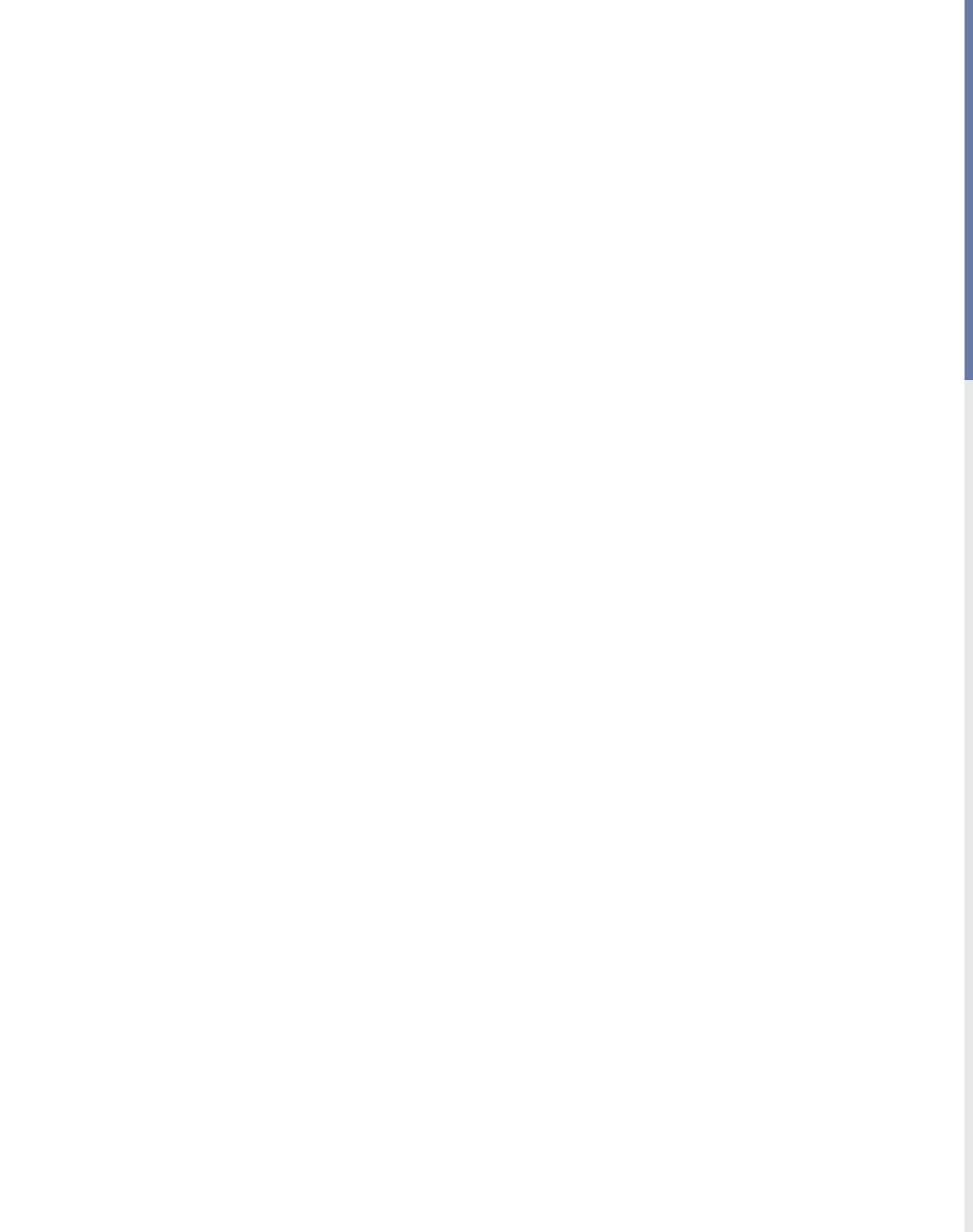


SÉPTIMA EDICIÓN

# SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL



JAMES A. O'BRIEN  
GEORGE M. MARAKAS



# LISTA DE CASOS PRÁCTICOS

## capítulo 1 FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LOS NEGOCIOS

- La red olímpica de Atenas 2004: Más rápido, más fuerte, y redundante
- Lufthansa: Lleva la computación móvil a los cielos en tanto que mantiene conectada su fuerza laboral móvil
- Aviall Inc.: Del fracaso al éxito con la tecnología de información
- Continental Airlines: Esta llamada *está* siendo monitoreada

## capítulo 2 COMPETENCIA CON LA AYUDA DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

- GE, Dell, Intel y otras: La ventaja competitiva de la tecnología de información
- El Departamento de comercio de Estados Unidos: Uso de la TI para explotar el conocimiento (*know-how*) de los expertos, mediante la administración del conocimiento
- Crecimiento de programas compartidos (*shareware*): Los CIO ahorran dinero al compartir recursos y software
- CDW y Harrah's Entertainment: Desarrollo de sistemas estratégicos para lograr la lealtad de los clientes

## capítulo 3 HARDWARE INFORMÁTICO

- Los aparatos móviles y las tecnologías inalámbricas son una necesidad: El retorno sobre la inversión ya no representa un problema
- Delta y Northwest Airlines: El valor de negocio de los quioscos de autoservicio para los clientes
- Verizon Communications: Los avances en el software del reconocimiento de voz están ampliando la utilidad de las aplicaciones tradicionales
- Wisconsin Physicians Service y Winnebago: Hacia Linux en el sistema central (*mainframe*)

## capítulo 4 SOFTWARE INFORMÁTICO

- Microsoft: Investigación de la forma en que las empresas hacen negocios y desarrollan software para procesos
- Amazon e eBay: La nueva cara de los servicios Web
- Merrill Lynch y otras: El crecimiento de Linux en los negocios
- Mark's Work Wearhouse y otras: El uso de Java en los negocios

## capítulo 5 ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS DE DATOS

- Argosy Gaming Co.: Retos en la construcción de un almacén de datos
- Harrah's Entertainment y otras: La protección de las joyas de información
- Henry Schein Inc.: El valor de negocio de un almacén de datos
- Emerson y Sanofi: Mayordomos de datos buscan conformidad de la información

## capítulo 6 TELECOMUNICACIONES Y REDES

- Celanese Chemicals y otras empresas: Aplicaciones inalámbricas de negocio
- El estado de Maryland: Al servicio de sus ciudadanos en forma inalámbrica
- UPS, Wells Dairy, Novel y GM: El valor de negocio y los desafíos de las redes inalámbricas (Wi- Fi)
- Boeing Company y otras empresas: La convergencia de voz y datos mediante el uso de voz sobre IP

## capítulo 7 SISTEMAS DE NEGOCIOS ELECTRÓNICOS

- Hilton Hotels Corporation: Hospitalidad basada en información
- GE Power Systems y Corporate Express: El caso de negocio de la integración de aplicaciones empresariales
- Brunswick Corporation: La mejora de los resultados en la cadena de suministro
- Lowe y HP: Un caso de negocios para la colaboración tipo enjambre

## capítulo 8 SISTEMAS EMPRESARIALES DE NEGOCIOS

- Mitsubishi Motor Sales: Implementación de sistemas de administración de relaciones con los clientes
- Agilent Technologies y Russ Berrie: Retos en la implementación de sistemas ERP
- Taylormade Golf y HON Industries: El valor de negocio de la administración de la cadena de suministro
- HP, Eastman Chemical y otras empresas: Beneficios y retos de los sistemas de administración de la cadena de suministro
- Wal-Mart y Mattel: Mejores prácticas en la administración de la cadena de suministro

## **capítulo 9 SISTEMAS DE COMERCIO ELECTRÓNICO**

- eBay Inc.: Tener éxito en un mercado en línea dinámico
- Keihin Aircon NA, Inc.: Ha llegado la hora del proceso de manufactura esbelta
- E-Trade y Wells Fargo: Un caso de negocio para el comercio electrónico de infraestructura física y virtual
- Microsoft y Dell: La WWW es cualquier cosa excepto lo normal en los negocios

## **capítulo 10 SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES**

- Allstate Insurance, Aviva Canada y otras empresas: Inteligencia de negocios centralizada en el trabajo
- Wal-Mart, BankFinancial y HP: El valor de negocio de la inteligencia artificial
- Procter & Gamble y otras empresas: El uso de la modelación basada en agentes para la administración de la cadena de suministro
- Boehringer Ingelheim: Uso de herramientas basadas en la Web para realizar análisis y reportes financieros

## **capítulo 11 DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE NEGOCIOS Y DE TI**

- The Rowe Cos. y Merrill Lynch: El proceso del retorno sobre la inversión en la planeación de negocio/TI
- Johnson Controls y Bank of New York: Los retos de la integración global de aplicaciones
- Corning Inc.: Estrategias de planeación de negocios/TI en tiempos de retos
- Cincinnati Bell: Los retos de la administración del cambio en la convergencia de negocios

## **capítulo 12 DESARROLLO DE SOLUCIONES DE NEGOCIOS Y DE TI**

- Blue Cross, AT&T Wireless y CitiStreet: Retos del desarrollo de sistemas Web de autoservicio
- Intercontinental Hotels, Del Taco y Cardinal Health: Estrategias de implantación
- Du Pont y Southwire: Implantación de portales de información empresarial exitosos
- Wyndham International y Amazon.com: TI a costo efectivo

## **capítulo 13 RETOS DE SEGURIDAD Y ÉTICOS**

- F-Secure, Microsoft, GM y Verizon: El reto de los virus informáticos en los negocios
- Geisinger Health Systems y Du Pont: Administración de la seguridad
- El Banco de la Reserva Federal: Creación de una firme estrategia de administración de actualizaciones de software
- Online Resources, Lehman Brothers y otras empresas: Administración de sistemas de seguridad de redes

## **capítulo 14 ADMINISTRACIÓN EMPRESARIAL Y GLOBAL DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN**

- Ministerio de Comercio de Chicago: Del fracaso al éxito en la administración de la tecnología de información
- Global Exchange Services y Allstate: Retos y soluciones en el desarrollo *off-shore* de sistemas
- Bio-ERA y Burlington Northern Santa Fe: Un caso de negocios para el desarrollo global comparativo
- Avon Products y Guardian Life Insurance: Administración exitosa de los proyectos de TI

## **APÉNDICE**

- Nike: Recuperación del desastre de la cadena de suministro
- Citigroup GCIB: Medición de la TI mediante TI
- Robot científico: Una máquina con mente propia
- eBay, AOL, PayPal y otras: De pesca
- AT&T Wireless: Autodestrucción
- Recreational Equipment International: Subir a la montaña del comercio electrónico



# SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL



# SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

*Séptima edición*

**James A. O'Brien**

*College of Business Administration  
Northern Arizona University*

**George M. Marakas**

*KU School of Business  
University of Kansas*

*Traducción*

**María Jesús Herrero Díaz**

**Miguel Ángel Sánchez Carrión**

*Traductores profesionales*

*Revisión técnica*

**Carlos Mendoza Barraza**

*Ingeniería en Sistemas Electrónicos  
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, CEM*



MÉXICO • BOGOTÁ • BUENOS AIRES • CARACAS • GUATEMALA  
LISBOA • MADRID • NUEVA YORK • SAN JUAN • SANTIAGO  
AUCKLAND • LONDRES • MILÁN • MONTREAL • NUEVA DELHI  
SAN FRANCISCO • SINGAPUR • ST. LOUIS • SYDNEY • TORONTO

**Director Higher Education:** Miguel Ángel Toledo Castellanos  
**Director editorial:** Ricardo A. del Bosque Alayón  
**Editor sponsor:** Pablo Eduardo Roig Vázquez  
**Editora de desarrollo:** Diana Karen Montaño González  
**Supervisor de producción:** Zeferino García García

**Sistemas de información gerencial**  
Séptima edición

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra,  
por cualquier medio, sin la autorización escrita del editor.



DERECHOS RESERVADOS © 2006 respecto a la tercera edición en español por  
McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

*A Subsidiary of The McGraw-Hill Companies, Inc.*

Prolongación Paseo de la Reforma 1015, Torre A  
Piso 17, Colonia Desarrollo Santa Fe,  
Delegación Álvaro Obregón  
C.P. 01376, México, D. F.  
Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. Núm. 736

Imagen de pantalla: © GettyImages.

**ISBN 970-10-5630-2**

Traducido de la séptima edición de: MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS  
Copyright © 2006 by The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.  
Previous editions © 2004, 2002, 1999, 1996, 1993, and 1990.

0-07-293588-X

1234567890

09875432106

Impreso en México

Printed in Mexico

---

Para su amor, felicidad y éxito

# Acerca de los autores



**J**ames A. O'Brien es catedrático adjunto de Sistemas de Información en la Facultad de Administración de Empresas, de la Northern Arizona University. Concluyó sus estudios universitarios en la University of Hawaii y en la Gonzaga University, y obtuvo un M.S. y un Ph.D. en Administración de Empresas por la University of Oregon. Ha sido catedrático y coordinador del área de Ingeniería de Sistemas Computacionales (ISC) en la Northern Arizona University, y catedrático de Finanzas y Administración de Sistemas de Información; además ha sido presidente del Departamento de Administración en la Eastern Washington University y también catedrático invitado en la University of Alberta, en la University of Hawaii y en la Central Washington University.

La experiencia laboral del Dr. O'Brien incluye trabajos en el Programa de Administración en Mercadotecnia de la Corporación IBM, además de fungir como analista financiero para General Electric Company. Es graduado del Programa de Administración de Finanzas de dicha empresa. Prestó sus servicios como consultor de sistemas de información a varios bancos y empresas de servicios de cómputo.

Los intereses que tiene Jim en la investigación se enfocan en desarrollar y probar estructuras conceptuales básicas utilizadas en la administración y el desarrollo de los sistemas de información. Ha escrito ocho libros, de los cuales varios han sido publicados en múltiples ediciones, además de haber sido traducidos al chino, alemán, francés, japonés y español. También contribuyó en el área de los sistemas de información a través de la publicación de varios artículos en revistas académicas y de negocios, así como a través de su participación en asociaciones académicas e industriales relacionadas con el área de los sistemas de información.



**G**eorge M. Marakas es catedrático asociado de Sistemas de Información en la Escuela de Negocios de la University of Kansas. Su experiencia docente incluye análisis y diseño de sistemas, toma de decisiones asistida por la tecnología, comercio electrónico, administración de recursos de SI, métodos de investigación de comportamiento de SI y visualización de datos y apoyo de decisiones. Además, George es un investigador activo en las áreas de métodos de análisis de sistemas, minería y visualización de datos, aumento de la creatividad, modelos conceptuales de datos y autoeficacia informática.

George recibió su PhD en Sistemas de Información por la Florida International University, en Miami, y su MBA por la Colorado State University. Antes de ocupar su posición en la University of Kansas, fue miembro de las facultades de la University of Maryland, Indiana University y de la Helsinki School of Economics. Anterior a su carrera académica, disfrutó de una carrera exitosa en las industrias bancaria e inmobiliaria. Su experiencia corporativa incluye posiciones gerenciales senior en Continental Illinois National Bank y en Federal Deposit Insurance Corporation. Además, durante tres años, George prestó sus servicios como Presidente y Director General en CMC Group, Inc., un contratista principal de administración RTC en Miami, Florida.

A lo largo de su carrera académica, George se ha distinguido por sus investigaciones y por su docencia, por la cual ha recibido numerosos premios nacionales, además de que sus investigaciones han aparecido en las principales revistas de su área.

Además de este texto, es también autor de tres libros de texto situados en la lista de los más vendidos en lo referente a los sistemas de información: *Decision Support Systems for the*

*21st Century, Systems Analysis and Design: An Active Approach y Data Warehousing, Mining, and Visualization: Core Concepts.*

Más allá de sus esfuerzos académicos, George es también un consultor activo y ha fungido como consejero para una serie de organizaciones, incluyendo (entre muchas otras) la Agencia Central de Inteligencia, Brown & Williamson, el Departamento del Tesoro, el Departamento de Defensa, Xavier University, Citibank Asia-Pacific, Nokia Corporation, Professional Records Storage, Inc. y United Information Systems, entre muchas otras. Sus actividades de consultoría se concentran principalmente en la estrategia del comercio electrónico, diseño y despliegue de estrategias globales de TI, reingeniería del flujo de trabajo, estrategia del negocio electrónico (e-business) e integración de herramientas ERP y CASE.

George también es miembro activo de diversas organizaciones profesionales de SI; es un golfista apasionado, cinturón negro 2o. Dan de Tae Kwon Do, entrenador master del sistema PADI de buceo e instructor staff de IDC, además de ser miembro de la fraternidad Pi Kappa Alpha.

# Prefacio

## Perspectiva de negocios y gerencial

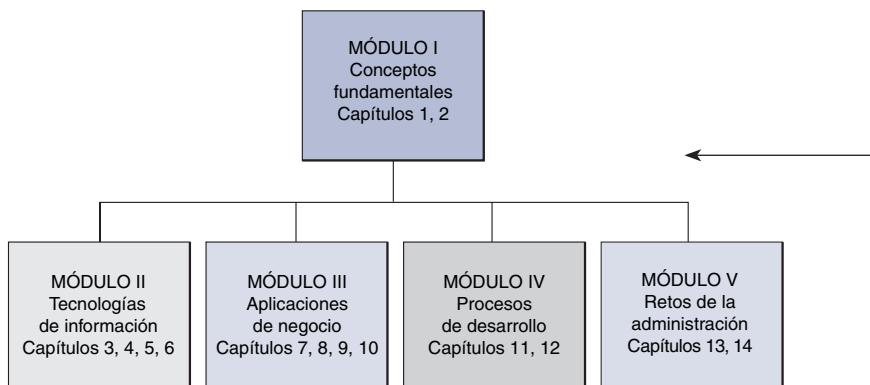
La séptima edición está diseñada para los estudiantes de negocios que son, o que van a ser pronto, profesionales de los negocios. Al enseñar a los estudiantes cómo utilizar y administrar las tecnologías de la información para revitalizar los procesos de los negocios, mejorar la toma de decisiones en los mismos y ganar ventaja competitiva, O'Brien equipa a los estudiantes con la información necesaria para convertirse en hábiles trabajadores del conocimiento y especialistas en SI, dentro del dinámico y rápidamente cambiante mundo de los negocios del mañana. De esta manera, este texto enfatiza el papel esencial de las tecnologías de Internet al proporcionar una plataforma para los procesos de negocios, de comercio y de colaboración entre todos los participantes de los negocios de las empresas que trabajan en red y de los mercados globales de la actualidad.

Ésta es la perspectiva de negocios y gerencial con la que este texto colabora en el estudio de los sistemas de información. Por supuesto, como en todos los textos de O'Brien, esta edición:

- Apoya el texto con casos prácticos, ejemplos y ejercicios acerca de personas y empresas reales en el mundo de los negocios.
- Organiza el texto alrededor de una estructura sencilla de cinco áreas, que enfatiza el conocimiento de SI que un profesional de los negocios necesita tener.
- Pone un mayor énfasis en el papel estratégico de la tecnología de la información, al suministrar a los profesionales de los negocios herramientas y recursos para administrar operaciones de negocios, apoyar la toma de decisiones, posibilitar la colaboración empresarial y ganar ventaja competitiva.

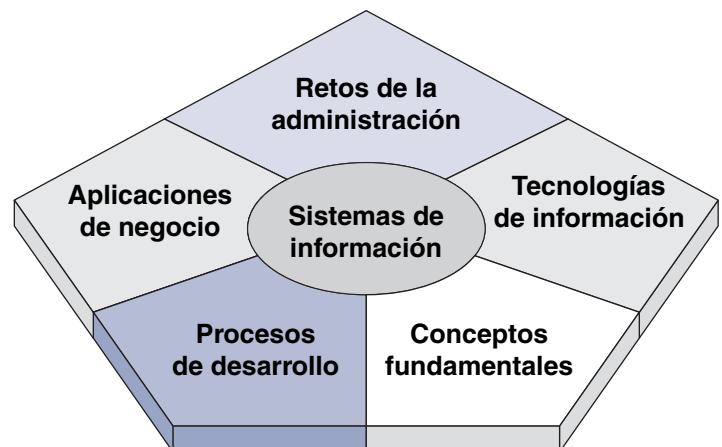
## Estructura modular del texto

El texto se organiza en módulos que reflejan las cinco áreas principales de la estructura del conocimiento de los sistemas de información: Conceptos fundamentales, Tecnologías de información, Aplicaciones de negocio, Procesos de desarrollo y Retos de la administración. También, cada capítulo se organiza en, al menos, dos secciones distintas. Esto se hace para evitar la extensión de los capítulos, así como para ofrecer una mejor organización conceptual del texto y de cada capítulo. Esta organización aumenta la flexibilidad del maestro al asignar el material del curso, ya que estructura el texto en niveles modulares (por ejemplo, módulos, capítulos y secciones), a la vez que reduce el número de capítulos que tienen que cubrirse.



## Una estructura de los sistemas de información

O'Brien utiliza una estructura de cinco áreas de SI para reducir la complejidad de la administración de los sistemas de información (MIS, *Manufacturing Information Systems*, por sus siglas en inglés). Al inicio de cada capítulo se señala el área apropiada, dependiendo de lo que vaya a tratarse en ese capítulo.



Este texto reduce la complejidad de un curso de administración de sistemas de información, al usar una estructura conceptual que organiza en cinco áreas principales el conocimiento que necesitan los estudiantes de negocios:

- **Conceptos fundamentales.** Conceptos fundamentales de los sistemas de información de negocios que incluyen tendencias, componentes y papeles de los sistemas de información (capítulo 1) y conceptos y aplicaciones de la ventaja competitiva (capítulo 2). Otros conceptos de comportamiento, gerenciales y técnicos se presentan donde corresponda en los capítulos seleccionados.
- **Tecnologías de información.** Incluye conceptos principales, desarrollos y temas gerenciales involucrados en hardware y software informáticos, redes de telecomunicaciones y tecnologías de administración de recursos de información (capítulos 3, 4, 5 y 6). Se comentan donde corresponde otras tecnologías utilizadas en los sistemas de información de negocios en los capítulos seleccionados.
- **Aplicaciones de negocio.** Cómo utilizan los negocios Internet y otras tecnologías de información para apoyar sus procesos de negocios, sus iniciativas de negocio (e-business) y de comercio electrónico (e-commerce) y la toma de decisiones de negocios (capítulos 7, 8, 9 y 10).
- **Procesos de desarrollo.** Desarrollo e implementación de estrategias y sistemas de negocios/TI, mediante el uso de varias propuestas de planeación estratégica y del desarrollo de aplicaciones (capítulos 11 y 12).
- **Retos de la administración.** Los retos de las tecnologías de negocios/TI y sus estrategias, que incluyen retos de seguridad y éticos y la administración global de la TI (comentados en muchos capítulos, pero enfatizados en los capítulos 13 y 14).

# Cobertura estratégica, internacional y ética

Esta edición también contiene considerable material de texto, casos prácticos y ejemplos que reflejan aspectos estratégicos y usos de la tecnología de la información para . . .

- Ventaja competitiva (capítulo 2)

- Retos y aspectos éticos y de seguridad (capítulo 13)

- Temas y prácticas de negocios internacionales y globales (capítulo 14)

40 • Módulo I / Conceptos fundamentales

## SECCIÓN I Principios de las ventajas estratégicas

### TI estratégica

*La tecnología ya no es una idea tardía a la hora de formar una estrategia de negocio, sino una causa real e impulsora [17].*

Este capítulo lo mostrará que es importante ver los sistemas de información como algo más que un grupo de tecnologías que apoyan las operaciones eficientes de negocio, la colaboración entre grupos de trabajo y la administración de la información en los negocios.

La tecnología de la información puede cambiar la manera en la que compiten los negocios. Por lo tanto, los sistemas de información también deberían concebirse desde un punto de vista estratégico, es decir, como redes competitivas vitales, como un medio de renovación de la organización y como una inversión necesaria en tecnologías que ayudan a una empresa a adoptar estrategias y procesos de negocio, posibilitan la realización de una reingeniería o una reinvención de la misma para sobrevivir y tener éxito en el ambiente dinámico de negocios de la actualidad.

La sección I de este capítulo presenta los conceptos fundamentales de la estrategia competitiva que sustentan el uso estratégico de los sistemas de información. La sección II comenta diversos aplicativos estratégicos importantes de la tecnología de información que utilizan muchas veces en los negocios.

Les en la página siguiente el Caso práctico referente a la ventaja competitiva de la TI.

De este caso se puede aprender mucho acerca de los usos estratégicos en los negocios de las tecnologías de información. Vea la figura 2.1.

**Conceptos de estrategia competitiva**

En el capítulo 1 enfatizamos que una función principal de las aplicaciones de sistemas de información en los negocios es proporcionar el apoyo efectivo a las estrategias de una empresa para lograr una ventaja competitiva. Esta función estratégica de los sistemas de información implica utilizar tecnología de información para desarrollar productos, servicios y capacidades que dan a una empresa grandes ventajas sobre las firmas rivales.

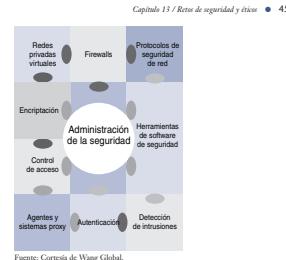
Este caso mediante una arquitectura de información de sistema de información estratégica, que apoyan estrategias de una empresa de negocios. Por lo tanto puede ser cualquier tipo de sistema de información

**FIGURA 2.1**  
Las organizaciones globales modernas saben que una gerencia hábil y el uso de sistemas de información les proporcionan una ventaja competitiva.



Fuente: Justin Sullivan/Getty Images.

**FIGURA 13.14**  
Ejemplos de importantes medidas de seguridad que forman parte de la administración de la seguridad de sistemas de información.



Cendant Corp:  
administración  
global de la TI

Lawrence Kinder enfrentó un tipo común de reto global. Él es vicepresidente ejecutivo y sólido y estable que pudimos entrevistar con el presidente y CEO de Avista Group. Su empresa, un proveedor de servicios de información para transporte automotor y administración de vehículos con sede en Garden City, Nueva York, creció a nivel internacional en 1999 al adquirir PHH Vehicle Management Services del Reino Unido, la segunda empresa administradora de flotas y servicios de alquiler de vehículos más grande en Europa. "Teníamos que construir una fuerza de servicios de información y tarjetas de crédito más grande mundo".

"Crecimos de forma orgánica en Norteamérica y construimos un fundamento de TI sólido y estable que pudimos aprovechar en Europa", explica Kinder. La clave consiste en tomar tiempo para comprender el funcionamiento diario de cada grupo de TI local, comenta, y para dedicar el tiempo y la planeación estratégica de la TI hasta que todos los grupos se aprecien sus capacidades y talentos.

Dice que reina el formato habitual a líderes de la empresa con funciones similares Estados Unidos, Canadá y Europa, para "dar a cada uno una dosis de adrenalina", desarrollar y apoyar empresas globales es más demandante que dedicar tiempo a la planeación estratégica. Pero, afirma que "dar a mis líderes de TI globales la idea de pensar en sus aplicaciones en un sentido más amplio y resolver problemas internacionales ha creado una verdadera organización de aprendizaje" [14].

### Herramientas de la administración de la seguridad

El objetivo de la administración de la seguridad es lograr la exactitud, integridad y protección de todos los procesos y recursos de los sistemas de información. De este modo, la administración eficaz de la seguridad puede minimizar errores, fraudes y pérdidas en los sistemas de información que interconectan a las empresas actuales, así como a sus clientes, proveedores y otras partes interesadas. Como muestra la figura 13.14, la administración de la seguridad es una tarea compleja. Como podemos ver, los directivos de seguridad deben adquirir y usar diversas herramientas y métodos de seguridad para proteger los recursos de sistemas de información de una empresa. Analizaremos muchas de estas medidas de seguridad en esta sección.

Providence Health & Services:  
aspectos de administración de la seguridad

La necesidad de la administración de la seguridad es impulsada tanto por la amenaza creciente de los delitos informáticos como por el uso cada vez mayor de Internet para enlargar las relaciones con socios y clientes, afirma David Rymal, director de tecnología de Providence Health & Services. "Los ataques ciberneticos son cada vez más sofisticados y cada vez más malintencionados. Esto implica presionar cada vez más para obtener un acceso amplio y sin restricciones. Rechazamos tantas solicitudes de abrir puertos en nuestro firewall que muy pronto parecerá un quejido sin fin", dice Rymal. "Mientras más puertos esté abiertos, más vulnerabilidades crea."

La idea general de "servicios Web", por la que las empresas utilizan protocolos Web comunes para enlazar sus sistemas de negocios con los de socios y proveedores externos, sólo aumentará la necesidad de una mejor seguridad, opinan los usuarios. Además de las presiones, está el creciente número de trabajadores a distancia y la tendencia hacia aplicaciones inalámbricas. Esto implica encontrar mejores formas de identificar y autenticar a los usuarios, y garantizar su acceso seguro a la red. "Uno de los mayores desafíos en el momento actual es que los servicios y las personas que manejan las tecnologías que traten de ingresar", commenta Edward Rabinowich, vicepresidente de redes globales y operaciones de infraestructura de Cervello Inc. ([www.cervello.com](http://www.cervello.com)), un servicio de hospedaje en Internet con sede en Stamford, Connecticut.

Aunque es imposible garantizar una seguridad de 100 por ciento, las empresas deben dificultar las cosas tanto como sea posible a los intrusos y al personal interno que desee robar o dañar los activos de TI. Por ejemplo, la seguridad de

Estos capítulos demuestran los retos estratégicos y éticos a los que se enfrenta la administración de la tecnología de la información, para lograr una ventaja competitiva en los dinámicos mercados globales de negocios de la actualidad.

# Cobertura realista del negocio electrónico y del comercio electrónico

*La expresión recientemente acuñada (y ya convertida en un cliché) “el negocio electrónico es un negocio” dice la verdad....*

*Contrario a la opinión popular, negocio electrónico no es sinónimo de comercio electrónico. El negocio electrónico tiene un alcance mucho más amplio: va más allá de transacciones para significar el uso de la red en combinación con otras tecnologías de red y formas de comunicación electrónica, con el fin de posibilitar cualquier tipo de actividad de negocios [1].*

216 • Módulo III / Aplicaciones de negocio

**FIGURA 7.2** El proceso de desarrollo de productos nuevos en una empresa de negocio que tiene que ser apoyado por sistemas interfuncionales de información que negocian.

mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos de negocio de los clientes, proveedores y socios de negocio en un entorno de negocio.

En un principio, muchas empresas cambiaron sus sistemas manejando a aplicaciones interfuncionales, eso implicaba instalar software de planificación de la cadena de suministro o de administración de PeopleSoft, Oracle y otros. En lugar de enfocarse de inmediato en las funciones de negocio, dedicarían a los grupos integrados de procesos de negocio.

Ahora, casi todos están utilizando las tecnologías de interfuncionalidad y para integrar la flujo de información y sus clientes y proveedores. Las empresas de todo interiores y externas como una plataforma de tecno-interfuncionales e interpresarias.

La figura 7.3 presenta una arquitectura de aplicaciones interfuncionales de las principales aplicaciones empresariales tienen o están instalando en la actualidad.

**FIGURA 7.3** Esta arquitectura de aplicaciones empresariales presenta una visión general de las principales aplicaciones interfuncionales empresariales y sus interrelaciones.

Fuente: Adaptado de Michael Sawhney y Jeff Zahn, Seven Steps to Nirvana: Strategic Insights into e-Business Transformation (Nueva York: McGraw-Hill, 2001), p. 175.

**Capítulo 8 / Sistemas empresariales de negocio • 267**

### SECCIÓN III Administración de la cadena de suministro: La red de negocios

#### Introducción

Comenzar un negocio electrónico requiere ideas, capital y conocimiento técnico. Sin embargo, para operar uno se necesitan habilidades de administración de la cadena de suministro (SCM). Una estrategia exitosa de SCM se basa en un procesamiento preciso de los pedidos, en la administración de inventarios a tiempo y en el cumplimiento a tiempo de los pedidos. La importancia de la administración de la cadena de suministro que era un punto teórico hace 10 años es ahora una importante arma competitiva [9].

Ésta es la causa por la cual muchas empresas en la actualidad hacen de la administración de la cadena de suministro (SCM) un objetivo estratégico primordial y una iniciativa importante en el desarrollo de aplicaciones de negocio electrónico. En términos generales, la administración de la cadena de suministro ayuda a una empresa a obtener los productos correctos, en el momento correcto, en el lugar correcto, en la cantidad correcta y a un costo aceptable. El objetivo de la administración de la cadena de suministro es administrar de forma eficaz este proceso mediante el pronóstico de la demanda; el control de inventario, a través de la mejora de la red de relaciones de negocio que una empresa tiene con clientes, proveedores, distribuidores y otros; al tiempo en que recibe retroalimentación del estatus de cada etapa de la cadena de suministro. Hoy en día, esta es una estrategia que muchas empresas actuales recurren a las tecnologías de Internet para habilitar la Web para la cadena de suministro, toma de decisiones y flujos de información. Veamos un ejemplo real.

Lea el Caso práctico de la página siguiente. Podemos aprender mucho acerca de las diversas formas en las que las empresas implementan sistemas de administración de la cadena de suministro. Vea la figura 8.13.

**FIGURA 8.13** Los sistemas de administración de la cadena de suministro basados en computadora permiten un mejor manejo de los tiempos de entrega, reducción de los costos, incrementos en los ingresos, y un perfil competitivo en los mercados minoristas de paso rápido.

Fuente: Gary Gladstone Studio Inc./Getty Images.

sumidor a la empresa (C2B) o de empresa a empresa (B2B). Los anuncios electrónicos de productos o servicios para que los consumidores compren o vendan, en sitios web electrónicos, portales de comercio electrónico para consumidores o sitios Web de los que son también una forma importante de comercio electrónico C2C.

La figura 9.4 ilustra los procesos de comercio electrónico básicos que se requieren para la compra y la administración exitosa de las actividades de comercio electrónico. Esta figura nos muestra componentes clave de una arquitectura de procesos de comercio electrónico que es el eje de las iniciativas de comercio electrónico de muchas empresas de la actualidad y los concentraremos en la función que desempeñan estos procesos en los sistemas de comercio electrónico, pero es necesario reconocer que muchos de estos componentes también se aplican a las actividades de negocio tradicionales. Los sistemas de comercio electrónico a sistema de recursos humanos basado en intranet para los empleados de una empresa, y podrían usar todos los procesos, excepto la administración de catálogos y el pago de los que muestra la figura 9.4. Veámos de manera concisa cada categoría esencial del proceso.

Los procesos de comercio electrónico deben establecer una confianza mutua y un acceso entre las partes de una transacción de comercio electrónico al autenticar usuarios, al acceso y hacer cumplir las normas de seguridad. Por ejemplo, estos procesos van que un cliente y un sitio de comercio electrónico son quienes dicen ser a través de la identificación de usuario y la contraseña, el sitio de comercio electrónico debe autorizar el acceso sólo a las partes de un usuario individual necesita para realizar sus transacciones particulares. De esta manera, una persona tendrá acceso por lo general a todos los recursos de un sitio de comercio electrónico, excepto a las cuentas de otras personas, datos privados de la empresa y áreas de protección del administrador Web. Las empresas que participan en el comercio electrónico a empresa quizás puedan depender de intercambios industriales seguros para su proceso de comercio electrónico destaca nueve categorías esenciales del proceso:

• Sistemas de negocios funcionales e interfuncionales (capítulo 7)

• Sistemas empresariales de negocios (capítulo 8)

• Comercio electrónico (capítulo 9)

En la actualidad, los negocios de todo tipo y tamaño utilizan las tecnologías de Internet para posibilitar toda forma de actividades de negocio. Eso es, lo que en realidad es el negocio electrónico. Esta nueva séptima edición reconoce que los procesos de negocios habilitados en Internet se están volviendo tan penetrantes en los negocios, que el término *negocio electrónico* se vuelve redundante en muchos casos. Por consiguiente, esta edición ha reducido de manera importante el uso de este término, mientras que concentra la cobertura del negocio electrónico que los estudiantes de negocios necesitan en dos capítulos, acerca de las aplicaciones de negocios electrónicos (capítulos 7 y 8) y en un capítulo acerca del comercio electrónico (capítulo 9). El material del texto, los casos prácticos y los ejemplos de estos capítulos ofrecen a los estudiantes un fundamento sólido de los negocios electrónicos para sus estudios y trabajos de negocios.

# Énfasis en el mundo real

## Casos prácticos

Cada capítulo incluye cuatro estudios de casos de una página que ilustran cómo destacados negocios y organizaciones han intentado implementar muchos de los conceptos de cada capítulo. Todos los casos son vigentes y promueven el pensamiento crítico. Para consultar la lista completa de los casos examinados en esta séptima edición, consulte el interior de la portada.

O'Brien marcó la norma para llevar la realidad corporativa a la enseñanza de los sistemas de información en los salones de clases.

### CASO PRÁCTICO 1 Hilton Hotels Corporation: Hospitalidad basada en información

Hilton Hotels Corporation ha aprendido que los clientes son su más valioso activo. Por lo tanto, el personal del hotel es un recurso que se invierte en su desarrollo para que sea capaz de manejarlos y su relación con los problemas. Dedicar al personal del hotel de la información para realizar recuperaciones críticas es la razón por la cual Hilton, durante una de las peores depresiones de la industria en décadas, invitó a sus empleados a participar en desayunos de trabajo para discutir el problema propio para la administración de relaciones con los clientes (CRM, siglas del término *Customer Relationship Management*), que ha sido implementado en todos los hoteles de Hilton. La estrategia de CRM es la de las otras marcas que posee Hilton: "La industria de la hotelería es un negocio de personas", afirman el director de tecnología de información, Tim Harvey. "No hace bien ningún sentido tener una sola función maestra de datos que no esté integrada con el sistema de reservaciones, y esté disponible exclusivamente para el centro de llamadas. Necesitamos costar con ella en todos los sistemas".

Hilton ha invertido en OnQ, para una prueba en un proyecto de expansión de OnQ, a medida que la industria recupera su impulso, Hilton está abriendo un nuevo hotel de 278 habitaciones en el sur de Quito para su nueva TI de estrategia de CRM de dos años de antigüedad en Hilton, conocida de manera oficial como "Los clientes en verdad importan". La estrategia cita su esperanza en la idea de que los empleados tienen la habilidad de manejar la información de los clientes para que las experiencias pasadas en Hilton, pueden realizar una mejor constante.

Harvey mucha riesgo en la estrategia. Por una parte, Hilton tiene que ser capaz de manejar la información de los clientes de forma clara para que los empleados de recepción, desde la rotación promedio de 100 empleados al año, puedan interactuar con la tecnología. Y Hilton tiene que ser lo suficientemente eficiente para que la estrategia integrada para fornecer una felicidad con los clientes a lo largo de una increíble mezcla diversa de óvalos de marcas de hoteles, de forma que un mismo cliente sea recompensado al registrarse en una habitación de Hilton Hawaiian Village o en una habitación de Hilton en el Hilton Hawaiian Village en Honolulu.

Harvey y su equipo saben que necesitan tomar precauciones con la información que se necesita para el hotel con demasiada información, o hacerlo de una forma tan desorganizada que impida a los empleados interactuar con los huéspedes y tomar decisiones.

Se ha hecho todo lo posible para que el sistema de OnQ, una vez desarrollado a la medida en casi 70 países. Los componentes a la medida incluyen un sistema de administración de propiedades, la aplicación de CRM y un módulo de generación de reportes que se integra con el sistema de OnQ.

El sistema se entrega como un servicio de TI a la cadena de franquicias domésticas. Hilton posee sólo 52 de 216 hoteles, y el licenciamiento otorga los derechos para que el resto de Hilton de tarifas anuales que resultan en casi tres cuartos del 1 por ciento del ingreso de un hotel.

El liderazgo en TI de Hilton se conjuga con veteranos de la industria que tienen problemas para definir el éxito de TI en términos de qué tan rápido es que los huéspedes obtienen sus habitaciones, y si se las habitanas son lo que habían pedido. Harveys dice que los huéspedes que llegan a la noche final al final los accionistas de Hilton también lo estarán. "Nos spasiona pensar que nuestra marca es sólo tan buena como nuestros clientes piensan que somos", expresa.

### Capítulo 7 / Sistemas de negocio electrónico

### CASO PRÁCTICO 3 Aviail Inc.: Del fracaso al éxito con la tecnología de información

Jon Lack, Jr., no intenta negar el fracaso sobre la inversión de la línea Web del negocio electrónico de su empresa. El hecho de que la empresa Aviail Inc. ([www.aviail.com](http://www.aviail.com)), con sede en Dallas, fuera salvada del desastre financiero mediante un controversial proyecto de TI de millones de dólares que incluía, como resultado, la pérdida de miles de miles de dólares que no se necesitaba ver. "Esa inversión", en palabras de Larry DeBever, oficial en jefe de estrategia de la empresa de consultoría de TI Expert Solutions, "fue una inversión en la construcción de un sistema de catálogos a ser un negocio de logística a escala total", del que cientos de fabricantes de partes para aviones y líneas aéreas grandes y pequeñas dependían para pedir, controlar y manejar sus suministros y proveedores de servicios. De acuerdo con DeBever, una de las razones más estremecedoras con sus clientes, tal como Rolls-Royce PLC. "Aviail es ahora el soporte logístico para las empresas de aviación", dice DeBever. "Esto es lo que nos llevó a la victoria. Es el resultado del trabajo de integración de sistemas de Aviail. "Y ellos lo hicieron incluso cuando la industria de la aviación estaba deprimenta durante los últimos tres años".

A principios del año 2000, con las ventas cuestionables cayendo y con Aviail contra las cuerdas, "invertimos de 30 a 40 millones de dólares para construir esa infraestructura", dice Lack. "Esperábamos que el sistema de información de Aviail pudiera manejar de Aviail

"Nuestros competidores pensaron que estábamos locos. Algunos inversionistas palmeaban mi renuncia." Pero los resultados del proyecto han superado las expectativas. De acuerdo con DeBever, "desde los recientes problemas de negocio TI de Aviail, que surgieron de un sistema fallido de planeación de los recursos empresariales (ERP) que había sido diseñado para automotriz e integrar las operaciones de las divisiones de fabricación y de diseño, logística y administración financiera y recursos humanos. Sin embargo, hubo problemas inportantes a la hora de implementar el nuevo sistema de ERP, el cual no funcionó bien".

Lack se unió a la empresa a principios del año 2000. "No se podía pedir o obtener cosas apropiadas. Mi trabajo fue trazar de nuevo una estrategia para manejar los pedidos, lo que les permite tener una mejor visión de la situación del negocio en tiempo real. Lo que es más, el sitio Web ayuda a Aviail a fijar relaciones con proveedores al proporcionales los datos de los pedidos de los clientes, los cuales se utilizan para mejorar la eficiencia de los proveedores". El sitio Web genera ahora 60 millones de los 800 millones de dólares de beneficios anuales de la empresa, o un 7.5 por ciento, lejos del momento en que el sitio Web se creó. "Y entre los próximos tres a cinco años, podremos ser más de 30 por ciento", según Lack.

#### Preguntas del caso de estudio

1. ¿Por qué cree que Aviail fracasó en la implementación de un sistema de planeación de recursos empresariales? ¿Qué podrían haber hecho para evitarlo?
2. ¿De qué maner la tecnología de información ha propiciado nuevos éxitos en los negocios a Aviail? ¿Cómo cambió la TI el modelo de negocio de Aviail?
3. ¿Cómo podrían otras empresas utilizar el enfoque de Aviail para utilizar la TI con el fin de mejorar su propio éxito en los negocios? De algunos ejemplos.

Fuente: Adaptado de Steve Alexander, "Website Adds Inventory Control and Forecasting," *Computerworld*, 24 de febrero de 2003, p. 45. Copyright © 2003 por Computerworld, Inc., Framingham, MA 01702. todos los derechos reservados.

## Ejemplos del mundo real

Cada capítulo contiene una serie de ejemplos de apoyo que ayudan a reforzar e ilustrar cómo las corporaciones aplican los conceptos específicos de los SI.

482 • Módulo V / Reto de la administración

FIGURA 14.6  
Componentes organizacionales de la función de TI en Avnet Marshall.



empresas crean o separan sus unidades de negocio relacionadas con el comercio electrónico e Internet o grupo de TI para manejar las operaciones independientes. Otras corporaciones continúan, es decir, tienen la tendencia de no separar las operaciones de SI a contratistas externos conocidos como *integradores de sistemas*. Además, algunas empresas subcontratan la adquisición y el apoyo de software a *proveedores de servicios de aplicaciones* (ASP, siglas del término *application service provider*), que proporcionan y dan soporte a las aplicaciones de negocio y otro software a través de Internet e intranets en todas las estaciones de trabajo de los empleados de una empresa.

Delta Airlines: la subcontratación de TI mantiene volando alto

Delta Air Lines Inc., ante la disminución en los ingresos de pasajes y el aumento en los costos, lanzó un plan a principios del año 2003 para reducir los gastos operativos (con excepción del combustible) en un 15 por ciento para finales de 2005. El recorte de su tripulación de vuelo sindicalizada y personal de mantenimiento implicaría problemas laborales y financieros en la línea aérea, que inició una permanencia de 250 empleados durante 2001 y 2002, tras deudas en las operaciones de soporte. En enero de 2004, Delta despidió parte de sus operaciones de mantenimiento del centro de atención telefónica a centros de servicio en India.

Delta se dirige cada a Atenas, Afganistán, Pakistán, Siria, Irak y Jordania, entre otros países, donde los costos de servicio son más bajos. La agencia tiene las habilidades más adecuadas para satisfacer las necesidades de un cliente en particular.

Para controlar la calidad de una operación que se encuentra a miles de kilómetros de distancia de sus oficinas generales ubicadas en Atlanta, Delta utiliza software de adminis-

## Ícono global

Se presenta al menos un ejemplo práctico *internacional* en cada capítulo. Estos ejemplos se identifican con el ícono de un globo terráqueo.

Capítulo 6 / Telecomunicaciones y redes • 183

Johns Hopkins International:  
Obtención de valor de negocio  
con una intranet

Cuando Johns Hopkins International necesitó establecer un proceso de comunicación más preciso y frecuente para sus oficinas remotas y direcciones que viajan, eligió la solución de colaboración más rápida, fácil y disponible: una intranet. A la cabeza de una tendencia de rápidos cambios globales en el cuidado de la salud, Johns Hopkins International (JHI) es una red médica que provee servicios de investigación, educación, capacitación y clínicas para la comunidad mundial. Además de coordinar el cuidado de la salud, desarrollo de servicio clínico, administración de laboratorios y programas de educación para la comunidad médica internacional. Además, JHI tiene que coordinar esta actividad a nivel mundial desde sus oficinas en Baltimore, Dubái y Singapur.

No siempre es fácil mantener a todo el mundo enlazado cuando "todo el mundo" está viajando con frecuencia y se localiza en varios puntos alrededor del mundo. Esto fue exactamente el reto al que se enfrentó JHI. En los resultados, una intranet para todos los empleados y directores que viajan y sus empleados de oficina remota. JHI expresa una frustración continua acerca de la ejecución de comunicación entre las diferentes ubicaciones de las oficinas, en especial entre los 80 empleados de JHI en Baltimore, los 80 en Singapur y una persona en Dubai.

Con la ayuda de la intranet de JHI, los colegas de cualquier parte del mundo pueden tener acceso directo si es la información que necesitan, de forma fácil y segura desde sus respectivos sitios. Utilizan con regularidad la función de calendario y biblioteca de documentos para mantenerse al tanto de los itinerarios de viaje, las últimas noticias políticas del hospital y las actualizaciones de los pacientes. Además, ellos publican todo, desde artículos de la industria hasta flujos de procesos, actualizaciones financieras y formularios de la empresa. La intranet de JHI se ha convertido en el centro de la innovación de la institución y en un vehículo para mejorar su flujo de comunicación por todo el mundo [6, 13].

La función de las extranets

A medida que las empresas utilizan tecnologías abiertas de Internet (extranets) para mejorar la eficiencia con sus clientes y socios, pueden ganar muchas ventajas competitivas en el camino, en cuanto a desarrollo de productos, abasto en costos, mercadotecnia, distribución y fortalecimiento de sus asociaciones [2].

El valor de negocio de las extranets

Como hemos explicado con anterioridad, las extranets son conexiones de red que utilizan tecnologías de Internet para interconectar la intranet de un negocio con las intranets de sus clientes, proveedores u otros socios de negocio. Las empresas pueden establecer conexiones directas y privadas de red entre ellas mismas, o crear extensiones de Internet privadas y seguras, llamadas *redes privadas virtuales* (VPN). Una empresa puede utilizar la intranet de su socio o el acceso de su socio a su intranet y viceversa, pero dependiendo de la encriptación para los datos dedicados y de sus propios sistemas de firewall a fin de proporcionar un nivel de seguridad adecuado. Así, las extranets posibilitan a los clientes, proveedores, consultores, subcontratistas, prospectos de negocios y demás participantes para tener acceso a los sitios Web seleccionados de la intranet y a otras bases de datos de la empresa. Vea la figura 6.9.

El valor de negocio de las extranets se deriva de diversos factores. Primero, la tecnología de navegadores Web de las extranets hace que el acceso de los clientes y proveedores a los recursos de información sea fácil y seguro que el acceso de los socios de negocio. Segundo, como veremos en los dos párrafos siguientes, las extranets posibilitan que una empresa pueda ofrecer nuevos tipos de servicios interactivos basados en Web a sus socios de negocio. Así, las extranets son otra forma en la que un negocio puede construir y fortalecer sus relaciones estratégicas con sus clientes y proveedores. También, las extranets facilitan y mejoran la colaboración entre una empresa con sus clientes y otros socios de negocio. Las extranets hacen posible un proceso de desarrollo de productos interactivo y en línea, así como la mercadotecnia y el proceso enfocado en el cliente, todo lo cual puede llevar más rápido al mercado de productos mejor diseñados.

# Material de fin de capítulo

La solución de problemas, el análisis y el pensamiento crítico son habilidades importantes. El material de fin de capítulo se fortalece con una amplia variedad de preguntas y ejercicios creativos que despiertan el pensamiento.

**Hacia una empresa ágil.** Un negocio puede utilizar la tecnología de información como ayuda para convertirse en una empresa ágil. Una empresa ágil es aquella que es flexible y capaz de la creación y utilización de cambios rápidos y su integración en nuevos productos, servicios y procesos de negocio.

**Términos y conceptos clave**

Estos son los términos y conceptos clave de este capítulo. El número de página de su primera explicación está entre paréntesis.

1. Desarrollo de la iniciativa de la inversión (3)	7. Empresa virtual (56)	13. Sistemas de administración del conocimiento (58)
2. Asesoramiento de clientes y proveedores (44)	8. Estrategias competitivas (43)	14. Sistemas de información entre empresas (45)
3. Cadena de valor agregado (49)	9. Fuerzas competitivas (42)	15. Sistemas de información estratégica (59)
4. Creación de costos de cambio (45)	10. Levantamiento de barreras a la entrada (46)	16. Usos estratégicos de la tecnología de información (51)
5. Empresa ágil (54)	11. Negocio enfocado en el cliente (47)	17. Usos estratégicos de la tecnología de información (43)
6. Empresa generadora de conocimiento (57)	12. Rengeneración de procesos de negocio	

**Preguntas de repaso**

Haga coincidir uno de los términos y conceptos clave anteriores con uno de los ejemplos o definiciones breves que siguen. En casos de respuestas que parezcan coincidir con más de un término o concepto clave, busque el que mejor corresponda. Explique sus respuestas.

— 1. Un negocio debe tratar con clientes, proveedores, competidores, nuevos participantes y sustitutos. — 2. Lásero de costos, diferenciación de productos e innovación de nuevos productos son algunos ejemplos de...

**Preguntas de debate**

1. ¿Cómo debería un negocio almacenar, accesar y distribuir datos e información acerca de sus operaciones internas y de su ambiente exterior? 2. ¿Qué función desempeña la administración de bases de datos al administrar los datos como un recurso de negocio? 3. ¿Cuáles son las ventajas de un enfoque de administración de bases de datos en el desarrollo y mantenimiento de aplicaciones? Dé ejemplos que ilustren su respuesta. 4. Lea de nuevo el Caso práctico de Argoy Gaming Co. de este capítulo. ¿Por qué los analistas, usuarios y proveedores dicen que los beneficios de los almacenes de datos mejoran tanto si tienen "control" sobre los datos como si lo que queremos lograr con ellos? Utilice a Argoy Gaming como ejemplo. 5. ¿Cuál es la función de un sistema de administración de base de datos en un sistema de información empresarial? 6. Las bases de datos de información acerca de las operaciones internas de una empresa fueron anteriormente las únicas bases de datos que eran consideradas como importantes para un negocio. ¿Qué otro tipo de bases de datos son importantes para un negocio en la actualidad?

7. Lea de nuevo el Caso práctico de Harrah's Entertainment y otros, de este capítulo. ¿Cuáles son las principales amenazas actuales para la seguridad de los recursos de datos de una empresa y cómo deben combatirse? Explique las formas en las que una empresa podría proteger sus recursos de datos contra las amenazas que identificó.

8. ¿Cuáles son los beneficios y limitaciones del modelo relacionado de bases de datos para las aplicaciones de negocio en el presente?

9. ¿Por qué el modelo de base de datos orientado a objetos está ganando aceptación para el desarrollo de aplicaciones y administración de bases de datos de hipermedios en los sitios Web de una empresa?

10. ¿Cómo han afectado Internet, intranets y extranets a los tipos y usos de recursos de datos disponibles para los profesionales de negocios? ¿Qué otras tendencias de bases de datos afectan también a la administración de recursos de datos en los negocios?

**Ejercicios de análisis**

Complete los siguientes ejercicios como proyectos, individuales o de grupo, y aplique los conceptos del capítulo a situaciones de negocio.

**1. Determinar las especificaciones de hardware de computo**

Su gerente le pide que determine las especificaciones apropiadas para una nueva computadora. El departamento de marketing necesita una computadora que soporte presentaciones multimedia destinadas a la fuerza de ventas de su organización. El departamento de mercadotecnia pondrá estas presentaciones a disposición de los usuarios a través de Internet y mediante DVD.

Se ha informado que su departamento de tecnologías de información (TI) sólo dará soporte a computadoras basadas en PC y que tengan el paquete de software para disco de video-edición de DVD, Adobe® Premiere® Pro. Su gerente le ha indicado que debe especificar y ajustar a estos estíndares para minimizar los costos de capacitación y de soporte a largo plazo.

a) Dado que esas máquinas necesitan soportar la edición de video, debe solicitarle a Internet las especificaciones mínimas de hardware que necesitará para apoyar sus necesidades de negocio para los siguientes atributos:

- Cantidad de CPU
- Velocidad de CPU
- Capacidad RAM
- Espacio de almacenamiento del disco duro
- Dispositivos de entrada/salida (además de las cámaras de video)

b) Recuerde que las especificaciones mínimas del hardware de Adobe a su administrador? ¿Por qué?

c) Describa cómo las necesidades de negocio dieron forma a las necesidades de hardware de este problema.

	Unidad básica	Actualización
CPU (pulgadas)	2+	3+
Disco duro (pulgadas)	256	160
RAM (megabytes)	32	512
Almacenamiento de medios removible	Reproductor CD-R/RW, DVD-R/RW	
Monitors	CRT de 17 pulgadas	Pantalla plana de 17 pulgadas

Las tarjetas de red y los modems no se compran con estos sistemas. Estas características se analizan en el inventario que ya posee la empresa. Seleccione las licencias de software estándar; su departamento de TI instalará el software necesario para su grupo de trabajo. Tome una garantía de dos años y la cobertura de servicio ofrecida por cada proveedor. Si no hay disponible una garantía por dos años, simplemente observe

Cada capítulo contiene apoyo pedagógico completo en forma de:

- **Resumen.** Trata una vez más los conceptos clave del capítulo en un resumen de puntos.
- **Términos y conceptos clave.** Con números de página que refieren en qué parte del texto se comentaron.
- **Preguntas de repaso.** Proporciona una autovaloración a sus estudiantes. Muy útil para repasar antes de un examen importante.
- **Preguntas de debate.** Tanto si son asignadas como tarea o si se utilizan para el debate en clase, estas preguntas complejas ayudarán a sus estudiantes a desarrollar habilidades críticas de pensamiento.
- **Ejercicios de análisis.** Cada escenario innovador presenta un problema de negocios, el cual pide a los estudiantes que utilicen y prueben su conocimiento de los SI mediante habilidades analíticas basadas en la Web, hojas de cálculo o bases de datos.
- **Dos casos de estudios finales.** Refuerzan los conceptos importantes con ejemplos prominentes de negocios y organizaciones. A cada estudio de caso le siguen preguntas de debate.

# Cambios en la séptima edición

Además de ofrecer nuevos casos prácticos, la séptima edición incluye cambios importantes en su contenido que actualizan y mejoran su cobertura, muchos de ellos sugeridos por un amplio proceso de revisión. Los puntos clave que sobresalen en esta edición incluyen:

- Dado que los SI son un tema global, la nueva edición se ha llenado de ejemplos del mundo real internacional que ilustran los conceptos importantes de cada capítulo, lo que ofrece a sus estudiantes una perspectiva mundial. Estos ejemplos se identifican con íconos en forma de globo terráqueo al lado de sus títulos.
- Los temas de hardware y software se han trasladado al principio del texto, en los capítulos 3 y 4. Ambos capítulos ayudan a refrescar el conocimiento de los estudiantes de los conceptos importantes del fundamento de la TI, a la vez que suministran las piezas básicas para proceder a posteriores debates tecnológicos.
- El capítulo 1 ahora comienza con una introducción a los papeles fundamentales de los sistemas de información en los negocios y con una visión general de los retos gerenciales de la TI en la sección I. En la sección II se cubre el material más conceptual de los componentes de los sistemas de información.
- Una cobertura introductoria de los aspectos de ventaja competitiva del capítulo 2 se ha simplificado bastante ante la urgencia de los revisores de remover algunos temas previamente cubiertos, los cuales incluyen las cadenas de valor en Internet, el desarrollo de las estrategias tanto del negocio como del comercio electrónico y la administración de calidad total.
- El capítulo 4, acerca del software informático, se ha fortalecido con nuevo material de software de aplicación en los negocios, proveedores de servicios de aplicaciones, XML y Java así como servicios Web.
- El capítulo 5, acerca de la administración de recursos de datos, se ha reestructurado para mejorar la secuencia de temas y se ha completado al añadirle material de software de bases de datos y del procesamiento tradicional de archivos, lo cual nos lleva de nuevo a la urgencia de los revisores para contrastarlo con el planteamiento moderno de administración de bases de datos.
- Los sistemas de negocios electrónicos (ahora capítulo 7) se han reorganizado en sistemas de negocios empresariales en la sección I y en sistemas de negocios funcionales en la sección II.
- El contenido de la sección I del capítulo 14, administración empresarial y global de la tecnología de información, se ha revisado para enfocarse principalmente en la administración de la tecnología de información, al ampliar la cobertura de los temas a los procesos claves de la administración y a los retos implicados, y al pasar a otros capítulos parte del material conceptual acerca del impacto de la TI en gerentes y organizaciones.
- El apéndice se ha actualizado con seis nuevos casos detallados que exploran asuntos relevantes y oportunos de los SI.
- Todos los demás capítulos se han actualizado con nuevo material de texto, y la mayoría de los ejemplos del mundo real que ilustran los temas de todo el libro se han reemplazado con ejemplos más recientes. Además, la mayoría de las fotos y de los despliegues de pantallas de software que aparecen en el texto se han reemplazado con contenidos actualizados.

## Suplementos

Esta obra cuenta con interesantes suplementos que fortalecen los procesos de enseñanza-aprendizaje, así como la evaluación de éstos. Mismos que se otorgan a profesores que adoptan el texto para sus cursos. Para obtener más información y conocer la política de entrega de estos materiales, contacte a su representante de McGraw-Hill o envíe un correo electrónico a: [marketing@mcgraw-hill.com](mailto:marketing@mcgraw-hill.com)

- Centro de aprendizaje en línea
- Manual del instructor
- Banco de exámenes
- Presentación en Power Point
- Animaciones en Power Point
- Biblioteca de imágenes
- Casos MIS de MBA
- Sistema de desempeño en clase
- Viñetas en video de resolución de problemas
- Casos de aplicación de MIS

## Centro de aprendizaje en línea

Visite [www.mhhe.com/obrien](http://www.mhhe.com/obrien) si desea obtener recursos adicionales para el instructor y el estudiante.

## Cursos en línea

El contenido de la séptima edición está disponible en los formatos WebCT, Blackboard y PageOut para ajustarse prácticamente a cualquier plataforma de entrega en línea.

## Reconocimientos

Esta séptima edición nueva representa un constante esfuerzo para mejorar y adaptar este texto y cubrir así las necesidades de alumnos y profesores. Para esta revisión, recibimos la orientación de cincuenta revisores. Agradecemos a cada uno de ellos por su aportación y consejo.

- James P. Borden, *Villanova University*  
Kevin Brennan, *University of Rochester*  
Carl J. Case, *St. Bonaventure University*  
Edward J. Cherian, *George Washington University*  
Robert Chi, *California State University, Long Beach*  
Dale Chisamore, *University of Texas at Dallas*  
Andy Curran, *University of Cincinnati—Clermont*  
Joanna DeFranco-Tommarello, *New Jersey Institute of Technology*  
Robin L. Dillon-Merrill, *Georgetown University*  
Kevin Lee Elder, *Ohio University*  
Kurt Engemann, *Iona College*  
Roger Finnegan, *Metropolitan State University*  
Gary Fisher, *Angelo State University*  
Thomas Franza, *Dowling College*  
Carl Friedman, *University of the District of Columbia*  
Leo Gemoets, *University of Texas at El Paso*  
Richard T. Grenci, *John Carroll University*  
Joseph T. Harder, *Indiana State University*  
Nik Hassan, *University of Minnesota—Duluth*  
James He, *Fairfield University*  
A. T. “Tom” Jarmoszko, *Central Connecticut State University*  
Jeanne Johnson, *Culver-Stockton University*  
Surinder Kahai, *Binghamton University*  
Ronald Kizior, *Loyola University—Chicago*  
Rebecca Berens Koop, *University of Dayton*  
John D. “Skip” Lees, *California State University—Chico*  
David Lewis, *University of Massachusetts—Lowell*  
Dahui Li, *University of Minnesota—Duluth*  
Shin-jeng Lin, *Le Moyne College*  
Patricia McQuaid, *California State Polytechnic University—San Luis Obispo*  
Janet T. Nilsen, *Metropolitan State University*  
Peter Otto, *Dowling College*  
Mahesh S. Raisinghani, *University of Dallas*  
Paula Ruby, *Arkansas State University*  
Mark B. Schmidt, *Mississippi State University*  
Roy Schmidt, *Bradley University*  
Ganesan Shankar, *Boston University*  
Betsy Page Sigman, *Georgetown University*

K. David Smith, *Cameron University*  
Marion Smith, *Texas Southern University*  
Richard W. Srch, *DeVry University*  
Godwin Udo, *University of Texas at El Paso*  
David A. Vance, *Mississippi State University*,  
Sameer Verma, *San Francisco State University*  
Anita Whitehill, *Foothill College*  
G. W. Willis, *Baylor University*  
Wita Wojtkowski, *Boise State University*  
Robert Wurm, *Nassau Community College*  
Yue “Jeff” Zhang, *California State University—Northridge*  
Robert Zwick, *Baruch College (CUNY)*

Nuestro agradecimiento también a Robert Lawton de Western Illinois University por su contribución a los ejercicios de análisis; a Jean Lacoste de Virginia Polytechnic Institute y State University por su trabajo con las diapositivas de Power Point; a Queen Booker de la University of Arizona y Minnesota State University por escribir las preguntas de exámenes; a Beverly Amer de Northern Arizona University por producir en video los nuevos casos de resolución de problemas; a Toni Somers de Wayne State University por dirigir y crear el contenido para el sistema de desempeño en clase; a Richard Perle de Loyola Marymount University por sus casos MBA y a James Morgan de Northern Arizona University por su libro, *Application Cases in MIS*, que tantos profesores utilizan en conjunción con este texto.

Enormes agradecimientos se deben dar a varios individuos que jugaron papeles importantes en este proyecto. De esta manera, un agradecimiento especial es para el equipo editorial y de producción en McGraw-Hill/Irwin, Paul Ducham, editor patrocinador; Jen Wisnowski, editor de desarrollo; Douglas Reiner, gerente senior de mercadotecnia; Marlena Pechan, gerente de proyecto; Kathy Shive, coordinador de fotografías; Judy Mason, investigador fotográfico y Adam Rooke, diseñador senior. Sus ideas y arduo trabajo fueron contribuciones invaluables para el exitoso final de este proyecto. Los muchos autores, editores y empresas de la industria informática que contribuyeron con material, ideas, ilustraciones y fotografías utilizadas en este libro para los casos son también objeto de un reconocido agradecimiento.

## Reconocimiento al mundo real de las empresas

La importante contribución de cientos de empresas de negocios y otras organizaciones involucradas en la informática que conforman los temas de los casos prácticos, ejercicios y ejemplos expuestos en este libro es enormemente reconocida. Las situaciones de la vida real a las que se enfrentan estas empresas y organizaciones otorgan a los lectores de este libro una demostración valiosa de los beneficios y limitaciones del uso de Internet y otras tecnologías de información para permitir los negocios y el comercio electrónicos, la comunicación empresarial y la colaboración en apoyo de los procesos de negocios, así como la toma de decisiones administrativas y la ventaja estratégica de las empresas modernas en los negocios.

James A. O’Brien  
George M. Marakas

# Síntesis del contenido

## Módulo I Conceptos fundamentales

- 1 Fundamentos de los sistemas de información en los negocios 3**  
Sección I: Conceptos fundamentales: Sistemas de información en los negocios 4  
Sección II: Conceptos fundamentales: Los componentes de los sistemas de información 22

- 2 Competencia con la ayuda de la tecnología de información 39**  
Sección I: Principios de las ventajas estratégicas 40  
Sección II: Uso de la tecnología de información para obtener ventajas estratégicas 51

## Módulo II Tecnologías de información

- 3 Hardware informático 67**  
Sección I: Sistemas informáticos: Computación empresarial y de usuario final 68  
Sección II: Periféricos de cómputo: Tecnologías de entrada, salida y almacenamiento 80
- 4 Software informático 103**  
Sección I: Software de aplicación: Aplicaciones de usuario final 104  
Sección II: Software de sistemas: Administración de sistemas informáticos 118

- 5 Administración de recursos de datos 139**  
Sección I: Administración de recursos de datos 140  
Sección II: Principios técnicos de la administración de base de datos 155
- 6 Telecomunicaciones y redes 171**  
Sección I: La empresa en red 172  
Sección II: Alternativas de redes de telecomunicaciones 185

## Módulo III Aplicaciones de negocio

- 7 Sistemas de negocios electrónicos 213**  
Sección I: Sistemas empresariales de negocio 214  
Sección II: Sistemas funcionales de negocios 226
- 8 Sistemas empresariales de negocios 247**  
Sección I: Administración de relaciones con los clientes: El enfoque de negocio 248  
Sección II: Planeación de recursos empresariales: La columna vertebral del negocio 258  
Sección III: Administración de la cadena de suministro: La red de negocios 267

- 9 Sistemas de comercio electrónico 283**  
Sección I: Fundamentos del comercio electrónico 284  
Sección II: Aplicaciones y temas del comercio electrónico 296
- 10 Sistemas de apoyo a la toma de decisiones 319**  
Sección I: Apoyo a la toma de decisiones en los negocios 320  
Sección II: Tecnologías de inteligencia artificial en los negocios 343

## Módulo IV Procesos de desarrollo

<b>11 Desarrollo de estrategias de negocios y de TI 369</b>	<b>12 Desarrollo de soluciones de negocio y de TI 399</b>
Sección I: Fundamentos de planeación 370	Sección I: Desarrollo de sistemas de negocios 400
Sección II: Retos de la implantación 384	Sección II: Implantación de sistemas de negocio 416

## Módulo V Retos de la administración

<b>13 Retos de seguridad y éticos 433</b>	<b>Respuestas a las preguntas de repaso 538</b>
Sección I: Retos de seguridad, éticos y sociales de la TI 434	
Sección II: Administración de la seguridad de la tecnología de información 455	
<b>14 Administración empresarial y global de la tecnología de información 475</b>	<b>Referencias seleccionadas 541</b>
Sección I: Administración de la tecnología de información 476	<b>Glosario para profesionales de negocios 551</b>
Sección II: Administración global de la TI 489	<b>Índice de nombres 570</b>
	<b>Índice de compañías 574</b>
	<b>Índice de temas 578</b>

## Apéndice: Estudio de casos prácticos 509

# Contenido

## Módulo I Conceptos fundamentales

### Capítulo 1

#### Fundamentos de los sistemas de información en los negocios 3

##### Sección I: Conceptos fundamentales: Sistemas de información en los negocios 4

Introducción 4

El mundo real de los sistemas de información 4

**Caso práctico 1:** La red olímpica de Atenas 2004: Más rápido, más fuerte, y redundante 5

*¿Qué es un sistema de información?* 6

*Tecnologías de información* 6

Lo que usted debe saber 6

*Una estructura de SI para los profesionales de negocios* 6

Las funciones fundamentales de los SI en los negocios 8

Tendencias en los sistemas de información 9

La función del negocio electrónico en las empresas 11

Tipos de sistemas de información 12

*Sistemas de apoyo a las operaciones* 13

*Sistemas de apoyo a la administración* 14

*Otras clasificaciones de los sistemas de información* 14

Retos directivos de la tecnología de información 16

*Éxito y fracaso con la TI* 16

*Desarrollo de soluciones de SI* 17

*Retos éticos y de TI* 19

*Retos de las carreras de TI* 20

*La función de los SI* 21

##### Sección II: Conceptos fundamentales: Los componentes de los sistemas de información 22

Conceptos de sistema: Una base 22

*¿Qué es un sistema?* 22

**Caso práctico 2:** Lufthansa: Lleva la computación móvil a los cielos en tanto que mantiene conectada su fuerza laboral móvil 23

*Retroalimentación y control* 24

*Otras características de los sistemas* 24

Componentes de un sistema de información 26

Recursos de los sistemas de información 27

*Recursos de personas* 27

*Recursos de hardware* 28

*Recursos de software* 28

*Recursos de datos* 28

*Recursos de redes* 29

Actividades de los sistemas de información 30

*Entrada de recursos de datos* 30

*Procesamiento de los datos en información* 30

*Salida de los productos de información* 31

*Almacenamiento de recursos de datos* 31

*Control del desempeño del sistema* 31

Identificación de los sistemas de información 31

**Caso práctico 3:** Aviall Inc.: Del fracaso al éxito con la tecnología de información 37

**Caso práctico 4:** Continental Airlines: Esta llamada *está* siendo monitoreada 38

### Capítulo 2

#### Competencia con la ayuda de la tecnología de información 39

##### Sección I: Principios de las ventajas estratégicas 40

TI estratégica 40

Conceptos de estrategia competitiva 40

**Caso práctico 1:** GE, Dell, Intel y otras: La ventaja competitiva de la tecnología de información 41

*Fuerzas y estrategias competitivas* 42

Usos estratégicos de la tecnología de información 43

*Otras estrategias competitivas* 43

Construcción de un negocio enfocado en el cliente 47

La cadena de valor agregado y los SI estratégicos 49

*Ejemplos de la cadena de valor agregado* 49

## Sección II: Uso de la tecnología de información para obtener ventajas estratégicas 51

Usos estratégicos de la TI 51

Procesos de reingeniería de negocio 51

**Caso práctico 2:** El Departamento de comercio de Estados Unidos: Uso de la TI para explotar el conocimiento (*know-how*) de los expertos, mediante la administración del conocimiento 52

*Función de la tecnología de información* 53

Hacia una empresa ágil 54

Creación de una empresa virtual 56

*Estrategias de las empresas virtuales* 56

Construcción de una empresa generadora de conocimiento 57

*Sistemas de administración del conocimiento* 58

**Caso práctico 3:** Crecimiento de programas compartidos (*shareware*): Los CIO ahorran dinero al compartir recursos y software 64

**Caso práctico 4:** CDW y Harrah's Entertainment: Desarrollo de sistemas estratégicos para lograr la lealtad de los clientes 65

# Módulo II Tecnologías de información

## Capítulo 3

### Hardware informático 67

#### Sección I: Sistemas informáticos: Computación empresarial y de usuario final 68

Introducción 68

Tipos de sistemas informáticos 68

**Caso práctico 1:** Los aparatos móviles y las tecnologías inalámbricas son una necesidad: El retorno sobre la inversión ya no representa un problema 69

Sistemas de microcomputadoras 70

*Terminales de cómputo* 72

*Computadoras de red* 72

*Dispositivos de información* 73

Sistemas de rango medio 74

Sistemas de computadoras centrales (*mainframe*) 75

*Sistemas de supercomputadoras* 76

Nota técnica: El concepto de sistema informático 77

*Velocidades del procesamiento de cómputo* 79

#### Sección II: Periféricos de cómputo: Tecnologías de entrada, salida y almacenamiento 80

Periféricos 80

Tecnologías de entrada 80

**Caso práctico 2:** Delta y Northwest Airlines: El valor de negocio de los quioscos de autoservicio para los clientes 81

Dispositivos de señalamiento 82

Computación basada en plumas electrónicas 83

Sistemas de reconocimiento de voz 84

Escaneo óptico 85

Otras tecnologías de entrada 87

Tecnologías de salida 88

Salida de video 88

Salida impresa 89

Ventajas y desventajas del almacenamiento 90

*Fundamentos del almacenamiento informático* 90

*Acceso directo y secuencial* 92

Memoria de semiconductor 93

Discos magnéticos 93

*Tipos de discos magnéticos* 94

*Almacenaje RAID* 94

Cinta magnética 94

Discos ópticos 95

*Aplicaciones en los negocios* 96

**Caso práctico 3:** Verizon Communications: Los avances en el software del reconocimiento de voz están ampliando la utilidad de las aplicaciones tradicionales 101

**Caso práctico 4:** Wisconsin Physicians Service y Winnebago: Hacia Linux en el sistema central (*mainframe*) 102

## Capítulo 4

### Software informático 103

#### Sección I: Software de aplicación: Aplicaciones de usuario final 104

Introducción al software 104

*¿Qué es software?* 104

*Tipos de software* 104

**Caso práctico 1:** Microsoft: Investigación de la forma en que las empresas hacen negocios y desarrollan software para procesos 105

*Software de aplicación para usuarios finales* 106

Software de aplicación de negocio 107

Paquetes integrados y aplicaciones integradas de software 108

Navegadores Web y más 109

Correo electrónico y mensajes instantáneos 109

Procesamiento de palabras y autoedición 110

Hojas de cálculo electrónicas 111

Gráficas para presentaciones 113

Administradores de información personal 114

Software para trabajo en grupo (*groupware*) 114

Alternativas de software	115	Tipos de bases de datos	143
<i>Proveedores de servicios de aplicación</i>	116	<i>Bases de datos operativas</i>	143
<i>Licenciamiento de software</i>	117	<i>Bases de datos distribuidas</i>	144
<b>Sección II: Software de sistemas: Administración de sistemas informáticos</b>	<b>118</b>	<i>Bases de datos externas</i>	144
Perspectiva general del software de sistemas	118	<i>Bases de datos de hipermédios</i>	144
<i>Perspectiva general</i>	118	Almacenes de datos y minería de datos	145
Sistemas operativos	118	<i>Minería de datos</i>	147
<b>Caso práctico 2:</b> Amazon e eBay: La nueva cara de los servicios Web	119	Procesamiento tradicional de archivos	148
<i>Funciones de los sistemas operativos</i>	120	<i>Problemas del procesamiento de archivos</i>	149
<i>Windows de Microsoft</i>	122	El enfoque de la administración de bases de datos	150
<i>UNIX</i>	122	<i>Software de administración de bases de datos</i>	151
<i>Linux</i>	122	<i>Consulta de bases de datos</i>	153
<i>Mac OS X</i>	123	<i>Mantenimiento de la base de datos</i>	154
Otros programas de administración de sistemas	123	<i>Desarrollo de aplicaciones</i>	154
Lenguajes de programación	124	<b>Sección II: Principios técnicos de la administración de base de datos</b>	<b>155</b>
<i>Lenguajes de máquina</i>	124	Administración de base de datos	155
<i>Lenguajes ensamblador</i>	125	Estructuras de base de datos	155
<i>Lenguajes de alto nivel</i>	125	<i>Estructura jerárquica</i>	155
<i>Lenguajes de cuarta generación</i>	126	<b>Caso práctico 2:</b> Harrah's Entertainment y otras: La protección de las joyas de información	156
<i>Lenguajes orientados a objetos</i>	126	<i>Estructura de red</i>	157
Lenguajes y servicios Web	127	<i>Estructura relacional</i>	158
<i>HTML</i>	128	<i>Estructura multidimensional</i>	158
<i>XML</i>	128	<i>Estructura orientada a objetos</i>	158
<i>Java</i>	128	<i>Evaluación de las estructuras de base de datos</i>	159
<i>Servicios Web</i>	128	Desarrollo de base de datos	162
Software de programación	131	<i>Planeación de datos y diseño de bases de datos</i>	163
<i>Programas traductores de lenguajes</i>	131	<b>Caso práctico 3:</b> Henry Schein Inc.: El valor de negocio de un almacén de datos	169
<i>Herramientas de programación</i>	131	<b>Caso práctico 4:</b> Emerson y Sanofi: Los mayordomos de datos buscan conformidad de la información	170
<b>Caso práctico 3:</b> Merrill Lynch y otras: El crecimiento de Linux en los negocios	137		
<b>Caso práctico 4:</b> Mark's Work Wearhouse y otras: El uso de Java en los negocios	138		

## Capítulo 5

### Administración de recursos de datos 139

<b>Sección I: Administración de recursos de datos</b>	<b>140</b>
Administración de recursos de datos	140
Conceptos fundamentales de los datos	140
<b>Caso práctico 1:</b> Argosy Gaming Co.: Retos en la construcción de un almacén de datos	141
<i>Carácter</i>	142
<i>Campo</i>	142
<i>Registro</i>	142
<i>Archivo</i>	142
<i>Base de datos</i>	142

## Capítulo 6

### Telecomunicaciones y redes 171

<b>Sección I: La empresa en red</b>	<b>172</b>
Vinculación en red de una empresa	172
Tendencias en las telecomunicaciones	172
<b>Caso práctico 1:</b> Celanese Chemicals y otras empresas: Aplicaciones inalámbricas de negocio	173
<i>Tendencias en la industria</i>	174
<i>Tendencias en la tecnología</i>	175
<i>Tendencias en la aplicación de negocio</i>	175
<i>Internet2</i>	176
El valor de negocio de las redes de telecomunicaciones	176
La revolución de Internet	177
<i>Aplicaciones de Internet</i>	178

El uso de Internet en los negocios	179	Tecnologías inalámbricas	194
El valor de negocio de Internet	180	<i>Microondas terrestres</i>	194
La función de las intranets	181	<i>Satélites de comunicaciones</i>	194
<i>El valor de negocio de las intranets</i>	181	<i>Sistemas celulares y de comunicación personal</i>	195
La función de las extranets	183	<i>LAN inalámbricas</i>	196
<i>El valor de negocio de las extranets</i>	183	<i>Web inalámbrica</i>	196
<b>Sección II: Alternativas de redes de telecomunicaciones</b>	<b>185</b>	Procesadores de telecomunicaciones	197
Alternativas de telecomunicaciones	185	<i>Módems</i>	197
Un modelo de red de telecomunicaciones	185	<i>Multiplexores</i>	198
<b>Caso práctico 2:</b> El estado de Maryland: Al servicio de sus ciudadanos de forma inalámbrica	186	<i>Procesadores de interconexión</i>	199
Tipos de redes de telecomunicaciones	188	Software de telecomunicaciones	199
<i>Redes de área extensa</i>	188	<i>Administración de redes</i>	200
<i>Redes de área local</i>	188	Topologías de red	200
<i>Redes privadas virtuales</i>	189	Protocolos y arquitecturas de red	201
<i>Redes cliente/servidor</i>	190	<i>El modelo OSI</i>	202
<i>Computación de red</i>	191	<i>El protocolo TCP/IP de Internet</i>	203
<i>Redes punto a punto</i>	192	Alternativas de banda ancha	204
Medios de telecomunicaciones	193	Alternativas de commutación	205
<i>Cable de par trenzado</i>	193	<b>Caso práctico 3:</b> UPS, Wells Dairy, Novel y GM: El valor de negocio y los desafíos de las redes inalámbricas (Wi- Fi)	210
<i>Cable coaxial</i>	193	<b>Caso práctico 4:</b> Boeing Company y otras empresas: La convergencia de voz y datos mediante el uso de voz sobre IP	211
<i>Fibras ópticas</i>	194		

## Módulo III Aplicaciones de negocio

<b>Capítulo 7</b>		Sistemas de mercadotecnia	228
<b>Sistemas de negocios electrónicos</b>	<b>213</b>	<i>Mercadotecnia interactiva</i>	229
<b>Sección I: Sistemas empresariales de negocio</b>	<b>214</b>	<i>Mercadotecnia dirigida</i>	229
Introducción	214	<i>Automatización de la fuerza de ventas</i>	230
Aplicaciones empresariales interfuncionales	214	Sistemas de manufactura	231
<b>Caso práctico 1:</b> Hilton Hotels Corporation: Hospitalidad basada en información	215	<i>Manufactura integrada por computadora</i>	232
<i>Arquitectura de aplicaciones empresariales</i>	216	Sistema de recursos humanos	234
Integración de aplicaciones empresariales	218	<i>Administración de recursos humanos e Internet</i>	235
Sistemas de procesamiento de transacciones	220	<i>La administración de recursos humanos y las intranets corporativas</i>	235
<i>El ciclo del procesamiento de transacciones</i>	220	Sistemas de contabilidad	236
Sistemas de colaboración empresarial	222	<i>Sistemas de contabilidad en línea</i>	236
<i>Herramientas para la colaboración empresarial</i>	223	Sistemas de administración financiera	238
<b>Sección II: Sistemas funcionales de negocios</b>	<b>226</b>	<b>Caso práctico 3:</b> Brunswick Corporation: La mejora de los resultados en la cadena de suministro	245
Introducción	226	<b>Caso práctico 4:</b> Lowe y HP: Un caso de negocios para la colaboración tipo enjambre	246
<i>La TI en los negocios</i>	226		
<b>Caso práctico 2:</b> GE Power Systems y Corporate Express: El caso de negocio de la integración de aplicaciones empresariales	227		

**Capítulo 8****Sistemas empresariales de negocios 247****Sección I: Administración de relaciones con los clientes: El enfoque de negocio 248**

Introducción 248

**Caso práctico 1:** Mitsubishi Motor Sales: Implementación de sistemas de administración de relaciones con los clientes 249

¿Qué es la administración de relaciones con los clientes (CRM)? 250

*Administración de contactos y cuentas* 250*Ventas* 250*Mercadotecnia y ejecución* 251*Servicio y apoyo al cliente* 251*Programas de retención y lealtad* 251

Las tres fases de la administración de relaciones con los clientes 253

Beneficios y retos de la administración de relaciones con los clientes 254

*Fallas de la administración de relaciones con los clientes* 255

Tendencias en la administración de relaciones con los clientes 255

**Sección II: Planeación de recursos empresariales: La columna vertebral del negocio 258**

Introducción 258

¿Qué es la planeación de recursos empresariales (ERP)? 258

**Caso práctico 2:** Agilent Technologies y Russ Berrie: Retos en la implementación de sistemas ERP 259

Beneficios y retos de la planeación de recursos empresariales 262

*Los costos de la planeación de recursos empresariales* 262*Causas de fallas de la planeación de recursos empresariales* 263

Tendencias en la planeación de recursos empresariales 264

**Sección III: Administración de la cadena de suministro: La red de negocios 267**

Introducción 267

¿Qué es la administración de la cadena de suministro (SCM)? 267

**Caso práctico 3:** Taylormade Golf y HON Industries: El valor de negocio de la administración de la cadena de suministro 268*Intercambio electrónico de datos* 270

La función de la administración de la cadena de suministro (SCM) 272

Beneficios y retos de la administración de la cadena de suministro 274

Tendencias en la administración de la cadena de suministro 275

**Caso práctico 4:** HP, Eastman Chemical y otras empresas: Beneficios y retos de los sistemas de administración de la cadena de suministro 281**Caso práctico 5:** Wal-Mart y Mattel: Mejores prácticas en la administración de la cadena de suministro 282**Capítulo 9****Sistemas de comercio electrónico 283****Sección I: Fundamentos del comercio electrónico 284**

Introducción al comercio electrónico 284

**Caso práctico 1:** eBay Inc.: Tener éxito en un mercado en línea dinámico 285

El alcance del comercio electrónico 286

*Tecnologías del comercio electrónico* 286*Categorías del comercio electrónico* 286

Procesos esenciales de comercio electrónico 288

*Control de acceso y seguridad* 288*Perfiles y personalización* 289*Administración de búsqueda* 290*Administración de contenidos y catálogos* 290*Administración del flujo de trabajo* 291*Notificación de eventos* 293*Colaboración y negociación* 293

Procesos electrónicos de pago 293

*Procesos de pago en Web* 293*Transferencia electrónica de fondos* 294*Pagos electrónicos seguros* 294**Sección II: Aplicaciones y temas del comercio electrónico 296**

Tendencias en la aplicación del comercio electrónico 296

*Tendencias del comercio electrónico* 296**Caso práctico 2:** Keihin Aircon NA, Inc.: Ha llegado la hora del proceso de manufactura esbelta 297

Comercio electrónico de empresa a consumidor 298

*Factores de éxito en el comercio electrónico* 299

Requisitos para una tienda en la red 302

*Desarrollo de una tienda en la red* 302*Servicio a clientes* 304*Administración de una tienda virtual* 304

Comercio electrónico de negocio a negocio 305

Mercados de correo electrónico 306

Comercio electrónico con infraestructura física y virtual 308

*Integración del comercio electrónico* 309*Otras estrategias de infraestructura física y virtual* 309*Opciones de canales de comercio electrónico* 310**Caso práctico 3:** E-Trade y Wells Fargo: Un caso de negocio para el comercio electrónico de infraestructura física y virtual 317**Caso práctico 4:** Microsoft y Dell: La WWW es cualquier cosa excepto lo normal en los negocios 318

## Capítulo 10

### Sistemas de apoyo a la toma de decisiones 319

#### Sección I: Apoyo a la toma de decisiones en los negocios 320

Introducción 320

*Información, decisiones y administración* 320

**Caso práctico 1:** Allstate Insurance, Aviva Canada y otras empresas: Inteligencia de negocios centralizada en el trabajo 321

*Calidad de la información* 322

*Estructura de las decisiones* 323

Tendencias en el apoyo a la toma de decisiones 324

Sistemas de apoyo a la toma de decisiones 326

*Componentes de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones* 326

Sistemas de información administrativa 328

*Alternativas de informes administrativos* 328

Procesamiento analítico en línea 329

*Sistemas de información geográfica y de visualización de información* 331

Uso de sistemas de apoyo a la toma de decisiones 333

*Análisis de escenarios* 333

*Análisis de sensibilidad* 334

*Análisis de búsqueda de objetivos* 335

*Análisis de optimización* 335

*Minería de datos para el apoyo a la toma de decisiones* 336

Sistemas ejecutivos de información 338

*Características de un sistema ejecutivo de información* 338

Portales empresariales y apoyo a la toma de decisiones 339

*Portales de información empresarial* 339

Sistemas de administración del conocimiento 341

#### Sección II: Tecnologías de inteligencia artificial en los negocios 343

Empresas e inteligencia artificial 343

Perspectiva general de la inteligencia artificial 343

**Caso práctico 2:** Wal-Mart, BankFinancial y HP: El valor de negocio de la inteligencia artificial 344

*Dominios de la inteligencia artificial* 345

Sistemas expertos 348

*Componentes de un sistema experto* 348

*Aplicaciones de los sistemas expertos* 349

*Beneficios de los sistemas expertos* 350

*Limitaciones de los sistemas expertos* 350

Desarrollo de sistemas expertos 352

*Ingeniería del conocimiento* 353

Redes neuronales 354

Sistemas de lógica difusa 355

*Lógica difusa en los negocios* 356

Algoritmos genéticos 356

Realidad virtual 356

*Aplicaciones de realidad virtual* 358

Agentes inteligentes 359

**Caso práctico 3:** Procter & Gamble y otras empresas: El uso de la modelación basada en agentes para la administración de la cadena de suministro 366

**Caso práctico 4:** Boehringer Ingelheim: Uso de herramientas basadas en la Web para realizar análisis y reportes financieros 367

## Módulo IV Procesos de desarrollo

## Capítulo 11

### Desarrollo de estrategias de negocios y de TI 369

#### Sección I: Fundamentos de planeación 370

Introducción 370

**Caso práctico 1:** The Rowe Cos. y Merrill Lynch: El proceso del retorno sobre la inversión en la planeación de negocio/TI 371

Planeación de la organización 372

Enfoque de escenarios 373

Planeación para lograr una ventaja competitiva 374

*Análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (SWOT)* 374

Planeación y modelos de negocio 375

Planeación de negocios/TI 378

*Arquitectura de tecnología de información* 378

Identificación de estrategias de negocio/TI 379

Planeación de aplicaciones de negocio 381

*Planeación de la arquitectura de negocios/TI* 382

#### Sección II: Retos de la implantación 384

Implantación 384

Implantación de la tecnología de información 384

**Caso práctico 2:** Johnson Controls y Bank of New York: Los retos de la integración global de aplicaciones 385

Resistencia y participación del usuario final 387

Administración del cambio 389

*Un proceso de administración del cambio* 391

**Caso práctico 3:** Corning Inc.: Estrategias de planeación de negocios/TI en tiempos de retos 397

**Caso práctico 4:** Cincinnati Bell: Los retos de la administración del cambio en la convergencia de negocios 398

## Capítulo 12

### Desarrollo de soluciones de negocio y de TI 399

#### Sección I: Desarrollo de sistemas de negocios 400

Desarrollo de sistemas de información 400

El enfoque de sistemas 400

##### **Caso práctico 1:** Blue Cross, AT&T Wireless y CitiStreet: Retos del desarrollo de sistemas Web de autoservicio 401

*Pensamiento de sistemas* 402

El ciclo del desarrollo de sistemas 402

Elaboración de prototipos 403

*El proceso de elaboración de prototipos* 403

Comienzo del proceso de desarrollo de sistemas 406

*Estudios de factibilidad* 406

Análisis de sistemas 407

*Ánálisis de la organización* 408

*Ánálisis del sistema actual* 408

*Ánálisis de requerimientos funcionales* 409

Diseño de sistemas 409

*Diseño de la interfase de usuario* 410

*Especificaciones del sistema* 411

*Desarrollo de usuario final* 411

*Enfoque en las actividades de SI* 412

*Elaboración del desarrollo de usuario final* 413

#### Sección II: Implantación de sistemas de negocio 416

Implantación 416

Implantación de nuevos sistemas 416

##### **Caso práctico 2:** Intercontinental Hotels, Del Taco y Cardinal Health: Estrategias de implantación 417

Evaluación del hardware, software y servicios 419

*Factores de evaluación de hardware* 420

*Factores de evaluación del software* 420

*Evaluación de servicios de Sistemas de Información* 421

Otras actividades de implantación 421

*Pruebas* 421

*Conversión de datos* 422

*Documentación* 422

*Capacitación* 423

*Métodos de conversión* 423

*Mantenimiento del sistema de información* 424

##### **Caso práctico 3:** Du Pont y Southwire: Implantación de portales de información empresarial exitosos 430

##### **Caso práctico 4:** Wyndham International y Amazon.com: TI a costo efectivo 431

## Módulo V Retos de la administración

## Capítulo 13

### Retos de seguridad y éticos 433

#### Sección I: Retos de seguridad, éticos y sociales de la TI 434

Introducción 434

*Seguridad, ética y sociedad en los negocios/TI* 434

##### **Caso práctico 1:** F-Secure, Microsoft, GM y Verizon: El reto de los virus informáticos en los negocios 435

Responsabilidad ética de los profesionales de negocios 436

*Ética de negocios* 436

*Ética de la tecnología* 437

*Directrices éticas* 438

Delitos informáticos 439

*Piratería informática (hacking)* 441

*Robo cibernético* 442

*Uso no autorizado en el trabajo* 443

*Piratería de software* 445

*Piratería de la propiedad intelectual* 445

*Virus y gusanos informáticos* 446

Aspectos de privacidad 447

*Privacidad en Internet* 448

*Concordancia por computadora* 450

*Leyes de privacidad* 450

*Difamación y censura informáticas* 450

Otros retos 450

*Retos para el empleo* 450

*Monitoreo informático* 451

*Retos en las condiciones laborales* 452

*Retos a la individualidad* 452

Aspectos de salud 453

*Ergonomía* 453

Soluciones sociales 454

#### Sección II: Administración de la seguridad de la tecnología de información 455

Introducción 455

##### **Caso práctico 2:** Geisinger Health Systems y Du Pont: Administración de la seguridad 456

Herramientas de la administración de la seguridad 457

Defensas de seguridad interconectadas 458

*Encriptación* 458

*Firewalls* 458

*Defensas contra la negación de servicio* 461

*Monitoreo del correo electrónico* 462

*Defensas contra virus* 462

Otras medidas de seguridad 464

*Códigos de seguridad* 464

*Archivos de respaldo* 464

*Monitores de seguridad* 464

*Seguridad biométrica* 465

*Controles de fallas informáticas* 465

*Sistemas tolerantes a fallas* 465

*Recuperación de desastres* 467

Controles y auditorías de sistemas 467

*Controles de sistemas de información* 467

*Auditoría de la seguridad de TI* 468

**Caso práctico 3:** El Banco de la Reserva Federal: Creación de una firme estrategia de administración de actualizaciones de software 473

**Caso práctico 4:** Online Resources, Lehman Brothers y otras empresas: Administración de sistemas de seguridad de redes 474

## Capítulo 14

# Administración empresarial y global de la tecnología de información 475

## Sección I: Administración de la tecnología de información 476

Negocios y TI 476

**Caso práctico 1:** Ministerio de Comercio de Chicago: Del fracaso al éxito en la administración de la tecnología de información 477

Administración de la tecnología de información 478

Planeación de negocio/TI 479

*Arquitectura de la tecnología de información* 480

Administración de la función de SI 481

*Organización de la TI* 481

*Administración del desarrollo de aplicaciones* 483

*Administración de las operaciones de SI* 483

*Administración de recursos humanos de TI* 484

*El director de información (CIO) y otros ejecutivos de TI* 484

*Administración de tecnología* 485

*Administración de servicios de usuario* 486

Fallas en la administración de la TI 486

*Participación y control de la dirección* 487

## Sección II: Administración global de la TI 489

La dimensión internacional 489

Administración global de la TI 489

**Caso práctico 2:** Global Exchange Services y Allstate: Retos y soluciones en el desarrollo *offshore* de sistemas 490

Retos culturales, políticos y geoeconómicos 491

Estrategias globales de negocio/TI 493

Aplicaciones globales de negocio/TI 494

Plataformas globales de TI 495

*Internet como una plataforma global de TI* 497

Aspectos del acceso global de datos 498

*Aspectos del acceso a Internet* 499

Desarrollo de sistemas globales 500

*Estrategias de desarrollo de sistemas* 500

**Caso práctico 3:** Bio-ERA y Burlington Northern Santa Fe: Un caso de negocios para el desarrollo global corporativo 507

**Caso práctico 4:** Avon Products y Guardian Life Insurance: Administración exitosa de los proyectos de TI 508

## Apéndice: Estudio de casos prácticos 509

## Respuestas a las preguntas de repaso 538

## Referencias seleccionadas 541

## Glosario para profesionales de negocios 551

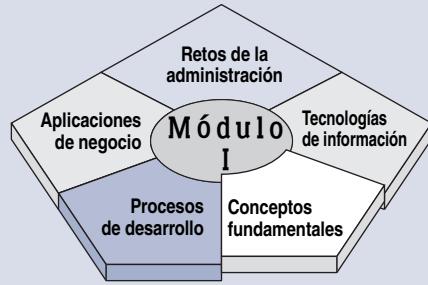
## Índice de nombres 570

## Índice de compañías 574

## Índice de temas 578

# SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

# MÓDULO I



## CONCEPTOS FUNDAMENTALES



Por qué estudiar sistemas de información? ¿Por qué las empresas necesitan de la tecnología de información?

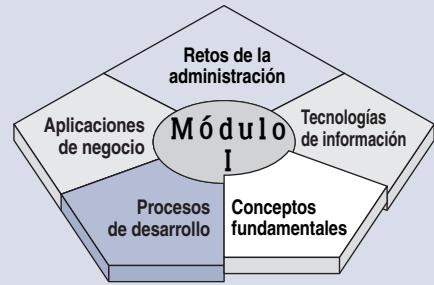
¿Qué se necesita saber acerca del uso y la administración de las tecnologías de información en los negocios?

Los capítulos de introducción del módulo I están diseñados para contestar estas preguntas fundamentales acerca de la función de los sistemas de información en los negocios.

- **Capítulo 1: Fundamentos de los sistemas de información en los negocios** presenta una visión general de las cinco áreas básicas del conocimiento de los sistemas de información necesarias para los profesionales de negocios, e incluye componentes conceptuales de los sistemas y los tipos principales de sistemas de información.
- **Capítulo 2: Competencia con la ayuda de la tecnología de información** presenta conceptos fundamentales de la ventaja competitiva a través de la tecnología de información e ilustra las aplicaciones estratégicas principales de los sistemas de información.

Al finalizar estos capítulos estará preparado para continuar con el estudio de los referentes a las tecnologías de información (módulo II), aplicaciones de negocio (módulo III), procesos de desarrollo de sistemas (módulo IV) y los retos gerenciales en los sistemas de información (módulo V).

# CAPÍTULO 1



## FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LOS NEGOCIOS

### Aspectos importantes del capítulo

#### Sección I

##### Conceptos fundamentales: Sistemas de información en los negocios

Introducción

El mundo real de los sistemas de información

**Caso práctico:** La red olímpica de Atenas 2004: Más rápido, más fuerte, y redundante

Lo que usted debe saber

Las funciones fundamentales de los SI en los negocios

Tendencias en los sistemas de información

La función del negocio electrónico en las empresas

Tipos de sistemas de información

Retos directivos de la tecnología de información

#### Sección II

##### Conceptos fundamentales: Los componentes de los sistemas de información

Conceptos de sistema: Una base

**Caso práctico:** Lufthansa: Lleva la computación móvil a los cielos en tanto que mantiene conectada su fuerza laboral móvil

Componentes de un sistema de información

Recursos de los sistemas de información

Actividades de los sistemas de información

Identificación de los sistemas de información

**Caso práctico:** Aviall Inc.: Del fracaso al éxito con la tecnología de información

**Caso práctico:** Continental Airlines: Esta llamada *está* siendo monitoreada

### Objetivos de aprendizaje

Después de leer y estudiar este capítulo, usted deberá ser capaz de:

1. Explicar por qué el conocimiento de los sistemas de información es importante para los profesionales de los negocios, e identificar cinco áreas del conocimiento de los sistemas de información necesarias para ellos.
2. Dar ejemplos que ilustren cómo las aplicaciones de negocio de los sistemas de información pueden apoyar los procesos de negocio de una empresa, la toma ejecutiva de decisiones y las estrategias para lograr una ventaja competitiva.
3. Dar ejemplos de algunos de los principales tipos de sistemas de información a partir de sus experiencias con organizaciones empresariales del mundo real.
4. Identificar algunos retos a los que un gerente de negocio se puede enfrentar a la hora de administrar el desarrollo y el uso de la tecnología de información de manera exitosa y ética en su empresa.
5. Dar ejemplos de los componentes de los sistemas de información del mundo real. Demostrar que en un sistema de información, la gente usa hardware, software, datos y redes como recursos para realizar las actividades de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control que transforman los recursos de datos en productos de información.

## SECCIÓN I

# Conceptos fundamentales: Sistemas de información en los negocios

## Introducción

¿Por qué estudiar los sistemas de información y la tecnología de información? Eso es lo mismo que preguntar por qué se debería estudiar contabilidad, finanzas, administración de operaciones, mercadotecnia, administración de recursos humanos o cualquier otra función principal de negocios. Los sistemas y las tecnologías de información son un elemento vital de las organizaciones y negocios exitosos. Por eso, constituyen un área esencial de estudio en la administración y dirección de un negocio. En consecuencia, la mayoría de los especialistas en negocios deben tomar un curso en sistemas de información. Dado que usted quizás desee ser director, empresario o profesional de los negocios, le será tan importante contar con un entendimiento básico de los sistemas de información como entender cualquier otra área funcional del negocio.

Las tecnologías de información, incluyendo los sistemas de información basados en Internet, tienen una función vital y creciente en los negocios. La tecnología de información puede ayudar a todo tipo de negocios a mejorar la eficiencia y la efectividad de sus procesos de negocios, la toma gerencial de decisiones y la colaboración entre los grupos de trabajo, mediante el fortalecimiento de sus posiciones competitivas en un mercado rápidamente cambiante. Esto es evidente, tanto si la tecnología de información se utiliza para apoyar equipos de desarrollo de productos, procesos de apoyo al cliente, transacciones de comercio electrónico o cualquier otra actividad de negocio. Las tecnologías y sistemas de información basados en Internet se han convertido en un ingrediente necesario para el éxito de los negocios en el ambiente global dinámico de la actualidad.

## El mundo real de los sistemas de información

Recurramos por un momento al mundo real en esta exposición acerca de la importancia de los sistemas de información (SI) y de la tecnología de información (TI). Ver figura 1.1. Lea en la página siguiente el Caso práctico acerca del uso exitoso de la tecnología de información.

Si tenemos que entender los sistemas de información y sus funciones, primero es necesario aclarar el concepto de sistema. En su forma más sencilla, un sistema es un conjunto de componentes interrelacionados con un límite claramente definido, que trabajan juntos para lograr una serie de objetivos en común. Basados en esta definición, es fácil ver que casi todo en lo que

**FIGURA 1.1**

Prácticamente ningún negocio u organización, grande o pequeña, puede competir sin los sistemas de información y sin la tecnología de información. En realidad vivimos en un mundo conectado.



Fuente: Brito Erlanson/Getty Images.

## CASO PRÁCTICO 1

# La red olímpica de Atenas 2004: Más rápido, más fuerte, y redundante

**A** Claude Philipps, director de programas de eventos principales de Atos Origin, empresa líder de TI contratada para los Juegos Olímpicos, le gusta estar preparado. “Estábamos listos antes de agosto, pero seguimos haciendo pruebas, porque queríamos asegurarnos de que cada cosa que pudiera ocurrir estuviera planeada”, dice Philipps. “En un proyecto normal de TI, podríamos haber entregado la aplicación al cliente con casi ocho meses de anticipación.”

Pero los Juegos Olímpicos distan mucho de ser un proyecto normal de TI. La fecha límite de entrega no era negociable y no había segundas oportunidades: todo debía funcionar, desde la ceremonia de inauguración el 13 de agosto hasta la clausura, dice Philipps, cuya experiencia previa incluye el desarrollo del sistema de control para la primera central nuclear computarizada.

Con tanta presión, el equipo de Philipps hizo todo lo posible para asegurarse de que la red no fallara. Mediante el uso de tecnología confiable, construyeron múltiples capas de seguridad y redundancia y luego las probaron rigurosamente.

En las semanas previas a los juegos, el equipo llevó a cabo dos ensayos técnicos, en los cuales 30 empleados de Atos Origin pusieron a prueba la red. El equipo pasó toda una semana simulando los días más ocupados de los juegos, dijo Philipps, tratando con “escenarios absurdos de lo que podría pasar en cada área: un problema de redes, el personal detenido en un congestionamiento de tráfico, un ataque a la seguridad... cualquier cosa que pudiera ocurrir”.

Los ensayos tenían la intención de poner a prueba a las personas y a los procedimientos, así como al hardware y al software. Esto era importante porque la organización de operación de TI que Philipps conformó para los Juegos Olímpicos de Atenas creció de la nada a contar con 3 400 personas a su cargo en menos de tres años.

Los dos componentes principales del software que se corrieron en la red olímpica fueron el GMS (siglas en inglés del término *Games Management System* o sistema de administración de juegos) de Atos Origin, un conjunto de aplicaciones desarrolladas a la medida que actúa como un tipo de ERP (siglas en inglés del término *Enterprise Resource Planning* o planeación de recursos empresariales) para los Juegos Olímpicos, y el sistema SDI (siglas en inglés del término *Information Diffusion System* o sistema de difusión de información).

El GMS se ejecutó en servidores Windows 2000 en Atenas, una actualización mejorada del sistema Windows NT 4 utilizado en los juegos de Salt Lake City de 2002. “No estábamos utilizando tecnología sexy”, dijo Philipps. “Nuestro principal objetivo era reducir la cantidad de riesgos.”

Juntos, el GMS y el SDI impusieron requerimientos exactos en la red. El GMS se utilizó, entre otras cosas, para administrar las acreditaciones de acceso a los juegos, ya que la seguridad era vital. La velocidad también era importante: el objetivo de Philipps era tener los resultados en las pantallas de los comentaristas 0.3 segundos después de que los atletas hubieran cruzado la línea de llegada, junto con las clasificaciones, estadísticas y biografías —todo lo que ayuda a los comentaristas durante una transmisión en vivo—.

Yan Noblot, gerente de seguridad de información de Atos Origin, dijo que la clave para ello fue incorporar una redundancia —y mucha—. “Duplicamos todo, porque necesitábamos el 100 por ciento de disponibilidad a la hora de los juegos”, dijo.

Y cuando decía *todo*, en realidad quería decir eso. Hubo respaldo redundante para los ruteadores y commutadores en cada ubicación, para los centros de datos que procesaban los resultados e incluso para las computadoras personales de los escritorios del cuarto de control.

Para mantener ordenadas las cosas, Atos diseñó tres configuraciones de LAN (red de área local) distintas: una para las instalaciones más grandes (como el estadio olímpico y el centro de deportes acuáticos); otra para instalaciones medianas (como el centro ecuestre), y una tercera para las diversas instalaciones pequeñas.

Atos utilizó redes locales virtuales (VLAN, siglas en inglés del término *Virtual Local Area Network*), tanto para simplificar las reparaciones como para limitar el daño si alguien consiguiera introducirse en la red. Había VLAN independientes para el sistema de información de los comentaristas, para las aplicaciones de difusión de información y para el sistema de administración de los juegos. Los sistemas de servicios técnicos, de directorios, de administración y monitoreo y de resultados en el lugar, tenían también sus propias VLAN, algunas veces varias por instalación para la misma función.

“El propósito era segmentar el tráfico de tal forma que pudieramos monitorear y contener emergencias potenciales”, dijo Noblot. “Si alguien introdujera un virus, éste sería contenido en sistemas en la misma VLAN y no podría extenderse a otras VLAN.”

La información y los resultados de los eventos del sistema de administración de los juegos se almacenaron en centros físicamente distantes hospedados por la empresa OTE, que también suministró la red SDH (siglas en inglés del término *Synchronous Digital Hierarchy* o jerarquía digital sincrónica). El centro principal de datos se localizó cerca de las oficinas centrales de OTE en Marousi, justo al otro lado de la autopista principal del estadio olímpico; el otro estaba a cientos de millas de distancia, también en Grecia pero en una zona sísmica diferente.

Lo que hace de los Juegos Olímpicos un proyecto único es que los atletas no van a dejar de correr sólo porque el servidor no funcione. Como dijo Philipps, “Cuando hablamos de componer algo, puede significar una solución alterna o una disminución de la funcionalidad, pero la clave es que el espectáculo debe continuar”.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Podrían haber tenido éxito los Juegos Olímpicos de Atenas 2004 sin todas las tecnologías de redes y de respaldo?
2. Los Juegos Olímpicos 2004 fueron un negocio global. ¿Puede un negocio hoy en día tener éxito sin la tecnología de información? ¿Por qué?
3. Claude Philipps dijo que tratar con “escenarios absurdos de lo que podría ocurrir en cada área: un problema de redes, el personal detenido en un congestionamiento de tráfico, un ataque a la seguridad... cualquier cosa que pudiera ocurrir”, era la razón para tantas pruebas. ¿Qué otros negocios cree usted que podrían necesitar pruebas “de escenarios absurdos”? Explique su respuesta.

Fuente: Adaptado de Peter Sayer, “The Olympics Network: Faster, Stronger—and Redundant”, *InfoWorld*, 9 de julio de 2004. Copyright © 2004 por Computerworld, Inc., Framingham, MA 01701. Todos los derechos reservados.

usted pueda pensar es un sistema, y que éste incluso puede estar conformado por otros sistemas. Ampliaremos este concepto más tarde en la siguiente sección, pero por ahora, esta definición nos da una buena base para entender el enfoque de este libro: los sistemas de información.

## ¿Qué es un sistema de información?

Como mencionamos antes, comenzaremos con una definición sencilla que puede ampliarse más adelante en el capítulo. Un **sistema de información** (SI) puede ser cualquier combinación organizada de personas, hardware, software, redes de comunicación y recursos de información que almacene, recupere, transforme y disemine información en una organización. Las personas han confiado en los sistemas de información para comunicarse entre sí mediante una variedad de dispositivos físicos (*hardware*), instrucciones y procedimientos de procesamiento de información (*software*), canales de comunicación (*redes*) y datos almacenados (*recursos de información*) desde los albores de la civilización.

## Tecnologías de información

Los profesionales de los negocios confían en una variedad de sistemas de información que utilizan diversas **tecnologías de información** (TI). Aunque los términos *sistemas de información* y *tecnologías de información* se usan a veces de manera indistinta, son dos conceptos diferentes. Como se definió con anterioridad, el término sistema de información describe todos los componentes y recursos necesarios para proveer su información y sus funciones a la organización. Por el contrario, el término tecnología de información se refiere a los diversos componentes de hardware necesarios para que el sistema opere. En teoría, un sistema de información podría utilizar componentes sencillos de hardware como un lápiz y papel o carpetas de archivo para capturar y almacenar sus datos. Sin embargo, para nuestros propósitos, nos concentraremos en los *sistemas de información basados en computadoras* y el uso de las siguientes tecnologías de información:

- **Tecnologías informáticas de hardware**, que incluyen microcomputadoras, servidores de tamaño medio, grandes sistemas centrales (mainframe), y los dispositivos de entrada, salida y almacenamiento que los apoyan.
- **Tecnologías informáticas de software**, que incluyen el software del sistema operativo, navegadores de Web, paquetes de software de productividad y software para aplicaciones de negocios, como administración de las relaciones con los clientes y administración de la cadena de suministro.
- **Tecnologías de redes de telecomunicaciones**, que incluyen los medios de telecomunicaciones, procesadores y software necesarios para proporcionar acceso y apoyo, tanto por cable como inalámbrico, para Internet y para redes privadas basadas en Internet como intranets y extranets.
- **Tecnologías de administración de recursos de información**, que comprenden software de sistemas de administración de bases de datos para el desarrollo, acceso y mantenimiento de las bases de datos de una organización.

## Lo que usted debe saber

*Ya no hay distinción entre un proyecto de TI y una iniciativa de negocios. La TI en Marriott es un componente clave de los productos y servicios que ofrecemos a nuestros clientes y huéspedes en nuestras propiedades. Como tal, hay muy poco de lo que ocurra dentro de la empresa en lo que yo personalmente, o cualquiera de mis altos ejecutivos, no estemos involucrados [9].*

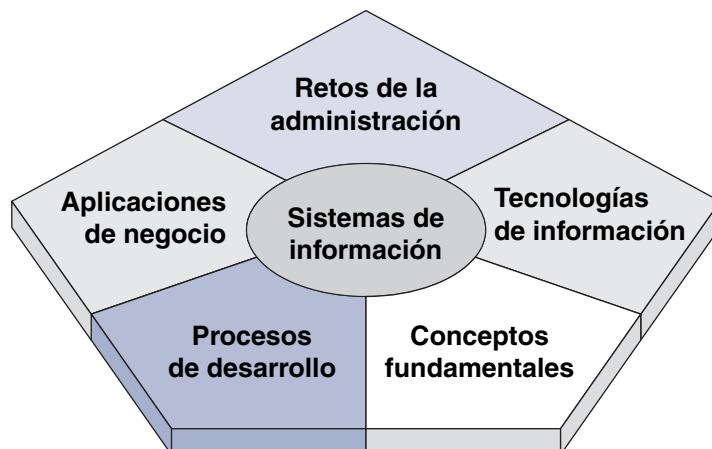
Éstas son las palabras de Carl Wilson, vicepresidente ejecutivo y director de tecnologías de información de la cadena de hoteles Marriott International. Así, incluso los altos ejecutivos y gerentes deben aprender cómo aplicar los sistemas y tecnologías de información a sus situaciones particulares de negocio. De hecho, las empresas de negocios dependen de todos sus gerentes y empleados para ayudarles a aplicar y administrar el uso de sus tecnologías de información. Por lo tanto, la pregunta esencial para cualquier profesional de negocios o gerente es: ¿Qué necesito saber para ayudar a administrar los recursos de hardware, software, datos y redes del negocio, de tal forma que se utilicen para el éxito estratégico de su empresa?

## Una estructura de SI para los profesionales de negocios

El área de sistemas de información abarca muchas tecnologías complejas, conceptos abstractos de comportamiento y aplicaciones especializadas en incontables áreas de negocio y en las que no son de negocio. Como gerente o profesional de negocios, usted no tiene que absorber todo este conocimiento. La figura 1.2 ilustra un útil esquema conceptual que organiza el conoci-

## FIGURA 1.2

Este esquema resume las áreas principales del conocimiento de los sistemas de información que necesitan los profesionales de los negocios.

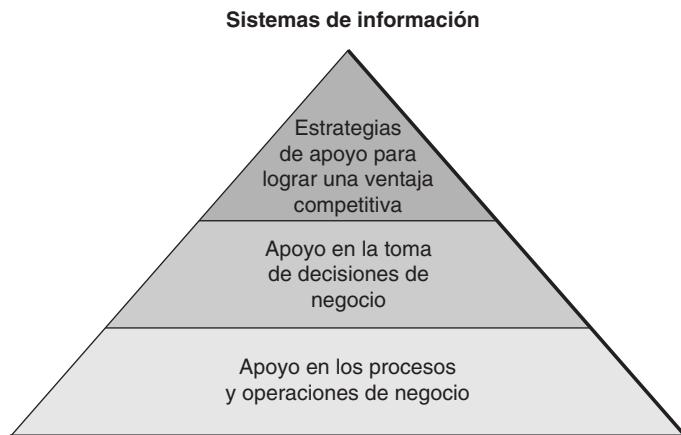


miento presentado en este texto y resume lo que usted necesita saber acerca de los sistemas de información. Enfatiza que sus esfuerzos deben concentrarse en las siguientes cinco áreas del conocimiento de los SI:

- **Conceptos fundamentales.** Conceptos básicos de comportamiento, técnicos, de negocios y gerenciales acerca de los componentes y de las funciones de los sistemas de información. Los ejemplos incluyen conceptos básicos de sistemas de información derivados de la teoría general de sistemas, o conceptos de estrategia competitiva utilizados para desarrollar aplicaciones de negocio de tecnología de información con el fin de lograr una ventaja competitiva. Los capítulos 1 y 2 y otros del texto apoyan esta área del conocimiento.
- **Tecnologías de información.** Conceptos esenciales, desarrollos y temas referentes a la administración de la tecnología de información, es decir, hardware, software, redes, administración de datos y diversas tecnologías basadas en Internet. Los capítulos 3 y 4 dan una idea general de las tecnologías de cómputo de hardware y software, mientras que los capítulos 5 y 6 proveen una cobertura de las tecnologías clave para la administración de recursos de información y de redes de telecomunicaciones para los negocios.
- **Aplicaciones de negocio.** Los usos principales de los sistemas de información para las operaciones, administración y ventaja competitiva de un negocio. Para ello, el capítulo 7 cubre aplicaciones de la tecnología de información en las áreas funcionales del negocio, como mercadotecnia, manufactura y contabilidad. Las aplicaciones empresariales interfuncionales, como la administración de las relaciones con los clientes y la planeación de recursos empresariales, se ofrecen en el capítulo 8. El capítulo 9 se enfoca en las aplicaciones del comercio electrónico que la mayoría de las empresas utilizan para comprar y vender productos en Internet, en tanto que el capítulo 10 se refiere al uso de los sistemas y tecnologías de información para apoyar la toma de decisiones en los negocios.
- **Procesos de desarrollo.** La forma en que los profesionales de los negocios y los especialistas de la información planean, desarrollan e implementan sistemas de información para satisfacer las oportunidades de negocio. Se exploran algunas metodologías de desarrollo en el capítulo 11, como el ciclo de vida del desarrollo de sistemas y métodos prototípico para el desarrollo de aplicaciones de negocio. El capítulo 12 le ayudará a obtener una apreciación de los temas de negocio involucrados en el desarrollo de los SI.
- **Retos administrativos/gerenciales.** Los retos de administrar de manera eficaz y ética la tecnología de información a los niveles de usuario final, empresarial y global de un negocio. Por eso, el capítulo 13 se enfoca en los retos de seguridad y en los temas de administración de seguridad en el uso de la tecnología de información, en tanto que el capítulo 14 cubre algunos de los métodos clave que los directivos de empresas pueden utilizar para administrar la función de los sistemas de información en una empresa con operaciones de negocio a nivel global.

### FIGURA 1.3

Las tres funciones principales de las aplicaciones de negocio de los sistemas de información. Los sistemas de información proporcionan apoyo a una organización para los procesos y operaciones de negocio, para la toma de decisiones y para lograr una ventaja competitiva.



## Las funciones fundamentales de los SI en los negocios

Existen tres razones básicas para todas las aplicaciones de la tecnología de información. Se hallan en las tres funciones vitales que los sistemas de información pueden desempeñar para una empresa.

- Apoyo a sus procesos y operaciones de negocio.
- Apoyo a sus empleados y directivos en la toma de decisiones.
- Apoyo a sus estrategias para conseguir una ventaja competitiva.

La figura 1.3 ilustra las tres funciones principales de las aplicaciones de negocio de los sistemas de información. Veamos una tienda minorista como un buen ejemplo de cómo estas tres funciones básicas pueden implementarse en un negocio.

### Las funciones principales de los SI: Ejemplos

**Apoyo a los procesos de negocio.** Como consumidor, usted a menudo encuentra sistemas de información que apoyan los procesos y operaciones de negocio en muchas de las tiendas minoristas en las que compra. Por ejemplo, la mayoría de este tipo de tiendas utilizan ahora sistemas de información basados en computadoras para ayudarse a registrar las compras de los clientes, tener al día el inventario, pagar a los empleados, comprar nuevas mercancías y evaluar las tendencias de las ventas. Las operaciones de las tiendas se detendrían sin el apoyo de dichos sistemas de información.

**Apoyo en la toma de decisiones.** Los sistemas de información también ayudan a los gerentes de las tiendas y a otros profesionales de los negocios a tomar mejores decisiones. Por ejemplo, las decisiones acerca de qué líneas de mercancías tienen que añadirse o descontinuarse, o qué tipo de inversión requieren, son realizadas por lo general después de un análisis proporcionado por los sistemas de información basados en cómputo. Esto no sólo apoya la toma de decisiones de los gerentes de las tiendas, compradores y demás, sino que también los ayuda a buscar formas de ganar ventaja sobre otros minoristas en la competencia por los clientes.

**Apoyo en la ventaja competitiva.** Lograr una ventaja competitiva sobre los competidores requiere una aplicación innovadora de las tecnologías de información. Por ejemplo, la dirección de una cadena de tiendas puede tomar la decisión de instalar estaciones con pantallas digitales en todas sus sucursales, con vínculos a su sitio Web de comercio electrónico, para la compra en línea. Esto podría atraer a nuevos clientes y crear una lealtad del cliente debido a la comodidad de ir a tiendas y comprar mercancía suministrada por dichos sistemas de información. Por eso, los sistemas de información estratégica pueden ayudar a proveer productos y servicios que dan a un negocio una ventaja competitiva sobre sus competidores.

## WESCO International: Ventas de negocio electrónico y sistema de suministro

WESCO Distribution ([www.wescodist.com](http://www.wescodist.com)) es uno de los mayores distribuidores del mundo de productos eléctricos y otros productos de MRO (mantenimiento, reparación y operación), así como de servicios avanzados e integrados de subcontratación para la adquisición de suministros. Con oficinas generales en Pittsburgh, Pennsylvania, WESCO opera más de 330 sucursales de servicio completo en Norteamérica, emplea a 5 500 personas y genera beneficios anuales de más de \$3.9 mil millones. Sus ingresos se originan principalmente de la venta de más de 1 millón de productos industriales y de construcción. Si bien WESCO sirve a todas las industrias principales, concentra su experiencia en industrias relacionadas con la manufactura automotriz, petroquímicos, alimentos y bebidas, minería y minerales, y manufactura de pulpa y papel.

WESCO se esfuerza en mantener en todo momento un inventario en reserva de aproximadamente 140 000 de sus productos más demandados. A pesar de esta impresionante línea en reserva, WESCO también vende más de 900 000 productos de MRO que no mantiene en inventario. A pesar de que los pedidos de los artículos que no se encuentran en inventario representan 20 por ciento de los beneficios anuales, hasta hace poco dichos pedidos ocupaban más de 40 por ciento del tiempo disponible de las fuerzas de venta de WESCO. Esto se debía al proceso engorroso de tener que llamar al fabricante de un producto que no estaba en inventario para solicitarle información acerca de los precios actuales y de su disponibilidad y, luego, transmitir la información del producto de regreso al cliente mediante otra llamada telefónica.

WESCO recurrió a un uso eficaz de la tecnología de información para manejar el problema. Con la ayuda de la empresa Vignette Corporation, con base en Austin, Texas, WESCO desarrolló un nuevo sistema de negocio electrónico que conectaba los sistemas de pedidos de clientes y de inventario de WESCO con los sistemas de inventario de sus principales proveedores. El reto real de esta iniciativa fue descubrir cómo obtener y descargar información en Internet a partir de los innumerables sistemas de los proveedores, en sus propios antiguos sistemas de cómputo central de 20 años de edad. Una vez que el sistema entró en operación, el personal de ventas de WESCO en sus más de 330 ubicaciones pudo acceder directamente a los sistemas de inventario de bienes terminados de sus principales proveedores. Ahora, cuando los clientes piden un artículo que no está en inventario, su vendedor de WESCO puede enviar una solicitud a través de su sistema al sistema de inventario del proveedor apropiado, recibir en unos 30 segundos una respuesta acerca del precio actual y de la disponibilidad, y comunicar la información necesaria al cliente mientras todavía está en la línea telefónica con WESCO.

El nuevo sistema de abastecimiento basado en Web de WESCO no sólo ha dado como resultado un incremento en las ventas de los artículos que no están en inventario, sino que también ha reducido la duración de cada llamada de los clientes en, al menos, 6 minutos. Este ahorro de tiempo para el personal de ventas de WESCO se estima que ahorra a la empresa casi \$12 millones anuales [1, 12].

## Tendencias en los sistemas de información

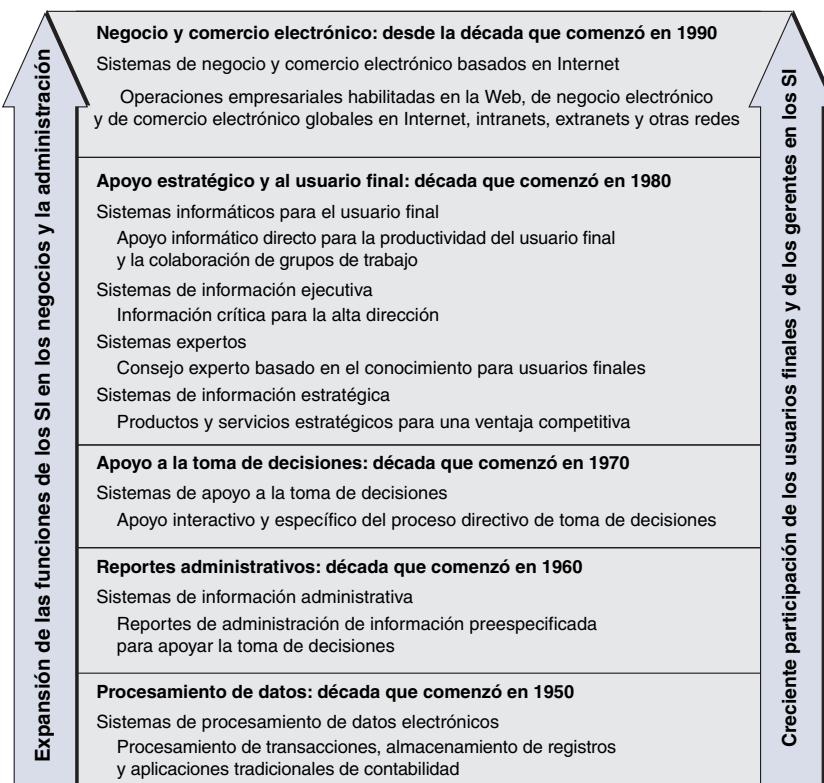
Las aplicaciones de negocio de los sistemas de información se han ampliado de manera importante con los años. La figura 1.4 resume estos cambios.

Hasta la década de los años 60, la función de la mayoría de los sistemas de información era simple: procesamiento de transacciones, mantenimiento de registros, contabilidad y otras aplicaciones de *procesamiento electrónico de datos* (EDP, siglas en inglés del término *Electronic Data Processing*). Luego, se añadió otra función, cuando nació el concepto de *sistemas de información gerencial* (MIS, siglas en inglés del término *Management Information Systems*). Este nuevo papel se enfocaba en el desarrollo de aplicaciones de negocio que ofrecieran a los usuarios finales a nivel gerencial reportes administrativos predefinidos, lo cual les daría la información que necesitaban para tomar decisiones.

Por la década de los años 70, era evidente que los productos de información predefinidos, producidos por dichos sistemas de información administrativa, no satisfacían de manera conveniente muchas de las necesidades de toma de decisiones de la gerencia. Por eso nació el concepto de *sistemas de apoyo a la toma de decisiones* (DSS, siglas en inglés del término *Decision Support Systems*). La nueva función de los sistemas de información era proporcionar apoyo

## FIGURA 1.4

Expansión de las funciones de las aplicaciones de negocio de los sistemas de información. Observe cómo las funciones de los sistemas de información basadas en computadoras se han ampliado con el tiempo. También, fíjese en el impacto de estos cambios en los usuarios finales y en los gerentes de una organización.



específico e interactivo a los usuarios finales de nivel gerencial en sus procesos de toma de decisiones. Este apoyo sería ajustado a la medida del estilo propio de cada director para la toma de decisiones, cuando confrontaban problemas específicos en el mundo real.

En la década de los años 80, surgieron algunas nuevas funciones para los sistemas de información. Primero, el rápido desarrollo del poder de procesamiento de las microcomputadoras, los paquetes de software de aplicaciones y las redes de telecomunicaciones dieron vida al fenómeno de la *computación del usuario final*. Los usuarios finales ahora podían utilizar sus propios recursos informáticos para apoyar sus requerimientos de trabajo, en lugar de esperar el apoyo indirecto de los departamentos corporativos centralizados de servicios de información.

Segundo, se hizo evidente que la mayoría de los altos ejecutivos corporativos no utilizaban directamente los reportes de los sistemas de información administrativa, ni las capacidades de modelación analítica de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, por lo que se desarrolló el concepto de *sistemas de información ejecutiva* (EIS, siglas en inglés del término *Executive Information Systems*). Estos sistemas de información se crearon para proporcionar a los altos ejecutivos una forma fácil de obtener la información crítica que requerían, en el momento adecuado y en los formatos que prefirieran.

Tercero, se presentaron descubrimientos importantes en el desarrollo y aplicación de las técnicas de la inteligencia artificial (IA) en los sistemas de información de negocios. Los sistemas actuales comprenden agentes de software inteligente que pueden programarse y desplegarse dentro de un sistema para actuar de manera inteligente a nombre de su propietario, funciones de sistemas que pueden adaptarse por sí mismas basadas en las necesidades inmediatas del usuario, aplicaciones de realidad virtual, robótica avanzada, procesamiento del lenguaje natural y una diversidad de aplicaciones donde la inteligencia artificial puede reemplazar la necesidad de la intervención humana, de esa manera deja disponibles a los trabajadores expertos para las tareas más complejas. Los sistemas expertos (SE) y otros *sistemas basados en el conocimiento* también constituyeron una nueva faceta de los sistemas de información. Hoy en día, los sistemas expertos pueden servir como consultores de los usuarios al proporcionar consejo experto en determinadas áreas.

Un nuevo e importante uso de los sistemas de información apareció en la década que comenzó en 1980 y continuó durante la década siguiente. Éste es el concepto de una función

estratégica para los sistemas de información, llamados a veces *sistemas de información estratégica* (SIS, siglas en inglés del término *Strategic Information Systems*). En este concepto, la tecnología de información se convierte en un componente integral de los procesos, productos y servicios de negocio, que ayudan a una empresa a obtener una ventaja competitiva en el mercado global.

Desde mediados hasta finales de los 90 se vio el surgimiento revolucionario de los sistemas de *planeación de recursos empresariales* (ERP, siglas en inglés del término *Enterprise Resource Planning*). Esta forma específica de organización de un sistema de información estratégica integra todas las facetas de una empresa, como su planeación, manufactura, ventas, administración de recursos, relaciones con los clientes, control de inventarios, seguimiento de pedidos, administración financiera, recursos humanos y mercadotecnia—prácticamente todas las funciones de un negocio—. La ventaja principal de estos sistemas ERP estriba en su interfase común para, literalmente, todas las funciones de la organización basadas en computadoras y en su estrecha integración, y necesidad de compartir los datos para llevar a cabo una toma flexible de decisiones estratégicas. Exploraremos los sistemas ERP y sus funciones asociadas con mayor detalle en el capítulo 8.

Por último, el rápido crecimiento de Internet, intranets, extranets y otras redes globales interconectadas en la década de los años 90, cambió radicalmente las capacidades de los sistemas de información en los negocios a principios del siglo XXI. Las empresas basadas en Internet y habilitadas en la Web y los sistemas de negocio y comercio electrónicos globales se están convirtiendo en algo común en las operaciones y administración de las empresas de la actualidad.

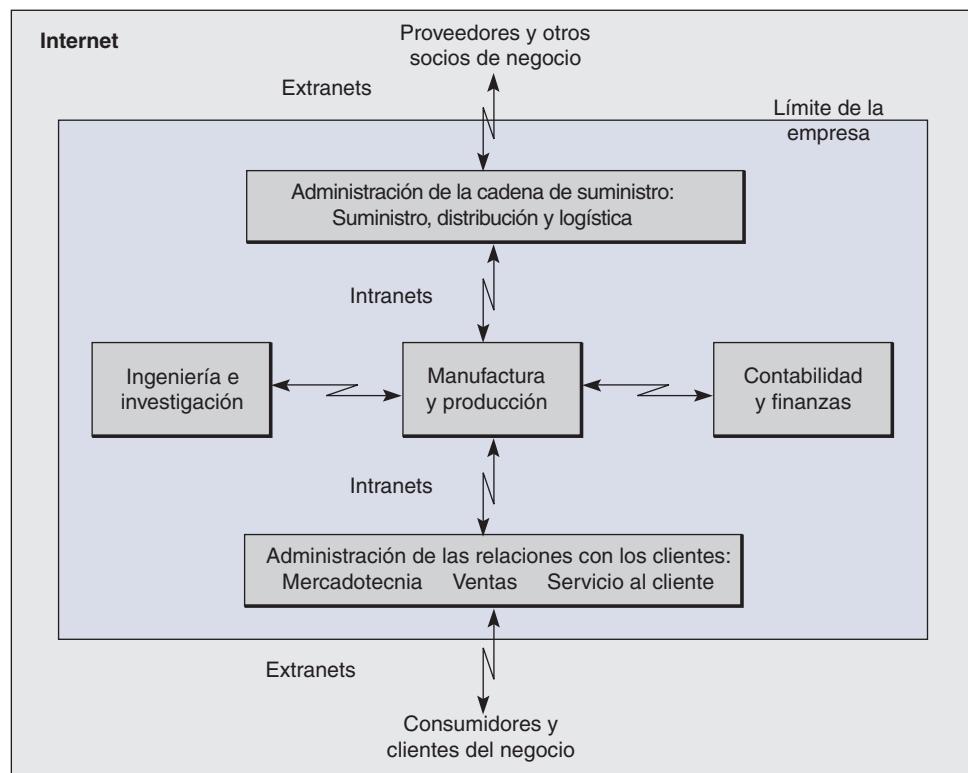
## La función del negocio electrónico en las empresas

Internet y las tecnologías y aplicaciones relacionadas han cambiado la forma en que se operan los negocios y en la que trabaja la gente, además de la manera en que los sistemas de información apoyan los procesos de negocio, la toma de decisiones y la ventaja competitiva. Por eso, muchos negocios actuales usan las tecnologías de Internet para habilitar en la Web los procesos de negocio y para crear aplicaciones innovadoras de negocios electrónicos. Ver figura 1.5.

En este texto, definimos **negocio electrónico (e-business)** como el uso de las tecnologías de Internet para trabajar y fortalecer los procesos de negocio, el comercio electrónico y la colaboración empresarial dentro de una empresa y con sus clientes, proveedores y otros

**FIGURA 1.5**

Los negocios de la actualidad dependen de Internet, intranets y extranets para implementar y administrar aplicaciones innovadoras de negocios electrónicos.



participantes del negocio. En esencia, el negocio electrónico puede ser considerado, de manera general, un *intercambio de valor en línea*. Cualquier intercambio de información en línea, dinero, recursos, servicios o cualquier combinación de ellos se encuentra dentro del dominio del negocio electrónico. Las redes de Internet y similares, dentro de la empresa (**intranets**), y entre la empresa y sus socios comerciales (**extranets**) se han convertido en la infraestructura principal de tecnología de información que apoya las aplicaciones de negocio electrónico de muchas empresas. Estas empresas confían en las aplicaciones de negocio electrónico para (1) llevar a cabo la reingeniería de sus procesos internos de negocio, (2) implementar sistemas de comercio electrónico con sus clientes y proveedores y (3) promover la colaboración empresarial entre los equipos y grupos de trabajo de negocio.

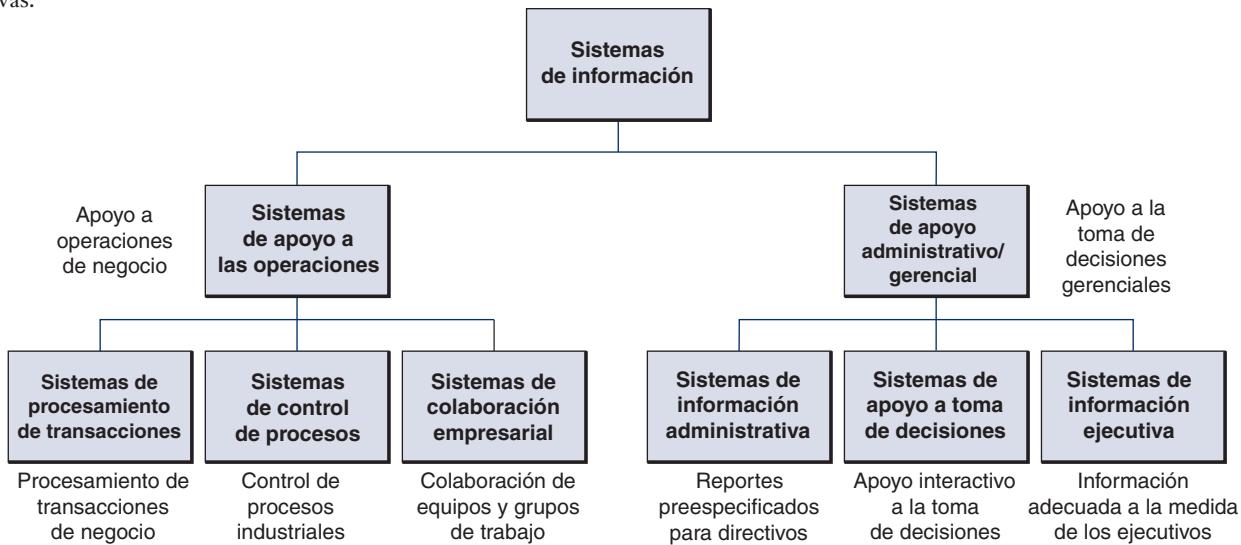
Los **sistemas de colaboración empresarial** comprenden el uso de herramientas de software para apoyar la comunicación, coordinación y colaboración entre los miembros de los equipos y grupos de trabajo en red. Un negocio puede utilizar intranets, Internet, extranets y otras redes para implementar dichos sistemas. Por ejemplo, los empleados y consultores externos pueden formar un *equipo virtual* que use una intranet corporativa e Internet para el correo electrónico, videoconferencias, grupos electrónicos de discusión y páginas Web de información acerca del trabajo en progreso para la colaboración en los proyectos de negocios.

El **comercio electrónico** es la compra, venta, mercadotecnia y servicio de productos, servicios e información a través de una variedad de redes de cómputo. Muchos negocios ahora usan Internet, intranets, extranets y otras redes para apoyar cada paso del proceso comercial. Esto podría incluir todo, desde publicidad, ventas y apoyo al cliente en la www (World Wide Web), hasta mecanismos de seguridad y de pago en Internet que aseguren la terminación de los procesos de entrega y pago. Por ejemplo, los sistemas de comercio electrónico abarcan los sitios en Internet para ventas en línea, acceso extranet a las bases de datos del inventario por parte de los grandes clientes y el uso de intranets corporativas por parte de los representantes de ventas para acceder a los registros de los clientes para la administración de las relaciones con los clientes.

## Tipos de sistemas de información

En teoría, las aplicaciones de los sistemas de información implementadas en el mundo de los negocios de la actualidad pueden clasificarse de diferentes maneras. Por ejemplo, algunos tipos de sistemas de información pueden clasificarse o como sistemas de información operativos o como administrativos. La figura 1.6 ilustra esta clasificación teórica de las aplicaciones de los sistemas de información. Éstos se clasifican de esta forma para poner de relieve las prin-

**FIGURA 1.6** Clasificación operativa y administrativa de los sistemas de información. Observe cómo esta revisión teórica enfatiza los propósitos principales de los sistemas de información que apoyan las operaciones de negocio y la toma de decisiones directivas.



**FIGURA 1.7** Un resumen de los sistemas de apoyo a las operaciones, con ejemplos.

Sistemas de apoyo a las operaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Sistemas de procesamiento de transacciones.</b> Procesan los datos producto de las transacciones de negocio, actualizan las bases de datos operativas y producen documentos de negocio. Ejemplos: sistemas de procesamiento de ventas, inventarios y de contabilidad.</li> <li><b>Sistemas de control de procesos.</b> Monitorean y controlan los procesos industriales. Ejemplos: sistemas de refinación de petróleo, de generación de energía y de producción de acero.</li> <li><b>Sistemas de colaboración empresarial.</b> Apoyan la colaboración y las comunicaciones empresariales, de equipos y de grupos de trabajo. Ejemplos: sistemas de correo electrónico, de conversaciones (chat) y de videoconferencias para grupos.</li> </ul>

pales funciones que cada uno desempeña en las operaciones y administración de un negocio. Veamos brevemente algunos ejemplos de dichas categorías de sistemas de información.

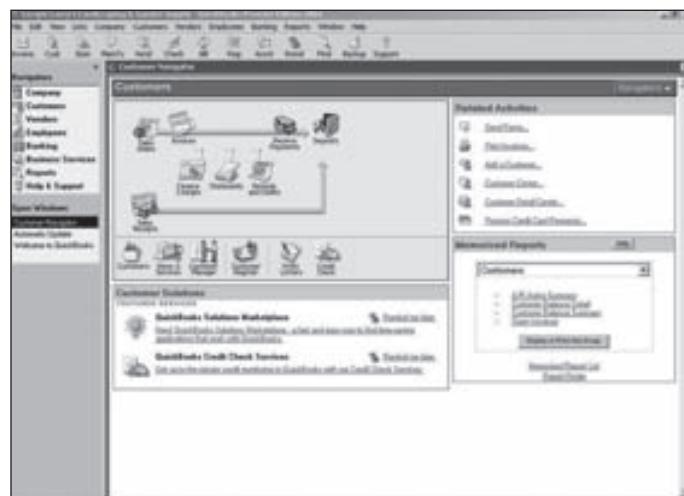
## Sistemas de apoyo a las operaciones

Siempre se han precisado sistemas de información para procesar los datos generados por y utilizados en las operaciones de negocios. Dichos **sistemas de apoyo a las operaciones** generan una variedad de productos de información para uso interno y externo. Sin embargo, no enfatizan la generación de productos específicos de información que puedan ser usados con mayor eficacia por los directores. Con frecuencia se requiere que los sistemas de información administrativos realicen un procesamiento adicional. La función de los sistemas de apoyo a las operaciones de una empresa de negocios consiste en procesar, de manera eficaz, las transacciones del negocio, controlar los procesos industriales, apoyar las comunicaciones y la colaboración empresarial y actualizar las bases de datos corporativas. Ver figura 1.7.

Los **sistemas de procesamiento de transacciones** son un ejemplo importante de sistemas de apoyo a las operaciones que registran y procesan datos producto de las transacciones de negocio. Procesan transacciones de dos maneras básicas. En el *procesamiento por lotes*, los datos de las transacciones se acumulan durante un periodo y se procesan con periodicidad. En el procesamiento *en tiempo real* (o en línea) los datos se procesan inmediatamente después de ocurrida la transacción. Por ejemplo, los sistemas de punto de venta (POS, siglas en inglés de *Point Of Sale*) en muchas tiendas minoristas utilizan terminales electrónicos en las cajas registradoras para capturar y transmitir electrónicamente la información de ventas, mediante conexiones de telecomunicaciones, hasta los centros de cómputo regionales para su procesamiento inmediato (en tiempo real) o nocturno (por lotes). La figura 1.8 es un ejemplo de software que automatiza el procesamiento de transacciones de contabilidad.

**FIGURA 1.8**

QuickBooks es un paquete de contabilidad muy popular que automatiza el procesamiento de las transacciones de contabilidad de pequeños negocios, a la vez que proporciona a los propietarios reportes administrativos.



Fuente: Cortesía de QuickBooks.

**FIGURA 1.9** Un resumen de los sistemas de apoyo administrativo con ejemplos.

Sistemas de apoyo administrativo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sistemas de información gerencial.</b> Proporcionan información en forma de reportes y pantallas preespecificadas para apoyar la toma de decisiones del negocio. Ejemplos: sistemas de reportes de análisis de ventas, de desempeño de producción y de tendencias de costos.</li> <li>• <b>Sistemas de apoyo a la toma de decisiones.</b> Proporcionan apoyo interactivo específico para los procesos de toma de decisiones de directivos y otros profesionales de los negocios. Ejemplos: sistemas de fijación de precios de productos, de pronósticos de rentabilidad y de análisis de riesgos.</li> <li>• <b>Sistemas de información ejecutiva.</b> Proporcionan información crítica a partir de sistemas de información administrativa (SIA), sistemas de apoyo a la toma de decisiones (SAD) y de otras fuentes, a la medida de las necesidades de información de los ejecutivos. Ejemplos: sistemas para el fácil acceso a análisis de desempeño del negocio, acciones de competidores y desarrollos económicos para apoyar la planeación estratégica.</li> </ul>

Los **sistemas de control de procesos** monitorean y controlan los procesos físicos. Por ejemplo, una refinería de petróleo utiliza sensores electrónicos conectados a computadoras para monitorear continuamente los procesos químicos y realizar ajustes instantáneos (en tiempo real) que controlan los procesos de refinación. Los **sistemas de colaboración empresarial** mejoran las comunicaciones y la productividad de los equipos y grupos de trabajo, e incluyen aplicaciones que, a veces, se denominan *sistemas de automatización de oficinas*. Por ejemplo, los trabajadores con experiencia en un equipo de un proyecto pueden usar el correo electrónico para enviar y recibir mensajes electrónicos y utilizar videoconferencias para llevar a cabo reuniones electrónicas con el fin de coordinar sus actividades.

## Sistemas de apoyo a la administración

Cuando las aplicaciones de los sistemas de información se enfocan en proporcionar información y apoyo para una toma eficaz de decisiones por parte de los directivos, se denominan **sistemas de apoyo a la administración**. Suministrar información y apoyo para la toma de decisiones a todo tipo de directivos y profesionales de los negocios es una tarea compleja. En teoría, algunos de los principales tipos de sistemas de información apoyan una diversidad de responsabilidades en la toma de decisiones: (1) sistemas de información administrativa, (2) sistemas de apoyo a la toma de decisiones y (3) sistemas de información ejecutiva. Ver figura 1.9.

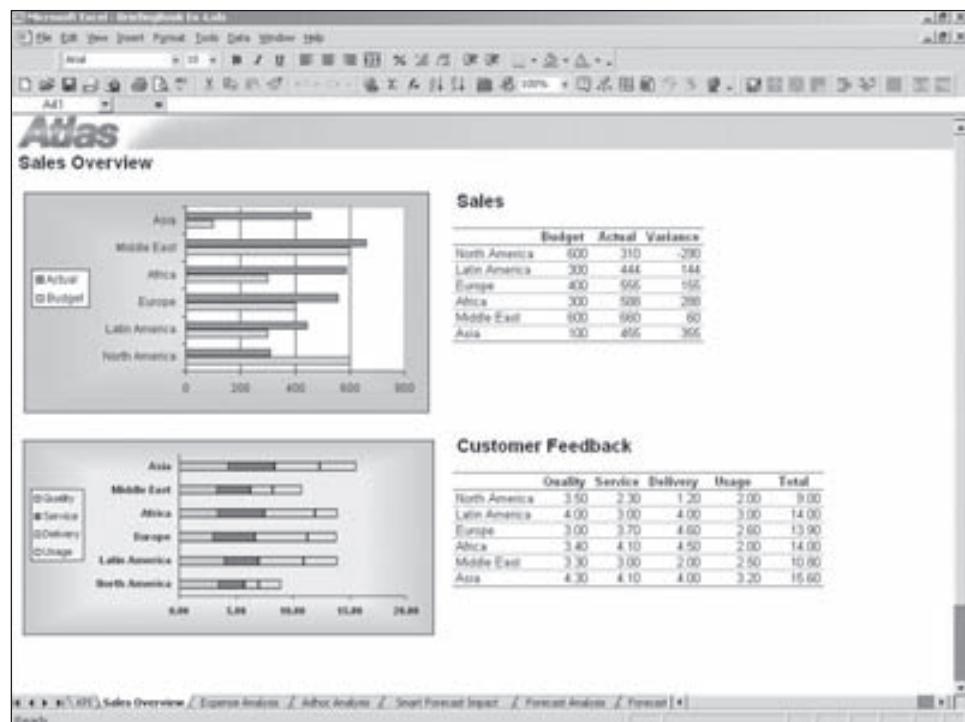
Los **sistemas de información gerencial** (MIS, siglas en inglés del término *Management Information Systems*) proporcionan información en forma de reportes y pantallas a los directivos y a muchos profesionales de los negocios. Por ejemplo, los gerentes de ventas pueden usar sus computadoras conectadas en red y los navegadores de Web para obtener pantallas instantáneas acerca de los resultados de ventas de sus productos, y acceder a su intranet corporativa a fin de consultar los reportes diarios de análisis de ventas que evalúan las ventas hechas por cada vendedor. Los **sistemas de apoyo a la toma de decisiones** (DSS, siglas en inglés del término *Decision Support Systems*) dan apoyo informático directo a los directivos, durante el proceso de toma de decisiones. Por ejemplo, un gerente de publicidad puede usar un DSS para realizar un análisis de posibles escenarios (o *what-if*) como parte del proceso de toma de decisión para determinar dónde gastar el presupuesto de publicidad. Un gerente de producción puede usar un DSS para decidir qué cantidad de producto fabricar, según las ventas esperadas asociadas con una futura promoción y la ubicación y disponibilidad de las materias primas necesarias para fabricar el producto. Los **sistemas de información ejecutiva** (EIS, siglas en inglés del término *Executive Information Systems*) proporcionan información importante a partir de una amplia variedad de fuentes internas y externas en pantallas fáciles de usar para ejecutivos y gerentes. Por ejemplo, los altos ejecutivos pueden emplear terminales de pantallas sensibles al tacto para visualizar de manera instantánea textos y gráficos que marcan las áreas clave del desempeño organizacional y competitivo. La figura 1.10 es un ejemplo de un despliegue de un reporte de MIS.

## Otras clasificaciones de sistemas de información

Otras categorías de los sistemas de información pueden apoyar tanto a las aplicaciones de operaciones, como a las aplicaciones de administración. Por ejemplo, los **sistemas expertos** pueden ofrecer consejos expertos para tareas operativas, como diagnósticos de equipos, o para decisiones de la gerencia, tales como administración del portafolio de pasivos. Los **sistemas de administración del conocimiento** son sistemas de información basados en el conoci-

## FIGURA 1.10

Los sistemas de información gerencial proporcionan información a los profesionales de los negocios en una diversidad de formatos fáciles de usar.



Fuente: Cortesía de Comshare.

miento que apoyan la creación, organización y difusión del conocimiento de negocio a los empleados y gerentes en toda la empresa. Los sistemas de información que se enfocan en las aplicaciones operativas y administrativas en apoyo de las funciones básicas del negocio, tales como contabilidad o mercadotecnia, se conocen como **sistemas funcionales de negocio**. Finalmente, los **sistemas de información estratégica** aplican tecnología de información a los productos, servicios o procesos de negocio de una empresa para ayudarle a lograr una ventaja estratégica sobre sus competidores. Ver figura 1.11.

También es importante darse cuenta de que las aplicaciones de negocio de los sistemas de información en el mundo real son, por lo general, combinaciones integradas de los diferentes tipos de sistemas de información que acabamos de mencionar. Eso es debido a que las clasificaciones conceptuales de los sistemas de información están diseñadas para enfatizar sus muchas y diferentes funciones. En la práctica, estas funciones se combinan en **sistemas de información interconectados** o integrados, que proporcionan una diversidad de funciones.

## FIGURA 1.11

Un resumen de otras categorías de los sistemas de información con ejemplos.

### Otras categorías de los sistemas de información

- **Sistemas expertos.** Sistemas basados en el conocimiento que proporcionan consejo experto y actúan como consultores expertos para los usuarios. Ejemplos: sistemas consejeros de solicitudes de crédito, monitoreo de procesos y de diagnóstico de mantenimiento.
- **Sistemas de administración del conocimiento.** Sistemas basados en el conocimiento que apoyan la creación, organización y difusión del conocimiento de negocio dentro de la empresa. Ejemplos: sistemas intranet de acceso a mejores prácticas de negocio, a estrategias de propuestas de ventas y de resolución de problemas a clientes.
- **Sistemas de información estratégica.** Apoyan los procesos operativos o administrativos que suministran productos, servicios y capacidades estratégicos a una empresa para lograr una ventaja competitiva. Ejemplos: sistemas de comercio bursátil (*stock trading*) en línea, rastreo de envíos y de comercio electrónico en la red.
- **Sistemas funcionales de negocio.** Apoyan una variedad de aplicaciones operativas y administrativas de las funciones básicas de negocio de una empresa. Ejemplos: sistemas de información que apoyan aplicaciones en contabilidad, finanzas, mercadotecnia y administración de operaciones y de recursos humanos.

Por eso, la mayoría de los sistemas de información se diseñan para producir información y apoyar la toma de decisiones a diversos niveles gerenciales y de funciones de negocio, así como para las tareas de mantenimiento de registros y procesamiento de transacciones. Por eso, siempre que usted analice un sistema de información, verá que éste, probablemente, proporciona información a diversos niveles gerenciales y de funciones de negocio.

## Retos directivos de la tecnología de información

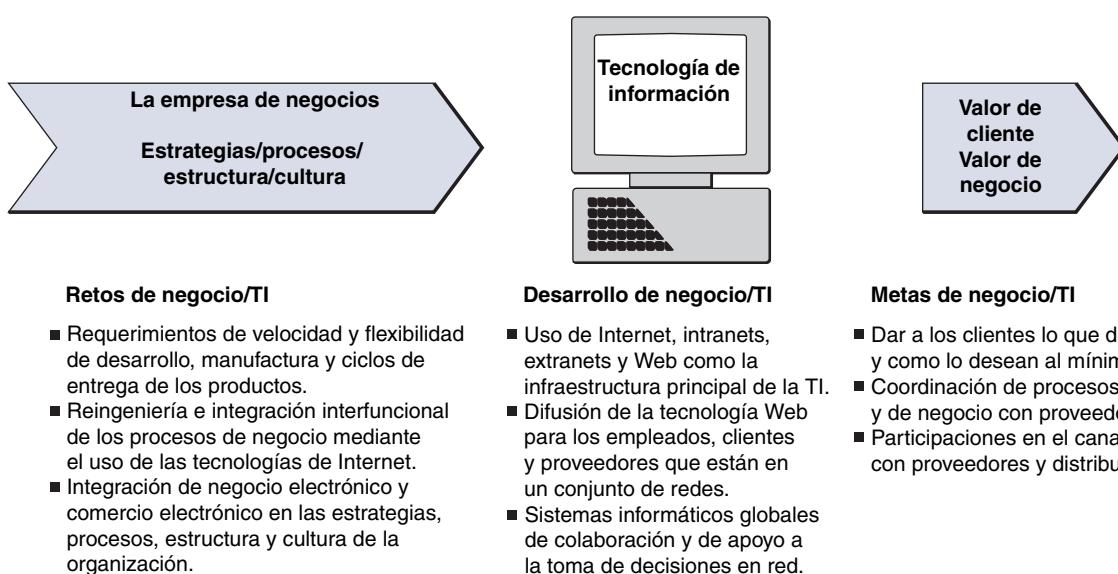
La figura 1.12 ilustra el alcance de los retos y oportunidades a los que se enfrentan los gerentes y profesionales de negocios a la hora de administrar de manera eficiente los sistemas y tecnologías de información. El éxito en el ambiente dinámico de los negocios de la actualidad depende en gran medida de la maximización del uso de las tecnologías basadas en Internet, y de los sistemas de información habilitados en Web para satisfacer los requerimientos competitivos de clientes, proveedores y otros socios de los negocios en un mercado global. La figura 1.12 también enfatiza que los sistemas de información y sus tecnologías deben administrarse para apoyar las estrategias y procesos de negocio, así como las estructuras y culturas organizacionales de una empresa. Esto se debe a que los sistemas de información basados en computadoras, a pesar de depender en gran medida de las tecnologías de información, están diseñados, operados y utilizados por personas en una variedad de escenarios de organización y ambientes de negocio. La meta de muchas empresas en la actualidad es maximizar el valor de sus clientes y del negocio, mediante el uso de la tecnología de información para apoyar a sus empleados a la hora de implementar procesos de cooperación con clientes, proveedores y otros.

### Éxito y fracaso con la TI

Por lo tanto, el éxito de un sistema de información no debería medirse sólo por su *eficiencia* en términos de minimización de costos, tiempos y uso de los recursos de información. El éxito debería también medirse por la *eficacia* de la tecnología de información en el momento de apoyar las estrategias de negocio de una organización, con lo que hace posibles sus procesos de negocio, mejora sus estructuras y cultura organizacionales e incrementa el valor de los clientes y del negocio de la empresa.

Sin embargo, es importante darse cuenta de que la tecnología y los sistemas de información pueden ser mal administrados y mal aplicados, de forma tal que los problemas de desempeño de los SI llegan a crear fallas tecnológicas y de negocios. Veamos un ejemplo de cómo la tecnología de información contribuyó al fracaso de un negocio y al éxito de una corporación importante.

**FIGURA 1.12** Ejemplos de los retos y oportunidades que los gerentes de negocios enfrentan en el momento de administrar sistemas y tecnologías de información para alcanzar las metas del negocio.



## Hershey Foods: Fracaso y éxito con TI

Durante los últimos años de la década de los 90, era común escuchar acerca de los problemas principales a los que se enfrentaban las empresas al implantar el software de planeación de recursos empresariales (ERP). Tales implantaciones consumían mucho tiempo y también eran complicadas; además de que a menudo originaban grandes pérdidas de productividad y de recursos al principio de la implementación: un resultado exactamente opuesto a la meta. En 1999, Hershey Foods Corp. ([www.hersheys.com](http://www.hersheys.com)) sufrió muchos de los problemas comunes a las implantaciones de ERP, cuando desplegó dicho software (de la corporación SAP AG) junto con algunas otras aplicaciones de negocio de misión crítica. A pesar de este prematuro fracaso, el fabricante de chocolates finalmente probó el dulce sabor del éxito al realizar, en el año 2002, una importante actualización a la versión habilitada en Web de su software ERP.

El fabricante de dulces Hershey de Pennsylvania fracasó en un movimiento arriesgado en 1999, cuando decidió instalar un número ambicioso de aplicaciones de planeación de recursos empresariales R/3 de SAP AG, simultáneamente con aplicaciones de software de apoyo de otros dos proveedores de software. Si bien era evidente que esta decisión era arriesgada, la empresa incrementó de manera radical su riesgo, al señalar como objetivo la terminación de esta tarea imponente para julio de 1999, una de sus épocas más ocupadas del año en la que los minoristas comienzan a pedir grandes cantidades de dulces para su venta durante los días de regreso a la escuela y de Halloween. Lo que en un principio se visualizó como un proyecto de cuatro años, se aceleró a sólo 30 meses en un esfuerzo por empezar a cosechar los beneficios del nuevo sistema tan pronto como fuera posible. Las fuentes y los analistas industriales, en forma general, clasificaron la decisión de Hershey como mala y el proyecto inicial, un fracaso.

Sin embargo, finalmente el éxito llegó para Hershey. Solucionaron los problemas con la implantación original y, en julio de 2001, buscaron con afán una actualización del sistema ERP a una nueva versión R/3. Para mayo de 2002 la actualización se completó a un costo un 20 por ciento por debajo del presupuesto, y sin ninguna de las interrupciones en el procesamiento de pedidos y de envío de productos que hicieron fracasar el lanzamiento inicial de \$112 millones en 1999.

Se realizaron más de 30 mejoras importantes para sus procesos de negocios centrales en los siguientes 60 días de haber puesto en marcha la actualización del sistema. Mejoras tales como la automatización del procesamiento de las listas de selección y de la verificación de facturas de administración de materiales, además del procesamiento de créditos para distribuidores de los clientes militares, produjeron ahorros de tiempo y costos que Hershey pudo medir. Además de reducir en gran cantidad el tiempo de procesamiento del producto, Hershey simultáneamente logró casi 100 por cien de calidad en su ambiente de producción. Con las herramientas de análisis de negocios integradas en su ERP, Hershey ha sido capaz de medir con eficacia el impacto de sus diversos programas de ventas y de mercadotecnia en tanto éstos se llevan a cabo. A pesar de sus primeros tropiezos, Hershey atribuyó su último éxito a su fuerte administración del programa y liderazgo ejecutivo, a una planeación diligente y al desarrollo e implementación de un extenso plan de pruebas y capacitación. Como dicen, “el éxito es dulce” [10, 13].

## Desarrollo de soluciones de SI

Desarrollar soluciones exitosas de sistemas de información para los problemas de negocio es un reto fundamental para los gerentes y profesionales de negocios de la actualidad. Como profesional de negocios, usted será responsable de proponer o desarrollar usos nuevos o mejorados de las tecnologías de información para su empresa. Como gerente de negocios, también administrará con frecuencia los esfuerzos de desarrollo de los especialistas en los sistemas de información y otros usuarios finales de negocios.

La mayoría de los sistemas de información basados en computadoras se conciben, diseñan e implementan mediante el uso de alguna forma de proceso de desarrollo sistemático. La figura 1.13 muestra que algunas actividades importantes deben completarse y administrarse en un ciclo completo de desarrollo de SI. En este proceso de desarrollo, los usuarios finales y los especialistas en información *diseñan* aplicaciones de sistemas de información basados en un *análisis* de los requerimientos de la organización. Ejemplos de otras actividades comprenden la *investigación* de la factibilidad económica o técnica de una aplicación propuesta, adquirir y

### FIGURA 1.13

El desarrollo de soluciones de sistemas de información para los problemas de negocio puede implementarse y administrarse como un proceso de múltiples pasos o ciclos.



aprender cómo utilizar el software requerido para la *implementación* del nuevo sistema y hacer mejoras para el *mantenimiento* del valor de negocio de un sistema.

Comentaremos los detalles del proceso de desarrollo de sistemas de información en los capítulos 11 y 12. Muchos de los retos de negocio y gerenciales que surgen al desarrollar e implementar los nuevos usos de la tecnología de información se examinarán en los capítulos 13 y 14. Ahora veamos un ejemplo de cómo el equipo de un proyecto que desarrollaba e instalaba una aplicación nueva e importante de un sistema de información enfrentó y superó los retos que surgieron. Este ejemplo enfatiza qué tan importantes son para un negocio las buenas prácticas de desarrollo de sistemas.

Registro electrónico de nacimientos en Bangladesh: Reto al desarrollo de sistemas de empezar pequeño y pensar en grande



La República Popular de Bangladesh, un pequeño país del sur de Asia con una población de 138 millones de personas, se ve desafiada por el crecimiento en ascenso de su tasa de natalidad. El país, con una población de menos de la mitad de la de Estados Unidos y un área geográfica ligeramente menor al estado de Iowa, tenía una tasa de natalidad en el año 2003 de casi 30 nacimientos por cada 1 000 habitantes, más del doble que en Estados Unidos y 20 por ciento mayor que la que tenía tres años antes. El registro de nacimientos en Bangladesh es considerado como un derecho fundamental para todos los niños y es parte de un mandato gubernamental. A partir de este mandato, establecido en 1971 una vez concluida la declaración de independencia de Bangladesh de Pakistán Occidental, el registro de nacimientos se ha llevado a cabo mediante un archivo manual de todos los datos. Debido a este método, una simple averiguación como preguntar el número total de niñas registradas llevaba mucho tiempo antes de poderla responder, ya que todos los libros de registro de nacimientos tenían que buscarse manualmente, y tenían que prepararse en hojas duplicadas por separado. Aún más, el proceso estaba sujeto a severos retrasos, y a menudo durante la transferencia de datos entre los registros, surgían numerosos errores, duplicaciones e inconsistencias. Con la ayuda financiera de UNICEF Bangladesh, se desarrolló un sistema de información de registro electrónico de nacimientos (BRIS, siglas en inglés del término *Birth Registration Information System*).

El desarrollo del sistema enfrentó numerosos retos importantes. Primero, la pobreza extendida en Bangladesh había provocado corrupción en los sectores públicos y privados, ya que los individuos dependían de sobornos para mantener sus medios de vida. Los sistemas como BRIS se veían como una amenaza a las actividades de corrupción: eliminan las actividades duplicadas e incrementan el acceso a la información. Por eso, podrían oponerse a cualquier introducción del sistema que fuera más allá de la fase piloto y de ubicación. Además, existe una grave escasez de conocimiento de los TI dentro del sector público de

Bangladesh. Este problema se ve agravado porque muchos nombramientos se hacen con base en la antigüedad o implicación política y, como resultado, muchos profesionales de TI no están calificados de manera adecuada para diseñar o dar mantenimiento a los sistemas de información. Por último, el presupuesto del sistema estaba severamente constreñido debido a la limitación de fondos.

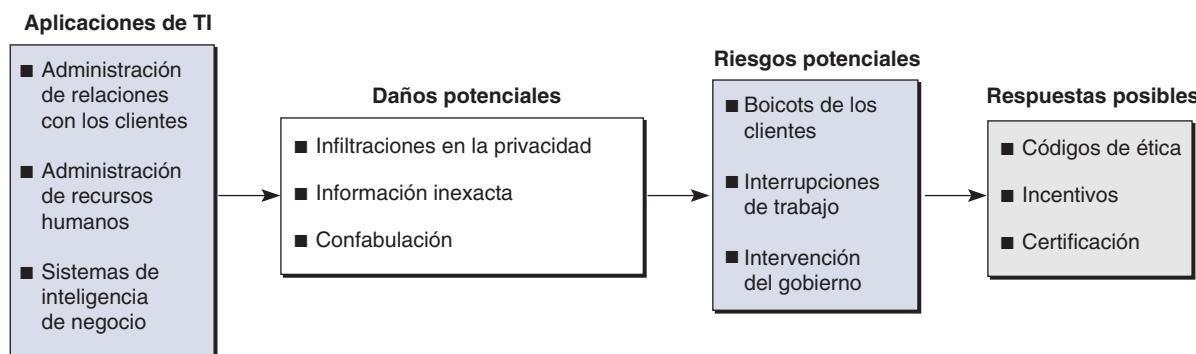
La clave del éxito era la sensibilidad del equipo de desarrollo hacia estos asuntos, combinado con su enfoque creativo para el desarrollo del sistema. Primero, se dieron cuenta de que al emplear un personal de jóvenes y creativos desarrolladores, podían reducir los costos iniciales a la vez que maximizaban el pensamiento innovador. Segundo, enfocaron sus primeros esfuerzos a cambiar las estructuras y procesos existentes. El equipo sabía que los logros más importantes en eficiencia y eficacia a menudo pueden llegar no sólo al confiar en la alta tecnología, sino también al mejorar las estructuras y procesos del sistema manual. Este enfoque aseguró que el sistema automatizado estuviera libre de procesos redundantes o inefficientes. Por último, el equipo se dio cuenta del valor de comienzos pequeños pero visualizando un panorama mayor. Así, el proyecto comenzó con un pequeño piloto, pero fue diseñado con la visión en una futura integración con otros posibles sistemas aún no desarrollados.

A la fecha, el proyecto ha sido señalado como un gran éxito. En un principio introducido en un formato de red de área local, el sistema ha sido operativo por completo durante más de un año, y está en marcha un plan para desplazarse hacia un sistema basado en Web que es posible que consiga la cooperación de un espectro mucho más amplio de agencias y datos compartidos. Desde su despliegue, tanto las tasas de registro de nacimientos como de inmunización se han incrementado. En cuanto a las restricciones de presupuesto, los costos directos del desarrollo del sistema fueron menos de \$20 000 y los costos de operación son de alrededor de \$200 mensuales [2, 4].

## Retos éticos y de IT

Como posible gerente, profesional de negocios o trabajador del conocimiento, usted se verá desafiado por las **responsabilidades éticas** generadas por el uso de la tecnología de información. Por ejemplo, ¿qué usos de la tecnología de información pudieran ser considerados impropios, irresponsables o dañinos para otros individuos o para la sociedad? ¿Cuál es el uso de negocios apropiado de Internet y de los recursos de TI de una organización? ¿Qué es lo que hace que se tienda a ser **usuario final responsable** de la tecnología de información? ¿Cómo puede alguien protegerse de un delito informático y de otros riesgos de la tecnología de información? Éstas son algunas de las preguntas que resumen las dimensiones éticas de los sistemas de información que se comentarán e ilustrarán con los casos prácticos en el capítulo 13 y en otros capítulos de este texto. La figura 1.14 resume algunos de los riesgos éticos que pueden surgir en el uso de algunas aplicaciones importantes de la tecnología de información. El siguiente ejemplo ilustra algunos de los retos de seguridad asociados con la realización de un negocio a través de Internet.

**FIGURA 1.14** Ejemplos de algunos de los retos éticos que deben enfrentar los gerentes de negocios, los cuales implementan importantes aplicaciones de tecnología de información.



**Citibank:  
Problemas con  
los fraudes en el  
correo electrónico  
(e-mail)**

Citigroup Inc. ([www.citigroup.com](http://www.citigroup.com)), una de las empresas más grandes y rentables de servicios financieros del mundo, ha existido desde 1812 y tiene unos 200 millones de cuentas de clientes en más de 100 países. Parecería que una organización tan grande y próspera estaría protegida ante los fraudes de Internet de una forma tan segura como la bóveda de un banco. Por desgracia, ellos son los primeros en señalar que nadie es inmune a estas actividades.

En noviembre de 2003, los clientes de Citibank de todo el mundo fueron objeto de los artífices del fraude que intentaban obtener los números confidenciales de sus tarjetas bancarias. El engaño fue perpetrado vía correo electrónico, que incluía un vínculo que en apariencia dirigía a los receptores a un sitio Web de Citibank, donde les daban la bienvenida con una ventana emergente que les pedía los números completos de sus tarjetas de débito, los números de identificación personal (NIP) y las fechas de vencimiento de sus tarjetas. El problema era que el sitio Web era un sitio falso operado por alguien que intentaba obtener acceso a la información. Eventualmente, se determinó que el sitio fraudulento lo hospedaba una empresa de hospedaje de sitios Web en Moscú.

Los oficiales de seguridad de la red de Citibank fueron alertados de inmediato y pusieron un mensaje a sus clientes en su sitio Web en el que explicaban la naturaleza del correo electrónico fraudulento y lo que deberían hacer si lo recibían, o peor aún, si lo habían respondido.

Las buenas noticias son que los clientes de Citibank resultaron con poco daño o pérdida real, como resultado de este fraude devastador en potencia. A pesar de esto, la confianza de los clientes se vio afectada de manera definitiva y Citibank incurrió en importantes costos de dinero y tiempo para asegurar su sitio, para notificar a sus clientes del fraude y para investigar cualquier posible pérdida. El potencial de negocios de Internet también conlleva el reto de asegurar la información de los clientes y de los valiosos recursos corporativos. Este reto crece cada día y todos los profesionales de la TI deben trabajar para mejorar la seguridad e integridad de Internet en el transcurso del tiempo [5, 11].

## Retos de las carreras de TI

Tanto la tecnología de información como la gran cantidad de sistemas de información que la apoyan han creado oportunidades de carreras interesantes, fascinantes y lucrativas para millones de hombres y mujeres de todo el mundo. En este momento de su vida puede que usted aún esté incierto de qué carrera desea seguir, así que aprender más acerca de la tecnología de información puede ayudarle a decidir si quiere seguir una carrera relacionada con la TI. En años recientes, las depresiones económicas han afectado a todos los sectores laborales, incluyendo la TI. Además de eso, el incremento de los costos laborales en Norteamérica, Canadá y Europa ha dado como resultado un movimiento a gran escala para subcontratar las funciones básicas de programación de software con empresas de India y de los países de Medio Oriente y Asia Pacífico. A pesar de este movimiento, las oportunidades de empleo en el área de los sistemas de información son grandes, con más empleos nuevos y excitantes que surgen cada día, a medida que las organizaciones siguen expandiendo el uso a gran escala de su tecnología de información. Además, estos nuevos empleos representan constantes retos a la administración de recursos humanos de todas las organizaciones, debido a que a menudo existe escasez de personal calificado en sistemas de información. Los requerimientos laborales en continuo cambio en los sistemas de información debido a los desarrollos dinámicos en las tecnologías de negocios e información, asegurarán que la perspectiva laboral a largo plazo en la TI siga siendo positiva y excitante.

Un reclutador importante de profesionales de TI es la propia industria de TI. Miles de empresas desarrollan, fabrican, comercializan y dan servicio a productos y servicios informáticos de hardware, software, datos y redes, o proporcionan aplicaciones y servicios de negocio y comercio electrónicos, capacitación al usuario final o consultoría de sistemas de negocios. Sin embargo, la mayor necesidad de personas calificadas proviene de los millones de negocios, agencias de gobierno y otras organizaciones que utilizan la tecnología de información. Necesitan muchos tipos de profesionales de SI, tales como analistas de sistemas, desarrollado-

res de software y administradores de redes para ayudarles a planear, desarrollar, implementar y administrar las aplicaciones de negocio/TI basadas en Internet y habilitadas en Web de la actualidad. Veamos los retos de las carreras de TI en una empresa líder de Web.

### Amazon.com: Retos de las carreras de TI

John Vlastelca es el gerente de reclutamiento técnico de Amazon.com Inc., en Seattle. Dice: “Tenemos una enorme demanda de desarrolladores de software y de analistas de sistemas que tengan experiencia en la configuración de sistemas que apoyen las relaciones con los clientes en línea. Gente que reúna una experiencia de minorista y algo de TI. Contratamos gente inteligente y están trabajando muy duro. Hay una gran dosis de informalidad. La gente no está centrada en el título; la mejor idea gana y la trayectoria profesional es a menudo un cruce vertical a las áreas de administración o de contenido.”

“Lo único que nos impulsa es una obsesión por el cliente. Lo que nos ayuda a tomar nuestra decisión de selección es la pregunta: ¿Es ésa una persona técnica que visualiza la tecnología como un medio para llegar a un fin, donde ese fin es el cliente? ¿O esta persona se define a sí misma sólo como un programador de Java?”

“Pero el obstáculo aquí es increíblemente grande. Es de verdad difícil para mi equipo encontrar la combinación de habilidades, el ingeniero de software que en realidad entienda al cliente y al negocio. Por eso la mitad no prospera, porque no son lo bastante fuertes desde el punto de vista técnico. Otras razones tienen que ver con las habilidades informales, estar abiertos a las ideas, ser sólo inteligentes y no ser lo suficientemente apasionados. El ámbito de problemas en el que operamos es un territorio inexplorado” [7].

### La función de los SI

En resumen, la administración exitosa de los sistemas y tecnologías de información presenta desafíos importantes para los gerentes y profesionales de negocios. Por eso, la función de los sistemas de información representa:

- Un área funcional principal del negocio, igual de importante para el éxito de los negocios que las funciones de contabilidad, finanzas, administración de operaciones, mercadotecnia y administración de recursos humanos.
- Un contribuyente importante para la eficiencia operacional, la productividad y la moral de los empleados y para el servicio y la satisfacción al cliente.
- Una fuente principal de información y apoyo necesarios para promover la toma de decisiones eficaz por parte de gerentes y profesionales de los negocios.
- Un ingrediente vital a la hora de desarrollar productos y servicios competitivos que provean a una organización de una ventaja estratégica en el mercado global.
- Una oportunidad de carrera dinámica, de recompensas y desafiante para millones de hombres y mujeres.
- Un componente clave de los recursos, infraestructura y capacidades de las empresas de negocios en red de la actualidad.

## SECCIÓN II

# Conceptos fundamentales: Los componentes de los sistemas de información

## Conceptos de sistema: Una base

Los conceptos de sistemas sustentan todos los procesos de negocio y el área de los sistemas de información. Por eso tenemos que comentar cómo se aplican los conceptos genéricos de sistemas a las empresas de negocios y a los componentes y actividades de los sistemas de información. Comprender los conceptos de sistemas le ayudará a entender muchos otros conceptos en la tecnología, aplicaciones, desarrollo y administración de los sistemas de información que cubriremos en este texto. Por ejemplo, los conceptos de sistemas nos ayudan a entender:

- **Tecnología.** Que las redes de cómputo son sistemas de componentes de procesamiento de información que utilizan una diversidad de hardware, software, administración de datos y tecnologías de redes de telecomunicaciones.
- **Aplicaciones.** Que las aplicaciones de negocio y comercio electrónicos implican sistemas interconectados de información de negocios.
- **Desarrollo.** Que el desarrollo de formas de usar la tecnología de información en los negocios comprenden el diseño de los componentes básicos de los sistemas de información.
- **Administración.** Que la administración de la tecnología de información enfatiza la calidad, el valor estratégico del negocio y la seguridad de los sistemas de información de una organización.

Lea en la página siguiente el Caso práctico acerca de cómo pueden utilizarse los sistemas de información para apoyar los negocios. Podemos aprender mucho de este caso acerca del uso de la tecnología de información para facultar y apoyar a los profesionales de los negocios de la actualidad. Ver figura 1.15.

## ¿Qué es un sistema?

¿Qué es un *sistema*? Como ya comentamos al principio del capítulo, un sistema se define como un conjunto de componentes interrelacionados, con un límite claramente definido, que trabajan juntos para lograr una serie de objetivos en común. Se pueden encontrar mu-

**FIGURA 1.15**

Los negocios modernos implementan sistemas de agilización de ventas que ofrecen acceso, basado en Web, a materiales de ventas y mercadotecnia a su fuerza de ventas global.



Fuente: Steve Chenn/Corbis.

## CASO PRÁCTICO 2

# Lufthansa: Lleva la computación móvil a los cielos en tanto que mantiene conectada su fuerza laboral móvil



Cómo se mantiene a los 3 500 pilotos de alta movilidad de una línea aérea capacitados en las últimas tecnologías y procedimientos, conectados con la infraestructura corporativa, e informados acerca de horarios, aspectos climatológicos y otros hechos que afectan sus trabajos por todo el mundo? Y lo que es más, ¿cómo lograr esto con costos controlados?

En el año 2001, Lufthansa lanzó su “Iniciativa móvil de Lufthansa”, pensada para suministrar computadoras portátiles a todos sus pilotos. Lufthansa sabía que los beneficios de las computadoras móviles se traducirían en importantes ganancias para la empresa en su conjunto.

La Iniciativa móvil de Lufthansa está redituando importantes mejoras de productividad y eficiencia, a la vez que mantiene los costos manejables.

Los éxitos de los que disfruta hoy no llegaron sin importantes retos. Lufthansa tenía estrictos parámetros que las PC portátiles debían satisfacer antes de que el sindicato de pilotos aprobara el plan. Entre todos estos requerimientos los principales fueron: las computadoras portátiles debían tener suficiente capacidad de desempeño para ejecutar las aplicaciones clave de software usadas por los pilotos, debían pesar menos de 2 kilogramos (unas 4.4 libras), sus pantallas tenían que medir al menos 12 pulgadas en sentido diagonal, así como ser brillantes y fáciles de leer debido a las condiciones de iluminación en la cabina, y la vida de la batería debería ser, al menos, de cinco horas para los viajes largos.

Para las primeras pruebas del proyecto en 1998, Lufthansa decidió adquirir sistemas móviles basados en el procesador Mobile Intel® Pentium® III-M de bajo voltaje que operaba a 600MHz, con 128MB de RAM y un disco duro de 20GB.

Hoy en día, los pilotos de Lufthansa disfrutan de PC portátiles de última generación con varias veces la potencia y desempeño de las primeras plataformas Pentium III, además de que pesan menos de 3.5 libras.

Hasta la fecha, los beneficios gracias a la computación móvil en Lufthansa han sido significativos. Equipar a los pilotos con computadoras portátiles dio a la empresa algunos beneficios clave, tanto tangibles como intangibles:

- Los pilotos son más productivos porque pueden tener acceso a información actualizada electrónicamente.
- Son más productivos porque pueden trabajar en una diversidad de ubicaciones incluyendo aviones, aeropuertos, hoteles y otros lugares remotos.
- Los pilotos aprecian la conveniencia de no tener que llevar pesos manuales y documentación a múltiples lugares.
- Los pilotos pueden tomar su capacitación requerida en sus *laptops* durante el tiempo de espera en cualquier aeropuerto.

De hecho, ahora que todos los pilotos de Lufthansa tienen computadoras portátiles, Lufthansa ya no lleva a cabo sus capacitaciones en salones. “Dicha capacitación solía significar preparar centros de capacitación, disponer de un tiempo en el que los pilotos pudieran atender a las sesiones y llevar a los pilotos a las zonas de capacitación”, indica Rolf Mueller, gerente del proyecto para la Iniciativa móvil de Lufthansa. “Ahora los pilotos utilizan sus *laptops* para la capacitación basada en computadoras, tanto si se les enseña acer-

ca de un nuevo avión como de sistemas hidráulicos específicos.” Lufthansa también planea descontinuar de manera progresiva las computadoras de escritorio que había instalado con anterioridad en aeropuertos, con lo cual modernizará su infraestructura y recortará aún más los costos.

Para ayudar a Lufthansa además se encuentra el hecho de que el costo total de propiedad de las *laptops* ha disminuido de manera importante durante los últimos años. Los costos de capital son más bajos. Los costos de operaciones del usuario final y los de soporte técnico están disminuyendo debido a la mejora en la manejabilidad y en la estabilidad. “Hemos estado bastante contentos con Windows XP”, dice Grabbe. “No sólo es estable, sino que es flexible y nos proporciona un ambiente que es fácil de actualizar y de mantener al día. Sobre todo, el costo total de propiedad es bastante bajo, debido a nuestro sistema de componentes basados en navegadores y a una sofisticada red de actualización.”

La computación móvil ya es popular en todo el Grupo Lufthansa. Rolf Mueller dice que, además de Lufthansa Cargo, ha hablado con Lufthansa CityLine, la línea de pasajeros de distancias cortas de la empresa que atiende a Europa. “En verdad somos líderes en la forma en la que se utilizan las computadoras portátiles. Lufthansa CityLine concluirá con 800 de sus propias *laptops* para los capitanes de vuelo.”

Y la Iniciativa móvil en Lufthansa se extiende más allá de la tripulación de la empresa. Lufthansa amplía por completo las necesidades de los trabajadores móviles, incluyendo sus propios clientes. La línea aérea está probando un nuevo proyecto (FlyNet), que ofrecerá a los pasajeros acceso a Internet durante el vuelo.

Según avanza este proyecto, Lufthansa puede señalar una lista interminable de beneficios al describir su programa de computación móvil. “Sobre todo, los pilotos trabajan cuando pueden”, dice Rolf Mueller. “Tanto si están de camino al aeropuerto, en espera durante una escala, o lejos del trabajo.”

Lufthansa se refiere a su iniciativa de computación móvil como extremadamente exitosa, basada en su gran retorno sobre la inversión (ROI). Al desplegar PC móviles a todos sus pilotos, ha obtenido importantes beneficios de productividad, a la vez que ha administrado sus costos eficazmente.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Algunos de los retos de Lufthansa identificados en el caso son similares a aquellos que experimentan otros negocios en la economía global de la actualidad? Explique y proporcione algunos ejemplos.
2. ¿De qué otros beneficios tangibles e intangibles, además de los identificados por Lufthansa, pudiera disfrutar una fuerza laboral móvil gracias al empleo de tecnologías portátiles? Explique.
3. Lufthansa asumía de manera evidente un gran riesgo con su decisión de equipar con computadoras portátiles a sus pilotos. ¿Qué pasos tomaron para manejar ese riesgo, y qué otros podrían necesitarse en el ambiente de los negocios de la actualidad? Dé algunos ejemplos.

chos ejemplos de sistemas en las ciencias físicas y biológicas, en la tecnología moderna y en la sociedad humana. Por eso, podemos hablar del sistema físico del Sol y de los planetas, del sistema biológico del cuerpo humano, del sistema tecnológico de una refinería de petróleo y del sistema socioeconómico de una organización de negocios.

Sin embargo, el siguiente concepto genérico de sistema ofrece un concepto fundamental más apropiado para el área de los sistemas de información. Un **sistema** es un grupo de componentes interrelacionados, con un límite definido con claridad, que trabajan juntos hacia un objetivo común, al recibir entradas y producir salidas en un proceso organizado de transformación.

Un sistema de este tipo (llamado a veces sistema *dinámico*) tiene tres componentes o funciones básicas interactivas:

- **Entrada (o input).** Implica capturar e integrar elementos que ingresan al sistema para ser procesados. Por ejemplo, materias primas, energía, datos y esfuerzo humano deben ser asegurados y organizados para el procesamiento.
- **Procesamiento.** Comprende los procesos de transformación que convierten las entradas en salidas. Los ejemplos son el proceso de manufactura, el proceso humano de respiración o los cálculos matemáticos.
- **Salida (o output).** Incluye la transferencia de los elementos que se han producido en un proceso de transformación hasta su destino final. Por ejemplo, los productos terminados, los servicios sociales y la información administrativa deben transmitirse a los usuarios humanos.

**Ejemplo.** Un sistema de manufactura acepta materias primas como entradas y produce bienes terminados como salidas. Un sistema de información es un sistema que acepta recursos (datos) como entradas y los procesa en productos (información) como salidas. Una organización de negocio es un sistema donde los recursos económicos se transforman, mediante diversos procesos de negocio, en bienes y servicios.

## Retroalimentación y control

El concepto de sistema llega a ser incluso más útil al incluir dos componentes adicionales: retroalimentación y control. Un sistema con componentes de retroalimentación y control recibe a veces el nombre de sistema *cibernético*, es decir, un sistema que se monitorea y se regula a sí mismo.

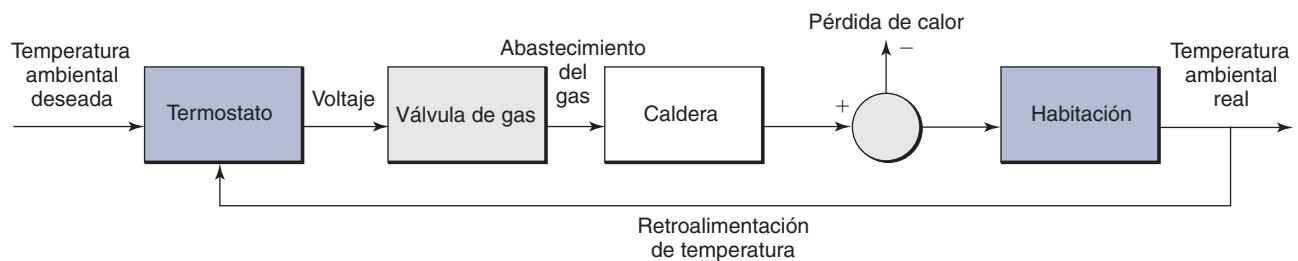
- **Retroalimentación.** Se trata de información acerca del desempeño de un sistema. Por ejemplo, la información acerca del desempeño de las ventas es retroalimentación para un gerente de ventas.
- **Control.** Implica el monitoreo y la evaluación de la retroalimentación, para determinar si un sistema se dirige hacia la consecución de su objetivo. Luego, la función de control realiza los ajustes necesarios a la entrada y a los componentes de procesamiento del sistema para asegurar que éste produzca el resultado deseado. Por ejemplo, un gerente de ventas desempeña una función de control cuando, después de evaluar la retroalimentación de su desempeño de ventas, reasigna a los vendedores nuevos territorios de ventas.

**Ejemplo.** La figura 1.16 ilustra un ejemplo familiar de un sistema de calefacción controlado por termostato de automonitoreo y autorregulación, como los que se encuentran en muchos hogares: automáticamente se monitorea y autorregula para mantener la temperatura deseada. Otro ejemplo es el cuerpo humano, al cual podemos referirnos como un sistema cibernético que monitorea y ajusta de manera automática muchas de sus funciones, tales como la temperatura, el latido cardíaco y la respiración. Un negocio también tiene muchas actividades de control. Por ejemplo, las computadoras pueden monitorear y controlar procesos de manufactura, los procedimientos de contabilidad ayudan a controlar los sistemas financieros, las pantallas de ingreso de información ofrecen control de las actividades de entrada de información y las cuotas de ventas y los bonos correspondientes intentan controlar el desempeño de las ventas.

## Otras características de los sistemas

La figura 1.17 utiliza una organización de negocio para ilustrar los componentes fundamentales de un sistema, así como algunas otras características de los sistemas. Observe que un sistema no existe en un vacío, sino que existe y funciona dentro de un *ambiente* que contiene

**FIGURA 1.16** Un sistema cibernetico común puede ser un sistema casero de control de temperatura. El termostato acepta la temperatura ambiente deseada como entrada y envía un voltaje para abrir la válvula de gas que enciende la caldera. El aire caliente resultante entra en la habitación y el termómetro del termostato proporciona retroalimentación para apagar el sistema cuando se haya alcanzado la temperatura deseada.



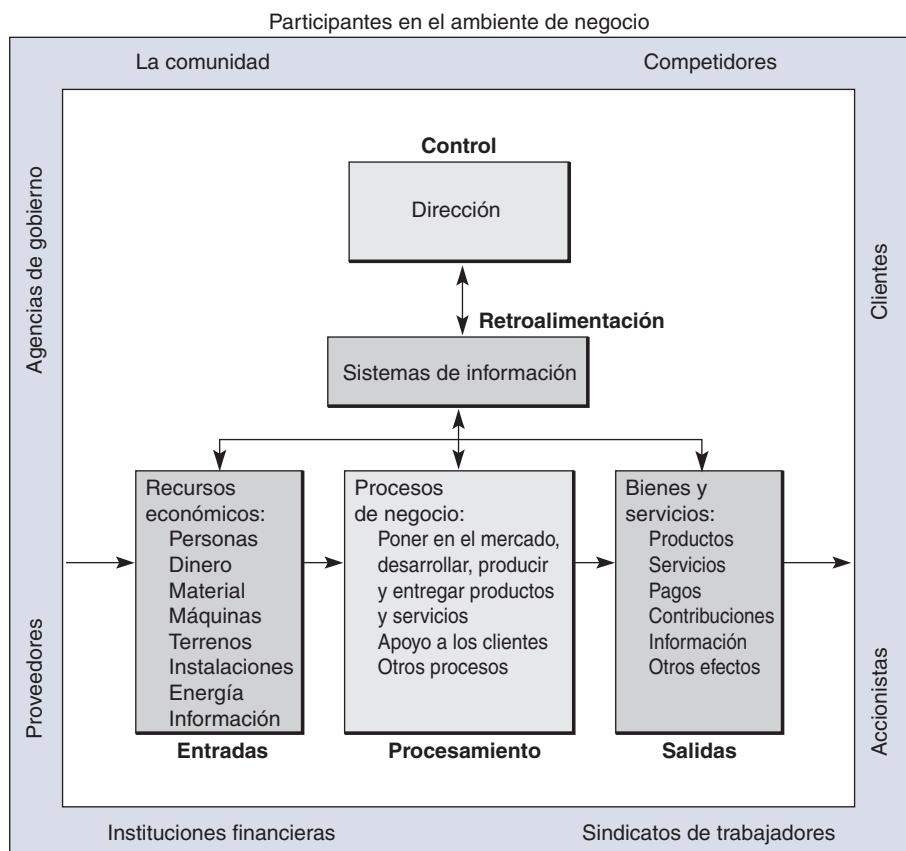
otros sistemas. Si un sistema es uno de los componentes de un sistema mayor, se trata de un *subsistema* y el sistema mayor es su ambiente.

Varios sistemas pueden compartir un mismo ambiente. Algunos de estos sistemas pueden estar conectados con otro por medio de un límite compartido, o *interfase*. La figura 1.17 también ilustra el concepto de *sistema abierto*, es decir, un sistema que interactúa con otros sistemas en su ambiente. En este diagrama, el sistema intercambia entradas y salidas con su ambiente. Por eso, podemos decir que está conectado con su ambiente mediante interfaces de entrada y salida. Por último, un sistema que tiene la capacidad de cambiarse a sí mismo o a su ambiente para sobrevivir es un *sistema adaptativo*.

**Ejemplo.** Las organizaciones del tipo de negocios y agencias de gobierno son buenos ejemplos de sistemas en la sociedad, la cual es su ambiente. La sociedad contiene multitud de

**FIGURA 1.17**

Un negocio es un ejemplo de sistema organizado, donde los recursos económicos (entradas) se transforman, mediante diversos procesos de negocio (procesamiento), en bienes y servicios (salidas). Los sistemas de información ofrecen información (retroalimentación) sobre las operaciones del sistema para que la gerencia dirija y mantenga el sistema (control), cuando intercambia entradas y salidas con su ambiente.



dichos sistemas, incluyendo a los individuos y a sus instituciones sociales, políticas y económicas. Las organizaciones en sí mismas consisten en muchos subsistemas, tales como departamentos, divisiones, equipos de procesos y otros grupos de trabajo. Las organizaciones son ejemplos de sistemas abiertos porque tienen interfaces e interactúan con otros sistemas en su ambiente. Por último, las organizaciones son ejemplos de sistemas adaptativos, ya que pueden modificarse a sí mismos para satisfacer las demandas de un ambiente cambiante.

## Componentes de un sistema de información

Ahora ya estamos listos para aplicar los conceptos de sistema que hemos aprendido para entender mejor cómo funciona un sistema de información. Por ejemplo, hemos dicho que un sistema de información es un sistema que acepta recursos de datos como entrada y los procesa en productos de información como salida. ¿Cómo lleva a cabo esto un sistema de información? ¿Qué componentes y actividades de los sistemas están involucrados?

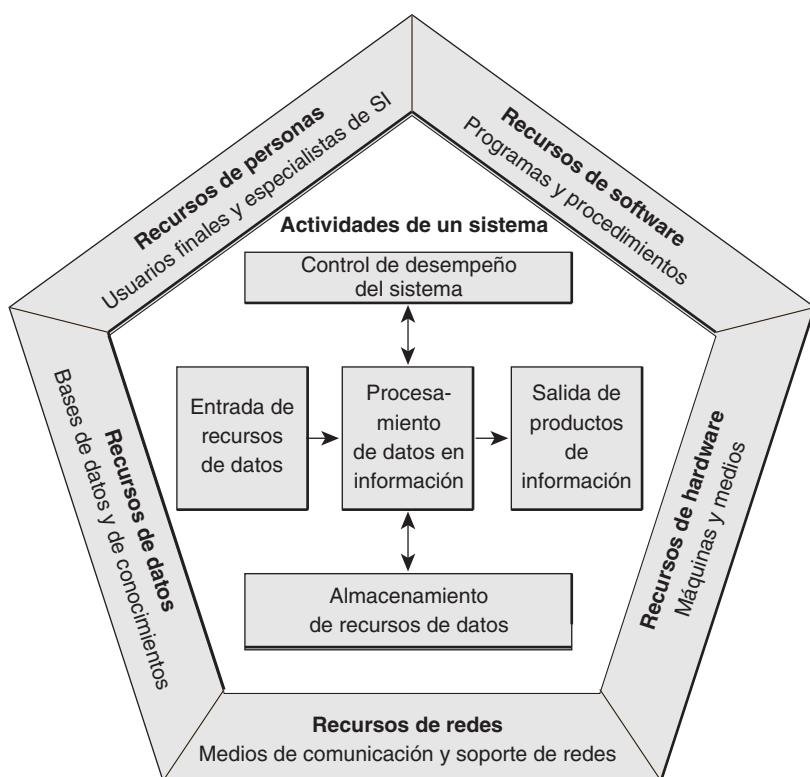
La figura 1.18 ilustra un **modelo de sistema de información** que representa un esquema conceptual fundamental de los componentes y actividades principales de los sistemas de información. Un sistema de información depende de los recursos de personas (usuarios finales y especialistas de SI), hardware (máquinas y medios), software (programas y procedimientos), datos (bases de datos y de conocimientos) y redes (medios de comunicación y soporte de redes) para desempeñar actividades de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control, que conviertan los recursos de datos en productos de información.

Este modelo de sistema de información destaca las relaciones entre sus componentes y actividades. Proporciona un esquema que enfatiza los cuatro conceptos principales que pueden aplicarse a todos los tipos de sistemas de información:

- Personas, hardware, software, datos y redes son los cinco recursos básicos de los sistemas de información.
- Los recursos de personas incluyen usuarios finales y especialistas de SI; los recursos de hardware incluyen las máquinas y los medios, los recursos de software incluyen tanto

**FIGURA 1.18**

Los componentes de un sistema de información. Todos los sistemas de información utilizan recursos de personas, hardware, software, datos y redes para realizar actividades de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control, que transforman los recursos de datos en productos de información.



programas como procedimientos; los recursos de datos pueden incluir bases de datos y de conocimiento, y los recursos de redes incluyen medios de comunicación y redes.

- Los recursos de datos se transforman, mediante actividades de procesamiento de información, en una variedad de productos de información para los usuarios finales.
- El procesamiento de información consiste en las actividades del sistema de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control.

## Recursos de los sistemas de información

### Recursos de personas

Nuestro modelo básico de SI muestra que un sistema de información consiste en cinco recursos principales: personas, hardware, software, datos y redes. Veamos brevemente algunos conceptos básicos y ejemplos de las funciones que estos recursos desempeñan como componentes fundamentales de los sistemas de información. Usted debería ser capaz de reconocer estos cinco componentes en el trabajo en cualquier sistema de información con el que usted se encuentre en sus actividades cotidianas. La figura 1.19 resume algunos ejemplos de recursos y productos típicos de los sistemas de información.

Las personas son el ingrediente esencial para la operación exitosa de todos los sistemas de información. Estos recursos de personas incluyen usuarios finales y especialistas en SI.

- Los **usuarios finales** (también llamados usuarios o clientes) son las personas que utilizan un sistema de información o la información que éste produce. Pueden ser clientes, vendedores, ingenieros, oficinistas, contadores o gerentes. La mayoría de nosotros somos usuarios finales de sistemas de información. Y la mayoría de los usuarios finales en los negocios son **trabajadores del conocimiento**, es decir, personas que pasan la mayor parte de su tiempo comunicando y colaborando en equipos y grupos de trabajo, así como creando, usando y distribuyendo información.
- Los **especialistas de SI** son personas que desarrollan y operan los sistemas de información. Incluyen analistas de sistemas, desarrolladores de software, operadores de sistemas y demás personal gerencial, técnico y de oficina. En resumen, los analistas de sistemas diseñan los sistemas de información basados en los requerimientos de información de los usuarios finales; los desarrolladores de software crean programas informáticos basados en las especificaciones de los analistas de sistemas y los operadores de sistemas ayudan a monitorear y operar grandes sistemas y redes de cómputo.

**FIGURA 1.19**

Ejemplos de recursos y productos de los sistemas de información.

Recursos y productos de los sistemas de información	
<b>Recursos de personas</b>	Especialistas: analistas de sistemas, desarrolladores de software, operadores de sistemas. Usuarios finales: cualquier otro que use los sistemas de información.
<b>Recursos de hardware</b>	Máquinas: computadoras, monitores de video, unidades de discos magnéticos, impresoras, escáneres ópticos. Medios: discos flexibles, cintas magnéticas, discos ópticos, tarjetas de plástico, formularios en papel.
<b>Recursos de software</b>	Programas: programas de sistemas operativos, programas de hojas de cálculo, de procesamiento de palabras, de nóminas. Procedimientos: procedimientos de entrada de datos, de corrección de errores, de distribución de cheques de pago de nóminas.
<b>Recursos de datos</b>	Descripciones de productos, registros de clientes, archivos de empleados, bases de datos de inventarios.
<b>Recursos de redes</b>	Medios de comunicación, procesadores de comunicaciones, software de acceso y control de redes.
<b>Productos de información</b>	Reportes directivos y documentos de negocios que utilizan presentaciones de texto y gráficas, respuestas en audio y formularios en papel.

## Recursos de hardware

El concepto de **recursos de hardware** incluye todos los dispositivos y materiales físicos utilizados en el procesamiento de la información. En particular, comprende no sólo las **máquinas**, tales como computadoras y otros equipos, sino también todos los **medios** de información, es decir, objetos tangibles en los que se registran los datos, desde hojas de papel hasta discos magnéticos u ópticos. Algunos ejemplos de hardware en sistemas de información basados en las computadoras son:

- **Sistemas de cómputo**, que consisten en unidades centrales de procesamiento que contienen microprocesadores y una variedad de dispositivos periféricos interconectados. Ejemplos de éstos son las computadoras de mano, laptops o computadoras de escritorio y los grandes sistemas de cómputo central (mainframe).
- **Periféricos de cómputo**, que son dispositivos tales como el teclado o el mouse electrónico para la entrada de datos y comandos, una pantalla de video o una impresora para la salida de la información, y discos magnéticos u ópticos para el almacenamiento de los recursos de datos.

## Recursos de software

El concepto de **recursos de software** comprende todos los grupos de instrucciones para el procesamiento de la información. Este concepto genérico de software incluye no sólo los conjuntos de instrucciones operativas llamados **programas**, los cuales dirigen y controlan el hardware informático, sino también los grupos de instrucciones para el procesamiento de información, llamados **procedimientos**, que las personas necesitan.

Es importante entender que, incluso los sistemas de información que no utilizan computadoras, tienen un componente de recursos de software. Esto es cierto también para los sistemas de información de la antigüedad, o para los sistemas manuales, vigentes aún en la actualidad. Todos ellos requieren recursos de software en forma de instrucciones y procedimientos para el procesamiento de la información con el fin de capturar, procesar y difundir apropiadamente la información a sus usuarios.

Los siguientes son ejemplos de recursos de software:

- **Software de sistema**, tal como un programa de sistema operativo, el cual controla y apoya las operaciones de un sistema informático.
- **Software de aplicación** son programas que dirigen el procesamiento hacia un uso particular de las computadoras por parte de los usuarios finales. Ejemplos son un programa de análisis de ventas, un programa de nóminas y un programa de procesamiento de palabras.
- **Procedimientos** son instrucciones de operación para las personas que utilizarán un sistema de información. Ejemplos son las instrucciones para contestar un formulario o la utilización de un paquete de software.

## Recursos de datos

Los datos son más que la materia prima de los sistemas de información. El concepto de recursos de datos ha sido ampliado por los gerentes y profesionales de los sistemas de información. Ellos se dan cuenta de que los datos constituyen recursos valiosos en la organización. Por eso, se debería concebir a los datos como **recursos de datos** que deben ser administrados de manera eficaz para beneficiar a todos los usuarios finales de una organización.

El concepto de los datos como un recurso de la organización ha producido diversos cambios en la organización moderna. Los datos que se capturaron con anterioridad como resultado de una transacción común ahora se almacenan, procesan y analizan, mediante el uso de aplicaciones muy sofisticadas de software que pueden revelar relaciones complejas acerca de ventas, clientes, competidores y mercados. En el interconectado mundo actual, los datos para crear una sencilla lista de clientes de una organización se protegen con la misma intensidad que el efectivo en la bóveda de un banco. Los datos son el alma de las organizaciones de hoy en día y la administración efectiva y eficaz de los datos se considera una parte esencial de la estrategia de la organización.

Los datos pueden tomar muchas formas, como los tradicionales datos alfanuméricos, compuestos de números, letras y otros caracteres que describen las transacciones de negocios y otros eventos y entidades. Los datos de texto, que consisten en oraciones y párrafos utilizados en las comunicaciones escritas; los datos de imágenes, tales como formas y figuras

gráficas, e imágenes fotográficas y de video; los datos de audio, donde la voz humana y otros sonidos son también importantes formas de datos.

Los recursos de datos de los sistemas de información, por lo general se organizan, almacenan y obtienen, mediante diversas tecnologías de administración de recursos de datos, en:

- Bases de datos que mantienen los datos procesados y organizados.
- Bases de conocimiento que mantienen el conocimiento en diversas formas, tales como hechos, reglas y ejemplos de casos acerca de las prácticas de negocio exitosas.

Por ejemplo, los datos acerca de las transacciones de ventas pueden acumularse, procesarse y almacenarse en una base de datos habilitadas en Web, a la que los gerentes y profesionales de mercadotecnia pueden acceder para realizar reportes de análisis de ventas. Los sistemas de administración y los sistemas expertos utilizan las bases de conocimiento para compartir conocimientos o proporcionar consejo experto en temas específicos. Investigaremos estos conceptos más adelante en próximos capítulos.

**Datos contra información.** La palabra **dato** proviene del latín *datum*, que significa dado, participio del verbo dar. Los datos son hechos u observaciones sin pulir, con frecuencia acerca de fenómenos físicos o transacciones de negocios. Por ejemplo, el lanzamiento de una nave espacial o la venta de un automóvil generarían muchos datos que describirían esos eventos. De manera más específica, los datos son medidas objetivas de los *atributos* (las características) de las *entidades* (como personas, lugares, cosas y eventos).

**Ejemplo.** Las transacciones de negocio, como comprar un coche o un boleto de avión, pueden producir muchos datos. Sólo piense en los cientos de hechos necesarios para describir las características del coche que quiere y de su financiamiento, o los detalles para hacer la reserva más sencilla en una línea aérea.

Las personas a menudo utilizan los términos *datos* e *información* de manera indistinta. Sin embargo, es mejor considerar los datos como recursos de materia prima que se procesan hasta ser productos terminados de información. Por lo tanto, podemos definir **información** como aquellos datos que han sido convertidos a un contexto pleno de significado y útil para los usuarios finales específicos. Por eso, los datos a menudo están sujetos a procesos que les añaden valor (*procesamiento de datos* o *procesamiento de la información*), en los cuales (1) se agrega, manipula y organiza su forma; (2) se analiza y evalúa su contenido, y (3) se colocan en un contexto apropiado para un usuario humano.

El asunto del contexto está, en realidad, en el corazón del entendimiento de la diferencia entre información y datos. Los datos pueden considerarse como independientes del contexto: una lista de números o nombres, por sí misma, no da ninguna comprensión del contexto en el que se registró. De hecho, la misma lista podría registrarse en una variedad de contextos. Por el contrario, para que los datos se conviertan en información, tanto el contexto de los datos como la perspectiva de la persona que accede a ellos es algo esencial. Los mismos datos pueden ser considerados como información valiosa por una persona y de total irrelevancia para otra. Tan sólo piense en el valor de los datos como potencialmente valiosos para todos, y el de la información cuando se refiere a su usuario.

**Ejemplo.** Los nombres, cantidades y cantidades monetarias registrados en los formularios de ventas representan datos acerca de transacciones de ventas. Sin embargo, un gerente de ventas quizás no los considere como información. Sólo después de que dichos hechos sean organizados y manipulados de manera adecuada pueden proporcionar una información de ventas relevante, en la que se especifique, por ejemplo, la cantidad de ventas por tipo de producto, territorio de ventas o vendedor.

## Recursos de redes

Las tecnologías y redes de telecomunicaciones, como Internet, intranets y extranets, son esenciales para las operaciones exitosas de negocio y comercio electrónicos de todo tipo de organizaciones y de sus sistemas de información basados en computadoras. Las redes de telecomunicaciones consisten en computadoras, procesadores de comunicaciones y otros dispositivos interconectados por medios de comunicación, y controlados por software de comunicaciones. El concepto de **recursos de redes** enfatiza que las tecnologías y redes de

## FIGURA 1.20

Ejemplos de negocio de las actividades básicas de los sistemas de información.

Actividades de los sistemas de información
• <b>Entrada.</b> Escaneo óptico de las etiquetas de códigos de barras de la mercancía.
• <b>Procesamiento.</b> Cálculo del pago de los empleados, impuestos y otras deducciones de nómina.
• <b>Salida.</b> Producción de reportes y presentaciones acerca del desempeño de ventas.
• <b>Almacenamiento.</b> Mantenimiento de registros de clientes, empleados y productos.
• <b>Control.</b> Generación de señales audibles para indicar la entrada apropiada de los datos de ventas.

comunicaciones son un componente fundamental de recursos de todos los sistemas de información. Los recursos de redes incluyen:

- **Medios de comunicación.** Los ejemplos comprenden cables de par trenzado, cables coaxiales y de fibra óptica; y las tecnologías inalámbricas de microondas, celular y satelital.
- **Infraestructura de redes.** Esta categoría genérica enfatiza que se necesitan muchas tecnologías de hardware, software y de datos para apoyar la operación y el uso de una red de comunicaciones. Los ejemplos abarcan los procesadores de comunicaciones, como módems y procesadores de grupos de redes, y software de control de comunicaciones, tales como sistemas operativos de redes y paquetes de navegadores en Internet.

## Actividades de los sistemas de información

### Entrada de recursos de datos

Veamos ahora cada una de las actividades básicas del **procesamiento de la información (o procesamiento de datos)** que ocurren en los sistemas de información. Usted deberá poder reconocer las actividades de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y de control que tienen lugar en cualquier sistema de información que estudie. La figura 1.20 enumera ejemplos de negocio que ilustran cada una de estas actividades de los sistemas de información.

Los datos acerca de las transacciones de negocio y otros eventos deben capturarse y prepararse para su procesamiento mediante la actividad de **entrada**. Ésta toma, por lo general, la forma de actividades de entrada de datos, tales como registro y edición. Con frecuencia, los usuarios finales introducen datos directamente en un sistema informático, o registran datos sobre transacciones en algunos tipos de medios físicos, tales como un formulario de papel. Esto suele entrañar diversas actividades de edición para asegurarse que han registrado los datos de manera correcta. Una vez introducidos los datos, pueden transferirse a un medio que pueda leer una máquina, como un disco magnético, hasta que se les necesite para su procesamiento.

Por ejemplo, los datos acerca de las transacciones de ventas pueden registrarse en documentos de origen, como formularios de pedidos de ventas. (Un **documento de origen** es el registro original y formal de una transacción.) Por otra parte, los vendedores podrían capturar los datos de ventas mediante teclados de computadora o aparatos de escaneo óptico, los cuales fomentan visualmente la entrada de los datos de manera correcta mediante pantallas de video. Esto les ofrece una interfase de usuario más conveniente y eficiente, es decir, métodos de entrada y salida de usuario final, con un sistema informático. Los métodos como el escaneo óptico y los despliegues de menús, avisos y formularios para llenar los espacios en blanco, facilitan a los usuarios finales la introducción de datos de manera correcta en un sistema de información.

### Procesamiento de los datos en información

Los datos están, por lo general, sujetos a actividades de **procesamiento**, tales como cálculo, comparación, ordenamiento, clasificación y resumen. Estas actividades organizan, analizan y manipulan los datos, hasta convertirlos en información para los usuarios finales. La calidad de cualquier dato almacenado en un sistema de información también puede mantenerse mediante un proceso continuo de actividades de corrección y actualización.

**Ejemplo.** Los datos recibidos acerca de una compra pueden ser (1) *añadidos* a los resultados de una corrida total de ventas, (2) *comparados* con un estándar para determinar la elegibilidad

para un descuento en ventas, (3) *ordenados* en orden numérico según los números de identificación de los productos, (4) *clasificados* en categorías de productos (tales como artículos que sean de alimentación y los que no lo son), (5) *resumidos* para proporcionar al gerente de ventas información acerca de diversas categorías de productos, y por último, (6) utilizados para *actualizar* registros de ventas.

## Salida de los productos de información

La información en sus diversas formas se transmite a los usuarios finales y queda a su disposición en la actividad de **salida**. El objetivo de los sistemas de información es la elaboración de **productos de información** apropiados para los usuarios finales. Los productos comunes de información incluyen mensajes, reportes, formularios e imágenes gráficas, las cuales pueden ser proporcionadas por pantallas de video, respuestas de audio, productos de papel y multimedia. De manera rutinaria utilizamos la información proporcionada por estos productos cuando trabajamos en las organizaciones y vivimos en sociedad. Por ejemplo, un gerente de ventas puede ver una pantalla de video para comprobar el desempeño de un vendedor, aceptar en el teléfono un mensaje de voz producido por una computadora y recibir una impresión de los resultados mensuales de ventas.

## Almacenamiento de recursos de datos

El **almacenamiento** es un componente básico de los sistemas de información. Es la actividad de los sistemas de información en la cual los datos y la información se retienen de forma organizada para su uso posterior. Por ejemplo, al igual que en el texto escrito, el material se organiza en palabras, oraciones, párrafos y documentos, los datos almacenados se organizan, por lo general, en una variedad de elementos de información y bases de datos. Esto facilita su uso posterior para el procesamiento o recuperación como salida, en el momento en el que los usuarios de un sistema los necesiten. Tales elementos y bases de datos se comentan más en el capítulo 5: Administración de recursos de datos.

## Control del desempeño del sistema

Una actividad importante de los sistemas de información es el **control** del desempeño del sistema. Un sistema de información debería producir retroalimentación acerca de sus actividades de entrada, procesamiento, salida y almacenamiento. Esta retroalimentación debe monitorearse y evaluarse para determinar si el sistema satisface los estándares de desempeño establecidos. Luego, las actividades apropiadas del sistema deben ajustarse de tal forma que se generen los productos de información apropiados para los usuarios finales.

Por ejemplo, un gerente puede descubrir que los subtotales de las cantidades de ventas en un reporte de ventas no se reflejan en las ventas totales. Esto podría significar que los procesos de entrada de datos o de procesamiento tienen que corregirse. Después, habría que hacer cambios para asegurarse que todas las transacciones sean apropiadamente capturadas y procesadas mediante un sistema de información de ventas.

## Identificación de los sistemas de información

Como profesional de los negocios, usted debería poder reconocer los componentes fundamentales de los sistemas de información que encuentre en el mundo real. Esto significa que debería poder identificar:

- Los recursos de personas, hardware, software, datos y redes que utilizan.
- Los tipos de productos de información que elaboran.
- La forma en la que desempeñan las actividades de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control.

Este tipo de comprensión le ayudará a ser un mejor usuario, desarrollador o gerente de sistemas de información. Y eso, como hemos destacado en este capítulo, es importante para su futuro éxito como gerente, empresario o profesional de los negocios.

## Resumen

- **Una estructura SI para los profesionales de negocios.** El conocimiento de los SI que un gerente o profesional de negocios tiene que poseer se ilustra en la figura 1.2 y se cubre en este capítulo. Esto comprende (1) *conceptos fundamentales*: conceptos fundamentales de comportamiento, técnicos, de negocio y gerenciales, como componentes y funciones de sistemas o estrategias competitivas; (2) *tecnologías de información*: aspectos de conceptos, desarrollos o de administración referentes a hardware, software, administración de datos, redes y otras tecnologías; (3) *aplicaciones de negocio*: usos principales de la TI para los procesos, operaciones, toma de decisiones y ventaja competitiva/estratégica de negocio; (4) *procesos de desarrollo*: la forma en que los usuarios finales y los especialistas de SI desarrollan e implementan soluciones de negocio/TI a los problemas y oportunidades que surgen en los negocios, y (5) *retos gerenciales*: la manera de administrar eficaz y éticamente la función SI y los recursos de TI para lograr el máximo desempeño y valor de negocio en apoyo de las estrategias de negocio de la empresa.
- **Las funciones de negocio de los sistemas de información.** Los sistemas de información desempeñan tres funciones vitales en las empresas de negocio. Las aplicaciones de negocio de SI apoyan los procesos y operaciones de negocio de una organización, la toma de decisiones de negocio y la ventaja competitiva estratégica. Las categorías de las aplicaciones principales de los sistemas de información incluyen sistemas de apoyo a las operaciones, tales como sistemas de procesamiento de transacciones, de control de procesos y de colaboración empresarial, y sistemas de apoyo administrativo, tales como sistemas de administración de información, de apoyo a la toma de decisiones y de información ejecutiva. Otras categorías importantes son los sistemas expertos, los de administración del conocimiento, los de información estratégica y los sistemas funcionales de negocio. Sin embargo, en el mundo real, la mayoría de las categorías de aplicaciones se combinan en sistemas de información interfuncional que ofrecen información y apoyo para la toma de decisiones y que también desempeñan actividades operacionales de procesamiento de información. Vea las figuras 1.7, 1.9 y 1.11 para los resúmenes de las principales categorías de aplicaciones de los sistemas de información.
- **Conceptos de sistema.** Un sistema es un grupo de componentes interrelacionados, con un límite definido con claridad, que trabajan hacia la consecución de un objetivo común, mediante la aceptación de entradas y la producción de salidas en un proceso organizado de transformación. La retroalimentación son los datos acerca del desempeño de un sistema. El control es el componente que monitorea y evalúa la retroalimentación y que realiza cualquier ajuste necesario a los componentes de entrada y de procesamiento para asegurar que se produzca la salida apropiada.
- **Un modelo de sistema de información.** Un sistema de información utiliza los recursos de personas, hardware, software, datos y redes para desempeñar actividades de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control, que conviertan los recursos de datos en productos de información. Primero, los datos son recopilados y convertidos en una forma adecuada para el procesamiento (entrada). Luego, los datos se manipulan y convierten en información (procesamiento) y se almacenan para su uso futuro (almacenamiento) o se comunican a su usuario último (salida), en concordancia con los procesos correctos de procesamiento.
- **Recursos y productos de SI.** Los recursos de hardware incluyen máquinas y medios utilizados en el procesamiento de la información. Los recursos de software comprenden instrucciones computarizadas (programas) e instrucciones para las personas (procedimientos). Los recursos de personas implican a especialistas y usuarios de sistemas de información. Los recursos de datos incluyen formas de datos alfanuméricos, textos, imágenes, video, audio y de otros tipos. Los recursos de redes están constituidos por medios de comunicación y soporte a redes. Los productos de información elaborados por un sistema de información pueden tener diferentes formas, como reportes en papel, despliegues visuales, documentos multimedia, mensajes electrónicos, imágenes gráficas y respuestas de audio.

## Términos y conceptos clave

Éstos son los términos y conceptos clave de este capítulo. El número de página de su primera explicación está entre paréntesis.

1. Actividades de los sistemas de información (30)
  - a) Entrada (30)
  - b) Procesamiento (30)
  - c) Salida (31)
  - d) Almacenamiento (31)
  - e) Control (31)
2. Administración de retos de SI (16)
  - a) Ética y TI (19)
  - b) Retos de las carreras de TI (20)
  - c) Éxito y fracaso de TI (16)
3. Comercio electrónico (12)
4. Conocimiento de SI necesario para los profesionales de negocios (6)
5. Control (24)
6. Datos (29)
7. Desarrollo de soluciones de negocio/TI (17)
8. Extranet (12)
9. Funciones de SI en los negocios (8)
  - a) Apoyo a los procesos y operaciones de negocio (8)
10. Información (29)
  - a) Productos (31)
11. Intranet (12)
12. La función de los negocios electrónicos en las empresas (11)
13. Modelo de sistema de información (26)
14. Negocios electrónicos (11)

- 15. Procesamiento de datos o de información (30)
- 16. Recursos de datos (28)
- 17. Recursos de hardware (28)
  - a) Máquinas (28)
  - b) Medios (28)
- 18. Recursos de personas (27)
  - a) Especialistas en SI (27)
  - b) Usuarios finales (27)
- 19. Recursos de redes (29)
- 20. Recursos de software (28)
  - a) Programas (28)
  - b) Procedimientos (28)
- 21. Retroalimentación (24)
- 22. Sistema (24)
- 23. Sistema de información (6)
- 24. Sistema de información basado en computadoras (6)
- 25. Sistemas de colaboración empresarial (12)
- 26. Tecnología de información (6)
- 27. Tendencias en los sistemas de información (9)
- 28. Tipos de sistemas de información (12)
  - a) Sistemas interconectados (15)
  - b) Sistemas de apoyo administrativo (14)
  - c) Sistemas de apoyo a las operaciones (13)
- 29. Trabajadores del conocimiento (27)
- 30. Usuario final (27)

## Preguntas de repaso

Haga coincidir uno de los términos y conceptos clave anteriores con uno de los breves ejemplos o definiciones que siguen. En casos de respuestas que parezcan coincidir con más de un término o concepto clave, busque el que mejor corresponda. Explique sus respuestas.

- 1. Usted debería saber algunos conceptos fundamentales acerca de los sistemas de información y sus tecnologías, procesos de desarrollo, aplicaciones de negocio y retos gerenciales.
- 2. Personas que pasan la mayor parte de su tiempo laboral creando, utilizando y distribuyendo información.
- 3. Hardware, software, redes, administración de datos y otras tecnologías de cómputo.
- 4. Sistemas de información que apoyan los procesos de negocio, operaciones, toma de decisiones y estrategias de una organización para lograr una ventaja competitiva.
- 5. Uso de la TI para llevar a cabo la reingeniería de los procesos de negocio con el fin de apoyar las operaciones de negocio electrónico.
- 6. Uso de sistemas de apoyo a la toma de decisiones basados en Web para apoyar a los gerentes de ventas.
- 7. Uso de la tecnología de información para el comercio electrónico, orientada a obtener una ventaja estratégica sobre los competidores.
- 8. Un sistema que utiliza recursos de personas, hardware, software y redes para recopilar, transformar y disseminar información dentro de una organización.
- 9. Un sistema de información que utiliza computadoras y su hardware y software.
- 10. Cualquiera que utilice un sistema de información o la información que produce.
- 11. Los negocios de hoy en día utilizan Internet, intranets corporativas y extranets entre organizaciones para sus operaciones de negocio electrónico, comercio electrónico y colaboración empresarial.
- 12. La compra, venta, mercadeo y servicio de productos mediante Internet u otras redes.
- 13. El uso de herramientas de conjunto de redes para apoyar la colaboración entre equipos en red.
- 14. Un grupo de componentes interrelacionados con un límite definido con claridad que trabajan juntos para la consecución de un objetivo común.
- 15. Datos acerca del desempeño de un sistema.
- 16. Hacer ajustes a los componentes de un sistema para que opere apropiadamente.
- 17. Hechos u observaciones.
- 18. Datos que han sido colocados en un contexto con significado para un usuario final.
- 19. El acto de convertir datos en información.
- 20. Un sistema de información utiliza recursos de personas, hardware, software, redes y datos para desempeñar actividades de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control, que transforman recursos de datos en productos de información.
- 21. Máquinas y medios.
- 22. Computadoras, unidades de disco, monitores de video e impresoras son ejemplos.
- 23. Discos magnéticos, ópticos y formularios de papel son ejemplos.
- 24. Programas y procedimientos.
- 25. Un conjunto de instrucciones para una computadora.
- 26. Un conjunto de instrucciones para las personas.
- 27. Usuarios finales y profesionales de los sistemas de información.
- 28. Uso del teclado de una computadora para introducir datos.
- 29. Cálculo de los pagos de un préstamo.
- 30. Imprimir una carta que escribió usando una computadora.
- 31. Guardar una copia de la carta en un disco magnético.
- 32. Tener un recibo de ventas como prueba de compra.
- 33. Los sistemas de información pueden clasificarse en categorías de operaciones, administración y otras.

- \_\_\_ 34. Incluye sistemas de procesamiento de transacciones, de control de procesos y de colaboración con el usuario final.
- \_\_\_ 35. Comprende información administrativa, apoyo a la toma de decisiones y sistemas de información ejecutiva.
- \_\_\_ 36. Sistemas de información que desempeñan procesamientos de transacciones y proporcionan información a gerentes más allá de los límites de las áreas funcionales del negocio.
- \_\_\_ 37. Sistemas de información que han evolucionado desde una orientación del procesamiento de datos, hasta el apoyo a la toma de decisiones estratégicas, colaboración con el usuario final así como negocio y comercio electrónicos.
- \_\_\_ 38. Redes como Internet y sitios Web dentro de una empresa.
- \_\_\_ 39. Redes entre organizaciones del tipo de Internet entre socios comerciales.
- \_\_\_ 40. Tiene que ser un usuario final responsable de los recursos de TI en su empresa.
- \_\_\_ 41. Administración de los recursos de TI de una empresa, de manera eficaz y ética, para mejorar el desempeño y valor de negocio.
- \_\_\_ 42. Uso de Internet, intranets y extranets para reforzar las operaciones de negocio, el comercio electrónico y la colaboración empresarial.

## Preguntas de debate

1. ¿Cómo puede la tecnología de información apoyar los procesos de negocio y la toma de decisiones de una empresa, y darle una ventaja competitiva? Dé ejemplos que ilustren su respuesta.
2. ¿Cómo apoya el uso de Internet, intranets y extranets a las empresas actuales en sus procesos y actividades de negocio?
3. Lea de nuevo el Caso práctico acerca de los Juegos Olímpicos de Atenas 2004, de este capítulo. Las redundancias y sistemas de respaldo en los lugares limitados a una sola ocasión como la de los Juegos Olímpicos, ¿debieran existir en otros ambientes de negocio? Explique su postura y dé ejemplos concretos.
4. ¿Por qué las grandes empresas todavía fracasan en su uso de la tecnología de información? ¿Qué deberían hacer de otra manera?
5. ¿Cómo puede demostrar un gerente que es un usuario final responsable de los sistemas de información? Proporcione varios ejemplos.
6. Lea de nuevo el Caso práctico acerca de Lufthansa de este capítulo. ¿Qué retos pueden surgir en la moral, desempeño y

administración de los pilotos referente al uso de aparatos de cómputo portátiles en el área y en la cabina? ¿Qué acciones preventivas o soluciones podría sugerir usted a estas áreas de posibles problemas?

7. ¿Cuáles son algunos de los retos más importantes de la administración en el momento de desarrollar soluciones TI, para resolver problemas de negocio y satisfacer nuevas oportunidades de negocios?
8. ¿Por qué hay tantas clasificaciones conceptuales de los sistemas de información? ¿Por qué están, por lo general, integradas en los sistemas de información que se encuentran en el mundo real?
9. ¿De qué forma importante han cambiado los sistemas de información en los negocios durante los últimos 40 años? Según su opinión, ¿cuál es el cambio principal que ocurrirá en los próximos 10 años? Observe la figura 1.4 para su respuesta.
10. Lea el ejemplo del Caso práctico de Hershey Foods de este capítulo. Los fallos y éxitos descritos, ¿se deben a los retos gerenciales o a los tecnológicos? Explique su respuesta.

## Ejercicios de análisis

Complete los siguientes ejercicios como proyectos individuales o de grupo para aplicar los conceptos del capítulo a situaciones de negocios del mundo real.

### 1. Uso de recursos de PowerWeb

Visite el sitio Web de McGraw-Hill en PowerWeb, acerca de la administración de los sistemas de información, el cual está disponible para usuarios de este texto en <http://www.dushkin.com/powerweb/>.

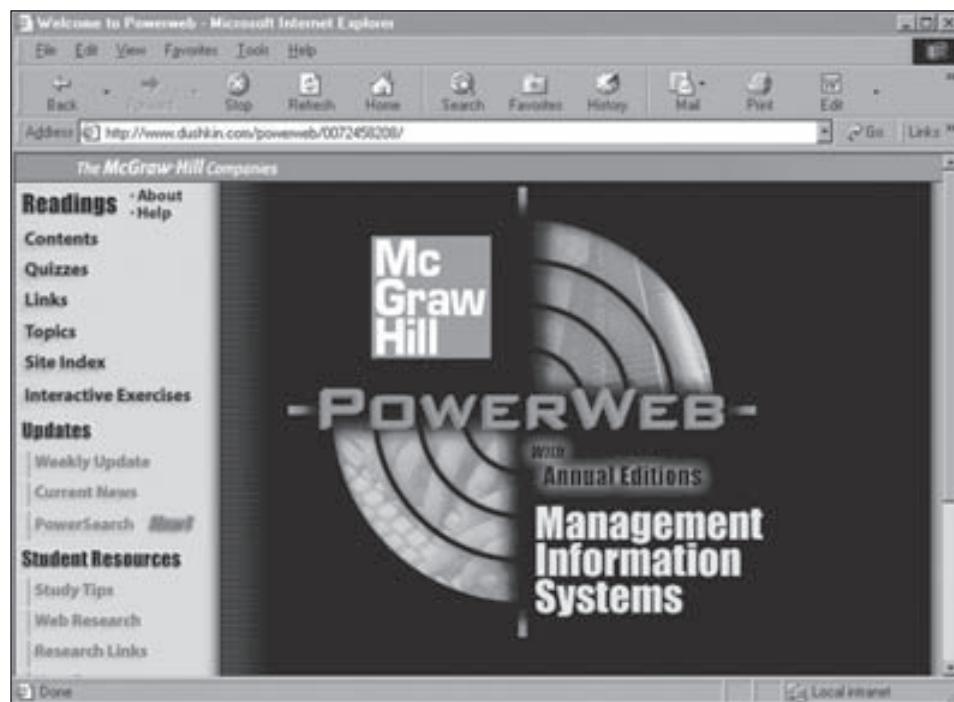
Como verá, PowerWeb es un gran recurso en línea para el estudio autodidáctico de los recursos de los temas de MIS contemplados en este texto, consejos y vínculos de investigación en Web, MIS periódicos, y noticias actuales de los temas de tecnología de información. Por ejemplo, haga clic en el vínculo de *Noticias Actuales* y busque y lea unos cuantos

artículos de noticias actuales acerca de un tema MIS que le interese, por ejemplo, el delito informático o el comercio electrónico.

- a) Prepare un resumen de una o dos páginas que describa los artículos de *Noticias Actuales* que haya encontrado más interesantes y relevantes como profesional de negocios.
- b) Acabe su trabajo con unas cuantas oraciones que describan algo que haya aprendido de la lectura, que pudiera ayudarle en su futura carrera.

## FIGURA 1.21

La página de inicio de PowerWeb de McGraw-Hill para la administración de sistemas de información.



Fuente: McGraw-Hill.

### 2. Investigación de carreras

Seleccione el trabajo que le gustaría tener como interno de verano o recién graduado. Utilice sus sitios favoritos en Web de búsqueda de trabajo o acceda al sitio Web de McGraw-Hill, PowerWeb, para vínculos con algunos motores de búsqueda de listado de trabajos. Utilice los recursos para buscar cuatro anuncios de puestos de trabajos diferentes para su empleo deseado.

- Seleccione algunas de las listas de empleos más importantes para el puesto que usted desea. Haga una lista de los títulos universitarios, capacitación, experiencia y certificaciones que estos anuncios de trabajo tienen en común.
- Resuma su plan para obtener cualquier requerimiento que usted no tenga *actualmente*.
- ¿Qué sitio Web le pareció más útil? Describa los atributos que encontró más importantes al hacer esta determinación.

### 3. Skydive Chicago: Reconocimiento de los componentes de SI

Skydive Chicago ([www.SkydiveChicago.com](http://www.SkydiveChicago.com)) es uno de los principales centros para paracaidismo en Estados Unidos. En el año 2002, Skydive Chicago dio la bienvenida a cien nuevos paracaidistas que superaron los más de mil saltos durante su programa de entrenamiento. Para apoyar a esta empresa, el fundador de Skydive Chicago, Roger Nelson, capitán del equipo olímpico de paracaidismo en 1982 y seis veces récord mundial, desarrolló un innovador programa de entrenamiento, que excedía por mucho las especificaciones establecidas por la Asociación Estadounidense de Paracaidismo (USPA, por sus siglas en inglés; *United States Parachute Association*) ([www.uspa.org](http://www.uspa.org)).

Cada estudiante del programa de entrenamiento de Skydive Chicago realiza una serie de saltos progresivos de

entrenamiento bajo la supervisión directa de un maestro de salto reconocido por la USPA. El programa de entrenamiento prepara cada salto de la serie hacia el objetivo de la enseñanza de una o dos nuevas habilidades. Las innovaciones del entrenamiento de Nelson incluyeron montar una cámara de video en el casco de cada maestro paracaidista. Después de cada salto de entrenamiento, el maestro platica sobre lo ocurrido con el estudiante utilizando la cinta como ilustración. Los maestros también copian los saltos bien hechos de los estudiantes para la videoteca de las instalaciones. Al utilizar esta videoteca, los estudiantes pueden estar en la sala de entrenamiento de la zona de descenso y ver los videos para prepararse para sus próximos saltos de la serie de entrenamiento. Al grabar en video los saltos de cada estudiante, el programa de entrenamiento obtiene numerosos beneficios:

- Los estudiantes aprenden con mayor rapidez.
- Los maestros pueden identificar y corregir incluso los hábitos más sutiles.
- Los estudiantes requieren de menos tiempo del maestro para informes y pláticas de revisión.
- El entrenador en jefe de la zona de descenso puede evaluar con frecuencia la efectividad de las técnicas de entrenamiento.
- Los maestros de salto pueden reemplazar con facilidad los videos fechados de la videoteca con nuevas tomas que reflejen cualquier cambio en el programa de entrenamiento.
- Siempre que surjan nuevas medidas de seguridad, el consejero de seguridad y entrenamiento de la zona de descenso puede proporcionar a la USPA documentación en video, que apoye las recomendaciones para modificar los requerimientos básicos de seguridad de la organización.

Además del gasto de capital inicial para las cámaras de video, cascos y TV/VCR, este proceso no añade ningún costo

variable que pueda apreciarse. Sin embargo, tanto la zona de descenso como los estudiantes se beneficiaron de manera importante. Al aumentar la eficacia del entrenamiento, la zona de descenso puede entrenar más estudiantes por instructor. Los estudiantes también pueden ver y recordar con más facilidad sus saltos. Por último, los paracaidistas a menudo disfrutan al compartir con sus amigos sus triunfos y "tropiezos" en el entrenamiento, tiempo después de haber logrado su licencia de paracaidista.

- a) ¿Cuáles son los dispositivos de entradas, procesos, salidas y almacenamiento asociados con este sistema de información?
- b) Describa brevemente cada "proceso" asociado con este sistema de información.
- c) ¿Cómo podría Skydive Chicago combinar las tecnologías de Internet y los videos de los estudiantes para alcanzar una ventaja?
- d) ¿Qué otros productos o servicios podría ofrecer Skydive Chicago utilizando las tecnologías de Internet?

#### **4. Office Products Corporation: Reconocimiento de los componentes de SI**

Office Products Corporation recibe más de 10 000 pedidos de clientes al mes, y recurre a un inventario combinado de más de 1 000 productos de oficina guardados en el almacén de la empresa. Hay instaladas unas 60 computadoras en las oficinas centrales de Office Products, las cuales están conectadas en una red de área local con algunos servidores Netfinity de IBM. Los pedidos se reciben por teléfono o correo y los representantes de los clientes los introducen en el sistema con las computadoras de la red, o bien, son introducidos directamente por los clientes que han comprado en el sitio de comercio electrónico desarrollado por Office Products. Las pantallas con formato ayudan a los usuarios a dar seguimiento a los procedimientos de entrada de datos. Los servidores Netfinity almacenan estos pedidos en discos magnéticos.

Una vez introducido el pedido, un servidor comprueba la disponibilidad de las partes, asigna el inventario y actualiza las bases de datos de clientes y de partes almacenadas en sus discos magnéticos. Luego envía la lista de selección de pedidos a la impresora del almacén, donde el personal encargado utiliza la hoja impresa para llenar el pedido. La presidenta de la empresa tiene una estación de trabajo PC en red en su oficina, así como el contralor, el gerente de ventas, el gerente de inventarios y otros ejecutivos. Ellos simplemente utilizan los comandos de preguntas sobre administración de bases de datos para obtener las respuestas y reportes referentes a pedidos de ventas, clientes e inventario, y para revisar la demanda de productos y las tendencias de servicios.

Haga un resumen que identifique los componentes del sistema de información en el sistema de procesamiento de pedidos de Office Products.

- a) Identifique los recursos de personas, hardware, software, datos y redes y los productos de información de este sistema de información.
- b) Identifique las actividades de entrada, procesamiento, salida, almacenaje y control que ocurren.

#### **5. Western Chemical Corporation: Identificación de los tipos y funciones de sistemas de información**

Western Chemical utiliza Internet y un sitio de comercio electrónico para conectarse con sus clientes y proveedores, y para capturar datos y compartir información acerca de pedidos de ventas y compras. Los datos de ventas y de pedidos se procesan inmediatamente, y se actualizan los inventarios y otras bases de datos. También se suministran servicios de videoconferencias y de correo electrónico. Los datos generados mediante un proceso de refinación química son capturados por sensores y procesados por una computadora que también sugiere respuestas a algún problema complejo de refinación formulado por un ingeniero. Los gerentes y los profesionales de negocios acceden a reportes en bases periódicas, excepcionales y de demanda, y utilizan las computadoras para evaluar interactivamente los resultados posibles de decisiones alternativas. Por último, la alta dirección puede acceder a resúmenes de texto y presentaciones gráficas que identifican los elementos clave del desempeño de la organización, y compararlos con los del desempeño de la industria y de la competencia.

Western Chemical Corporation ha comenzado a formar alianzas de negocios y a usar intranets, extranets e Internet para construir un sitio Web de comercio electrónico global, con el fin de ofrecer a sus clientes de todo el mundo sus productos y servicios. Western Chemical está en medio de la realización de cambios fundamentales a sus sistemas basados en computadoras, para aumentar la eficiencia de sus operaciones de negocio electrónico y la capacidad de sus gerentes para reaccionar con rapidez a las condiciones cambiantes del negocio.

- a) Haga un resumen que identifique cómo el sistema de información apoya a Western Chemical en (1) las operaciones de negocio, (2) la toma de decisiones de negocio, (3) la ventaja estratégica, (4) una empresa de negocio electrónico y (5) el comercio electrónico.
- b) Hay muchos tipos diferentes de sistemas de información en Western Chemical. Identifique tantos como pueda en el escenario anterior. Explique las razones de sus respuestas.

## CASO PRÁCTICO 3

# Aviall Inc.: Del fracaso al éxito con la tecnología de información

**J**oseph Lacik, Jr. no intenta medir el retorno sobre la inversión del sitio Web del negocio electrónico de su empresa. El hecho de que la empresa Aviall Inc. ([www.aviall.com](http://www.aviall.com)), con sede en Dallas, fuera salvada del desastre financiero mediante un controvertido proyecto de TI de millones de dólares que incluía, como elemento clave, desarrollar el sitio Web es todo el retorno que necesita ver. “Esa inversión”, en palabras de Larry DeBoever, oficial en jefe de estrategia de la empresa de consultoría de TI, Experio Solutions Corp., en Dallas, “cambió a Aviall de ser un negocio de catálogos a ser un negocio de logística a escala total”, del que cientos de fabricantes de partes para aviones y líneas aéreas grandes y pequeñas dependen para sus pedidos, control de inventarios y pronóstico de demandas. Dice que el nuevo método une a Aviall más estrechamente con sus clientes, tal como Rolls-Royce PLC. “Aviall es ahora el soporte logístico para las empresas de aviación”, dice DeBoever, cuya empresa fue contratada para ayudar con partes del trabajo de integración de sistemas de Aviall. “Y ellos lo hicieron incluso cuando la industria de la aviación estaba deprimida durante los tres últimos años.”

A principios del año 2000, con las ventas cuatrimestrales cayendo y con Aviall contra las cuerdas, “invertimos de 30 a 40 millones de dólares para construir esta infraestructura”, dice Lacik, vicepresidente de servicios de información de Aviall Services, una unidad de Aviall. “Nuestros competidores pensaron que estábamos locos. Algunos inversionistas pidieron mi renuncia.” Pero los resultados del proyecto han sido en extremo exitosos y representan una enorme rehabilitación desde los recientes problemas de negocio/TI de Aviall, que surgieron de un sistema fallido de planeación de los recursos empresariales (ERP) que había sido diseñado para automatizar e integrar los sistemas de negocio de procesamiento, control de inventario, contabilidad financiera y recursos humanos. Sin embargo, hubo problemas importantes a la hora de implementar el nuevo sistema de ERP, lo cual ocasionó que el inventario de Aviall se saliera de control.

Lacik se unió a la empresa a principios del año 2000. “No se podía pedir o enviar cosas apropiadamente. Mi trabajo fue traer de nuevo una estabilidad operativa”, dice. Para hacerlo, implementó la visión de los CEO de transformar Aviall en un proveedor de servicios de administración de la cadena de suministros, mediante la integración de una serie de sistemas de software para negocios electrónicos habilitados en Web. Aviall adquirió e instaló un sistema de compras en línea de la empresa BroadVision, un software de Siebel Systems para la automatización de la fuerza de ventas y entrada de pedidos, un sistema financiero de Lawson Software, un sistema de control de inventarios y de administración de almacenes de Catalyst Manufacturing Services, y un software Xelus de ubicación de productos, administración de inventarios y pronóstico de compras. Todos estos sistemas se integraron mediante el uso de bases de datos de negocios comunes, administradas por un software de bases de datos de Sybase, Inc.

Por supuesto, a pesar de la planeación, la integración de algunos sistemas fue más difícil de lo esperado. Una razón importante fue el gran tamaño del proyecto. El nuevo sistema combinado tenía que acceder y manejar de manera apropiada tablas de precios a la medida para 17 000 clientes, los cuales recibían diversos tipos de descuentos, y tenía que manejar un inventario de 380 000 partes aéreas diferentes.

El desarrollo de Aviall.com fue una de las partes más baratas del proyecto, con un costo de unos 3 millones de dólares, dice Lacik. Pero ofrece grandes beneficios. Cuando los clientes piden los productos en el sitio Web de Aviall, le cuesta a la empresa unos 39 centavos por pedido, comparados con los 9 dólares por transacción si un empleado de Aviall hubiera tomado el pedido por teléfono. También son posibles nuevas funciones en la cadena de suministro, tales como la capacidad que tienen ahora los clientes de transferir sus pedidos directamente desde una hoja de cálculo hasta el sitio Web. Los clientes también pueden recibir información de precio y disponibilidad de las partes aéreas en menos de cinco segundos —una característica de tiempo real que no hubiera sido posible antes de que fuera instalado el sistema BroadVision, dice Lacik—.

El proceso también libera a la fuerza de ventas de la empresa de la rutina de tomar y dar seguimiento a los pedidos, lo que les permite tener más tiempo para desarrollar las relaciones con los clientes. Lo que es más, el sitio Web ayuda a Aviall a forjar relaciones con proveedores al proporcionarles los datos de los pedidos de los clientes, lo que les permite ajustar mejor la producción con la demanda. El sitio Web genera ahora 60 millones de los 800 millones de dólares de beneficios anuales de la empresa, o un 7.5 por ciento, lejos del menos del 2 por ciento de hace un año. “En los próximos tres a cinco años, podría ser más de 30 por ciento”, según Lacik.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Por qué cree que Aviall fracasó en la implementación de un sistema de planeación de recursos empresariales? ¿Qué podrían haber hecho de manera diferente?
2. ¿De qué manera la tecnología de información ha propiciado nuevos éxitos en los negocios a Aviall? ¿Cómo cambió la TI el modelo de negocios de Aviall?
3. ¿Cómo podrían otras empresas utilizar el enfoque de Aviall para utilizar la TI con el fin de mejorar su propio éxito en los negocios? Dé algunos ejemplos.

Fuente: Adaptado de Steve Alexander, “Website Adds Inventory Control and Forecasting”, *Computerworld*, 24 de febrero de 2003, p. 45. Copyright © 2003 por Computerworld, Inc., Framingham, MA 01701. Todos los derechos reservados.

## CASO PRÁCTICO 4

# Continental Airlines: Esta llamada está siendo monitoreada

**S**i usted alguna vez ha llamado al departamento de servicio al cliente de alguna empresa grande, habrá escuchado la advertencia: “Esta llamada puede ser monitoreada con el propósito de garantizar la calidad de nuestro servicio.” Pero, ¿en realidad hay alguien escuchando? Alguien lo hace, o al menos las computadoras, en Continental Airlines.

Forjar la lealtad de los clientes se ha convertido en algo crucial en la asediada industria de las líneas aéreas, por lo cual Continental solicitó la ayuda de Witness Systems, cuyo software de centro de atención telefónica hace algo más que escuchar de manera indiscreta: registra conversaciones y captura cada pulsación de tecla, de tal forma que los gerentes saben si fueron tomadas las acciones correctas. Y debido a que los intercambios revelan lo que los clientes quieren en realidad, Continental también está realizando minería de datos para ayudar a los planes de mercadotecnia de las aeronaves y montar una estrategia general. Por suerte para Witness, que vio sus beneficios saltar 60 por ciento hasta llegar a los 108 millones de dólares en el año 2003, esa tendencia se ha vuelto popular: 53 por ciento de sus clientes utilizan ahora los datos más allá de los centros de atención telefónica.

Antes de instalar el software en 2001, los agentes de Continental eran incapaces de resolver un 6 por ciento de las 60 millones de llamadas que reciben cada año. En lugar de eso, estos problemas eran enviados a una oficina interna de ayuda. Los datos de Witness revelaron que algunos agentes “no intentaban buscar las respuestas por sí mismos”, dice Andre Harris, directora de entrenamiento y calidad de reservaciones. Se fijaron nuevos estándares y al año se enviaron casi 20 por ciento menos de llamadas a la oficina de ayuda, lo que le ahorró a la empresa 1 millón de dólares. Además, la satisfacción de los clientes aumentó 10 por ciento y las ventas de boletos electrónicos se incrementaron en 8 por ciento.

Harris pronto se dio cuenta de que los datos podrían ser un descubrimiento valioso también para las operaciones de mercadotecnia y servicio. “Pensamos que sólo estábamos reemplazando cintas de audio”, dice, “pero empezamos a comprender que podríamos utilizar este sistema para realizar tomas de decisiones”. Ahora, si suficientes llamadas caen dentro de un tema, Continental puede responder. Por ejemplo, cuando la empresa aprendió que 14 por ciento de los clientes reconfirmaban sus vuelos, se publicó un aviso en su revista de vuelo para asegurar a los pasajeros que dichas llamadas no eran necesarias.

Para hacer más efectivo el monitoreo de llamadas, Continental añadió CallMiner, un programa de Witness de productividad que automáticamente transcribe conversaciones en texto. “Me da más tiempo para analizar los datos”, dice Harris, “mejor que sólo recopilarlos”.

Unir los sistemas de voz a los sistemas de TI de los servidores corporativos y el uso de sistemas de voz basados en Internet, tales como voz sobre IP (VoIP), facilitan la explotación de las bases de

datos de los registros de voz, de la misma forma en que las empresas han explotado otros registros de clientes durante años. Las herramientas de análisis de sistemas de respuesta interactiva, por lo general, pueden mantener un registro de las opciones de una llamada, y reportarlas, según el camino de opciones que haya seguido la persona que ha llamado. Pero CallMiner y unas cuantas herramientas más pueden introducirse en el registro de voz y buscar palabras o combinaciones de palabras específicas. Continental registró una muestra de sus 5 millones de llamadas mensuales y luego utilizó el CallMiner para pasar los diálogos a texto y explotarlo en busca de ciertas cosas. Al hacerlo así, se descubrió que casi 10 por ciento de las llamadas contenían la palabra real *reconfirmar*.

Las llamadas para reconfirmar un vuelo son “hablando con franqueza, llamadas de poco valor”, dice Harris. Menciona que utilizó el análisis del CallMiner para justificar el despliegue de un nuevo sistema de IVR sólo para las confirmaciones de los vuelos.

Actualmente, Continental tiene ocho personas que escuchan muestras de llamadas para preparar manualmente un “reporte mixto de llamadas”, el cual utilizan mercadólogos y planeadores de negocios en la aerolínea para propósitos de análisis. “La prueba piloto [de CallMiner] me ayudó a darme cuenta rápidamente que puedo hacer esto con una persona en lugar de con ocho”, dice.

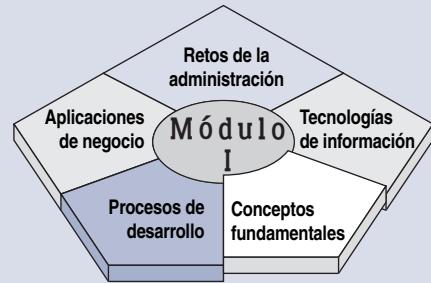
Y hacerlo mejor. Del reporte mixto de llamadas preparado manualmente, Continental pudo ver que realiza una venta en sólo la mitad de todas las llamadas que recibe, pero no puede decir por qué se perdieron las ventas. Los agentes telefónicos intentan deducir las razones, y pronto la minería automatizada de llamadas posibilitará a la aerolínea analizar las respuestas de las personas que llaman, dice Harris. También puede ahorrar a los pasajeros algún dinero la próxima vez que reserven un vuelo de Continental.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son los beneficios de negocio del sistema CallMiner? Dé algunos ejemplos adicionales a los comentados en el caso.
2. ¿Cómo pueden ayudar las nuevas tecnologías como CallMiner a las empresas a mejorar el servicio a sus clientes y ganar un estímulo competitivo en el mercado? Explique su respuesta.
3. Andre Harris se refiere a las llamadas para reconfirmar un vuelo como “hablando con franqueza, llamadas de poco valor”. ¿Por qué las clasifica de escaso valor? ¿Por qué cree que tantos clientes llaman para ese asunto?

Fuente: Adaptado de Bridget Finn, “This Call Is Being Monitored”, *Business 2.0*, 16 de junio de 2004. Copyright © 2004 por Time, Inc. Todos los derechos reservados.

# CAPÍTULO 2



## COMPETENCIA CON LA AYUDA DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

### Aspectos importantes del capítulo

#### Sección I

##### Principios de las ventajas estratégicas

TI estratégica

Conceptos de estrategia competitiva

**Caso práctico:** GE, Dell, Intel y otras: La ventaja competitiva de la tecnología de información

Usos estratégicos de la tecnología de información

Construcción de un negocio enfocado en el cliente

La cadena de valor agregado y los SI estratégicos

#### Sección II

##### Uso de la tecnología de información para obtener ventajas estratégicas

Usos estratégicos de la TI

Procesos de reingeniería de negocio

**Caso práctico:** El Departamento de comercio de Estados Unidos: Uso de la TI para explotar el conocimiento (*know-how*) de los expertos, mediante la administración del conocimiento

Hacia una empresa ágil

Creación de una empresa virtual

Construcción de una empresa generadora de conocimiento

**Caso práctico:** Crecimiento de programas compartidos (*shareware*): Los C10 ahorrarán dinero al compartir recursos y software

**Caso práctico:** CDW y Harrah's Entertainment: Desarrollo de sistemas estratégicos para obtener la lealtad de los clientes

### Objetivos de aprendizaje

*Después de leer y estudiar este capítulo, usted deberá ser capaz de:*

1. Identificar algunas estrategias competitivas básicas, y explicar cómo pueden utilizar las tecnologías de información para confrontar las fuerzas competitivas a las que se enfrenta un negocio.
2. Identificar algunos usos estratégicos de las tecnologías de Internet y dar ejemplos de cómo proporcionan ventajas competitivas a un negocio.
3. Dar ejemplos de la manera en que la reingeniería de los procesos de negocio con frecuencia implica el uso estratégico de las tecnologías de Internet.
4. Identificar el valor de negocio de utilizar las tecnologías de Internet para convertirse en un competidor ágil o para formar una empresa virtual.
5. Explicar cómo los sistemas de administración del conocimiento pueden ayudar a un negocio a obtener ventajas estratégicas.

## SECCIÓN I

# Principios de las ventajas estratégicas

## TI estratégica

*La tecnología ya no es una idea tardía a la hora de formar una estrategia de negocio, sino su causa real e impulsora [17].*

Este capítulo le mostrará que es importante ver los sistemas de información como algo más que un grupo de tecnologías que apoyan las operaciones eficientes de negocio, la colaboración entre grupos de trabajo y empresariales o la toma de decisiones efectiva en los negocios. La tecnología de información puede cambiar la manera en la que compiten los negocios. Por lo tanto, los sistemas de información también deberían concebirse desde un punto de vista estratégico, es decir, como redes competitivas vitales, como un medio de renovación de la organización y como una inversión necesaria en tecnologías que ayudan a una empresa a adoptar estrategias y procesos de negocio, posibilitan la realización de una reingeniería o una reinvenCIÓN de sí misma para sobrevivir y tener éxito en el ambiente dinámico de negocios de la actualidad.

La sección I de este capítulo presenta los conceptos fundamentales de la estrategia competitiva que sustentan el uso estratégico de los sistemas de información. La sección II comenta diversas aplicaciones estratégicas importantes de la tecnología de información que utilizan muchas empresas en la actualidad.

Lea en la página siguiente el Caso práctico referente a la ventaja competitiva de la TI. De este caso se puede aprender mucho acerca de los usos estratégicos en los negocios de las tecnologías de información. Vea la figura 2.1.

## Conceptos de estrategia competitiva

En el capítulo 1 enfatizamos que una función principal de las aplicaciones de sistemas de información en los negocios es proporcionar el apoyo efectivo a las estrategias de una empresa para lograr una ventaja competitiva. Esta función estratégica de los sistemas de información implica utilizar tecnología de información para desarrollar productos, servicios y capacidades que dan a una empresa grandes ventajas sobre las fuerzas de la competencia a las que se enfrenta en el mercado global.

Esto se logra mediante una arquitectura de información estratégica: la compilación de **sistemas de información estratégica**, que apoyan o formulan la posición competitiva y las estrategias de una empresa de negocios. Por lo tanto, un sistema de información estratégica puede ser cualquier tipo de sistema de información (sistemas de procesamiento de transac-

**FIGURA 2.1**

Las organizaciones globales modernas saben que una gerencia hábil y el uso de sus inversiones en tecnología de información les proporcionan una ventaja competitiva.



Fuente: Justin Sullivan/Getty Images.

## CASO PRÁCTICO 1

# GE, Dell, Intel y otras: La ventaja competitiva de la tecnología de información

No hay nada como un titular impactante para llamar la atención hacia un artículo. Un texto reciente en la *Harvard Business Review* (mayo 2003), titulado de manera escandalosa “La TI no importa”, ha causado más agitación que nunca antes desde el asunto de Jack Welch. *The New York Times* ha citado el artículo con aprobación, ha sido analizado en reportes de Wall Street y ha recorrido el mundo en correos electrónicos. Pero sin un título tan dramático e imprudente, es dudoso que el artículo se hubiera notado tanto. Es una mezcla descuidada de historia sustituta, sabiduría convencional, comprensión moderada y unas afirmaciones sin sustento. Y es peligrosamente erróneo.

El punto principal del autor Nicholas Carr, es que la tecnología de información no es más que la infraestructura de los negocios modernos, similar a los avances de ingeniería ferroviaria, la electricidad o la combustión interna, que han llegado a ser algo demasiado común para cualquier empresa, como para extraer de ellos, de forma engañosa, una ventaja estratégica. Lo que alguna vez fueron aplicaciones innovadoras de la tecnología de información, ahora se ha convertido en meramente un costo necesario. Por eso Carr piensa que el principal riesgo de la actualidad no es subutilizar la TI, sino gastar en exceso en ella.

Pero antes de avanzar más, hagamos una comprobación de la realidad. Primero, preguntemos lo siguiente a Jeff Immelt, director ejecutivo de General Electric Co., una de las principales corporaciones de negocios del mundo: “¿Qué tan importante es la tecnología de información para GE?” Ésta es su respuesta: “Es un imperativo de negocio. Somos esencialmente una empresa orientada a los servicios, y el alma de nuestra productividad trata más de tecnología que de invertir en plantas y equipos. Tendemos a obtener 20 por ciento de rendimiento sobre las inversiones tecnológicas, y a invertir de \$2.5 a \$3 mil millones anuales.”

Preguntemos después al director ejecutivo de Dell Corporation, Michael Dell: “¿Cuál es su postura respecto a la tesis de Nick Carr acerca de que la tecnología ya no ofrece a los compradores corporativos una ventaja competitiva?” Ésta es su respuesta: “Casi cualquier cosa en los negocios puede ser un sumidero o una ventaja competitiva si se hace muy, pero muy mal, o si se hace muy, pero muy bien. Y la tecnología de información, a menudo, es un campo mal entendido. Hay muchas personas que no saben qué están haciendo y no lo hacen muy bien. Para nosotros, la TI representa una enorme ventaja. Para Wal-Mart, GE y muchas otras empresas, la tecnología es una enorme ventaja y así continuará. ¿Significa esto que uno sólo vierte dinero y sale oro? No, todo se puede arruinar por completo.”

Por último, hicimos a Andy Grove, ex director ejecutivo y ahora presidente de Intel Corporation, una pregunta directa acerca de la TI: “El reciente artículo de Nicholas Carr en la *Harvard Business Review* dice: ‘La TI no importa’. ¿Es la tecnología de información tan penetrante que ya no ofrece ninguna ventaja competitiva a las empresas?” Andy dice: “En cualquier campo, se pueden hallar segmentos que están cerca de la maduración y llegar a la conclusión de que el campo es homogéneo. Carr opina que el procesamiento de las transacciones comerciales en Estados Unidos y en algunas partes de Europa ha alcanzado los puntos máximos de una curva S. Pero, en lugar de hablar acerca de ese segmento, pone un efecto provocativo

en ello y dice que la tecnología de información no importa, y repentinamente, dicha afirmación está completamente equivocada.

No podría estar más alejado de la realidad. Es como decir: tengo una vieja bicicleta de tres velocidades y Lance Armstrong tiene una bicicleta. Así que, ¿por qué debería tener él una ventaja competitiva?”

Por lo tanto, básicamente, Carr interpreta en sentido erróneo lo que es la tecnología de información. Él cree que es sólo un montón de redes y computadoras. Hace notar, apropiadamente, que el precio de éstos ha descendido con rapidez y que las empresas compraron demasiado en años recientes. También tiene razón en que la infraestructura de hardware de los negocios se convierte a paso acelerado en algo masivo y, lo que es más importante, en estandarizada. Las computadoras y redes *per se* sólo son infraestructura. Sin embargo, uno de los defectos más evidentes del artículo es su completo rechazo a la importancia del software y al hecho de que el conocimiento o información humanos pueden ser transmitidos y administrados mediante el software.

Charles Fitzgerald, gerente general de Microsoft para el área de estrategia, dice que Carr no pone suficiente énfasis en la “I” de TI. “El origen de la ventaja competitiva en los negocios es lo que tú haces con la información a la que te da acceso la tecnología. ¿Cómo aplicas eso a algún problema de negocios en particular? Decir que la TI no importa es equivalente a decir que las empresas tienen suficiente información acerca de sus operaciones, clientes y empleados. Yo nunca he oído a ninguna empresa quejarse de eso.”

Paul Strassman que ha sido director de información (CIO) durante 42 años —en General Foods, Xerox, el Pentágono y, recientemente, en la NASA— fue más enérgico. “El hardware —el elemento con el que todo el mundo está fascinado— no vale un comino”, dice. “Sólo es desecharable. La tecnología de información de hoy en día es un tema de capital de conocimiento. Básicamente es una enorme cantidad de trabajo y de software.” Y añade: “Observe a las potencias de los negocios, sobre todo a Wal-Mart, pero también a empresas como Pfizer o FedEx. Todos ellos están emprendiendo la lucha de la información.”

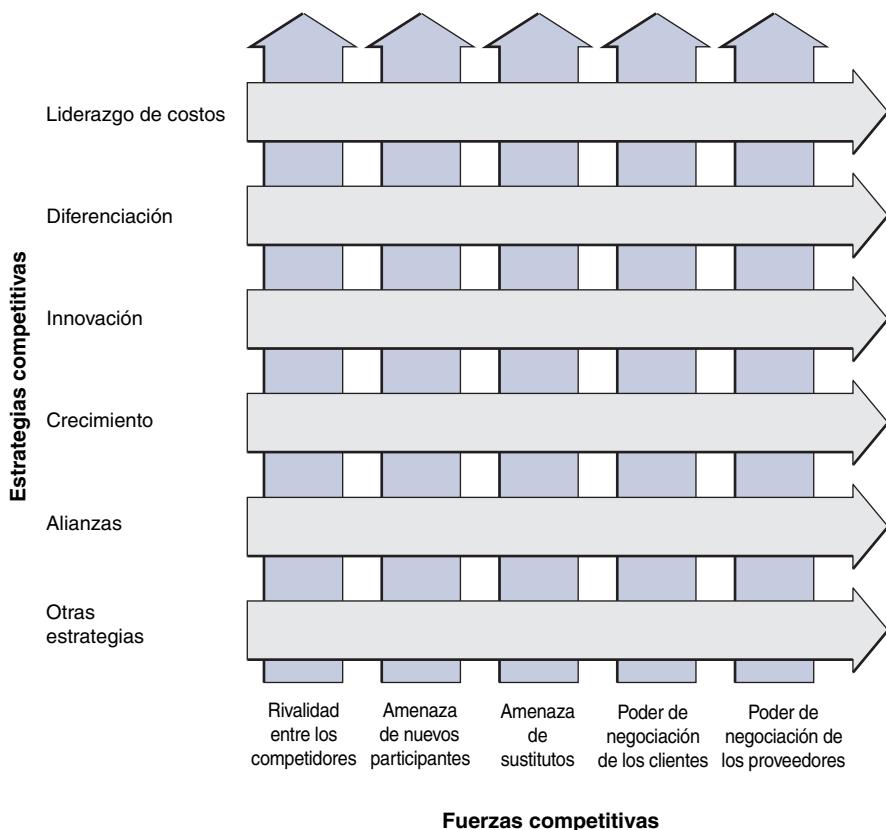
## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Está usted de acuerdo con el argumento de Nick Carr para apoyar su postura acerca de que la TI ya no ofrece a las empresas ninguna ventaja competitiva? ¿Por qué?
2. ¿Está usted de acuerdo con los argumentos de los líderes de negocios de este caso, en apoyo de la ventaja competitiva que la TI puede proporcionar a un negocio? ¿Por qué?
3. ¿Cuáles son algunas de las maneras en que la TI puede proporcionar una ventaja competitiva a un negocio? Utilice algunas de las empresas mencionadas en este caso como ejemplos. Visite sus sitios Web para recopilar más información para completar su respuesta.

Fuente: Adaptado de David Kirkpatrick, “Stupid-Journal Alert: Why HBR’s View of Tech Is Dangerous”, *Fortune*, 9 de junio de 2003, p. 190; Robert Hoff, “Andy Grove: We Can’t Even Glimpse the Potential”, *BusinessWeek*, 25 de agosto de 2003, pp. 86-88, y “Speaking Out: View from the Top”, *BusinessWeek*, 25 de agosto de 2003, pp. 108-113.

## FIGURA 2.2

Los negocios pueden desarrollar estrategias competitivas para oponerse a las acciones de las fuerzas de la competencia a las que se enfrentan en el mercado.



## Fuerzas y estrategias competitivas

ciones o TPS, sistemas de información administrativa o MIS, sistemas de apoyo a decisiones o DSS, etc.) que utilice la tecnología de información para ayudar a una organización a obtener una ventaja competitiva, reducir una desventaja competitiva o satisfacer otros objetivos empresariales estratégicos. Observemos algunos conceptos básicos que definen la función de dichos sistemas de información estratégica.

¿Cómo debería pensar un profesional de negocios acerca de las estrategias competitivas? ¿Cómo puede un negocio aplicarlas al uso de los sistemas de información? La figura 2.2 ilustra un esquema conceptual importante para entender y aplicar las estrategias competitivas.

Una empresa puede sobrevivir y tener éxito en el largo plazo sólo si desarrolla con éxito estrategias para hacer frente a las cinco **fuerzas competitivas** que configuran la estructura de la competencia de su industria. En el modelo clásico de estrategia competitiva de Michael Porter, cualquier negocio que quiera sobrevivir y tener éxito debe desarrollar e implementar estrategias para contrarrestar eficazmente (1) la rivalidad de los competidores dentro de su industria; (2) la amenaza de nuevos participantes en una industria y sus mercados; (3) la amenaza surgida por productos sustitutos que pueden capturar participación de mercado; (4) el poder de negociación de los clientes, y (5) el poder de negociación de los proveedores [21].

Los competidores comparten una rivalidad natural y, a menudo, saludable. Esta rivalidad motiva y, algunas veces, requiere un esfuerzo constante para lograr una ventaja competitiva en el mercado. Esta fuerza competitiva siempre presente, requiere recursos importantes por parte de una empresa.

Protegerse frente a la amenaza de nuevos participantes también consume recursos organizacionales importantes. Las empresas no sólo tienen que competir con las otras empresas del mercado, sino que también deben trabajar para levantar barreras importantes a la entrada de nueva competencia. Esta fuerza competitiva a menudo es difícil de administrar, porque Internet ha creado muchas formas para que nuevos participantes entren al mercado rápidamente y con un costo de entrada relativamente bajo. En el mundo de Internet, el mayor

competidor potencial de una empresa puede ser uno que todavía no existe en el mercado pero que podría surgir casi literalmente, de la noche a la mañana.

La amenaza de sustitutos es otra fuerza competitiva a la que se enfrenta un negocio. El efecto de esta fuerza se observa casi a diario en una amplia variedad de industrias. Esto ocurre a menudo con mayor intensidad durante los períodos en los que aumentan los costos o la inflación. Cuando los precios de las líneas aéreas suben mucho, las personas sustituyen viajar en avión por viajar en coche durante las vacaciones. Cuando el costo del filete de carne sube demasiado, las personas comen más hamburguesas y pescado. Hay muy pocos productos o servicios que no tengan algún tipo de sustituto disponible para el consumidor.

Por último, un negocio debe luchar frente a las frecuentes fuerzas de oposición del poder de negociación de los clientes y proveedores. Si el poder de negociación de los clientes se fortalece demasiado, puede llevar los precios a niveles tan bajos que sean imposibles de manejar o, simplemente, los clientes pueden rehusarse a comprar el producto o servicio. Si el poder de negociación de un proveedor clave se fortalece demasiado, puede forzar el precio de bienes y servicios a niveles tan altos que sean imposibles de manejar o pueden, sencillamente, aniquilar un negocio al controlar el flujo de partes o materias primas esenciales para la fabricación de un producto.

La figura 2.2 también ilustra que los negocios pueden contrarrestar las amenazas de las fuerzas competitivas a las que se enfrentan, mediante la implementación de cinco **estrategias competitivas** básicas.

- **Estrategia de liderazgo de costos.** Llegar a ser un fabricante de bajo costo de productos y servicios en la industria, o encontrar formas de ayudar a sus proveedores o clientes a reducir sus costos o a incrementar los costos de sus competidores.
- **Estrategia de diferenciación.** Desarrollar formas de diferenciar los productos y servicios de una empresa de los de sus competidores o de reducir las ventajas de diferenciación de los competidores. Esto puede permitir a una empresa enfocar sus productos o servicios para conseguir una ventaja en segmentos particulares o nichos de mercado.
- **Estrategia de innovación.** Hallar nuevas formas de hacer negocios. Esto puede implicar el desarrollo de productos o servicios únicos, o ingresar a mercados o nichos de mercado únicos. También puede incluir hacer cambios radicales en los procesos de negocio para producir o distribuir productos y servicios que sean tan diferentes de la forma en la que se ha llevado un negocio, que alteren la estructura fundamental de una industria.
- **Estrategias de crecimiento.** Ampliar de manera significativa la capacidad de una empresa para producir bienes y servicios, extenderse a mercados globales, diversificarse en nuevos productos y servicios o integrarse en productos y servicios relacionados.
- **Estrategias de alianzas.** Establecer nuevos vínculos y alianzas de negocios con clientes, proveedores, competidores, consultores y otras empresas. Estos vínculos pueden incluir fusiones, adquisiciones, coinversiones o *empresas conjuntas*, formación de “empresas virtuales” así como otros acuerdos de mercadotecnia, manufactura o distribución entre un negocio y sus socios comerciales.

## Usos estratégicos de la tecnología de información

### Otras estrategias competitivas

¿Cómo pueden los gerentes de negocios utilizar las inversiones en la tecnología de información para apoyar directamente las estrategias competitivas de una empresa? La figura 2.3 responde a esta pregunta con un resumen de las muchas formas en las que la tecnología de información puede ayudar a un negocio a implementar las cinco estrategias competitivas básicas. La figura 2.4 presenta ejemplos de cómo algunas empresas específicas han utilizado los sistemas de información estratégica para implementar cada una de estas cinco estrategias básicas para lograr una ventaja competitiva. Observe el uso importante de las tecnologías de Internet para las aplicaciones de negocios y comercio electrónicos. En el resto de este capítulo comentaremos y daremos ejemplos de diversos usos estratégicos de la tecnología de información.

Existen muchas otras estrategias competitivas además de las cinco básicas de liderazgo de costos, diferenciación, innovación, crecimiento y alianzas. Veamos algunas estrategias clave que se implementan también con la tecnología de información. Éstas son: aseguramiento de

**FIGURA 2.3**

Un resumen de cómo la tecnología de información puede utilizarse para implementar las cinco estrategias competitivas básicas. Muchas empresas utilizan las tecnologías de Internet como la base de dichas estrategias.

Estrategias básicas en el uso de la tecnología de información en los negocios	
<b>Disminución de costos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de la TI para reducir de manera sustancial el costo de los procesos de negocio.</li> <li>• Uso de la TI para disminuir los costos de clientes o proveedores.</li> </ul>
<b>Diferenciación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de nuevas características de TI para diferenciar productos y servicios.</li> <li>• Uso de las características de TI para reducir las ventajas de diferenciación de los competidores.</li> <li>• Uso de las características de TI para enfocarse en productos y servicios en nichos de mercado seleccionados.</li> </ul>
<b>Innovación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de nuevos productos y servicios que incluyan componentes de TI.</li> <li>• Desarrollo de mercados o nichos de mercado, nuevos y únicos con la ayuda de la TI.</li> <li>• Realización de cambios radicales en los procesos de negocio con la TI que reduzcan los costos, mejoren la calidad, la eficiencia o el servicio al cliente, o acorten el tiempo de salida al mercado de manera notoria.</li> </ul>
<b>Promoción del crecimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de la TI para administrar expansiones del negocio a nivel regional y global.</li> <li>• Uso de la TI para diversificarse e integrarse en otros productos y servicios.</li> </ul>
<b>Desarrollo de alianzas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de la TI para crear organizaciones virtuales de socios de negocio.</li> <li>• Desarrollo de sistemas de información entre empresas, vinculados por Internet y extranets, que apoyen las relaciones estratégicas de negocio con los clientes, proveedores, subcontratistas y otros.</li> </ul>

clientes o proveedores, formación de costos de cambio, levantamiento de barreras a la entrada y apalancamiento de la inversión en tecnología de información.

Las inversiones en tecnología de información pueden permitir a un negocio **asegurar sus clientes y proveedores** (y apartar a los competidores) al desarrollar nuevas relaciones valiosas con ellos. Estas relaciones de negocio pueden llegar a ser tan valiosas para los clientes o los proveedores que les impida abandonar una empresa por sus competidores, o que los intimide para no aceptar acuerdos de negocios menos beneficiosos. Los primeros intentos de utilizar la tecnología de los sistemas de información en estas relaciones se enfocaron en mejorar de manera significativa la calidad del servicio a los clientes y proveedores en las actividades de distribución, mercadotecnia, ventas y servicios de una empresa. Los proyectos más recientes se caracterizan por un cambio hacia usos más innovadores de la tecnología de información.

Wal-Mart y otros se vuelven más innovadores

Wal-Mart se dio cuenta a tiempo de los beneficios de utilizar la tecnología de información para mejorar su servicio. En 1983 invirtió en una red satelital elaborada que vinculaba las terminales de los puntos de venta de todas sus tiendas. En pocos años, este sistema creció hasta convertirse en una compleja red de comunicaciones que conectaba todas las tiendas Wal-Mart, sus oficinas centrales y sus centros de distribución, y a todos sus proveedores principales. El aspecto más innovador del sistema era la facilitación de un proceso justo a tiempo (*just-in-time*) modificado para el control de inventarios, una hazaña prácticamente desconocida para el mercado minorista de mercancías generales. Cuando se vende un artículo en una tienda, de inmediato se envía un mensaje al proveedor de ese artículo. Esto alerta al proveedor para que incluya un reemplazo en el próximo envío programado (a menudo, ese mismo día) al centro de distribución más cercano. Esta estrecha conectividad permitió una respuesta inmediata de Wal-Mart a las necesidades de inventario, a la vez que redujo de manera importante la cantidad de inventario requerido. Sin embargo, la

**FIGURA 2.4** Ejemplos de cómo las empresas han utilizado la tecnología de información para implementar las cinco estrategias competitivas a fin de lograr una ventaja estratégica.

Estrategia	Empresa	Uso estratégico de la tecnología de información	Beneficio de negocio
<b>Liderazgo de costos</b>	Dell Computer Priceline.com eBay .com	Fabricación bajo pedido en línea Ofertas de vendedores en línea Subastas en línea	Productor de menor costo Fijación de precios por el comprador Precios fijados por subasta
<b>Diferenciación</b>	AVNET Marshall	Comercio electrónico cliente/proveedor	Incremento en la participación de mercado
	Moen Inc.	Diseño de clientes en línea	Incremento en la participación de mercado
	Consolidated Freightways	Rastreo de envíos de clientes en línea	Incremento en la participación de mercado
<b>Innovación</b>	Charles Schwab & Co.	Intercambio de acciones con descuento en línea	Liderazgo de mercado
	Federal Express	Rastreo de paquetes y administración de vuelos en línea	Liderazgo de mercado
	Amazon.com	Sistemas de servicio completo al cliente en línea	Liderazgo de mercado
<b>Crecimiento</b>	Citicorp Wal-Mart	Intranet global Pedido de mercancías mediante red satelital global	Incremento en el mercado global Liderazgo de mercado
	Toys 'R' Us Inc.	Seguimiento de inventarios en punto de venta	Liderazgo de mercado
	Wal-Mart/Procter & Gamble Cisco Systems Staples Inc. and Partners	Reaprovisionamiento automático del inventario por parte del proveedor Alianzas virtuales de fabricación Tiendas en línea, especializadas en ofrecer todo en un solo lugar con socios	Costo de inventario reducido/incremento de ventas Liderazgo ágil del mercado Incremento en la participación del mercado

innovación no se detuvo aquí. Wal-Mart se dio cuenta de la eficiencia operativa de su sistema y lo utilizó para ofrecer un menor costo, mejor calidad de productos y servicios, así como para diferenciarse de sus competidores.

Las empresas han comenzado a seguir el ejemplo de Wal-Mart al extender sus redes a clientes y proveedores, y al adoptar sistemas de reaprovisionamiento continuo de inventarios que sirven para asegurar el negocio. Estos **sistemas de información entre empresas** utilizan Internet y otras redes para vincular de manera electrónica los procesos de negocio de una empresa con sus clientes y proveedores, lo que produce nuevas alianzas y sociedades de negocios. Las extranets entre un negocio y sus proveedores son ejemplos importantes de dichos vínculos estratégicos. Uno de los usos más innovadores de estos vínculos de redes es el concepto de sistemas de reaprovisionamiento de inventario *sin existencias*. Dichos sistemas funcionan para Wal-Mart y para Procter & Gamble, un proveedor importante de productos para el cuidado personal. Con el uso de la red, Procter & Gamble reaprovisiona automáticamente las existencias de todos sus productos en Wal-Mart [18, 29].

Un énfasis importante en los sistemas de información estratégica ha sido encontrar formas de construir **costos de cambio** en las relaciones entre una empresa y sus clientes o proveedores. Es decir, inversiones en tecnología de sistemas de información, tales como los mencionados en el ejemplo de Wal-Mart, pueden hacer que los clientes o los proveedores sean dependientes del uso continuo y mutuamente beneficioso de los sistemas innovadores de información entre empresas. Entonces, se vuelven renuentes a pagar los costos de tiempo, dinero, esfuerzo e inconvenientes que tendrían al cambiarse con los competidores de la empresa.

**FIGURA 2.5** Formas adicionales en las que puede utilizarse la tecnología de información para implementar estrategias competitivas.

Otros usos estratégicos de la tecnología de información
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar sistemas de información entre empresas cuya conveniencia y eficiencia creen costos de cambio que aseguren a clientes o proveedores.</li> <li>• Hacer inversiones importantes en aplicaciones avanzadas de TI que levanten barreras de entrada frente a los competidores de la industria o externos.</li> <li>• Incluir componentes de TI en productos y servicios para hacer más difícil la sustitución de productos o servicios por los de la competencia.</li> <li>• Apalancar la inversión en personas, hardware, software, bases de datos y redes de SI de usos operativos a aplicaciones estratégicas.</li> </ul>

Al hacer inversiones en la tecnología de información para mejorar sus operaciones o promover la innovación, una empresa podría también levantar **barreras de entrada** que pudieran desanimar o retrasar a otras empresas a entrar en un mercado. Normalmente, esto ocurre al incrementar la cantidad de inversión o la complejidad de la tecnología requerida para competir en una industria o en un segmento de mercado. Dichas acciones tenderían a desmotivar a las empresas que ya están en la industria y a disuadir a las empresas externas de que entren en ella.

Invertir en tecnología de información posibilita que una empresa construya capacidades estratégicas de TI que le permitan aprovechar las oportunidades estratégicas cuando éstas surjan. En muchos casos, esto resulta cuando una empresa invierte en avanzados sistemas de información basados en computadoras para mejorar la eficiencia de sus propios procesos de negocio. Entonces, armada con esta plataforma tecnológica estratégica, la empresa puede **apalancar la inversión en tecnología de información**, al desarrollar nuevos productos y servicios que no serían posibles sin una fuerte capacidad de TI. Un importante ejemplo actual es el desarrollo de intranets y extranets corporativas por parte de muchas empresas, las cuales les permiten apalancar sus inversiones anteriores en navegadores de Internet, computadoras personales, servidores y redes cliente/servidor. La figura 2.5 resume los usos estratégicos adicionales de la TI que acabamos de comentar.

## Ventaja competitiva y necesidad competitiva

La lucha constante por alcanzar una **ventaja competitiva** susceptible de medirse en una industria o mercado ocupa una parte importante del tiempo y dinero de una organización. Actividades como la mercadotecnia, investigación y desarrollo y reingeniería de procesos creativas e innovadoras, entre otras muchas, se utilizan para ganar esa evasiva y a veces indescriptible ventaja competitiva sobre las empresas rivales. El problema real con una ventaja competitiva, sin embargo, es que normalmente no dura mucho tiempo y por lo general no es sustentable a largo plazo. Una vez que una empresa descubre cómo obtener una ventaja sobre sus competidores, éstos descubren cómo lo hizo y hacen lo mismo. Lo que alguna vez fue una ventaja competitiva es ahora una **necesidad competitiva**. Una vez que una estrategia o una acción se convierten en una necesidad competitiva, en lugar de crear una ventaja, la estrategia o acción se vuelven necesarias simplemente para competir y hacer negocios en la industria. Y cuando esto ocurre, alguien tiene que descubrir una nueva manera de ganar un estímulo competitivo, y el ciclo comienza otra vez.

Todas las organizaciones buscan una manera de alcanzar una ventaja competitiva y muchas han tenido éxito al utilizar los sistemas de información estratégica para ayudarles a lograrla. El punto importante que hay que recordar es que la ventaja competitiva no dura por siempre. Arie de Geus, jefe de planeación estratégica de Royal Dutch Shell, piensa que puede haber una forma de sostenerla, sin embargo: “La capacidad de aprender más rápido de tus competidores puede ser la única ventaja competitiva sostenible en el futuro.”

## Construcción de un negocio enfocado en el cliente

*La fuerza impulsora detrás del crecimiento económico mundial ha cambiado de un volumen de manufactura a mejorar el valor de los clientes. Como resultado, el factor clave del éxito para muchas empresas es maximizar el valor del cliente [6].*

El valor principal de negocio para muchas empresas, llegar a ser un **negocio enfocado en el cliente**, radica en su capacidad de ayudarles a mantener la lealtad de los clientes, anticipar sus necesidades futuras, responder a sus preocupaciones y suministrar la más alta calidad de servicio al cliente. Este enfoque estratégico en el **valor del cliente** reconoce que la calidad, más que el precio, se ha convertido en el determinante principal en la percepción de valor de un cliente. Las empresas que de manera consistente ofrecen el mejor valor desde la perspectiva del cliente son aquellas que mantienen el registro de las preferencias individuales de sus clientes, se ajustan a las tendencias del mercado, suministran productos, servicios e información a cualquier hora, en cualquier lugar, y ofrecen a los clientes servicios a la medida de sus necesidades individuales [6]. Y así, las tecnologías de Internet han creado una oportunidad estratégica para que las empresas, grandes y pequeñas, ofrezcan productos y servicios rápidos, sensibles y de alta calidad diseñados según las preferencias individuales de los clientes.

Las tecnologías de Internet pueden hacer de los clientes el punto focal de la administración de relaciones con los clientes (CRM, siglas en inglés del término *Customer Relationship Management*) y de otras aplicaciones de negocio electrónico. Los sistemas de CRM y los sitios Web de Internet, intranets y extranets crean nuevos canales para las comunicaciones interactivas dentro de una empresa, con los clientes, proveedores, socios de negocio y otros participantes en el ambiente externo. Esto posibilita una interacción continua con los clientes por parte de la mayoría de las funciones de negocio y motiva a una colaboración interfuncional con los clientes en el desarrollo de productos, mercadotecnia, entrega, servicio y soporte técnico [6]. Comentaremos los sistemas CRM en el capítulo 8.

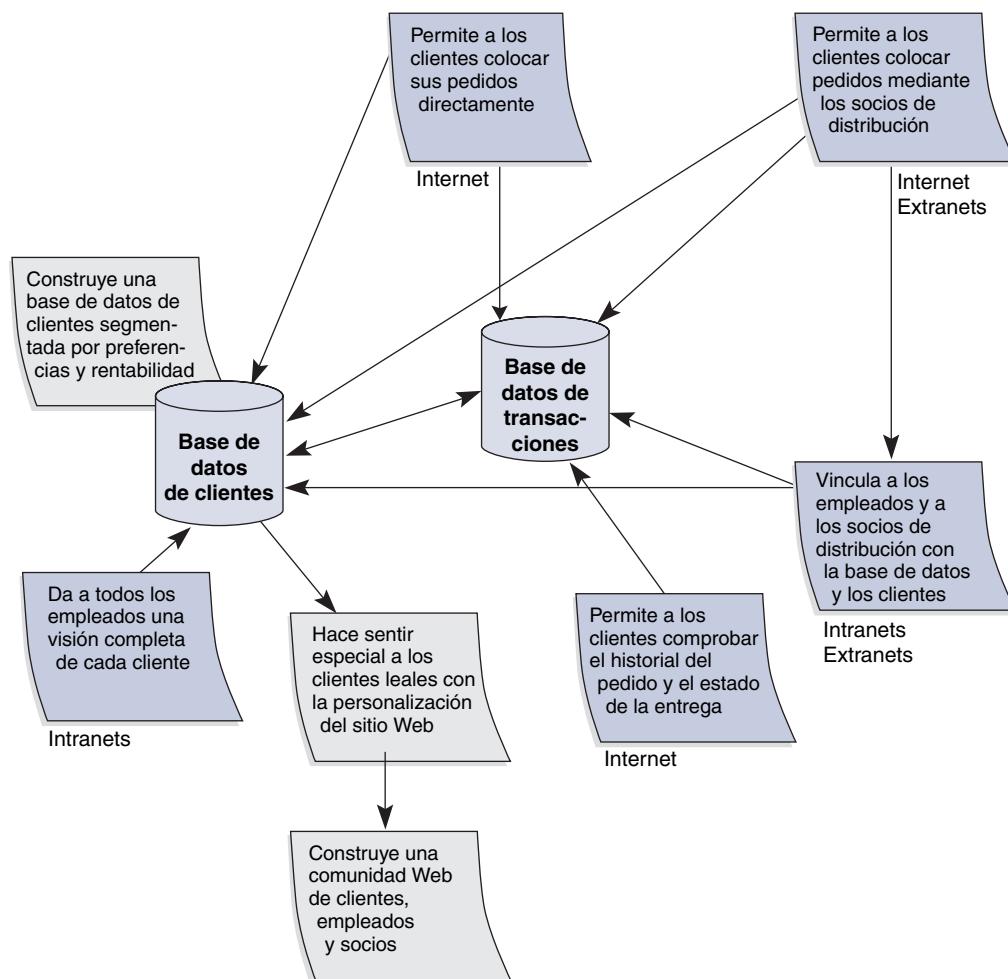
En general los clientes utilizan Internet para hacer preguntas, colocar quejas, evaluar productos, requerir apoyo, comparar y hacer un seguimiento de sus compras. Al utilizar Internet y las intranets corporativas, los especialistas en las funciones de negocio de toda la empresa pueden contribuir a una respuesta efectiva. Esto anima la creación de grupos de discusión interfuncionales y equipos de resolución de problemas dedicados al envolvimiento, servicio y apoyo al cliente. Incluso los vínculos de Internet y extranets con proveedores y socios de negocio pueden utilizarse para involucrarlos en una manera de hacer negocios que asegure la pronta entrega de componentes y servicios de calidad, para satisfacer los compromisos de la empresa con sus clientes [13]. Así un negocio demuestra su enfoque en el valor del cliente.

La figura 2.6 ilustra las interrelaciones en un negocio enfocado al cliente. Sitios Web de intranets, extranets, sitios de comercio electrónico y procesos de negocio internos habilitados en Web forman la plataforma invisible de TI que apoya este modelo de negocio electrónico. Esto hace posible al negocio enfocarse en la consecución de los tipos de clientes que en realidad quiere, y “poseer” la experiencia total del negocio que los clientes tienen con la empresa. Un negocio exitoso agiliza todos sus procesos que impactan a sus clientes, y desarrolla sistemas de administración de relaciones con los clientes que proporcionan a sus empleados una visión integral de cada cliente, de tal forma que tienen la información que necesitan para ofrecer un servicio personalizado de alta calidad a sus clientes. Un negocio enfocado en el cliente ayuda a sus clientes de comercio electrónico a ayudarse ellos mismos, a la vez que les ayuda a hacer sus trabajos. Por último, un negocio exitoso alimenta una comunidad en línea de clientes, empleados y socios de negocios que desarrolla una gran lealtad de los clientes, a la vez que fomenta la cooperación para proporcionar a sus clientes una experiencia única [24]. Revisemos un ejemplo del mundo real.

Hoteles Hilton:  
Negocio  
electrónico con el  
cliente en mente

Los hoteles Hilton, vía Carrollton, Hilton Reservations Worldwide (HRW) con sede en Texas, se enorgullece de tener uno de los servicios de reservaciones más rápidos del mundo. Para los más de 2 400 hoteles localizados en 65 países de todo el mundo, HRW maneja más de 31 millones de llamadas y genera más de 9 millones de reservaciones cada año. A pesar de este increíble volumen, el tiempo promedio para completar una reservación es de menos de dos minutos. Este alto nivel de eficiencia y de servicio al cliente es el resultado directo de la aplicación innovadora que hizo Hilton de la tecnología de información.

**FIGURA 2.6** Cómo un negocio enfocado en el cliente desarrolla valor y lealtad del cliente mediante el uso de las tecnologías de Internet.



Así es como funciona el sistema: cuando ingresa una llamada a HRW, los Servicios de identificación de número marcado (SINM) identifican de inmediato la categoría Hilton a la que está llamando el cliente. Entonces, la llamada pasa a un especialista de reservaciones de esa categoría que utiliza la interfase de reservaciones de clientes de Hilton para ayudar a localizar la información acerca de la reservación de la categoría del hotel y de la disponibilidad de habitaciones. Esta información se despliega con rapidez en la computadora del especialista de reservaciones cuando se transfiere la llamada. Si no hay habitación disponible en la categoría de hotel elegido por la persona que llama, el especialista puede hacer clic en un botón de la pantalla para comenzar a buscar en otras bases de datos de reservaciones. En cuestión de segundos, el especialista de reservaciones puede realizar una venta cruzada de una categoría Hilton alternativa.

Las aplicaciones innovadoras de TI también se han utilizado para automatizar por completo porciones específicas del sistema de reservaciones, con lo que posibilita el manejo de transacciones adicionales a los agentes y la reducción de gasto de tiempo y agentes asociados con cada llamada. Aquí es donde entra en acción el sistema de respuesta de voz interactiva (IVR, siglas en inglés del término *Interactive Voice Response*). Una vez que un agente hace la reservación, el cliente es transferido al sistema IVR. El IVR lee otra vez y confirma la información de reservación del cliente, liberando al especialista de reservaciones para el siguiente cliente. Las personas que llaman pueden seleccionar su siguiente opción del IVR, como ser transferido de nuevo a un agente si lo requiere, o colgar para completar la transacción.

Hilton también ha modernizado el proceso de reservaciones para aquellos que desean utilizar su sitio Web, Hilton.com. Los huéspedes frecuentes cuentan automáticamente con servicios a la medida de acuerdo con su última visita, y los organizadores de congresos acceden al sitio Web para reservaciones de grupos y planos de pisos para eventos. El sitio Web de Hilton está diseñado para múltiples segmentos de clientes como parte del modelo de negocios directo al cliente de Hilton. Cada segmento de clientes —el viajero de negocios, el turista, el organizador de congresos y la agencia de viajes— ha sido incorporado.

Para implementar esta iniciativa de negocio electrónico, Hilton integra flujos de trabajo, sistema de reservaciones, centrales telefónicas y procesos de negocio con el objetivo común de obtener datos de los clientes con una segmentación más fina [16, 30].

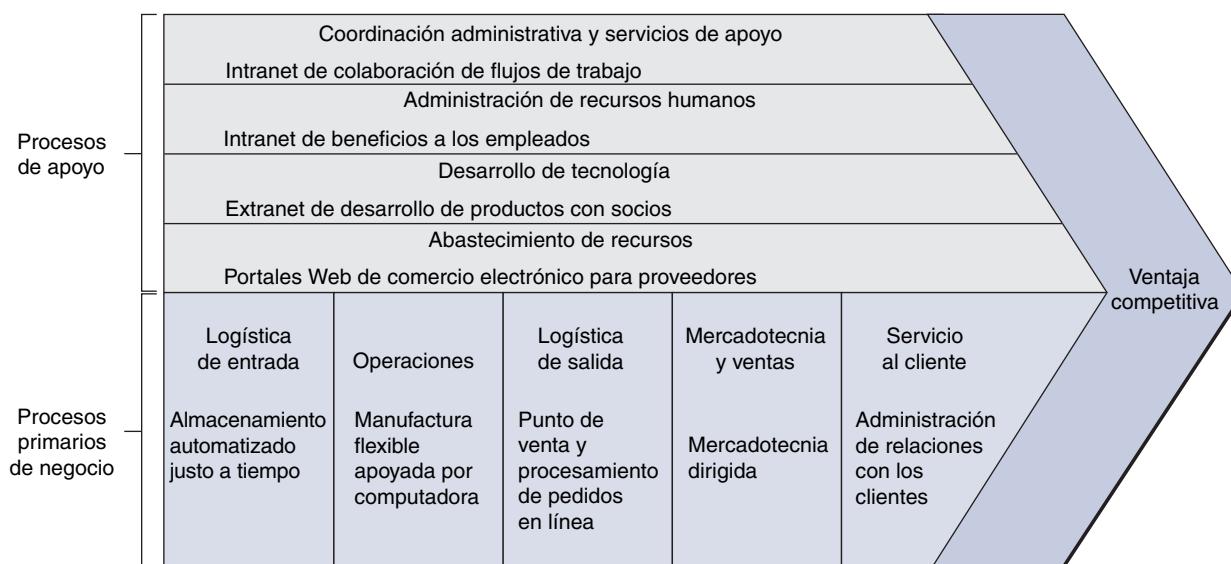
## La cadena de valor agregado y los SI estratégicos

### Ejemplos de la cadena de valor agregado

Veamos otro concepto importante que puede ayudarnos a identificar oportunidades para los sistemas de información estratégica. El concepto de cadena de valor agregado fue desarrollado por Michael Porter [21] y se ilustra en la figura 2.7. Considera a la empresa como una serie, cadena o red de actividades básicas que añaden valor a sus productos y servicios y, por eso, añaden un margen de valor tanto a la empresa como a sus clientes. En el esquema conceptual de la cadena de valor agregado, algunas actividades de negocios son procesos primarios; otros son procesos de apoyo. Este esquema puede destacar dónde pueden aplicarse mejor las estrategias competitivas en un negocio. Es decir, los gerentes y profesionales de los negocios deberían intentar desarrollar una variedad de usos estratégicos de Internet y de otras tecnologías para esos procesos básicos que añaden el máximo valor a los productos o servicios de una empresa y, por lo mismo, al valor de negocio global de la misma.

La figura 2.7 da ejemplos de cómo y dónde pueden aplicarse las tecnologías de información a los procesos básicos de negocio, mediante el esquema de cadena de valor agregado. Por ejemplo, la figura ilustra que las intranets de colaboración de flujo de trabajo pueden incrementar las comunicaciones y la colaboración necesarias para mejorar de forma importante la coordinación administrativa y los servicios de apoyo. Una intranet de beneficios a los empleados puede ayudar a la función de administración de recursos humanos a proporcionar a los empleados un fácil acceso de autoservicio a la información acerca de sus beneficios. Las

**FIGURA 2.7** La cadena de valor agregado de una empresa. Observe los ejemplos de la variedad de sistemas de información estratégica que pueden aplicarse a los procesos básicos de negocio de una empresa para lograr su ventaja competitiva.



extranets posibilitan a una empresa y a sus socios de negocio globales utilizar la Web para diseñar productos y servicios de manera conjunta. Por último, los portales Web de comercio electrónico pueden mejorar de manera radical el abastecimiento de recursos al proporcionar mercados en línea para los proveedores de una empresa.

También se identifican por el modelo de la cadena de valor agregado de la figura 2.7 ejemplos de aplicaciones estratégicas de la tecnología de sistemas de información a los procesos de negocio primarios. Éstos incluyen sistemas automatizados de almacenamiento justo a tiempo (*just-in-time*) para apoyar los procesos de logística de entrada que implican el almacenamiento de inventario, los sistemas de manufactura flexible apoyados por computadora (CAM) para las operaciones de manufactura, y los sistemas en línea de punto de venta y procesamiento de pedidos para mejorar los procesos de logística de salida que procesan los pedidos de los clientes. Los sistemas de información también pueden apoyar los procesos de mercadotecnia y ventas al desarrollar una capacidad de mercadotecnia dirigida interactiva en Internet y Web. Por último, el servicio a clientes puede mejorarse dramáticamente mediante un sistema coordinado e integrado de administración de relaciones con el cliente.

Por ello, el concepto de cadena de valor agregado puede ayudarnos a identificar dónde y cómo aplicar las capacidades estratégicas de la tecnología de información. Muestra cómo se pueden aplicar diversos tipos de tecnologías de información a procesos específicos de negocio, con el fin de ayudar a una empresa a obtener ventajas competitivas en el mercado.

## SECCIÓN II

# Uso de la tecnología de información para obtener ventajas estratégicas

## Usos estratégicos de la TI

## Procesos de reingeniería de negocio

Hay muchas formas en las que las organizaciones pueden ver y usar la tecnología de información. Por ejemplo, las empresas pueden elegir utilizar los sistemas de información de forma estratégica, o conformarse con usar la TI para apoyar eficientemente las operaciones cotidianas. Pero si una empresa enfatiza los usos estratégicos de negocio de la tecnología de información, su dirección verá a la TI como un diferenciador competitivo principal. Entonces trazará estrategias de negocio que usarán la TI para desarrollar productos, servicios y capacidades que le darán a la empresa ventajas importantes en los mercados en los que compite. En esta sección, daremos muchos ejemplos de esas aplicaciones estratégicas de la tecnología de información en los negocios. Vea la figura 2.8.

Lea en la siguiente página el Caso práctico acerca de la importancia estratégica de los sistemas de administración del conocimiento. Podemos aprender mucho acerca de la ventaja competitiva de los sistemas de administración del conocimiento.

Una de las implementaciones más importantes de las estrategias competitivas es la **reingeniería de procesos de negocio** (BPR, siglas en inglés del término *Business Process Reengineering*), con frecuencia llamada simplemente reingeniería. La reingeniería es un replanteamiento fundamental y rediseño radical de los procesos de negocio para lograr mejoras sustanciales en costos, calidad, velocidad y servicio. Así, la BPR combina una estrategia de promoción de innovaciones en los negocios, junto con la estrategia de llevar a cabo mejoras sustantivas en los procesos de negocio, de tal manera que la empresa se vuelva un competidor mucho más fuerte y exitoso dentro de su mercado.

Sin embargo, la figura 2.9 señala que si bien el beneficio potencial de la reingeniería es alto, también lo es el riesgo de fracaso y el nivel de alteración del entorno organizacional [10]. Realizar cambios radicales en los procesos de negocio para aumentar de manera fundamental la eficiencia y efectividad no es una tarea fácil. Por ejemplo, muchas empresas han usado software interfuncional de planeación de recursos empresariales (ERP, siglas en inglés del término *Enterprise Resource Planning*), para llevar a cabo la reingeniería, automatización e integración de sus procesos de negocio de manufactura, distribución, finanzas y recursos humanos. Aunque muchas empresas han reportado ganancias impresionantes con dichos proyectos de reingeniería ERP, muchas otras han experimentado fallas terribles o han fracasado

**FIGURA 2.8**

Las organizaciones modernas se dan cuenta de que manejar su información como un recurso valioso sirve para facilitar la participación y administración de su conocimiento.



Fuente: R. W. Jones/Corbis.

## CASO PRÁCTICO 2

# El Departamento de comercio de Estados Unidos: Uso de la TI para explotar el conocimiento (*know-how*) de los expertos, mediante la administración del conocimiento

**E**l gobierno de Estados Unidos utiliza técnicas básicas de administración del conocimiento para ofrecer consejo oportuno y valioso acerca de cómo hacer negocios en el extranjero. En el Departamento de comercio, un servicio comercial llamado DOC Insider ha adoptado tecnología de la empresa AskMe Corp., de Bellevue (Washington) para la recopilación y administración del conocimiento. Este servicio utiliza la tecnología para acelerar la asesoría que ofrece a las empresas de Estados Unidos que buscan participar en el comercio internacional. Las capacidades clave del sistema AskMe incluyen mejores prácticas automatizadas, creación automática del perfil de experto, adición de numerosos métodos para el acceso y entrega del conocimiento, servicios integrados en colaboración en tiempo real y amplias capacidades analíticas.

El DOC Insider ha utilizado tecnología basada en Web para crear una red de conocimiento que conecta sus 100 oficinas en Estados Unidos, otras 150 en 80 países y un grupo de cerca de 1 700 especialistas en comercio de Estados Unidos, quienes tienen la experiencia necesaria para tener éxito en el extranjero. Estos especialistas pueden decir a qué feria comercial asistir si se está interesado en vender equipo médico en Alemania, qué documentos se deben llenar si trata de expandir su negocio de software a Japón, qué leyes locales deben tomarse en cuenta si considera trasladar los centros globales de llamadas a Bangladesh o quiénes podrían ser sus competidores si piensa vender su línea de accesorios para automóviles en la Cuenca del Pacífico.

En el pasado, no había manera de organizar lo que estos expertos sabían, o incluso de entrar en contacto con ellos una vez que eran identificados.

Laura McCall, directora del programa DOC Insider, dice que usar el sistema AskMe es parte del cumplimiento del mandato que tiene el Departamento para ayudar a los negocios de Estados Unidos a competir en el extranjero. “Tenemos una organización dispersa por el mundo entero con paquetes de información en todas partes”, dice. La intención del programa DOC Insider es ayudar a las empresas de Estados Unidos a realizar cosas como investigación internacional de mercados o localización de socios en el extranjero. “Queremos sentarnos y asegurarnos de que usted ha identificado un buen mercado y de que está listo para exportar”, dice.

Cada experto en comercio accede a la red de conocimiento vía Web, revisa las preguntas expuestas asignadas a él y emite respuestas a dichas preguntas. “De esa forma, somos capaces de identificar a las personas y a los recursos para ayudar a los clientes a resolver sus problemas”, dice McCall.

Antes de seleccionar AskMe, McCall revisó los procesos de negocio del Departamento para ver en dónde existían brechas en la asesoría de información. “Tenemos un puñado de especialistas en comercio que saben todo sobre la documentación para exportar, por ejemplo”, dice McCall. “Pero si ellos están localizados en Minnesota y usted no acudiera a esa oficina local, nunca sabría de su existencia.”

Ahora estos expertos pueden exponer respuestas de acuerdo con diferentes categorías temáticas, subir documentos, o incluso dirigir a los negocios a publicaciones especializadas en línea. La información es reutilizable y se encuentra en una base de datos en continua expansión. Para mediados de 2004, más de 1 200 personas habían usado el sistema, y ahorraron más de 750 horas de trabajo repetitivo. También hay una herramienta de reportes que los gerentes pueden utilizar para identificar el retorno de la inversión en tecnología,

e identificar los tópicos más populares de tal manera que puedan reforzar su experiencia en esas áreas.

He aquí un ejemplo de cómo trabaja el sistema. La tarde de un martes de mayo de 2004, Brad Anderson, un especialista en comercio internacional de la división de servicios comerciales para Estados Unidos, del Departamento de comercio, se quedó perplejo. Una empresa de software radicada en Estados Unidos, llamó con una pregunta para la que no sabía qué responder. La empresa quería cerrar un trato con un cliente en Polonia, pero el comprador quería cargarle a la empresa estadounidense 20 por ciento de impuesto retenido, impuesto que el cliente atribuía a la reciente admisión de Polonia en la Unión Europea. ¿Era ese impuesto legítimo?

Para averiguarlo, Anderson recurrió al DOC Insider. Después de teclear su pregunta, Anderson primero encontró algunos documentos que se relacionaban con ese tema, pero no explicaban el código fiscal completo de la Unión Europea. Posteriormente Anderson pidió al sistema que buscara a alguno de los 1 700 expertos del Servicio comercial para encontrar alguno en “vivo” y, en cuestión de segundos, se le entregó una lista de 80 personas en el departamento que podrían ayudarlo. De ellos seleccionó a seis, los que él sintió que eran los más calificados y después les reenvió la pregunta.

Antes de que el DOC Insider entrara en funcionamiento, le hubiera tomado tres días encontrar una respuesta a esa pregunta, dice Anderson. “Tendría que haber hecho un millón de llamadas y lidiar con las diferentes zonas horarias”, afirma. Sin embargo, gracias al sistema experto de localización, tenía tres respuestas en cuestión de minutos, una respuesta completa en una hora, y la venta se realizó a la mañana siguiente. Anderson calcula que ahora utiliza el sistema para casi 40 por ciento del trabajo que realiza.

Con el enorme déficit comercial del que está plagado Estados Unidos, un sistema de administración del conocimiento que sirva para potenciar las exportaciones de Estados Unidos al facilitar el aprovechamiento del *know-how* de los expertos es una clara ventaja competitiva. Muchas experiencias similares yacen escondidas en las profundidades del interior de la mayoría de las empresas.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son los retos clave de negocio que enfrentan las empresas en el momento de apoyar su mercadotecnia global y sus esfuerzos de expansión? ¿Cómo ayuda el sistema de administración del conocimiento AskMe a enfrentar este reto? Explique.
2. ¿Cómo puede ayudar el sistema AskMe a identificar debilidades en el conocimiento de los negocios globales dentro del Departamento de comercio?
3. ¿Acerca de qué otras situaciones de comercio global pudiera proporcionar información el sistema AskMe? Dé algunos ejemplos.

Fuente: Adaptado de Pimm Fox, “Using IT to Tap Experts’ Know-How”, *Computerworld*, 15 de marzo de 2004. Copyright © 2004 por Computerworld, Inc., Framingham, MA 01701. Todos los derechos reservados.

### FIGURA 2.9

Algunas de las formas clave en las que la reingeniería de procesos de negocio se diferencia de la mejora de negocio.

	Mejora de negocio	Reingeniería de procesos de negocio
<b>Nivel de cambio</b>	Incremental	Radical
<b>Cambio de procesos</b>	Nueva versión mejorada de procesos	Proceso completamente nuevo
<b>Punto de partida</b>	Procesos existentes	Comienzo de nuevo
<b>Frecuencia del cambio</b>	Continuo o de una sola vez	Cambio periódico de una vez
<b>Tiempo requerido</b>	Corto	Largo
<b>Visión típica</b>	Estrecha, dentro de las funciones	Amplia, funcional cruzada
<b>Horizonte</b>	Pasado y presente	Futuro
<b>Participación</b>	De abajo hacia arriba	De arriba hacia abajo
<b>Vía de ejecución</b>	Cultural	Cultural, estructural
<b>Habilitador primario</b>	Control estadístico	Tecnología de información
<b>Riesgo</b>	Moderado	Alto

Fuente: Adaptado de Howard Smith y Peter Fingar, *Business Process Management: The Third Wave*. Tampa, FL: Meghan-Kiffer Press, 2003, p. 118.

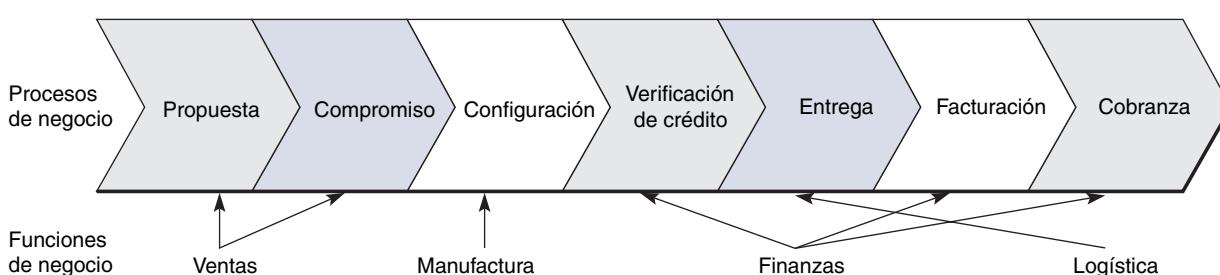
en alcanzar las mejoras que buscaban (como vimos en los ejemplos de Casos prácticos del capítulo 1).

Muchas empresas han encontrado que los enfoques de *rediseño organizacional* son habilitadores importantes de reingeniería, junto con el uso de la tecnología de información. Por ejemplo, un método común es el uso de *equipos de procesos* interfuncionales autodirigidos o multidisciplinarios. Los empleados de diferentes departamentos o especialidades, como ingeniería, mercadotecnia, servicio al cliente y manufactura, pueden trabajar como un equipo en el proceso de desarrollo de un producto. Otro ejemplo es el uso de *administradores de casos*, quienes manejan la mayoría de las tareas en un proceso de negocio, en lugar de dividir las tareas entre diferentes especialistas.

### La función de la tecnología de información

La tecnología de información tiene una función primordial en la reingeniería de la mayoría de los procesos de negocio. La velocidad, las capacidades de procesamiento de información y la conectividad de las computadoras y las tecnologías de Internet pueden incrementar de manera sustancial la eficiencia de los procesos de negocio, así como la comunicación y colaboración entre las personas responsables de su operación y administración. Por ejemplo, el proceso de administración de pedidos ilustrado en la figura 2.10 es vital para el éxito de la

**FIGURA 2.10** El proceso de administración de pedidos consiste en varios procesos de negocio y cruza los límites de las funciones tradicionales de negocio.



## FIGURA 2.11

Ejemplos de tecnologías de información que apoyan a la reingeniería de los procesos de administración de pedidos.

Reingeniería de la administración de pedidos
• Sistemas de administración de relaciones con los clientes mediante el uso de intranets corporativas e Internet.
• Sistemas de inventario administrado por los proveedores que utilizan Internet y extranets.
• Software interfuncional de planeación de recursos empresariales (ERP) para integrar procesos de manufactura, distribución, finanzas y recursos humanos.
• Sitios Web de comercio electrónico accesible a los clientes para ingreso de pedidos, comprobación de estatus, pagos y servicio.
• Bases de datos de clientes, productos y estatus de pedidos, con acceso vía intranets y extranets para empleados y proveedores.

mayoría de las empresas [6]. Muchos de ellos hacen reingeniería de este proceso, con software de planeación de recursos empresariales y sistemas de comercio y negocio electrónicos habilitados en Web, como se resume en la figura 2.11. Veamos un ejemplo.

### Agilent Technologies: Las malas noticias conducen a las buenas

La buena noticia es que el sistema ERP en Agilent Technologies Inc. ([www.agilent.com](http://www.agilent.com)) es estable. La mala, es que su sistema consiguió esto mediante un débil proyecto de reingeniería ERP, que costó a la empresa \$105 millones en ingresos y \$70 millones en beneficios. Para empeorar las cosas, las pérdidas en las que se incurrió se debieron a sólo una semana de producción perdida.

A mediados de agosto de 2002, la empresa multinacional de comunicaciones y de ciencias de la vida, antes parte de Hewlett-Packard Co., dijo que los problemas con los componentes de ERP en el software recién instalado de comercio electrónico de Oracle paralizaron la producción equivalente a una semana, lo que ocasionó pérdidas masivas. Ya completo, el nuevo sistema manejará casi la mitad de la producción de productos de prueba, medición y monitoreo y casi todas las operaciones financieras de la empresa a nivel mundial, así como funciones tales como manejo y envío de pedidos.

El nuevo sistema ERP en Agilent ha posibilitado la simplificación y estandarización de procesos en toda la empresa. La información en tiempo real acerca del estado del inventario y de los pedidos, una facturación y establecimiento de precios más fáciles de entender y una visibilidad mejorada en el tiempo prometido al cliente de entrega del producto son sólo algunos de los beneficios que han obtenido clientes, proveedores y vendedores de Agilent [1, 29].

### Hacia una empresa ágil

*Estamos cambiando de un ambiente competitivo en el cual los productos y servicios de mercados masivos eran estandarizados, de larga vida, de bajo contenido de información e intercambiados en transacciones únicas, a un ambiente en el cual las empresas compiten globalmente con productos y servicios de nicho de mercado que son individualizados, de vida corta, ricos en información e intercambiados sobre una base continua con los clientes [12].*

La **agilidad** en el desempeño de los negocios es la habilidad de una empresa para prosperar en mercados globales rápidamente cambiantes y en continua fragmentación para lograr productos y servicios de alta calidad, alto desempeño y configurados para el cliente. Una **empresa ágil** puede conseguir un beneficio en mercados con amplios rangos de productos y tiempos de vida cortos, y puede producir pedidos individualmente y en tamaños de lote arbitrarios. Apoya la *individualización masiva* al ofrecer productos individualizados a la vez que mantiene altos volúmenes de producción. Las empresas ágiles dependen en gran medida de las tecnologías de Internet para integrar y administrar procesos de negocio, a la vez que proporcionan el poder del procesamiento de la información para tratar masas de clientes como individuos.

Para ser una empresa ágil, un negocio tiene que implementar cuatro estrategias básicas. Primero, los clientes de una empresa ágil perciben los productos o servicios como soluciones a sus problemas individuales. Por eso, se puede fijar el precio a los productos según su valor como soluciones, no según el costo de su producción. Segundo, una empresa ágil coopera con los clientes, proveedores y otras empresas, e incluso con los competidores. Esto le permite llevar productos al mercado con tanta rapidez y de forma tan efectiva en cuanto a costos como sea posible, sin importar dónde se localizan los recursos y quién los posee. Tercero, una empresa ágil se organiza de tal forma que prospera en el cambio y la incertidumbre. Utiliza estructuras organizacionales flexibles, armonizadas con los requerimientos de oportunidades diferentes y en constante cambio de los clientes. Por último, una empresa ágil apalancá el impacto de su gente y de los conocimientos que posee. Al alimentar un espíritu empresarial, una empresa de estas características proporciona poderosos incentivos para la responsabilidad, adaptabilidad e innovación de los empleados [12].

La figura 2.12 resume otra manera útil de pensar acerca de la agilidad en los negocios. Este esquema enfatiza las funciones que los clientes, socios de negocios y tecnología de información pueden desempeñar en el momento de desarrollar y mantener la agilidad estratégica de una empresa. Observe cómo la tecnología de información puede hacer posible para una empresa desarrollar relaciones con sus clientes en comunidades virtuales que la ayuden a ser un innovador ágil. Y, como veremos en repetidas ocasiones a lo largo del texto, las tecnologías de información posibilitan a una empresa que se asocie con sus proveedores, distribuidores, fabricantes contractuales y demás, mediante portales colaborativos y otros sistemas de cadena

**FIGURA 2.12** Cómo puede ayudar la tecnología de información a una empresa a ser un competidor ágil con la ayuda de los clientes y de los socios de negocio.

Tipo de agilidad	Descripción	Función de la TI	Ejemplo
<b>De cliente</b>	Habilidad para elegir clientes en la explotación de oportunidades de innovación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como fuentes de ideas innovadoras</li> <li>• Como copartícipes de la innovación</li> <li>• Como usuarios en el momento de probar ideas o de ayudar a otros usuarios a que aprendan acerca de la idea.</li> </ul>	Tecnologías para construir y reforzar las comunidades virtuales de clientes para diseño, retroalimentación y prueba de productos.	Los clientes de eBay son su equipo de desarrollo de productos <i>de facto</i> , porque pueden colocar un promedio de 10 000 mensajes cada semana para compartir consejos, señalar defectos y solicitar cambios.
<b>De sociedad</b>	Habilidad para apalancar activos, conocimiento y competencias de proveedores, distribuidores, fabricantes contractuales y proveedores de logística en la exploración y explotación de las oportunidades de innovación.	Tecnologías que facilitan la colaboración entre empresas, tales como plataformas y portales colaborativos, sistemas de cadena de suministro, etcétera.	Yahoo! ha logrado una transformación importante en su servicio y se ha convertido de un motor de búsqueda a un portal, al iniciar numerosas asociaciones para suministrar contenido y otros servicios relacionados con los medios desde su sitio Web.
<b>De operación</b>	Habilidad para lograr velocidad, exactitud y economía de costos en la explotación de las oportunidades de innovación.	Tecnologías para modularización e integración de los procesos de negocio.	Ingram Micro, un mayorista global, ha desplegado un sistema integrado de comercio que permite a sus clientes y proveedores conectarse directamente con sus sistemas de adquisiciones y de ERP.

Fuente: Adaptado de V. Sambamurthy, Anandhi Bhaharadwaj y Varun Grover. "Shaping Agility Through Digital Options: Reconceptualizing the Role of Information Technology in Contemporary Firms". *MIS Quarterly*, junio de 2003, p. 246.

de suministro basados en Web que mejoren significativamente su agilidad al momento de explotar las oportunidades innovadoras de negocios [23].

## Creación de una empresa virtual

En el dinámico ambiente de los negocios globales de la actualidad, formar una **empresa virtual** puede ser uno de los usos estratégicos más importantes de la tecnología de información. Una empresa virtual (también llamada *corporación virtual* u *organización virtual*) es una organización que utiliza tecnología de información para vincular personas, organizaciones, activos e ideas.

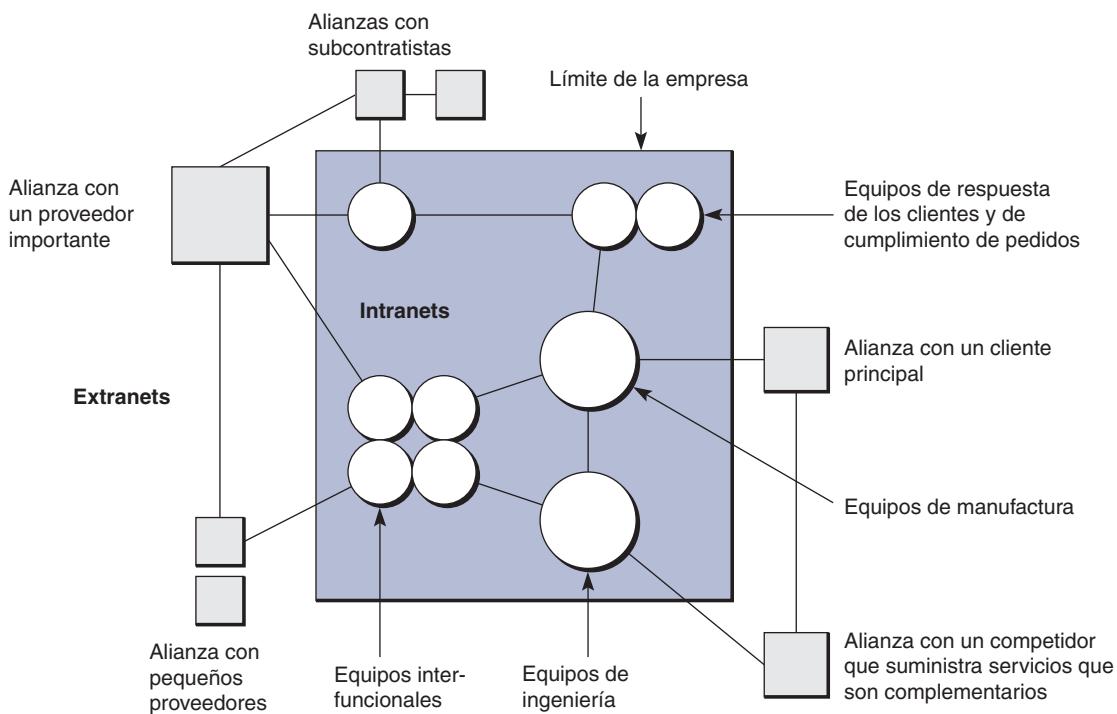
La figura 2.13 muestra que las empresas virtuales por lo general forman grupos de trabajo y alianzas virtuales con socios de negocio que están vinculados entre sí por Internet, intranets y extranets. Observe que esta empresa se ha organizado internamente en grupos por proceso y equipos interfuncionales vinculados por intranets. También ha desarrollado alianzas y vínculos de extranets que constituyen **sistemas de información entre empresas** con proveedores, clientes, subcontratistas y competidores. Por eso, las empresas virtuales crean grupos de trabajo y alianzas virtuales, que son flexibles y adaptables, y que están adaptados para explotar oportunidades de negocios en rápida transformación [2].

### Estrategias de las empresas virtuales

¿Por qué se están formando empresas virtuales? Algunas razones importantes se destacan y resumen en la figura 2.14. Las personas y corporaciones forman empresas virtuales como la mejor manera de implementar estrategias de negocio clave y alianzas que prometen asegurar el éxito en el clima turbulento de negocios de la actualidad.

Por ejemplo, para explotar con rapidez una nueva oportunidad de mercado, un negocio puede no tener el tiempo o los recursos para desarrollar la infraestructura de manufactura y distribución, las competencias de las personas ni las tecnologías de información necesarias. Sólo con formar rápidamente una empresa virtual mediante una alianza estratégica de todos los socios estrella puede hacer encajar los componentes que necesita para proporcionar una solución de clase mundial a sus clientes y capturar la oportunidad de mercado. Por supuesto, hoy en día, Internet, intranets, extranets y una variedad de diferentes tecnologías de Internet son componentes vitales al momento de crear dichas soluciones exitosas.

**FIGURA 2.13** Una empresa virtual utiliza Internet, intranets y extranets para formar grupos de trabajo y alianzas de apoyo virtuales con los socios de negocios.



**FIGURA 2.14**

Las estrategias básicas de negocio de las empresas virtuales.

Estrategias de las empresas virtuales
• Compartir infraestructura y riesgo con los socios de las alianzas.
• Vincular competencias centrales complementarias.
• Reducir el tiempo del ciclo concepto-utilidades mediante la participación.
• Incrementar las instalaciones y la cobertura de mercado.
• Ganar acceso a nuevos mercados y participación de mercados o lealtad de los clientes.
• Cambiar de venta de productos a venta de soluciones.

### Cisco Systems: Manufactura virtual

La mayoría de las personas que han oído acerca de Cisco Systems ([www.cisco.com](http://www.cisco.com)) no se sorprenderían al saber que Cisco es el mayor proveedor de productos de telecomunicaciones del mundo. De lo que se podrían sorprender, no obstante, es de la respuesta a la pregunta “¿Qué fabrica Cisco?” Respuesta: ¡Absolutamente nada! Cisco vende soluciones a sus clientes, pero sus productos provienen de un acuerdo innovador del tipo empresa de manufactura virtual con Jabil Circuit y Hamilton Standard, dos grandes proveedores y fabricantes de productos electrónicos. Veamos un ejemplo de cómo estas tres empresas colaboran para llevar una solución Cisco al mercado.

Un pedido colocado para un producto de Cisco llega simultáneamente a Cisco en San José, California, y a Jabil, con sede en St. Petersburg, Florida, mediante el sistema de pedidos en línea de Cisco. Jabil inmediatamente comienza a fabricar el producto al sacar las partes de alguno de sus tres sitios de inventario: uno propiedad de Jabil, otro que pertenece a Cisco y uno que posee y controla Hamilton Standard. Cuando se completa el proceso de manufactura, se prueba el producto y se compara contra el pedido de St. Petersburg mediante computadoras en San José, y luego Jabil lo envía directamente al cliente. El envío dispara la generación de una factura que Cisco envía al cliente, y de facturas electrónicas tanto de Jabil como de Hamilton Standard enviadas a Cisco en San José. La alianza del tipo empresa de manufactura virtual con Jabil Circuit y Hamilton Standard les da una capacidad ágil de fabricación bajo pedido en la ferozmente competitiva industria de los equipos de telecomunicaciones [26].

### Construcción de una empresa generadora de conocimiento

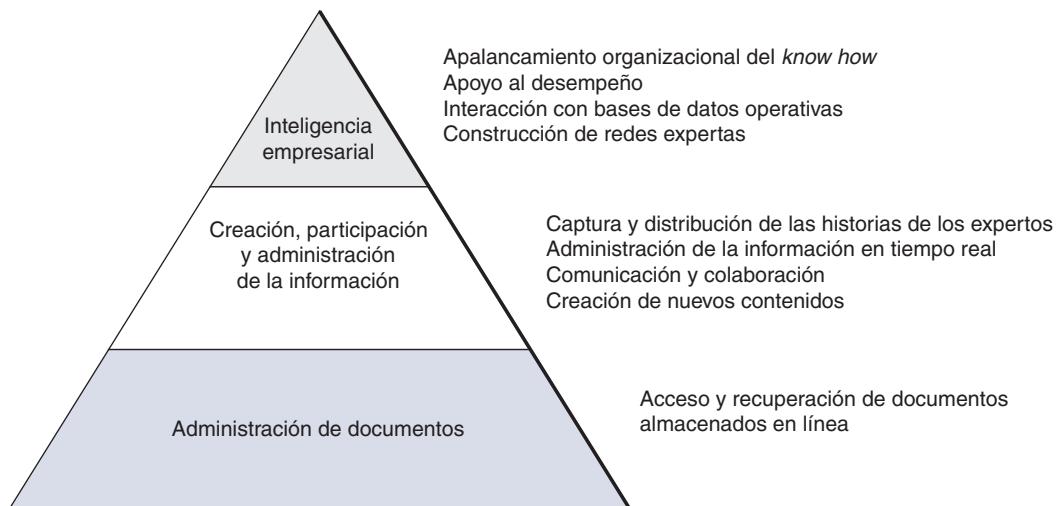
*En una economía donde lo único cierto es la incertidumbre, la única fuente segura de una ventaja competitiva perdurable es el conocimiento. Cuando los mercados cambian, las tecnologías proliferan, los competidores se multiplican y los productos se vuelven obsoletos casi de la noche a la mañana, las empresas exitosas son aquellas que consistentemente crean nuevo conocimiento, lo difunden por toda la organización y lo incorporan con rapidez en nuevas tecnologías y productos. Estas actividades definen a la empresa “generadora de conocimientos”, cuyo único negocio es la continua innovación [20].*

Para muchas empresas de la actualidad, la ventaja competitiva perdurable sólo puede ser suya si se convierten en **empresas generadoras de conocimientos** u *organizaciones de aprendizaje*. Esto significa crear de manera consistente nuevo conocimiento de negocios, difundirlo por toda la empresa e incorporar con rapidez el nuevo conocimiento en sus productos y servicios.

Las empresas generadoras de conocimiento explotan dos tipos de conocimiento. Uno es el *conocimiento explícito* (datos, documentos, información escrita o almacenada en computadoras). El otro es el *conocimiento tácito* (los “saberes” del conocimiento), el cual reside en los trabajadores. El conocimiento tácito a menudo puede representar parte de la información más importante dentro de una organización. A menudo, los empleados que llevan mucho

## FIGURA 2.15

La administración del conocimiento puede concebirse como tres niveles de técnicas, tecnologías y sistemas que promueven la recopilación, organización, acceso, participación y uso del conocimiento de los lugares de trabajo y empresarial.



Fuente: Adaptado de Marc Rosenberg, *e-Learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age* (Nueva York, McGraw-Hill, 2001), p. 70.

tiempo en una empresa “saben” muchas cosas acerca de cómo fabricar un producto, entregar un servicio, tratar con un proveedor en particular, u operar un aparato esencial del equipo. Este conocimiento tácito no está registrado o codificado en ninguna parte, porque ha evolucionado en la mente de los empleados a través de años de experiencia. Lo que es más, mucho de este conocimiento tácito nunca se comparte con nadie que pudiera estar en posición de registrarla de una manera más formal, porque a menudo hay poco incentivo para hacerlo o porque, simplemente, “nadie lo solicitó”.

Como se ilustra en la figura 2.15, la **administración exitosa del conocimiento** desarrolla técnicas, tecnologías, sistemas y recompensas para conseguir que los empleados compartan lo que saben y hacer así mejor uso del conocimiento acumulado en los lugares de trabajo y en la empresa. De esa manera, los empleados de una empresa apalancan el conocimiento a la par que realizan sus trabajos [20].

## Sistemas de administración del conocimiento

*Poner a disposición de los demás el conocimiento personal es la actividad central de cualquier empresa generadora de conocimiento. Tiene lugar continuamente y en todos los niveles de la organización* [20].

Por eso, la administración del conocimiento se ha convertido en uno de los usos estratégicos principales de la tecnología de información. Muchas empresas desarrollan **sistemas de administración del conocimiento** (KMS, siglas en inglés del término *Knowledge Management Systems*) para administrar el aprendizaje organizacional y el *know-how* del negocio. El objetivo de dichos sistemas es ayudar a los administradores del conocimiento a crear, organizar y hacer disponible el conocimiento importante de negocios, donde y cuando se necesite en una organización. Esto incluye procesos, procedimientos, patentes, trabajos de referencia, fórmulas, “prácticas mejores”, pronósticos y soluciones a problemas. Como veremos en el capítulo 10, algunas de las tecnologías clave que un KMS puede utilizar son Internet y los sitios Web de intranet, tecnologías para hacer los grupos más productivos (groupware), minería de datos, bases de conocimiento y grupos de discusión en línea.

Los sistemas de administración del conocimiento facilitan el aprendizaje organizacional y la creación del conocimiento. Están diseñados para proporcionar una retroalimentación rápida a los administradores del conocimiento, para motivar los cambios de comportamiento por parte de los empleados, y para mejorar de manera importante el desempeño del negocio. Cuando el proceso de aprendizaje organizacional continúa y su base de conocimiento se expande, la empresa generadora de conocimiento trabaja para integrar su conocimiento en sus procesos, productos y servicios de negocio. Esto le ayuda a ser un proveedor más innovador y ágil de productos y servicios de alta calidad al cliente, y un excelente competidor en el mercado [22]. Ahora cerremos el capítulo con un ejemplo de estrategias de administración del conocimiento del mundo real.

## BAE Systems PLC: Administración del capital intelectual



Es esquila, compleja y estratégicamente esencial para cualquier organización moderna: la captura de lo que parece una cantidad infinita del capital intelectual que poseen decenas de miles de empleados de todo el mundo y, luego, utilizarlo para lograr una ventaja competitiva. BAE Systems PLC, con sede en Londres, antes British Aerospace, encontró su santo grial en su intranet de administración del conocimiento (KM) altamente exitosa. El sistema es utilizado por miles de ingenieros de BAE localizados en las 110 oficinas de los cinco continentes, con el fin de buscar la información vital relacionada con las iniciativas estratégicas en marcha y para identificar y eliminar el trabajo redundante de los proyectos.

A principios de 1999, BAE Systems invirtió aproximadamente \$150 000 para estudiar sus operaciones globales con el fin de determinar si contaba con la información adecuada para soportar los procesos de toma de decisiones, y de si los empleados de BAE contaban con los sistemas de aprendizaje adecuados que les ayudara con sus actividades diarias. Los resultados fueron en verdad reveladores. El estudio mostró que casi dos tercios de los 120 principales tomadores de decisiones de BAE no tenían la información adecuada en las fases clave del proceso de decisión. Además, encontraron que 80 por ciento de los empleados de BAE “perdían” un promedio de 30 minutos al día simplemente intentando localizar la información que necesitaban para realizar sus trabajos. Otro 60 por ciento estaban gastando una hora o más literalmente duplicando el trabajo de otros. Por último, uno de los mayores problemas revelados en el estudio fue la sobrecarga de información a gran escala en las intranets de la empresa. La información a menudo no estaba estructurada, y los motores de búsqueda eran inadecuados para dirigir búsquedas con palabras clave para encontrar información.

Después de probar algunas tecnologías de motores de búsqueda, BAE incorporó el mejor de ellos a la aplicación de administración del conocimiento en su intranet corporativa. El sistema se pagó por sí solo en siete meses. La primera demostración de su efectividad llegó a finales de 1999 cuando dos grupos diferentes de ingenieros de BAE en el Reino Unido estaban trabajando en la construcción de las alas para la aeronave militar Harrier 2 de la empresa. Después de utilizar el sistema de administración del conocimiento para buscar la información de especificaciones de alas en la intranet de la empresa, uno de los grupos de ingeniería descubrió que el otro grupo estaba trabajando en el mismo problema. Identificar esta redundancia al inicio del ciclo literalmente ahorró a BAE millones: ¡más que suficiente para pagar todo el nuevo sistema! Al cabo de un año, BAE estimó que el nuevo sistema de administración del conocimiento redujo el tiempo necesario para obtener información de su intranet en 90 por ciento. Incluso una empresa que se especializa en fabricar dispositivos que vuelan muy rápido por encima del suelo puede aprender cómo hacer las cosas más rápidas en el suelo [15, 28].

## Resumen

- **Usos estratégicos de la tecnología de información.** Las tecnologías de información pueden apoyar muchas estrategias competitivas. Pueden ayudar a los negocios a recortar costos, diferenciar e innovar sus productos y servicios, promover el crecimiento, desarrollar alianzas, asegurar clientes y proveedores, crear costos de cambio, levantar barreras para la entrada y apalancar su inversión en recursos de TI. Por eso, la tecnología de información puede ayudar a que un negocio alcance una ventaja competitiva en sus relaciones con los clientes, proveedores, competidores, nuevos participantes y fabricantes de productos sustitutos. Consulte las figuras 2.3 y 2.5 para ver los resúmenes de los usos de la tecnología de información a fin de lograr una ventaja estratégica.
- **Construcción de un negocio enfocado en los clientes.** Un uso estratégico clave de las tecnologías de Internet es construir una empresa que desarrolle su valor de negocio, al hacer que el valor del cliente sea su enfoque estratégico. Las empresas enfocadas en el cliente utilizan sitios Web y servicios de Internet, intranet y extranet para el comercio electrónico, con el fin de mantener el registro de las preferencias de sus clientes, de suministrar productos, servicios e información a cualquier hora y en cualquier sitio; y de proporcionar servicios diseñados a la medida de las necesidades individuales de sus clientes.
- **Reingeniería de procesos de negocio.** La tecnología de información es un ingrediente clave en la reingeniería de las operaciones de negocio, al posibilitar cambios radicales en los procesos de negocio que mejoran de manera dramática su eficiencia y eficacia. Las tecnologías de Internet pueden tener una función importante en el momento de apoyar cambios innovadores en el diseño de flujos de trabajo, requerimientos de trabajo y estructuras organizacionales en una empresa.
- **Hacia una empresa ágil.** Un negocio puede utilizar la tecnología de información como ayuda para convertirse en una empresa ágil. Enseguida, puede prosperar con rapidez en mercados cambiantes con un amplio rango de productos y tiempos de vida cortos, en los cuales debe procesar pedidos en tamaños arbitrarios de lote y donde puede ofrecer a sus clientes productos a la medida a la vez que mantiene grandes volúmenes de producción. Una empresa ágil depende en gran medida de las tecnologías de Internet para ayudarla a responder a sus clientes con soluciones a la medida de sus necesidades y a cooperar con sus clientes, proveedores y otros negocios con el fin de llevar los productos a los mercados con tanta rapidez y con la mejor eficiencia de costos que sea posible.
- **Creación de una empresa virtual.** Formar una empresa virtual se ha convertido en una importante estrategia competitiva en los mercados globales dinámicos de la actualidad. Internet y otras tecnologías de información tienen una función importante al momento de proporcionar recursos de cómputo y de telecomunicaciones para apoyar las comunicaciones, la coordinación y los flujos de información necesarios. Los gerentes de una empresa virtual dependen de la TI para ayudarse a administrar una red de personas, conocimiento, finanzas y recursos físicos proporcionados por muchos socios de negocio con el fin de tomar ventaja a la gran velocidad de las oportunidades de los mercados en rápido cambio.
- **Creación de una empresa generadora de conocimiento.** Hoy por hoy, una ventaja competitiva perdurable sólo puede provenir del uso y administración que del conocimiento organizacional y de forma innovadora realicen las empresas generadoras de conocimiento y las organizaciones de aprendizaje. Las tecnologías de Internet se utilizan ampliamente en los sistemas de administración del conocimiento para apoyar la creación y difusión del conocimiento del negocio y su integración en nuevos productos, servicios y procesos de negocio.

## Términos y conceptos clave

Éstos son los términos y conceptos clave de este capítulo. El número de página de su primera explicación está entre paréntesis.

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1. Apalancamiento de la inversión en TI (46)    | 7. Empresa virtual (56)                         | 13. Sistema de administración del conocimiento (58)        |
| 2. Aseguramiento de clientes y proveedores (44) | 8. Estrategias competitivas (43)                | 14. Sistemas de información entre empresas (45)            |
| 3. Cadena de valor agregado (49)                | 9. Fuerzas competitivas (42)                    | 15. Sistemas de información estratégica (40)               |
| 4. Creación de costos de cambio (45)            | 10. Levantamiento de barreras a la entrada (46) | 16. Usos estratégicos de la tecnología de información (51) |
| 5. Empresa ágil (54)                            | 11. Negocio enfocado en el cliente (47)         | 17. Usos estratégicos de la tecnología de información (43) |
| 6. Empresa generadora de conocimiento (57)      | 12. Reingeniería de procesos de negocio (51)    |  |

## Preguntas de repaso

Haga coincidir uno de los términos y conceptos clave anteriores con uno de los ejemplos o definiciones breves que siguen. En casos de respuestas que parezcan coincidir con más de un término o concepto clave, busque el que mejor corresponda. Explique sus respuestas.

- 1. Un negocio debe tratar con clientes, proveedores, competidores, nuevos participantes y sustitutos.
- 2. Liderazgo de costos, diferenciación de productos e innovación de nuevos productos son algunos ejemplos de...

- 3. Utilización de la inversión en tecnología para mantener a las empresas fuera de una industria.
- 4. Hacer poco atractivo a los clientes o proveedores de una empresa cambiarla por sus competidores.
- 5. Tiempo, dinero y esfuerzo necesarios para que los clientes o los proveedores se cambien con los competidores de una empresa.
- 6. Sistemas de información que realizan reingeniería de procesos de negocio o que promueven la innovación de negocios son ejemplos de...
- 7. Tecnologías de Internet que posibilitan a una empresa enfatizar el valor de cliente como su enfoque estratégico.
- 8. Identifica cómo los sistemas de información estratégica pueden aplicarse a los procesos de negocio de una empresa y apoyar las actividades para lograr una ventaja competitiva.
- 9. Un negocio que busca usos estratégicos para las capacidades de cómputo y telecomunicaciones, que ha desarrollado para ejecutar sus operaciones.
- 10. Un negocio que utiliza sistemas de información para construir barreras a la entrada, promover innovación, crear costos de cambio, etcétera.
- 11. Tecnología de información que ayuda a un negocio a realizar mejoras radicales en los procesos de negocio.
- 12. Un negocio puede prosperar con rapidez en mercados cambiantes, a la vez que ofrece a sus clientes soluciones individualizadas a sus necesidades.
- 13. Una red de socios de negocio formada para aprovechar las oportunidades de mercados en rápido cambio.
- 14. Muchas empresas utilizan Internet, intranets y extranets para obtener ganancias estratégicas en su posición competitiva.
- 15. Organizaciones de aprendizaje que se enfocan en crear, difundir y administrar el conocimiento del negocio.
- 16. Los sistemas de información que administran la creación y disseminación del conocimiento organizacional.
- 17. Utilizar Internet y extranets para vincular los sistemas de información de una empresa con los de sus clientes y proveedores.

## Preguntas de debate

1. Suponga que usted es un director al que se le ha pedido que desarrolle aplicaciones de negocio y comercio electrónicos para obtener una ventaja competitiva en un mercado importante para su empresa. ¿Qué consideraciones pudiera tener acerca de hacer esto? ¿Por qué?
2. ¿Cómo podría un negocio utilizar la tecnología de información para incrementar los costos de cambio y asegurar sus clientes y proveedores? Utilice ejemplos de negocios para apoyar sus respuestas.
3. ¿Cómo podría un negocio apalancar su inversión en tecnología de información para desarrollar capacidades estratégicas de TI, que sirvan como barrera para la entrada de nuevos participantes en sus mercados?
4. Lea el Caso práctico de GE, Dell, Intel y otras de este capítulo. ¿Puede la tecnología de información proporcionar una ventaja competitiva a un negocio pequeño? ¿Por qué? Utilice un ejemplo para ilustrar su respuesta.
5. ¿Qué función estratégica puede tener la información en la reingeniería de procesos de negocio?
6. ¿Cómo pueden las tecnologías de Internet ayudar a un negocio a formar alianzas estratégicas con sus clientes, proveedores y otros?
7. ¿Cómo podría un negocio utilizar tecnologías de Internet para formar una empresa virtual o convertirse en un competidor ágil?
8. Lea el Caso práctico acerca del Departamento estadounidense de comercio de este capítulo. ¿El sistema AskMe tiene la intención de ayudar al Departamento a convertirse en una organización generadora de conocimiento? ¿Por qué?
9. La tecnología de información no puede en realidad dar a una empresa una ventaja estratégica, porque la mayoría de las ventajas competitivas no duran más de unos pocos años y pronto se convierten en necesidades estratégicas que sólo elevan los requerimientos de participación. Comente.
10. El autor y consultor de MIS, Peter Keen, dice: "Hemos aprendido que no es la tecnología la que crea un estímulo competitivo, sino el proceso de administración que explota la tecnología." ¿Qué quiere decir? ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué?

## Ejercicios de análisis

### 1. Negocio enfocado en el cliente

Visite los sitios Web reconocidos de Dell Computer ([www.dell.com](http://www.dell.com)) y Hilton Hotels ([www.hilton.com](http://www.hilton.com)), que se destacan en el capítulo como ejemplos de empresas enfocadas en los clientes. Verifique las diversas características de sus sitios Web y servicios del comercio electrónico.

- a) ¿Qué sitio le proporcionó el servicio de mejor calidad como un cliente potencial? Explique.
- b) ¿Cómo podrían estas empresas mejorar el diseño y mercadotecnia de sus sitios Web para ofrecer incluso mejores servicios a sus clientes actuales y potenciales?

## 2. Sabre's Travelocity y American Airlines: Competencia por los servicios electrónicos de viajes

Visite los sitios Web reconocidos de Travelocity ([www.travelocity.com](http://www.travelocity.com)), propiedad en un 70 por ciento de Sabre y American Airlines ([www.aa.com](http://www.aa.com)), el antiguo propietario corporativo de Sabre. Verifique las diversas características de sus sitios Web y servicios de comercio electrónico.

- ¿En qué parecen diferir sus sitios Web de comercio electrónico y sus modelos de negocio?
- Léa de nuevo los resúmenes de los usos estratégicos de TI en las figuras 2.3 y 2.5. ¿Qué estrategias puede ver que utiliza cada empresa? Explique.
- ¿Cómo ha intentado el recién participante en el mercado, Orbitz ([www.orbitz.com](http://www.orbitz.com)), obtener una ventaja competitiva entre sus competidores bien establecidos?
- ¿Qué estrategias podrían adoptar para competir las agencias tradicionales de viajes?

## 3. Valoración de la estrategia y del desempeño del negocio

En la tabla 2.1 se muestran las cifras anuales recientes de los ingresos netos de eBay.com, el precio de sus acciones y las utilidades por acción en el momento de la publicación de este libro. eBay™ es una de las empresas identificadas en la figura 2.4 como poseedora de una estrategia

**Tabla 2.1 Desempeño financiero de eBay**

Año	Ingreso neto (en millones)	Utilidad por acción (básico)	Precio de las acciones (a fin de año)
1998	86.129	.07	\$40.21
1999	224.724	.04	62.60
2000	431.424	.19	33.00
2001	748.821	.34	66.90
2002	1 214.100	.87	67.82

Fuente del precio de las acciones: *Yahoo Finance*.

de liderazgo de costos. Actualice los datos de eBay™ si hay cifras anuales disponibles más recientes y obtenga datos comparables para, al menos, otra empresa del conjunto de empresas de la lista de la figura 2.4. (Puede obtener datos financieros acerca de la mayoría de las empresas si busca en sus sitios Web un vínculo llamado relaciones con los inversores o acerca de la empresa, si es necesario, busque en el índice o en el mapa del sitio.)

- Elabore una hoja de cálculo basada en esos datos, que incluya medidas de cambios porcentuales en los ingresos, utilidad por acción y precio de las acciones. También deberá calcular la razón precio/utilidad (PU), que es el precio de las acciones dividido entre la utilidad por acción. Observe que algunas empresas pueden no tener utilidades para un año en particular por lo que la razón PG no podrá ser calculada para ese año. Más que desplegar "DIV/0" en la celda calculada cuando esto suceda, los astutos desarrolladores de hojas de cálculo escribirán en su lugar una fórmula para desplegar un mensaje de texto de este tipo: "Sin ganancias".
- Elabore gráficas apropiadas que remarquen las tendencias en el desempeño de cada empresa.
- Escriba un breve reporte (1 página) en el que comente qué tan exitosa parece ser cada empresa al momento de mantener su ventaja estratégica. ¿Qué tan importantes

fueron las condiciones generales del mercado en el momento de afectar el desempeño financiero de sus empresas?

## 4. Sistemas de inventario *just-in-time* para Pinnacle Manufacturing

Pinnacle Manufacturing está evaluando una propuesta para el desarrollo de un nuevo sistema de administración de inventarios que le permitirá usar técnicas de justo a tiempo (*just-in-time*) para administrar los inventarios de las materias primas clave. Se estima que el nuevo sistema permitirá a Pinnacle operar con niveles de inventarios para mecanismos, accesorios y ruedas de cadena que equivalgan a 10 días de producción, y con inventarios que equivalgan a sólo 5 días de producción para levas y artílulos.

Para estimar los ahorros del costo de inventario con este sistema, se le pide recopilar información acerca de los niveles actuales de inventario en todas las instalaciones de producción de Pinnacle. Ha recibido estimados del nivel actual de inventarios de cada materia prima utilizada en un día típico de producción y el valor promedio monetario unitario de cada unidad de materia prima. Estos estimados se muestran en la tabla 2.2.

**Tabla 2.2 Estimados de inventarios de Pinnacle**

Artículo	Unidades Inventario (unidades)	Unidades utilizadas por día	Costo por unidad
Mecanismo	2 437 250	97 645	\$2.25
Accesorio	3 687 450	105 530	0.85
Rueda de cadena	1 287 230	29 632	3.25
Leva	2 850 963	92 732	1.28
Artílugo	6 490 325	242 318	2.60

- Elabore una hoja de cálculo basada en la tabla 2.2. Su hoja de cálculo deberá incluir una columna que muestre el número de días de inventario de cada materia prima que tiene actualmente (valor de inventario dividido entre inventario utilizado por día de producción). También deberá incluir columnas que muestren el inventario necesario bajo el nuevo sistema (inventario utilizado por día multiplicado por 10 o 5) y la reducción del inventario bajo el nuevo sistema para cada materia prima. Por último, deberá incluir columnas que muestren el valor monetario de los inventarios existentes, el valor monetario de los inventarios bajo el nuevo sistema y la reducción en el valor monetario de los inventarios mantenidos.
- Suponga que el costo anual de mantener inventario es 10 por ciento del nivel del inventario mantenido. Añada una columna resumen que muestre los ahorros generales anuales conseguidos por el nuevo sistema.

## 5. Administración del conocimiento

Dentro de las grandes organizaciones, los empleados a menudo reciben una gran cantidad de información no estructurada en forma de correos electrónicos. Por ejemplo, los empleados pueden recibir políticas, anuncios e información operativa a diario mediante correos electrónicos. Sin embargo, los sistemas de correo electrónico por lo general son malos sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial. Los nuevos empleados no tienen acceso

a correos electrónicos fechados antes de su fecha de inicio. A los empleados por lo común no se les permite buscar en los archivos de correo electrónico de otros para buscar la información que necesitan. Las organizaciones pierden productividad cuando cada empleado pasa tiempo revisando y organizando sus archivos de correo electrónico. Por último, la misma información puede encontrarse guardada en miles de diferentes archivos de correo electrónico, con lo cual se inflan los requerimientos de espacio para el almacenamiento de archivos de correo electrónico.

El servidor Exchange de Microsoft, el servidor Domino de IBM, y el WorkSite de iManage, junto con una amplia variedad de productos de estándar abierto basados en Web pretenden manejar la necesidad de una organización de compartir información no estructurada. Estos productos proporcionan depósitos comunes para varias categorías de información no estructurada. Por ejemplo, la dirección podría usar un archivo de “Políticas” en Microsoft Exchange para almacenar allí todas sus decisiones acerca de las políticas. De igual manera, los representantes de ventas pueden utilizar un archivo que se llame “Inteligencia competitiva” para almacenar información obtenida durante el proceso de ventas acerca de los productos de la competencia, precios o rumores de mercado. Los usuarios de WorkSite clasifican y almacenan todos sus documentos

electrónicos en un depósito común grande y seguro, en el que se pueden realizar búsquedas. Las organizaciones que utilizan estos sistemas pueden asegurarlos, administrarlos y ponerlos a disposición del personal adecuado. Los gerentes también pueden designar a unos cuantos empleados específicos con poca experiencia técnica para administrar el contenido.

Sin embargo, estos sistemas no pueden beneficiar a una organización si sus empleados fracasan al contribuir con su conocimiento, si no pueden usar el sistema para recuperar información o si el sistema simplemente no está disponible donde y cuando se necesita. Para ayudar a los gerentes a entender mejor cómo utilizan los empleados estos sistemas, los sistemas de administración del conocimiento comprenden estadísticas de uso tales como fecha/hora, nombre del usuario, lecturas, escrituras e incluso información específica de acceso a documentos.

- a)* ¿Qué pasos podría ejecutar un gerente para motivar a sus empleados a que utilicen el sistema de administración del conocimiento de su organización?
- b)* ¿Deberían los gerentes fijar cuotas mínimas para el uso del sistema por empleado? ¿Por qué?
- c)* Además de las cuotas de empleado, ¿cómo más podría beneficiarse una organización de las estadísticas de uso?

## CASO PRÁCTICO 3

# Crecimiento de programas compartidos (shareware): Los CIO ahorran dinero al compartir recursos y software

**E**n julio del año 2001, Andrew Black y Scott R. Lien estaban tomando un trago después del trabajo y quejándose acerca del alto costo del desarrollo del software y de la propiedad intelectual. Lien, entonces vicepresidente de servicios de información para sistemas de clientes en Best Buy Inc., acababa de enojarse con un proveedor que decidió llevar su software a una dirección diferente, dejando a Lien desamparado para futuras actualizaciones. Él y Black, director ejecutivo de información en Jostens Inc., sabían por años de experiencia que ambos estaban comprando el mismo software y codificando las mismas funciones de integración. Decidieron que tenía que haber una mejor manera de hacerlo.

En otra conversación después del trabajo, solicitaron la ayuda de Elmer Baldwin, director ejecutivo de la empresa consultora Born Information Services Inc. El plan: formar una organización de miembros para compartir recursos tales como software, utilerías y herramientas de planeación de TI.

“Al principio”, dijo Baldwin, “¡pensé que estaban locos!” Pero aceptó el proyecto, comenzó a investigar y pronto estaba oyendo una letanía de quejas de directores de información acerca del costo de esfuerzos de desarrollo duplicados.

Mientras tanto, Baldwin, Black y Lien se reunieron cada mes. Contrataron a Dorsey & Whitney LLP, con sede en Minneapolis, para trabajar en los temas legales, consultaron con miembros potenciales y desarrollaron un grupo de estatutos de negocio. El otoño pasado formalizaron la estructura con el nombre de Avalanche Technology Corp., una cooperativa comercial con sede en Minneapolis, y contrataron como director ejecutivo a Jay Hansen, ex director general de las operaciones Asia-Pacífico de Retek Inc.

Las empresas pagan \$30 000 al año por una membresía de Avalanche, la cual les autoriza a utilizar cualquier propiedad intelectual que haya sido donada a la cooperativa por otros miembros. Los miembros se registran en [www.avalanche.coop](http://www.avalanche.coop), donde pueden revisar y bajar propiedad intelectual o subir la que deseen donar.

Los activos de propiedad intelectual pueden ser pequeñas aplicaciones de integración escritas en Java (applets), módulos de complemento de aplicaciones, documentación de mejores prácticas, plantillas, planes de proyectos, interfases de usuario, código de software o esquemas. “Cualquier cosa que haga más fácil implementar el software”, dice Baldwin. “Los modelos financieros proyectan un decremento de 20 a 40 por ciento en el costo total de propiedad del software a las empresas miembros”, añade.

Lien explica la misión de Avalanche: “Queremos eliminar las fricciones de la colaboración”, dice. “Todos estamos bajo una presión tremenda de costos para ahorrar dinero, y con Avalanche podemos ahorrarnos dinero unos a otros.”

“Las cooperativas de software son una gran idea”, dice Bob Lewis, presidente de IT Catalysts Inc., una empresa consultora en Eden Prairie, Minnesota. “Estoy sorprendido de que tardara tanto en realizarse. En verdad legitimiza el modelo de código libre.”

Lien dice que el modelo de cooperación es similar al de código libre pero que lleva el concepto más allá. “Éste es el siguiente nivel más allá del código libre”, explica. “Con el código libre, hay demasiado riesgo. Uno se obliga a mantener y apoyar cualquier cosa que desarrolle. Eso puede requerir recursos intensivos.”

Con Avalanche, dice Lien, la cooperativa se convierte en responsable del activo y también asegura que hay un título claro, de tal

forma que los miembros de la empresa no puedan ser demandados más tarde. “Es genial para las empresas donantes”, dice. “Cuanto mayor es la base de instalación, menor es el costo del mantenimiento progresivo.”

John Schmidt, vicepresidente de integración en Best Buy, respalda esa idea. “Es fácil colaborar de manera informal con sólo uno o dos desarrolladores; las empresas lo hacen todo el tiempo. Pero, más allá de eso, uno se empieza a meter en riesgos”, afirma. Por ejemplo, Best Buy estaba utilizando un esquema de código libre disponible en [www.openadaptor.org](http://www.openadaptor.org), pero los desarrolladores originales dejaron de darle soporte, dejando colgado a Schmidt. Más tarde, cuando Best Buy desarrolló su propio esquema para codificar adaptadores de integración, la empresa lo donó a Avalanche.

Los miembros constituyentes de Avalanche son Jostens, un proveedor de productos de afiliación tales como anuarios; ePredix Inc., una empresa de evaluación de empleados, donde Lien es ahora director de información; Born Information Services, e Integral Business Solutions. Los cuatro tienen sus oficinas generales en el área de Minneapolis. Como proveedores de servicios de tecnología, Born e Integral están obligados a donar servicios además de pagar la cuota de membresía.

Hansen dice que la competencia entre los miembros no debería ser una preocupación, porque los activos compartidos no conllevan una ventaja competitiva. “Esperamos totalmente que las empresas competidoras se unan y participen”, dice. Pero reconoce que hacer que los miembros en verdad colaboren es un reto.

Baldwin está de acuerdo. “Buscamos algo más que sólo dinero”, dice. “Queremos que las empresas miembros se involucren y participen.” Esperan que las empresas miembros donen propiedad intelectual, cooperen en el momento de adaptarla a otras empresas, ayuden a resolver problemas y formen subgrupos para desarrollar software del nicho necesario para la biblioteca.

Para junio de 2004, un panel de debate en el sitio de Avalanche se ha descontinuado por su escaso uso, pero Schmidt todavía es optimista: “Dentro de seis meses, el sitio estará muy activo”, dice. “La idea aún no ha sido probada. Es un salto de fe. Pero creo que funcionará.”

## Preguntas del caso de estudio

1. Las organizaciones están constantemente esforzándose para lograr una ventaja competitiva, a menudo a través de sus tecnologías de información. Dada esta constante, ¿por qué Hansen sugiere que la competencia entre los miembros no debería ser un problema porque los activos compartidos no generan una ventaja competitiva? Explique.
2. ¿Cuáles cree que son los riesgos potenciales asociados con el enfoque de Avalanche? Dé algunos ejemplos.
3. ¿Cómo podrían otras empresas aplicar el modelo cooperativo utilizado por Avalanche para lograr eficiencias en áreas diferentes al soporte de software? Explique su respuesta.

## CASO PRÁCTICO 4

# CDW y Harrah's Entertainment: Desarrollo de sistemas estratégicos para obtener la lealtad de los clientes

**L**a satisfacción de los clientes es buena, pero la lealtad de los clientes es todavía mejor. “Un cliente satisfecho es el que te ve como quien satisface expectativas”, dice John Samuels, un gerente senior del departamento de mercadotecnia de CDW Corp. ([www.cdw.com](http://www.cdw.com)), un distribuidor directo de más de 50 000 productos de hardware y software, con ventas netas de \$4.3 mil millones. “Un cliente leal, por otra parte, quiere hacer negocios contigo otra vez y te recomendará con otros.”

Los paquetes de CRM (Administración de las relaciones con los clientes, del inglés *Customer Relationship Management*) pueden ayudar a medir la satisfacción, pero no todos ellos pueden usarse para comparar competitivamente la lealtad, y el vínculo es tenue. Un buen programa de lealtad, según Bob Chatham, analista de Forrester Research, Inc., en Cambridge, Massachusetts, combina la retroalimentación de los clientes y la información de negocio con análisis sofisticados para producir resultados factibles. Por eso la TI tiene que tomar la delantera en la lealtad. “La TI es el único departamento que puede coordinar entre sí los procesos de negocio, los proveedores de software de análisis de datos y servicios y los ejecutivos que pueden traducir los resultados en acciones”, dice Chatham.

Hace cinco años, CDW comenzó a trabajar con Walter Information, Inc., una empresa de investigación de mercados de 64 años de antigüedad en Indianápolis, que se centra en la lealtad del cliente, para recopilar datos de experiencias de los clientes. “Al principio eran encuestas telefónicas con tiempos de ciclo de dos meses que se usaban para generar reportes”, dice Samuels. Luego CDW reemplazó las encuestas telefónicas con el servicio SmartLoyalty de Walker, que incluye una solicitud por correo electrónico que dirige a los clientes dispuestos a participar, a un sitio Web hospedado de manera conjunta entre Walker y CDW. Esto redujo de manera sustancial los tiempos del ciclo de las encuestas y algunos reportes incluso se generan en tiempo real.

“No es difícil llevar a cabo encuestas en Web”, dice Harry Watkins, director de investigación de Aberdeen Group, Inc., en Boston. “El valor real de Walker es que han incorporado en su software mediciones validadas y multivariadas de lealtad. Como un ASP, Walker también actúa como consultor, ya que ayuda a las empresas a determinar las variables causales que determinan la lealtad.”

SmartLoyalty divide a los clientes en cuatro “segmentos” o categorías, utilizados comúnmente para analizar la lealtad de los clientes. CDW comparó el comportamiento de compra de un cliente con su segmento y luego en posteriores pruebas vio que todos los segmentos se alineaban bastante bien con el comportamiento de los clientes. “En otras palabras”, dice Samuels, “demostramos que el modelo generado por software era muy predecible”.

Como respuesta, los ejecutivos buscaron mejoras en las ventas. Por ejemplo, el modelo les decía que los clientes querían obtener más del sitio Web y de los gerentes de cuentas. Así, el director ejecutivo de CDW encargó al director de información desarrollar un plan de respuesta, el cual produjo un nuevo motor de búsqueda y un sitio Web que proporciona más información de productos. “Y ahora nuestros gerentes de cuentas están entrenados para proporcionar más que sólo ‘velocidad y buenas maneras’”, dice Samuels. “Por ejemplo, están entrenados en áreas tales como seguridad y recuperación de desastres.” Estos cambios están produciendo resultados, dice. Y añade: “cada año que hemos utilizado SmartLoyalty, hemos visto incrementarse el porcentaje de los clientes en verdad leales”.

En Harrah's Entertainment Inc. ([www.harrahs.com](http://www.harrahs.com)) de Las Vegas, el director de información Tim Stanley dice que enfocarse en la lealtad ha ayudado a impulsar los números de la cadena de casinos en la dirección correcta. En 1997, Harrah's lanzó un nuevo programa de lealtad dirigido por TI, que condujo toda la información de los clientes a un almacén centralizado de datos y suministró análisis sofisticados de minería de datos. “Queríamos entender mejor el valor de las inversiones que hacemos en nuestros clientes”, dice Stanley. Pero este análisis tenía un precio. “Entonces, utilizamos Informix, el cual corre sobre NCR, tanto para nuestro sistema operativo como para el analítico”, explica. “Cuando nos cambiamos al almacén centralizado, el sistema analítico fue un verdadero desastre, demasiado lento.” Así que en 1999, Stanley descargó los análisis a Teradata, la base de datos de NCR Corp., diseñada para grandes grupos de información y arquitecturas paralelas. “Y la mejora en el desempeño fue asombrosa”, dice. Ahora Harrah's realiza análisis casi en tiempo real: cuando los clientes interactúan con las tragamonedas, se registran en los casinos o compran comidas, reciben ofertas de recompensas basadas en los análisis de pronósticos.

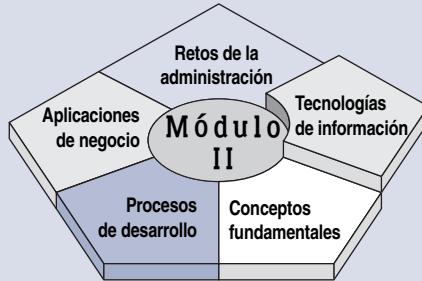
Los datos revelaron también otras tendencias. Por ejemplo, Stanley dice que antes Harrah's se enfocaba principalmente en los grandes apostadores. Pero cuando los ejecutivos estudiaron los análisis y los reportes con más detalle, se dieron cuenta de que la persona que visita un casino una o dos veces a la semana y gasta modestamente es una gran inversión. “Éste fue un gran descubrimiento para nosotros”, dice Stanley. El resultado fue un nuevo programa de recompensas a la medida de los pequeños jugadores. “Hemos visto un crecimiento consistente en los ingresos y utilidades cada trimestre desde 1999, cuando implementamos el nuevo programa de lealtad”, dice Stanley. “Al hacer una correlación cruzada del análisis de los cuestionarios con nuestros números de ingresos, estimamos un retorno sobre la inversión estable de 60 por ciento, año tras año sobre nuestra inversión de lealtad del cliente.”

Cuando CDW comenzó a utilizar SmartLoyalty, Samuels ya tenía una rica fuente de reportes de investigación de mercados. “El problema era que toda esta información estaba en miles de hojas de papel, y no había forma de hacerla llegar con rapidez a los tomadores de decisiones correctos”, explica. Ahí es donde la TI cierra el circuito. Watkins, de Aberdeen, lo dice de esta manera: “Con una buena tecnología de lealtad del cliente, la TI puede devolver la voz del cliente a la empresa.”

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿El programa de lealtad del cliente proporciona alguna ventaja competitiva a CDW? ¿Por qué?
2. ¿Cuál es el valor estratégico del enfoque de Harrah's para determinar y recompensar la lealtad de los clientes?
3. ¿Qué más podrían hacer CDW y Harrah's para convertirse en negocios en verdad enfocados en el cliente? Visite sus sitios Web para sugerirles algunas alternativas.

# MÓDULO II



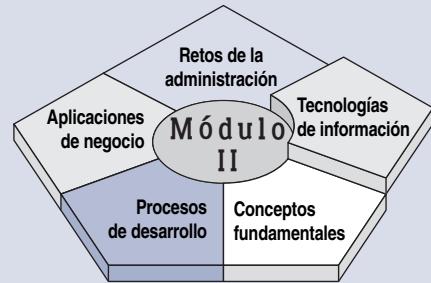
## TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN



Qué retos plantean las tecnologías de los sistemas de información a los profesionales de negocios? ¿Qué conocimiento básico se debería poseer acerca de la tecnología de información? Los cuatro capítulos de este módulo nos dan una visión general de las tecnologías de hardware, software, administración de recursos de datos y de redes de telecomunicaciones utilizadas en los sistemas de información, y sus implicaciones para los administradores y profesionales de negocios.

- **Capítulo 3: Hardware informático**, se refiere a las tendencias y los desarrollos en los sistemas de microcomputadoras, computadoras de rango medio y grandes sistemas centrales (*mainframe*), así como a conceptos básicos de los sistemas informáticos, y los principales tipos de tecnologías utilizadas en dispositivos periféricos de entrada, salida y almacenamiento informático.
- **Capítulo 4: Software informático**, comprende las características y las tendencias básicas de los principales tipos de software de aplicación y de software de sistemas, utilizados para apoyar al usuario final y a la computación empresarial.
- **Capítulo 5: Administración de recursos de datos**, enfatiza la administración de los recursos de información de las organizaciones que utilizan computadoras. Este capítulo revisa los conceptos clave de la administración de bases de datos y las aplicaciones en los sistemas de información empresarial.
- **Capítulo 6: Telecomunicaciones y redes**, presenta una visión general de Internet y de otras redes de telecomunicaciones, aplicaciones de negocio y tendencias, y analiza las alternativas técnicas de telecomunicaciones.

# CAPÍTULO 3



## HARDWARE INFORMÁTICO

### Aspectos importantes del capítulo

#### Sección I

##### Sistemas informáticos: Computación empresarial y de usuario final

Tipos de sistemas informáticos

**Caso práctico:** Los aparatos móviles y las tecnologías inalámbricas son una necesidad: El retorno sobre la inversión ya no representa un problema

Sistemas de microcomputadoras

Sistemas de rango medio

Sistemas de computadoras centrales (*mainframe*)

Nota técnica: El concepto del sistema informático

#### Sección II

##### Periféricos de cómputo: Tecnologías de entrada, salida y almacenamiento

Periféricos

Tecnologías de entrada

**Caso práctico:** Delta y Northwest Airlines: El valor de negocio de los quioscos de autoservicio para los clientes

Dispositivos de señalamiento

Computación basada en plumas electrónicas

Sistemas de reconocimiento de voz

Escaneo óptico

Otras tecnologías de entrada

Tecnologías de salida

Salida de video

Salida impresa

Ventajas y desventajas del almacenamiento

Memoria de semiconductor

Discos magnéticos

Cinta magnética

Discos ópticos

**Caso práctico:** Verizon Communications: Los avances en el software de reconocimiento de voz están ampliando la utilidad de las aplicaciones tradicionales

**Caso práctico:** Wisconsin Physicians Service y Winnebago: Hacia Linux en el sistema central (*mainframe*)

### Objetivos de aprendizaje

Después de leer y estudiar este capítulo, usted deberá ser capaz de:

1. Identificar los principales tipos y usos de sistemas de microcomputadoras, computadoras de rango medio y las grandes computadoras centrales.
2. Resumir las principales tecnologías y los usos de los periféricos de cómputo para entrada, salida y almacenamiento.
3. Identificar y dar ejemplos de los componentes y las funciones de un sistema informático.
4. Identificar los sistemas informáticos y los periféricos que usted adquiriría o recomendaría para un negocio de su elección, y explicar las razones de su elección.

## SECCIÓN I

# Sistemas informáticos: Computación empresarial y de usuario final

## Introducción

Todas las computadoras son sistemas con componentes de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control. En esta sección comentaremos las tendencias, aplicaciones y algunos conceptos básicos de los muchos tipos de sistemas informáticos que se utilizan en la actualidad. En la sección II cubriremos las tecnologías cambiantes para la entrada, salida y almacenamiento que proporcionan los dispositivos periféricos que forman parte de los sistemas informáticos modernos.

Lea el Caso práctico acerca de cómo se preparan los negocios para los sistemas de computación móvil de la página siguiente. A partir de él podremos aprender mucho respecto a la forma en que los negocios utilizan los dispositivos de computación móvil. Vea la figura 3.1.

## Tipos de sistemas informáticos

Los sistemas informáticos de la actualidad vienen en una variedad de tamaños, formas y capacidades de cómputo. Los desarrollos rápidos de hardware y software y las necesidades cambiantes de los usuarios finales continúan impulsando la aparición de nuevos modelos de computadoras, desde las combinaciones más pequeñas de teléfono celular/asistente personal digital hasta las grandes computadoras centrales con múltiples procesadores para la empresa. Vea la figura 3.2.

Las categorías, tales como grandes computadoras centrales (*mainframe*), *computadoras de rango medio* y *microcomputadoras* todavía se utilizan para ayudarnos a expresar el poder relativo de procesamiento y el número de usuarios finales que los diferentes tipos de computadoras pueden soportar. Pero estas clasificaciones no son precisas, y se sobreponen unas a otras. Por eso, es común dar otros nombres con el fin de destacar los usos principales de los tipos particulares de computadoras. Los ejemplos incluyen computadoras personales, servidores de red, computadoras en red y estaciones de trabajo técnicas.

Además, los expertos siguen pronosticando la fusión o desaparición de algunas categorías de computadoras. Sienten, por ejemplo, que muchos sistemas de rango medio y grandes sistemas centrales se han vuelto obsoletos por el poder y versatilidad de las redes *cliente/servidor* compuestas por microcomputadoras y servidores. Otros expertos de la industria han vaticinado que la aparición de las computadoras de red y de los *dispositivos de información* para aplicaciones sobre Internet e intranets corporativas reemplazarán a muchas computadoras

**FIGURA 3.1**

Los negocios modernos dependen de los dispositivos de computación móvil para obtener una ventaja competitiva en un ambiente acelerado y de gran competencia.



Fuente: Chris Hondros/Getty Images.

## CASO PRÁCTICO 1

# Los aparatos móviles y las tecnologías inalámbricas son una necesidad: El retorno sobre la inversión ya no representa un problema

**E**l caso es que, por lo general, los directores ejecutivos de información (CIO, siglas del término *Chief Information Officer*) tienen que preocuparse por el retorno sobre la inversión (ROI o *Return on Investment*) asociado con la decisión de implantar una solución particular de tecnología. Pero, cuando se trata de tecnologías inalámbricas utilizadas para habilitar una fuerza de trabajo móvil, el ROI parece ser un aspecto de menor importancia. Dichas tecnologías han llegado a estar tan arraigadas en las empresas que las preocupaciones acerca del retorno sobre la inversión, a menudo se consideran menos importantes que la conectividad total de la fuerza de trabajo.

Por ejemplo, el director ejecutivo de información de Northrop Grumman Corporation, Keith Glennan, dijo que la compañía aeroespacial considera los sistemas portátiles Blackberry, de Research in Motion Ltd., como esenciales para sus operaciones globales. En un foro de ejecutivos de información patrocinado por Wireless Internet, para la Mobile Enterprise Consortium, en la University of California, Glennan dijo que la empresa con sede en Los Ángeles ha otorgado 5 500 unidades Blackberry a sus empleados, lo que la ha convertido en uno de los mayores usuarios de dispositivos inalámbricos.

De hecho, cada vez que Research in Motion lanza un nuevo modelo, Northrop Grumman prueba la tecnología en un jet corporativo para asegurarse que puede proporcionar servicios móviles a los ejecutivos mientras éstos están en tránsito. El costo no es el problema, la conectividad sí.

El Blackberry parece ser el producto preferido de la actualidad en cuanto a dispositivos inalámbricos se refiere, y al revisar sus capacidades nos revela por qué. Los dispositivos inalámbricos Blackberry proporcionan a los usuarios teléfono, correo electrónico, mensajes de texto, navegador Web y aplicaciones de organizador en un compacto e intuitivo dispositivo de mano. Las características que más atraen a los usuarios corporativos comprenden una gran pantalla de alta resolución, la cual soporta más de 65 000 colores. Además, visualización integrada de los archivos adjuntos de los correos electrónicos, un teclado con pantalla de iluminación brillante a contraluz, y una vida de batería que no tiene rival entre los dispositivos inalámbricos de mano. Todo ello contribuye a la popularidad de Blackberry.

Scott Griffin, director ejecutivo de información en The Boeing Company en Chicago, dijo que en gran medida su empresa también utiliza dispositivos Blackberry, con, al parecer, poca preocupación por el costo. En Boeing “no se toma en cuenta el ROI en cuanto a la movilidad se refiere”, declaró. “Algunas personas simplemente tienen que estar conectadas, y entonces dedujimos cuánta movilidad necesitan.”

Griffin dijo que, ya que Boeing parece desplazar a cada uno de sus trabajadores a nuevas ubicaciones año con año, el desarrollo de conexiones inalámbricas en las instalaciones de la empresa tiene sentido. Es más fácil y más barato conectar a los empleados trasplantados mediante vínculos inalámbricos, que instalar nuevos conectores de Ethernet, afirmó.

Pero Griffin añadió que los ejecutivos de TI también tienen que idear una manera de llevar todas las aplicaciones de Boeing, de tal forma que puedan utilizarse en las pequeñas pantallas LCD. Eso incluye las aplicaciones que utilizan ahora los ingenieros de Boeing en las estaciones de trabajo científicas de alto desempeño. El mayor reto de este requerimiento radica en el hecho de que para trasladar por completo una aplicación hacia una pantalla más pequeña, sin temor a exagerar, tiene que crearse de nuevo una gran parte de la interfase de dicha aplicación. A menudo, esto puede ser más costoso que la aplicación original.

Las empresas de todo el mundo están avanzando hacia la adopción de soluciones inalámbricas a gran escala para sus empleados. Lance Perry, vicepresidente de infraestructura de TI de Cisco Systems Inc., expresó que el proveedor de redes tiene unos 30 000 usuarios remotos

en 100 países. “Incluso los trabajadores que trabajan de 9 a 5 tienen necesidades de movilidad cuando se van a casa”, señaló.

Los ejecutivos corporativos de TI no pueden permitirse el lujo de ignorar o desechar los requerimientos de movilidad, a causa de preocupaciones acerca del ROI, opinó Perry. Las capacidades de la computación móvil se han convertido en “un componente crítico del éxito de una empresa”, señaló.

Pero Perry añadió que las empresas pueden manejar mejor sus costos al utilizar la tecnología inalámbrica en su totalidad. Por ejemplo, podrían dar a los usuarios finales “teléfonos de software” basados en IP, integrados dentro de las PC para usarlos en el momento de hacer llamadas internacionales sobre redes LAN (siglas del término *Local Area Network*) inalámbricas de acceso público.

Otro ejemplo lo encontramos en British Nuclear Fuels Limited (BNFL), un proveedor de 4 mil millones de dólares de productos para la industria de la energía nuclear. Con operaciones en 16 países y más de 23 000 empleados, BNFL reconoce que una mejor administración del correo electrónico y un mejor acceso a los datos corporativos pueden tener un impacto radical en la productividad de los empleados. Parte de la función de Steve Davies, administrador de TI de BNFL, es estar al corriente de los últimos desarrollos de tecnología que pudieran recortar costos, maximizar la eficiencia y mejorar el servicio.

Davies advirtió de inmediato el potencial de la solución inalámbrica de Blackberry, la cual posibilitaría que el “tiempo muerto” se convirtiera en tiempo productivo. Con la capacidad de integrar las aplicaciones existentes en el Blackberry, los empleados no sólo son capaces de recibir y enviar correos electrónicos, sino que también pueden manejar sus agendas de manera instantánea, sin importar su ubicación física.

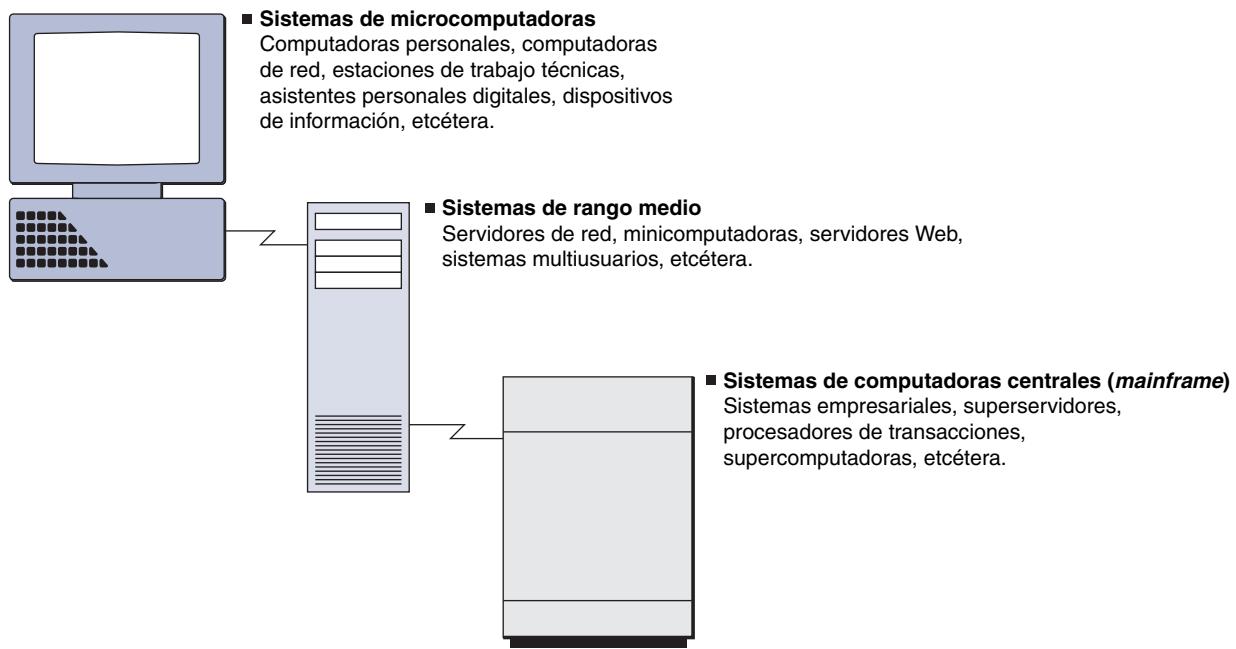
“Muchos de nuestros empleados móviles están frustrados con el tiempo que tarda una *laptop* en prenderse y hacer una llamada sólo para recuperar su correo. Las comunicaciones oportunas no sólo mejoran las comunicaciones generales, sino que son absolutamente críticas en algunas situaciones, tal como en el caso de las licitaciones de proyectos internacionales importantes, o incluso cuando se desea mantener al corriente a nuestros funcionarios de prensa”, explica Davies.

Ken Venner, CIO de Broadcom Corp., un fabricante de semiconductores de Irvine, California, ve la creciente ubicuidad de las redes locales inalámbricas (WLAN, siglas del término *Wireless Local Area Network*) de acceso público como un auge repentino para los trabajadores móviles fanáticos de las *laptops*. Dijo que corresponde a los departamentos de TI asegurarse que los usuarios de negocios tengan acceso a conexiones sólidas y seguras, sin importar dónde estén trabajando.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles serían algunos de los beneficios que las organizaciones podrían obtener al conectar a todos sus empleados mediante dispositivos móviles?
2. ¿Los directores ejecutivos de información que aparecen en este caso afirman que el ROI no es importante a la hora de implantar dispositivos móviles de cómputo? Explique su postura.
3. El caso sugiere que el Blackberry es un dispositivo móvil en creciente popularidad. ¿Qué es lo que hace tan popular al Blackberry? Verifique el sitio Web de Research in Motion en [www.rim.net](http://www.rim.net) para apoyar su respuesta.

Fuente: Adaptado de Bob Brewin, “CIOs Say ROI on Mobile Devices Not a Big Concern: See Wireless Technology as a Must-Have”, *Computerworld*, 23 de febrero de 2004. Copyright © 2004 por Computerworld, Inc., Framingham, MA 01701. Todos los derechos reservados.

**FIGURA 3.2** Ejemplos de categorías de sistemas informáticos.

personales, en particular en las grandes organizaciones y en el mercado de las computadoras domésticas. Sólo el tiempo nos dirá si dichas predicciones igualarán las expectativas de los pronosticadores de la industria.

## Sistemas de microcomputadoras

*Todo el centro de gravedad de la computación ha cambiado. Para millones de consumidores y usuarios de negocios, la principal función de la PC de escritorio es la de ser una ventana a Internet. Las computadoras son ahora dispositivos de comunicación, y los consumidores las quieren lo más baratas posible [4].*

Las **microcomputadoras** son la categoría más importante de los sistemas informáticos para los hombres de negocios y los consumidores. Aunque a veces se les denomina *computadoras personales* (o PC, siglas del término *Personal Computer*), una microcomputadora es mucho más que una pequeña computadora para el uso de un individuo. El poder de cómputo de las microcomputadoras excede ahora al de las grandes computadoras centrales (*mainframe*) de generaciones anteriores de computadoras a una fracción de su costo. Por eso, se han convertido en poderosas *estaciones de trabajo profesionales* en red para los profesionales de negocios.

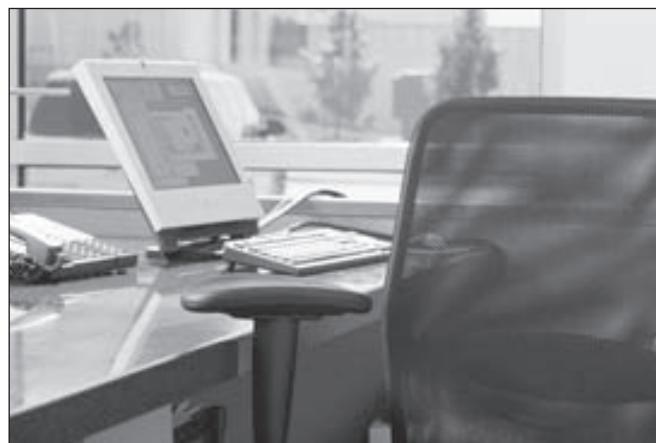
Las microcomputadoras vienen en diversos tamaños y formas para una variedad de propósitos, tal y como lo ilustra la figura 3.3. Por ejemplo, las PC están disponibles como modelos de mano, *notebooks*, *laptops*, portátiles, de escritorio y de gabinete amplio. O según su uso, incluyen sistemas para el hogar, personales, profesionales, estaciones de trabajo y multiusuario. La mayoría de las microcomputadoras son *de escritorio*, diseñadas para que quepan en el escritorio de una oficina; o *laptops* para aquellos que desean una PC pequeña y portátil para sus actividades laborales. La figura 3.4 proporciona consejos acerca de algunas características clave que deberían considerarse antes de adquirir una estación de trabajo profesional de alto rendimiento, una PC multimedia o un sistema para principiantes. Esto nos dará una idea acerca del rango de las características disponibles en las microcomputadoras de la actualidad.

Algunas microcomputadoras son poderosas **computadoras estaciones de trabajo** (estaciones de trabajo técnicas) que apoyan aplicaciones con cálculos matemáticos y demandas de despliegue de gráficas intensos, tales como diseño apoyado por computadora (CAD, siglas del término *Computer-Aided Design*) en ingeniería, o análisis de inversiones y portafolios en la industria de los seguros. Otras microcomputadoras se utilizan como **servidores de red**. Por lo general, son microcomputadoras más poderosas que coordinan telecomunicaciones y comparten recursos en pequeñas redes de área local (LAN) y sitios Web de Internet e intranets.

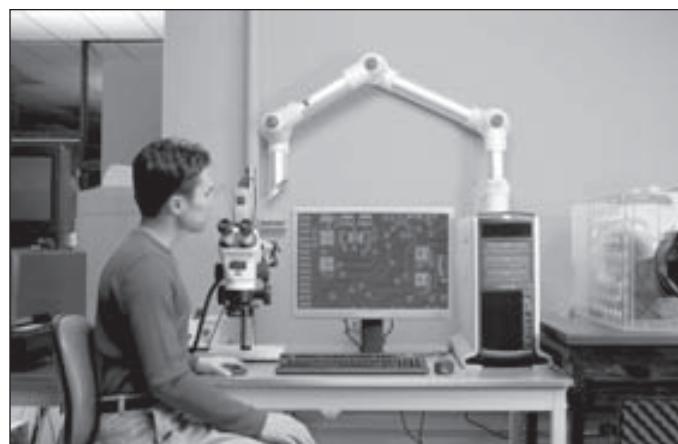
**FIGURA 3.3** Ejemplos de sistemas de microcomputadoras.



a) Una microcomputadora portátil (*notebook*).  
Fuente: Cortesía de Hewlett-Packard.



b) La microcomputadora como una estación de trabajo profesional.  
Fuente: Corbis.



c) La microcomputadora como una estación de trabajo técnica.  
Fuente: Cortesía de Hewlett-Packard.

### Criterios para las PC corporativas

¿Qué es lo que se busca en un nuevo sistema de PC? ¿Una pantalla grande y brillante? ¿Un nuevo procesador poderoso? ¿Un disco duro con gran capacidad? ¿Cantidades enormes de RAM? Lo siento, ninguna de estas características representa una gran preocupación para los compradores corporativos de PC. Numerosos estudios han demostrado que el precio de una computadora nueva es sólo una pequeña parte del costo total de propiedad (TCO, siglas del término *Total Cost of Ownership*). El soporte, mantenimiento y otras características intangibles contribuyen con mucho más fuerza a la suma. Veamos los tres criterios principales.

**Sólido desempeño a precio razonable.** Los compradores corporativos saben que es probable que sus usuarios no estarán diseñando el mapa del genoma humano o trazando trayectorias a Saturno. Hacen procesamiento de palabras, captura de pedidos, administración de contactos de ventas, y otras tareas esenciales de negocio. Necesitan una máquina sólida y competente a un precio razonable, no la última maravilla.

**Sistema operativo listo.** Un cambio en el sistema operativo de una computadora es la actualización más perturbadora a la que una empresa tiene que enfrentarse. Ésa es la razón por la que muchos compradores corporativos quieren que sus máquinas sean capaces de manejar sistemas operativos actuales y que se puedan anticipar a los nuevos. A pesar

**FIGURA 3.4** Ejemplos de características recomendadas para los tres tipos de usuarios de PC.

Profesional de negocios	Usuario multimedia	Novato
<p>Para registrar los productos, clientes y desempeño, se necesitará más que sólo una máquina rápida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Procesador de 2-3 Gigahertz</li> <li>● RAM de 512MB</li> <li>● Disco duro de 80GB</li> <li>● Pantalla plana de 18 pulgadas</li> <li>● Unidad de CD-RW/DVD o discos duros portátiles para respaldo</li> <li>● Tarjeta de interfase de red (NIC, siglas del término <i>Network Interface Card</i>)</li> </ul>	<p>Los profesionales de medios y los aficionados dedicados querrán al menos una Mac G4 o un circuito integrado Intel de 2-3 GHz, y:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● RAM de 512MB</li> <li>● Disco duro de 120GB o más</li> <li>● Monitor CRT de 18 pulgadas o mayor, LCD de pantalla plana, o pantalla de plasma</li> <li>● Impresora a color de alta definición</li> <li>● Unidad de CD-RW/DVD+RW</li> <li>● Sistema de bocinas de lujo</li> </ul>	<p>Ahorre dinero con un procesador Celeron en el rango de 1-2 GHz. Busque también:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● RAM de 256MB</li> <li>● Disco duro de 40GB</li> <li>● Módem interno de 56K</li> <li>● Unidad de CD-RW/DVD</li> <li>● Monitor CRT de 17 pulgadas o LCD de pantalla plana de 15 pulgadas</li> <li>● Impresora básica de inyección de tinta</li> </ul>

Nota: [www.dell.com](http://www.dell.com) y [www.gateway.com](http://www.gateway.com) son buenas fuentes para las últimas características de PC disponibles.

de que algunas empresas todavía utilizan Windows 9x o NT, tienen que ser capaces de realizar en breve una posible transición a Windows XP, e incluso a versiones de sistemas operativos esperadas dentro de los 3 a 5 años próximos. Sobre todo, eso implica decidir el espacio en disco duro y el RAM que sean suficientes.

**Conectividad.** Las máquinas en red son una necesidad en la vida corporativa, y las máquinas listas para Internet se están convirtiendo en lo mismo. Los compradores necesitan máquinas equipadas con tarjetas de interfase de red confiables o incluso con capacidades de redes de área local (LAN) inalámbricas. Con menos cables de que preocuparse, las redes de área local inalámbricas, en particular cuando se combinan con PC de tipo portátil, contribuyen a la flexibilidad del lugar de trabajo y a la simplicidad de implantación en la PC. Muchas organizaciones tienen consideradas aplicaciones basadas en Internet y necesitan máquinas preparadas para hacer conexiones rápidas, confiables y seguras.

## Terminales de cómputo

Hoy en día las **terminales de cómputo** experimentan una conversión importante hacia dispositivos de cómputo en red. Las *terminales tontas*, dispositivos de monitor de video/teclado con capacidades limitadas de procesamiento, están siendo reemplazadas por *terminales inteligentes*, que son PC modificadas en red o computadoras de red. También están incluidas las **terminales de red**, las cuales pueden ser *terminales Windows*, dependientes de servidores de red para el software Windows, para su poder de procesamiento y su almacenamiento; o las *terminales de Internet*, que dependen de servidores de sitios Web en Internet o en intranets para sus sistemas operativos y para su software de aplicación.

Las terminales inteligentes toman muchas formas y pueden desempeñar de manera independiente entrada de datos y algunas tareas de procesamiento de información. Esto incluye el uso extendido de **terminales de transacciones** en bancos, tiendas minoristas, fábricas y otros lugares de trabajo. Algunos ejemplos son los cajeros automáticos (ATM, siglas del término *Automated Teller Machine*), los registradores de producción en las fábricas, y las terminales de punto de venta (POS, siglas del término *Point of Sale*) de minoristas. Estas terminales inteligentes utilizan teclados numéricos, pantallas sensibles al tacto, escáneres de códigos de barras, u otros métodos de entrada para capturar datos e interactuar con los usuarios finales durante una transacción, al tiempo que dependen de servidores o de otras computadoras en la red para llevar a cabo el procesamiento posterior de las transacciones.

## Computadoras de red

Las **computadoras de red** (NC, siglas del término *Network Computer*) son una categoría de microcomputadoras diseñadas en primer lugar para que los empleados de oficina u operativos, así como los trabajadores del conocimiento, con aplicaciones de cómputo especializadas o limitadas, las utilicen con Internet e intranets corporativas. Las computadoras de red son microcomputadoras de bajo costo, selladas, sin almacenamiento en disco (o uno mínimo), que están conectadas a la red. Los usuarios de las computadoras de red dependen sobre todo

### FIGURA 3.5

Ejemplo de una computadora de red.



Fuente: Cortesía de Sun Microsystems Inc.

de servidores de red para su sistema operativo y navegador Web, software de aplicación, así como para el acceso y almacenamiento de datos.

Uno de los principales atractivos de las computadoras de red es que su costo total de propiedad (TCO) es más bajo. La compra de actualizaciones, mantenimiento y soporte es mucho más económica cuando la comparamos con la de las PC completas. Otros beneficios para los negocios incluyen la facilidad de distribución y de licencia de software, la estandarización de la plataforma de cómputo, menores requerimientos de soporte al usuario final y mejor manejabilidad mediante la administración centralizada y el control empresarial de los recursos de las redes de cómputo [4]. Vea la figura 3.5.

### Dispositivos de información

*Las computadoras personales no son la única opción: una multitud de artefactos inteligentes y dispositivos de información, desde teléfonos celulares y radiolocalizadores hasta PC de mano y máquinas de juegos basadas en Web, prometen acceso a Internet y la capacidad de desempeñar tareas básicas de cómputo [4].*

Los dispositivos de microcomputadoras de mano conocidos como **asistentes personales digitales** (PDA, siglas del término *Personal Digital Assistant*) son algunos de los dispositivos más populares en la categoría de **dispositivos de información**. Los PDA habilitados para Web utilizan pantallas sensibles al tacto, reconocimiento de escritura manual basada en pluma o teclados numéricos, de tal forma que los trabajadores móviles pueden enviar y recibir correos electrónicos, tener acceso a la Web e intercambiar información, como citas, listas de pendientes y contratos de ventas, con su PC de escritorio o servidores Web.

Uno de los últimos participantes en la tecnología PDA es el Blackberry de Research in Motion (RIM), un pequeño dispositivo del tamaño de un radiolocalizador que puede desempeñar todas las funciones comunes de un PDA, además de actuar como un teléfono móvil por entero funcional. Lo que diferencia a este dispositivo de otras soluciones inalámbricas PDA es que siempre está encendido y conectado. Un usuario del Blackberry no necesita recuperar el correo electrónico, el correo electrónico encuentra al usuario Blackberry. Debido a esta funcionalidad, no se necesita marcar o establecer una conexión. El Blackberry ni siquiera tiene una antena visible. Cuando un usuario desea enviar o contestar un correo electrónico, el pequeño teclado en el dispositivo permite la entrada del texto. Igual que un teléfono celular, el Blackberry está diseñado para permanecer encendido y conectado de continuo a la red inalámbrica, lo que permite la transferencia de correo electrónico casi en tiempo real. Además, dado que el Blackberry utiliza la misma red que la mayoría de los servicios de teléfonos móviles, la unidad puede utilizarse en cualquier sitio en el que pueda usarse un teléfono celular.

Los dispositivos de información también pueden asumir la forma de consolas de videojuegos y otros dispositivos que se conectan al televisor del hogar. Estos dispositivos permiten

navegar en Internet o enviar y recibir correos electrónicos y ver un programa de televisión o jugar videojuegos al mismo tiempo. Otros dispositivos de información incluyen PDA inalámbricos, teléfonos PCS y celulares habilitados para Internet, y dispositivos domésticos basados en el teléfono que pueden enviar y recibir correos electrónicos y acceder a la Web.

## Sistemas de rango medio

Los **sistemas de rango medio** son en su mayor parte servidores de red de alto desempeño, así como otros tipos de servidor que pueden manejar el procesamiento a gran escala de muchas aplicaciones de negocio. Aunque no tan poderosas como las grandes computadoras centrales (*mainframe*), son menos costosas de adquirir, operar y mantener que los grandes sistemas centrales, y por eso satisfacen las necesidades de cómputo de muchas organizaciones. Vea la figura 3.6.

*La proliferación de almacenes de datos y aplicaciones relacionadas, tales como minería de datos y procesamiento analítico en línea, están forzando a las tiendas de TI a niveles cada vez mayores de configuraciones de servidores. De manera similar, las aplicaciones basadas en Internet, como servidores Web y comercio electrónico, están forzando a los administradores de TI a elevar las normas de velocidad de procesamiento, de capacidad de almacenamiento y de otras aplicaciones [de negocio], lo que alimenta el crecimiento de los servidores de alto desempeño [13].*

Los sistemas de rango medio se han popularizado como poderosos **servidores de red** para ayudar a administrar grandes sitios Web de Internet, intranets y extranets corporativas y otras redes. Las funciones de Internet y otras aplicaciones son aplicaciones populares de los servidores de alto desempeño, como son las aplicaciones integradas de manufactura, distribución y financieras de toda la empresa. Otras aplicaciones, como la administración de almacenes de datos, minería de datos y procesamiento analítico en línea (los cuales comentaremos en los capítulos 5 y 10), contribuyen a la demanda de sistemas servidores de alto desempeño [13].

Los sistemas de rango medio se popularizaron primero como **minicomputadoras** para investigación científica, sistemas de instrumentación, análisis de ingeniería y monitoreo y control de procesos industriales. Las minicomputadoras podían manejar con facilidad dichos usos porque estas aplicaciones tienen un corto alcance y no demandan la versatilidad de procesamiento de los grandes sistemas centrales (*mainframe*). En la actualidad, los sistemas de rango medio incluyen servidores utilizados en plantas de manufactura y control de procesos industriales, y tienen una función importante en la manufactura asistida por computadora (CAM, siglas del término *Computer Aided Manufacturing*). También pueden tomar la forma de poderosas estaciones de trabajo técnicas para el diseño asistido por computadora (CAD) y

**FIGURA 3.6**

Los sistemas informáticos de rango medio pueden manejar procesamientos a gran escala, sin el alto costo o las consideraciones de espacio de una computadora central (*mainframe*) a gran escala.



Fuente: David Zalubowski/AP Photo/Wide World.

otras aplicaciones intensivas de gráficas y computación. Los sistemas de rango medio también se utilizan como *servidores de interfase frontal* para apoyar a las computadoras centrales (*mainframe*) en el procesamiento de telecomunicaciones y en la administración de redes.

### Los Alamos Laboratory y otras: Hacia servidores tipo hoja

Los Alamos National Laboratory y el proveedor de servicios de aplicaciones y software para aprendizaje electrónico, e-learning, con sede en Washington, Blackboard Inc., ([www.Blackboard.com](http://www.Blackboard.com)), consideran que los servidores tipo hoja cuestan entre 30 y 50 por ciento menos que los servidores tradicionales montados en estantes, con los mayores ahorros derivados de su tamaño más pequeño, bajos costos de consumo de energía y los costos reducidos de cableado y de administración de energía, así como de la commutación integrada de telecomunicaciones. Dollar Rent A Car Inc. ([www.dollar.com](http://www.dollar.com)) comenzó a utilizar servidores HP tipo hoja en el año 2002 para poder acelerar la implantación de nuevas aplicaciones Web y de centro de datos basadas en Unix, a la vez que mantenía los costos bajos, y extendió su uso al año 2003. Mientras tanto, AOL ([www.aol.com](http://www.aol.com)) comenzó a probar los servidores BladeCenter de IBM ejecutando Linux en el año 2002, como parte de su meta de reducir los costos de TI en 30 por ciento para el 2003.

Liberados del volumen físico y de la multitud de componentes de los servidores tradicionales, los servidores tipo hoja se deslizan en ranuras sobre los estantes. En la mayoría de los casos, estos servidores consisten en ensambles de almacenamiento y procesamiento de microcomputadoras, que encajan en ranuras en una unidad de estantería que proporciona una tarjeta madre, un ventilador de enfriamiento, el cableado y las conexiones de red y de almacenamiento externo comunes, lo que reduce el cableado y los requerimientos de espacio. Los analistas afirman que los ahorros de costos incrementan la duración del uso de estos sistemas. “Los servidores tipo hoja ocupan menos espacio, generan menos calor, utilizan menos energía y no necesitan los requerimientos ambientales de aire acondicionado o de piso falso, como requieren los grandes servidores”, dice Tom Manter, director de investigación de Aberdeen Group. La principal advertencia al intentar obtener un retorno sobre la inversión rápido para los servidores tipo hoja depende en gran medida de qué tan bien estén integradas las características de procesamiento, redes y almacenamiento. “Uno se puede comer con rapidez cualquier ahorro alcanzado en los costos, si el mantenimiento de los servidores tipo hoja se vuelve complejo y consume mucho tiempo”, dice John Humphreys, analista de IDC [12].

## Sistemas de computadoras centrales (*mainframe*)

*Algunos años después de las terribles declaraciones acerca de la muerte de las grandes computadoras centrales (mainframe), ocurre justo lo contrario: hoy en día el uso de éstas se encuentra en alza. Y no es sólo una señal a corto plazo. Un factor que ha estado impulsando las ventas de estas grandes computadoras centrales son las reducciones en el costo [en 35 por ciento o más]. Las reducciones en los precios no son el único factor que impulsa las adquisiciones de este tipo de computadoras. Las organizaciones de SI están enseñando trucos nuevos de perro viejo al poner a las computadoras centrales (mainframe) en el escenario central de las aplicaciones emergentes, tales como minería de datos y almacenes de datos, apoyo a la toma de decisiones y diversas aplicaciones basadas en Internet, y de manera más evidente en el comercio electrónico [13].*

Los sistemas de computadoras centrales (*mainframe*) son sistemas informáticos grandes, rápidos y poderosos. Por ejemplo, pueden procesar miles de millones de instrucciones por segundo (MIPS, siglas del término *millions of instructions per second*). También gozan de grandes capacidades de almacenamiento primario. Su capacidad de memoria principal puede ir desde cientos de gigabytes hasta varios terabytes de almacenamiento primario. Las grandes computadoras centrales han reducido bastante su tamaño en los últimos años, lo que ha disminuido de forma importante sus necesidades de aire acondicionado, consumo de energía eléctrica y requerimientos de espacio, y como resultado también se han reducido sus costos de adquisición y operación. La mayoría de estas mejoras son consecuencia de un cambio desde las pesadas computadoras centrales enfriadas por agua hasta los más recientes sistemas *mainframe* con tecnología de enfriamiento por aire [10]. Vea la figura 3.7.

Por eso, las computadoras centrales siguen manejando las necesidades de procesamiento de información de las grandes corporaciones y agencias gubernamentales con altos volúmenes de procesamiento de transacciones o complejos problemas de cálculo. Por ejemplo, los grandes bancos internacionales, líneas aéreas, empresas petroleras y otras grandes corporaciones procesan cada día millones de transacciones de ventas y solicitudes de clientes con la ayuda

### FIGURA 3.7

Los sistemas de las grandes computadoras centrales (*mainframe*) son los pesos pesados de la computación corporativa.



Fuente: Corbis.

de grandes sistemas centrales *mainframe*. Las computadoras centrales *mainframe* todavía se utilizan para aplicaciones de cómputo intensivas, tales como el análisis de datos sísmicos de las exploraciones de los campos petrolíferos o la simulación de condiciones de vuelo a la hora de diseñar una aeronave. Las computadoras centrales *mainframe* también se utilizan mucho como *superservidores* para las grandes redes cliente/servidor y los sitios Web de Internet de alto volumen de las grandes empresas. Y como se mencionó antes, las computadoras centrales se están convirtiendo en una plataforma popular de la computación de negocios para la minería de datos y almacenes de datos, y para las aplicaciones de comercio electrónico [10].

### Sistemas de supercomputadoras

*Las supercomputadoras se han convertido ahora en “servidores escalables” en el extremo superior de las líneas de productos que empiezan con las estaciones de trabajo de escritorio. Las empresas dirigidas al mercado, como Silicon Graphics, Hewlett-Packard e IBM, tienen un enfoque mucho más amplio que sólo la fabricación de la computadora más rápida del mundo, y el software de la computadora de escritorio tiene una mucho mayor superposición con el de la supercomputadora de lo que solía tener, porque ambas están construidas a partir de los mismos microprocesadores basados en memoria caché [8].*

El término **supercomputadora** describe una categoría de sistemas informáticos en extremo poderosos que han sido diseñados de manera específica para ejecutar aplicaciones científicas, de ingeniería y negocios, que requieren velocidades muy altas para realizar cálculos numéricos masivos. El mercado para las supercomputadoras incluye agencias de investigación gubernamental, grandes universidades y corporaciones principales. Utilizan supercomputadoras para aplicaciones como pronósticos globales de clima, sistemas de defensa militar, cosmología y astronomía computacionales, investigación y diseño de microprocesadores, minería de datos a gran escala, etcétera.

Las supercomputadoras utilizan arquitecturas de *procesamiento en paralelo* de microprocesadores interconectados (los cuales pueden ejecutar muchas instrucciones al mismo tiempo en paralelo). Pueden realizar sin problema cálculos aritméticos a velocidades de miles de millones de operaciones de punto flotante por segundo (*gigaflops*). Hoy en día están en uso las supercomputadoras que pueden calcular en *teraflops* (billones de operaciones de punto flotante por segundo), y las cuales utilizan diseños de procesamiento paralelo masivo (MPP, siglas del término *Massive Parallel Processing*) de miles de microprocesadores. Los precios de compra de las grandes supercomputadoras están en un rango de entre \$5 y \$50 millones.

Sin embargo, el uso de diseños de multiprocesamiento simétrico (SMP, siglas del término *Symmetric Multiprocessing*) y de memoria compartida distribuida (DSM, siglas en inglés del

### FIGURA 3.8

El sistema de supercomputadoras ASCI White en Lawrence Livermore National Laboratory, en Livermore, California.



Fuente: Cortesía de IBM.

término *Distributed Shared Memory*) de cantidades menores de microprocesadores interconectados ha multiplicado una especie de *minisupercomputadoras* con precios desde los cientos de miles de dólares. Por ejemplo, el RS/6000 SP de IBM empieza en \$150 000 para una computadora SMP de un nodo de procesamiento. Sin embargo, puede ampliarse a cientos de nodos de procesamiento, lo cual dispara su precio a decenas de millones de dólares.

El sistema de la supercomputadora ASCI White que se muestra en la figura 3.8, consiste en tres sistemas RS/6000 SP de IBM: White, Frost y Ice. White, el mayor de estos sistemas, es una supercomputadora de multiprocesador simétrico (SMP) de 16 vías y 512 nodos con un desempeño máximo de 12.3 teraflops. El Frost es un sistema de SMP de 16 vías y 68 nodos y Ice es un sistema de SMP de 16 vías y 28 nodos [14]. Las supercomputadoras como estas siguen avanzando a la vanguardia de toda la industria de la computación.

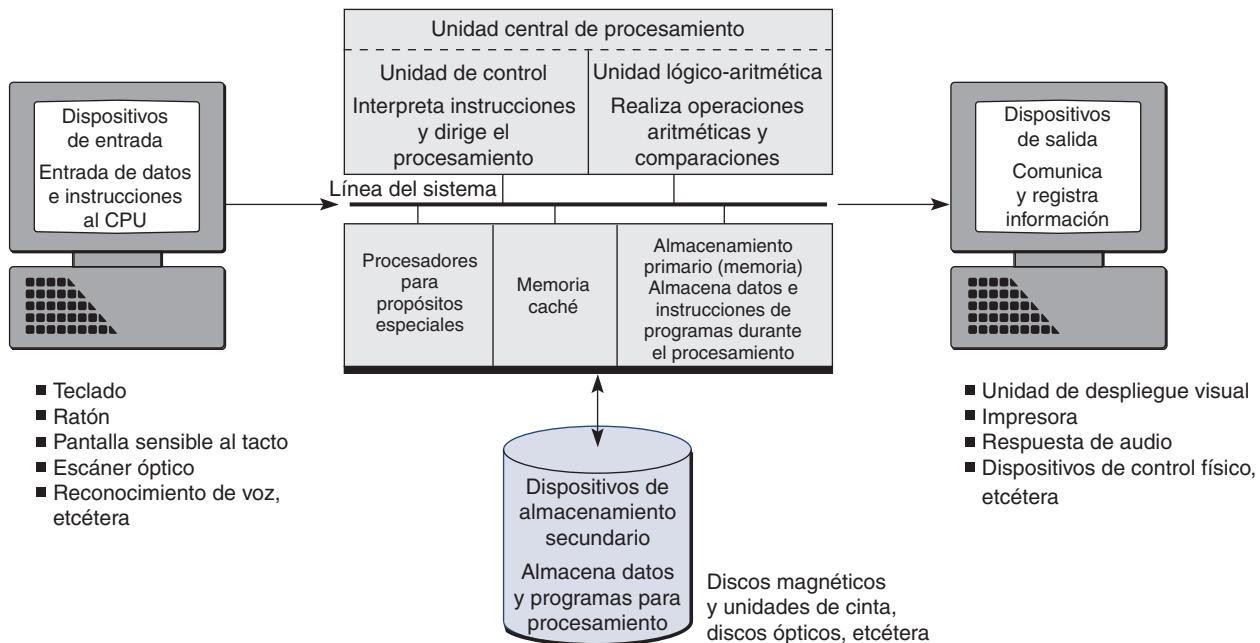
### Nota técnica: El concepto de sistema informático

Como profesional de los negocios, usted no necesita un conocimiento técnico detallado acerca de las computadoras. Sin embargo, tiene que entender algunos conceptos básicos acerca de los sistemas informáticos. Esto le ayudará a ser un usuario informado y productivo de los recursos de los sistemas informáticos.

Una computadora es más que un conjunto de dispositivos electrónicos de alto poder que realiza una variedad de tareas de procesamiento de información. Una computadora es un *sistema*, una combinación interrelacionada de componentes que realizan las funciones básicas del sistema de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control, y de este modo proporcionan a los usuarios finales una poderosa herramienta de procesamiento de información. Concebir a la computadora como un **sistema informático** es vital para su uso y manejo efectivo. Usted debiera ser capaz de visualizar cualquier computadora de esta forma, desde el dispositivo de microcomputadora más pequeño, hasta una gran red de computadoras con componentes interconectados mediante conexiones de redes de telecomunicaciones en todo un complejo de edificios o una zona geográfica.

La figura 3.9 ilustra que una computadora es un sistema de dispositivos de hardware organizados según las siguientes funciones de sistema:

- **Entrada.** Los dispositivos de entrada de un sistema informático incluyen los teclados de las computadoras, pantallas sensibles al tacto, plumas electrónicas, ratón electrónico, escáneres ópticos, etc. Ellos convierten los datos a una forma electrónica para su entrada directa, o mediante una red de telecomunicaciones, a un sistema informático.
- **Procesamiento.** La **unidad central de procesamiento** (CPU, siglas del término *Central Processing Unit*) es el componente principal de procesamiento de un sistema informático. (En las microcomputadoras, es el **microprocesador principal**. Vea la figura

**FIGURA 3.9** El concepto de sistema informático. Una computadora es un sistema de componentes de hardware y funciones.

3.10.) Desde un punto de vista conceptual, los sistemas de circuitos de un CPU pueden dividirse en dos subunidades principales: la unidad lógico-aritmética y la unidad de control. Son los circuitos electrónicos (conocidos como *registros*) de la unidad **lógico-aritmética** los que realizan las funciones aritméticas y lógicas requeridas para ejecutar las instrucciones de software.

- **Salida.** Los dispositivos de salida de un sistema informático comprenden unidades de despliegue de video, impresoras, unidades de respuesta de audio, etc. Ellos convierten

**FIGURA 3.10**

Este microprocesador Intel Mobile Pentium 4-M opera a velocidades de reloj de 3 GHz para llevar poder de escritorio a las PC portátiles.



Fuente: Cortesía de Intel Corporation.

la información electrónica producida por el sistema informático en una forma que sea inteligible al ser humano para su presentación a los usuarios finales.

- **Almacenamiento.** La función de almacenamiento de un sistema informático tiene lugar en los circuitos de almacenamiento de la **unidad de almacenamiento primario** de la computadora, o *memoria*, apoyada por dispositivos de **almacenamiento secundario**, tales como discos magnéticos y unidades de discos ópticos. Estos dispositivos almacenan los datos e instrucciones de software necesarios para el procesamiento. Los procesadores de cómputo también pueden incluir sistemas de circuitos de almacenamiento llamados *memoria caché*, para almacenar, a alta velocidad y de manera temporal, elementos de instrucciones y de datos.
- **Control.** La unidad de control de un CPU es el componente de control de un sistema informático. Sus registros y otros circuitos interpretan las instrucciones de software y transmiten indicaciones que controlan las actividades de los otros componentes del sistema informático.

## Velocidades del procesamiento de cómputo

¿Qué tan rápidos son los sistemas informáticos? Las primeras velocidades de operación de las computadoras se medían en **milisegundos** (milésimas de segundo) y **microsegundos** (millonésimas de segundo). Ahora las computadoras operan en rangos de **nanosegundos** (mil millonésima parte de un segundo), no obstante, algunas alcanzan velocidades de **picosegundos** (billonésima parte de un segundo). Dichas velocidades parecen casi inconcebibles. Por ejemplo, una persona promedio dando un paso cada nanosegundo daría la vuelta a la Tierra 20 veces ¡en un segundo!

Ya hemos mencionado las velocidades *teraflop* de algunas supercomputadoras. Sin embargo, ahora la mayoría de las computadoras pueden procesar instrucciones de programas a velocidades de *millones de instrucciones por segundo* (MIPS). Otra medida de velocidad de procesamiento es el *megahertz* (MHz), o millones de ciclos por segundo, y el *gigahertz* (GHz), o miles de millones de ciclos por segundo. Esta clasificación se conoce como la *velocidad de reloj* de un microprocesador, dado que se usa para clasificar microprocesadores según la velocidad de sus circuitos temporizadores o reloj interno.

Sin embargo, dichas clasificaciones pueden ser indicadores engañosos de la velocidad efectiva de procesamiento de los microprocesadores y de su *rendimiento*, o capacidad para realizar tareas útiles de cálculo o de procesamiento de datos durante un periodo determinado. Esto se debe a que la velocidad de procesamiento depende de una variedad de factores, que incluyen el tamaño de las trayectorias de los circuitos, o *líneas (bus)*, que interconectan los componentes del microprocesador; la capacidad de los *registros* de procesamiento de instrucciones; el uso de memoria caché de alta velocidad, y el uso de microprocesadores especializados, tales como un coprocesador matemático para realizar cálculos aritméticos más rápido.

## SECCIÓN II

# Periféricos de cómputo: Tecnologías de entrada, salida y almacenamiento

*Los periféricos adecuados pueden marcar toda la diferencia en su experiencia informática. Un monitor de alta calidad será más cómodo para sus ojos, y puede cambiar la forma en la que trabaja. Un escáner puede acercarle a esa meta siempre esquiva: la oficina sin papeles. Los sistemas de respaldo/almacenamiento pueden ofrecerle una seguridad equivalente a la de las bóvedas de los bancos frente a la pérdida de su trabajo. Las unidades de CD y DVD se han convertido en algo esencial para muchas aplicaciones. Por eso, la opción correcta de los periféricos puede marcar una gran diferencia [6].*

Lea el Caso práctico de los quioscos de autoservicio de la página siguiente. En este caso podemos aprender mucho acerca del valor de negocio de consolidar las operaciones de cómputo y los sistemas. Vea la figura 3.11.

## Periféricos

El término **periféricos** es el nombre genérico dado a todos los dispositivos de entrada, salida y almacenamiento secundario que son parte de un sistema informático, pero que no son parte del CPU. Los periféricos dependen de conexiones directas o vínculos de telecomunicaciones con la unidad central de procesamiento de un sistema informático. Por eso, todos los periféricos son dispositivos **en línea**; es decir, están separados del CPU, pero pueden conectarse a él vía electrónica y pueden ser controlados por él. (Esto es lo opuesto a los **dispositivos fuera de línea**, los cuales están separados del CPU y no están bajo su control.) Los tipos principales de periféricos y medios que pueden ser parte de un sistema informático se comentan en esta sección. Vea la figura 3.12.

## Tecnologías de entrada

Las tecnologías de entrada proporcionan hoy en día una **interfase de usuario más natural** para los usuarios de computadoras. Se pueden introducir datos y comandos en un sistema informático directa y fácilmente, mediante dispositivos de señalamiento, como ratón electrónico y pantallas sensibles al tacto y las tecnologías como escaneo óptico, reconocimiento de

**FIGURA 3.11**

Los quioscos de autoservicio de registro hacen este trámite rápido y sencillo, a la vez que aumenta la eficiencia de las aerolíneas y disminuye sus costos.



Fuente: Tim Boyle/Newsmakers/Getty Images.

## CASO PRÁCTICO 2

# Delta y Northwest Airlines: El valor de negocio de los quioscos de autoservicio para los clientes

**P**ara los viajeros, los mejores viajes son los rápidos y libres de confusiones, con un tiempo limitado en el aeropuerto. Ésa es la razón por la cual Delta Air Lines Inc. ([www.delta.com](http://www.delta.com)), con sede en Atlanta, se asoció con su subsidiaria en tecnología, Delta Technology Inc., para desplegar cientos de quioscos o quioscos de autoservicio para registro en aeropuertos de todo el país, con el objetivo de despachar a los viajeros hacia sus destinos con prontitud.

Mike Childress, vicepresidente senior de desarrollo en Delta Technologies y líder del proyecto, explica que en este momento hay 449 quioscos instalados en los aeropuertos de 81 ciudades estadounidenses. Los quioscos habían sido parte del plan de negocios multianual de Delta, pero cuando los aeropuertos incrementaron la seguridad tras la estela de los ataques terroristas del 11 de septiembre, y la cantidad de tiempo que los clientes pasaban esperando en fila se hacía cada vez mayor, la línea aérea decidió acelerar el proyecto. Delta afirma que había estado analizando algunas iniciativas de quioscos de otros transportistas antes del 11 de septiembre.

Por ejemplo, Northwest Airlines ([www.nwa.com](http://www.nwa.com)) había adoptado los quioscos de autoservicio en los aeropuertos en gran medida antes que Delta. Northwest tenía más de 650 quioscos de registro en centros de servicio electrónico en más de 150 aeropuertos (más que ninguna otra línea aérea) y habrá añadido otros 100 quioscos más a finales del año 2003. De hecho, más clientes de Northwest están utilizando el registro de autoservicio mediante el registro en línea Web, en [nwa.com](http://nwa.com), o a través de uno de los quioscos de registro en sus centros de servicio electrónico, que por medio de los métodos tradicionales de registro.

Por eso, más de la mitad de los clientes elegibles eligen ahora una de las opciones de autoservicio para el registro de Northwest, un récord de participación. En los centros concentradores del transportista de los aeropuertos de Detroit World Gateway y Minneapolis/St. Paul, el uso ha promediado 70 por ciento. El uso del sistema ha continuado para ascender en los últimos tres años. “El 1 de mayo, nuestro centro concentrador de Minneapolis/St. Paul logró un récord de 74 por ciento de transacciones de registro, realizadas mediante una de nuestras convenientes opciones de autoservicio para ello”, dijo Al Lenza, vicepresidente de comercio electrónico y distribución. “Con el rápido crecimiento que estamos experimentando, esperamos que a finales de año al menos 70 por ciento de nuestros clientes, de todo el sistema, elijan para sus necesidades de registro la posibilidad de tramitarlo en línea con [nwa.com](http://nwa.com), o en un quiosco de un centro de servicio electrónico”, dijo Lenza.

Rob Maruster, director de estrategia y servicios aeroportuarios de Delta Air Lines, afirma que los quioscos ayudan a los clientes a reducir entre 5 y 15 minutos el tiempo que tienen que esperar en fila. Los pasajeros pueden utilizar los quioscos para documentar sus vuelos, obtener pases de abordar para sus vuelos de origen o de conexión, seleccionar o cambiar asientos, solicitar un aumento de categoría, registrar su equipaje, cambiar vuelos e iniciar registros para múltiples partes.

Delta planea añadir más de 400 quioscos y aumentar la funcionalidad para incluir registro para vuelos internacionales y cobro de tarifas. Con este cambio, Delta ofrecerá a sus clientes más de 800 quioscos en los aeropuertos de todo el país. “Desde el punto de vista del negocio, los quioscos son la piedra angular de una estrategia

aeroportuaria más amplia orientada a ofrecer más control a nuestros clientes”, señala Maruster.

Maruster afirma que desde que el proyecto se lanzó en noviembre de 2001, la línea aérea ha gastado de 5 a \$7 millones en iniciativas de servicio al cliente, además de los quioscos, y que el beneficio ha sido enorme, pero rechaza proporcionar detalles financieros. Delta registró casi 1 millón de viajeros mediante quioscos en octubre, y 1.4 millones en enero. “Para 2002, nuestro objetivo era registrar 5 millones de clientes, pero en realidad hemos registrado 7.4 millones, y estamos en vías de registrar de 13 a 14 millones de personas este año”, expresa.

Delta Technology compró los quioscos de autoservicio de registro a Kinetics USA ([www.kineticsusa.com](http://www.kineticsusa.com)), el principal proveedor de quioscos de autoservicio en la industria de las líneas aéreas, con seis de las 10 mejores líneas aéreas del mundo que emplean la tecnología de autoservicio de Kinetics. En realidad, los quioscos de autoservicio son terminales de microcomputadora de propósito específico en red, equipadas con pantallas de video sensibles al tacto, como la interfase de usuario primaria; una impresora térmica integrada de alta velocidad para imprimir los itinerarios de vuelo y pases de abordar, y un lector de tarjetas de banda magnética que lee las tarjetas de crédito y de la aerolínea de los clientes.

Childress comenta que un equipo interno de desarrollo de aplicaciones integró la funcionalidad de los quioscos con el sistema nervioso digital de Delta, la red que comunica cada parte de la organización Delta. “El año pasado desplegamos más de 300 quioscos en 81 ciudades”, dice Childress. “De principio a fin, tomó seis meses, y estuvimos registrando medio millón de personas al mes. No hubiéramos podido hacerlo sin la infraestructura.” Childress afirma que aprendió lo importante que es tener a los equipos de aplicación y de negocio trabajando juntos. “Tener un equipo que sepa lo que quiere lograr desde una perspectiva de estrategia y de negocio posibilita al equipo de tecnología llegar a una solución lo más pronto posible.”

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Qué tecnologías y funciones de los sistemas informáticos están incluidos en los quioscos de autoservicio? ¿Qué otras tecnologías deberían proporcionarse? ¿Por qué? Visite el sitio Web de Kinetics USA para más detalles.
2. ¿Cuál es el valor para el cliente de los quioscos de autoservicio para los registros de la aerolínea? ¿Qué otros servicios deberían proporcionarse? Tome el tour de demostración del quiosco de registro de Delta en [www.delta.com/travel/trav\\_serv/kiosk](http://www.delta.com/travel/trav_serv/kiosk) para apoyar su respuesta.
3. ¿Cuál es el valor de negocio de los quioscos de autoservicio en la industria de las aerolíneas? ¿Proveen alguna ventaja competitiva este tipo de quioscos a las aerolíneas? ¿Por qué?

## FIGURA 3.12

Algunos consejos acerca de los periféricos para una PC de negocios.

Lista de periféricos
• <b>Monitores.</b> Para pantallas de computadoras, cuanto más grandes mejor. Considere un monitor CRT de pantalla plana de alta definición de 19 o 21 pulgadas, o una pantalla LCD plana. Esto le da mucho más espacio para desplegar hojas de cálculo, páginas Web, líneas de texto, abrir ventanas, etc. Una configuración cada vez más popular utiliza dos monitores que permiten manejar múltiples aplicaciones al mismo tiempo.
• <b>Impresoras.</b> Su opción está entre impresoras láser o de inyección de tinta a color. Las impresoras láser son más adecuadas para usarse en negocios de alto volumen. Las de inyección de tinta a color, de precios moderados, proporcionan imágenes de alta calidad y están bien adaptadas para reproducir fotografías. Los costos por página son más altos que en las impresoras láser.
• <b>Escáneres.</b> Tendrá que decidir entre un escáner compacto y de alimentación de hojas o un modelo de cama plana. Los escáneres de alimentación de hojas ahorrarán espacio de escritorio, mientras que los modelos de cama plana (más voluminosos) proporcionarán mayor velocidad y resolución.
• <b>Unidades de disco duro.</b> Las mayores son mejores; al igual que con los espacios de los armarios, siempre se puede usar la capacidad extra. Por lo tanto, inclínese por un mínimo de 40 gigabytes, hasta 80 gigabytes o más.
• <b>Unidades de CD y DVD.</b> Las unidades de CD y DVD son una necesidad para la instalación de software y las aplicaciones de multimedia. En la actualidad son comunes las unidades integradas de CD-RW/DVD que lean y escriban CD y reproduzcan DVD.
• <b>Sistemas de respaldo.</b> Esenciales. No trabaje sin ellos. Las unidades removibles de discos magnéticos e incluso las unidades de CD-RW y DVD-RW son convenientes y versátiles para respaldar los contenidos de su disco duro.

escritura manual y de voz. Estos desarrollos han hecho innecesario registrar siempre los datos en *documentos fuente* escritos (tales como formularios de pedido de ventas, por ejemplo) y luego teclear los datos en una computadora en un paso adicional de entrada de datos. Mejoras ulteriores en las tecnologías de reconocimiento de la voz y en otras tecnologías deberán posibilitar en el futuro una interfase aún más natural para el usuario.

## Dispositivos de señalamiento

Los teclados son todavía los dispositivos más utilizados para introducir datos y textos en los sistemas informáticos. Sin embargo, los **dispositivos de señalamiento** son una mejor alternativa para emitir comandos, elegir alternativas y responder a los avisos desplegados en la pantalla de video. Trabajan con la **interfase gráfica de usuario** (GUI, siglas del término *Graphical User Interface*) de su sistema operativo, la cual le presenta íconos, menús, ventanas, botones, barras, etc., para su selección. Por ejemplo, los dispositivos de señalamiento como el ratón electrónico, la esfera de seguimiento (*trackball*) y las almohadillas digitales de las computadoras portátiles, le permiten elegir con facilidad entre las selecciones de los menús y los despliegues de íconos por medio de diversos métodos de “apuntar y pulsar” o “apuntar y arrastrar”. Vea la figura 3.13.

El **ratón electrónico** es el dispositivo de señalamiento más popular utilizado para mover el cursor en la pantalla, así como para emitir comandos y hacer selecciones de íconos y menús. Al mover el ratón sobre un escritorio o una almohadilla, se puede mover el cursor hacia algún ícono desplegado en la pantalla. Al presionar los botones del ratón se activan varias actividades representadas por el ícono seleccionado.

Las esferas de seguimiento (*trackball*), los bastones de señalamiento (*pointing sticks*) y las almohadillas digitales son algunos de los dispositivos de señalamiento utilizados más a menudo en lugar del ratón. Una esfera de seguimiento o **trackball** es un dispositivo estacionario relacionado con el ratón. Se gira una esfera rodante, de la cual sólo la parte superior queda expuesta fuera de su caja, para mover el cursor en la pantalla. Un **bastón de señalamiento** (*pointing stick* o *trackpoint*) es un dispositivo pequeño con forma de botón, a veces parecido a la goma que hay en el extremo de un lápiz. Por lo general, está centrado en una fila por encima de la barra espaciadora del teclado. El cursor se mueve en la dirección de la presión que se hace sobre el bastón. La almohadilla táctil o **touchpad** es una superficie rectangular pequeña y sensible al tacto, colocada por lo general en la parte inferior del teclado. El cursor se mueve en la dirección en la que lo hace el dedo sobre la superficie. Todos estos dispositivos son más fáciles de utilizar que un ratón para los usuarios de las computadoras portátiles y, por eso, se incorporan en la mayoría de los teclados de las computadoras *notebook*.

**FIGURA 3.13** Existen muchas opciones de dispositivos de señalamiento como esferas y bastones de seguimiento, ratón y pantallas sensibles al tacto.



Fuente: Cortesía de Logitech.



Fuente: Cortesía de Microsoft.



Fuente: Cortesía de IBM.



Fuente: Don Wright/AP Photos/Wide World.

Las **pantallas sensibles al tacto** son dispositivos que permiten utilizar una computadora al tocar la superficie de su pantalla de video. Algunas pantallas sensibles al tacto emiten una cuadrícula de rayos infrarrojos, ondas sonoras o una corriente eléctrica ligera que se rompe cuando se toca la pantalla. La computadora detecta el punto de la cuadrícula donde ocurre la interrupción y responde con una acción apropiada. Por ejemplo, se puede indicar su selección en un despliegue de menús sólo con tocar la pantalla al lado de la opción de menú.

## Computación basada en plumas electrónicas

*Los sistemas de reconocimiento de escritura manual convierten con rapidez la caligrafía en texto, y son amistosos tanto para quien tiene manos temblorosas como para aquellos dibujantes de precisión. La pluma es más poderosa que el teclado en muchos mercados verticales, como lo demuestra la popularidad de los dispositivos basados en pluma electrónica en los comercios de conveniencia, servicios y médicos [9].*

La tecnología de **computación basada en pluma electrónica** se usa en muchas computadoras de mano y asistentes personales digitales (PDA, siglas del término *Personal Digital Assistant*). Los computadoras personales tipo tablilla y los PDA contienen procesadores

**FIGURA 3.14**

Muchos asistentes personales digitales aceptan entradas basadas en pluma electrónica.



Fuente: RNT Productions/Corbis.

rápidos y software que reconoce y digitaliza la escritura, la impresión y el dibujo manual. Bajo su pantalla de cristal líquido (LCD, siglas del término *liquid crystal display*) en forma de pizarra, tienen una capa sensible a la presión, similar a la de las pantallas sensibles al tacto. En lugar de escribir en un formulario de papel asegurado a una tablilla con sujetapapeles o de utilizar un dispositivo de teclado, se puede utilizar una pluma electrónica para realizar las selecciones, enviar correos electrónicos e introducir datos escritos a mano directamente en una computadora. Vea la figura 3.14.

Hay disponibles otros dispositivos similares a los de pluma electrónica. Un ejemplo es la *pluma digitalizadora* y la *tableta de gráficas*. Puede utilizar la pluma digitalizadora como un dispositivo de señalamiento o utilizarla para dibujar o escribir en la superficie sensible a la presión de las tabletas de gráficas. La computadora digitaliza la escritura o dibujo manual, la acepta como entrada, la despliega en su pantalla de video y la introduce en su aplicación.

*El reconocimiento de voz está ganando popularidad en el mundo corporativo entre quienes no mecanografián, personas con discapacidades así como viajeros de negocios, y se utiliza con más frecuencia para dictado, navegación en pantalla y navegación Web [3].*

El **reconocimiento de voz** puede ser el futuro de la captura de datos y, ciertamente, promete ser el método más fácil para el procesamiento de palabras, navegación de aplicaciones y computación conversacional, dado que la voz es el medio de comunicación humana más fácil y natural. La captura de voz ha llegado ahora a ser factible, a nivel tecnológico y económico, para una diversidad de aplicaciones. Los primeros productos de reconocimiento de voz utilizaban *reconocimiento discreto de voz*, en el que se tenía que hacer una pausa entre cada palabra hablada. Los nuevos paquetes de software de *reconocimiento continuo de voz* (CSR, siglas del término *continuous speech recognition*) identifica el discurso continuo, a modo de conversación moderada. Vea la figura 3.15.

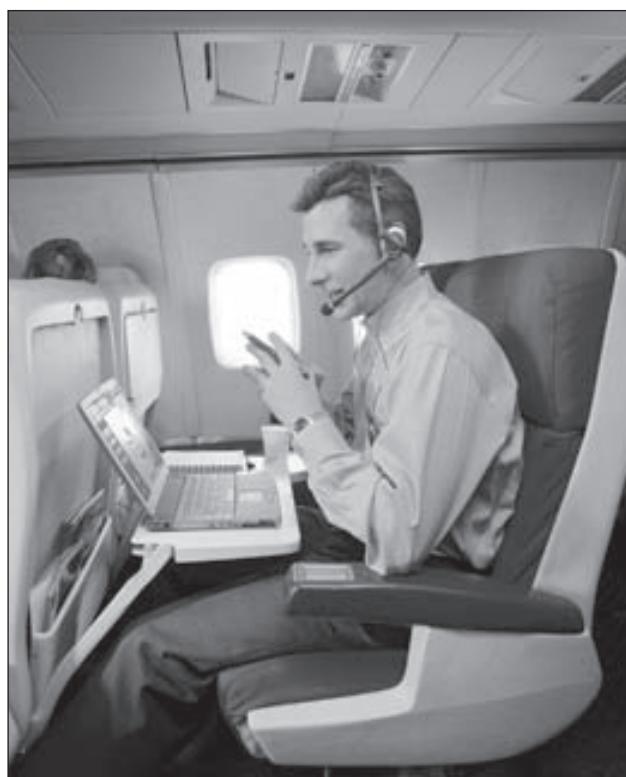
Los sistemas de reconocimiento de voz digitalizan, analizan y clasifican la voz y sus patrones sonoros. El software compara los patrones de su voz con una base de datos de patrones de sonidos en su vocabulario, y transmite las palabras reconocidas a su software de aplicación. Por lo general, los sistemas de reconocimiento de voz requieren capacitar a la computadora para reconocer la voz y sus patrones de sonido únicos, con el fin de lograr un alto grado de precisión. Entrenar a dichos sistemas implica repetir diversas palabras y frases en una sesión de entrenamiento, así como utilizar el sistema ampliamente.

Los productos del software de reconocimiento continuo de voz, como Dragon NaturallySpeaking y ViaVoice de IBM, tienen vocabularios de más de 300 000 palabras. Entrenar con una precisión del 95 por ciento puede tomar varias horas. El uso más extendido, los procesadores más rápidos y más memoria hacen posible una precisión del 99 por ciento. Además,

## Sistemas de reconocimiento de voz

### FIGURA 3.15

Uso de la tecnología de reconocimiento de voz para el procesamiento de palabras.



Fuente: Cortesía de Plantronics, Inc.

los programas Microsoft Office Suite 2003 y XP cuentan con un reconocimiento integrado de voz para el dictado y los comandos de voz de los procesos de software.

Los dispositivos de reconocimiento de voz en situaciones de trabajo permiten a los operadores realizar la captura de datos sin utilizar las manos para teclear datos o instrucciones y para proporcionar entradas más rápidas y precisas. Por ejemplo, los fabricantes utilizan sistemas de reconocimiento de voz para la inspección, inventario y control de calidad de una variedad de productos; y las aerolíneas y las empresas de reparto de paquetes los utilizan para una clasificación dirigida por voz de equipajes y paquetes. El reconocimiento de voz también puede ayudar a operar los sistemas operativos de su computadora y los paquetes de software, mediante la entrada hablada de datos y comandos. Por ejemplo, dicho software puede estar habilitado para uso de voz de tal manera que pueda enviar correos electrónicos y navegar en Internet.

Los sistemas de reconocimiento de voz *independientes del hablante*, que permiten a una computadora entender unas cuantas palabras de una voz que nunca ha oído antes, se están incorporando a los productos y utilizando en un creciente número de aplicaciones. Los ejemplos incluyen *computadoras de mensajes de voz*, las cuales utilizan el software de reconocimiento y respuesta de voz para guiar verbalmente a un usuario final a través de los pasos de una tarea en muchos tipos de actividades. Por lo general, habilitan a las computadoras para responder a una entrada verbal y de tonos sobre el teléfono. Ejemplos de estas aplicaciones incluyen la comunicación computarizada de llamadas telefónicas, las encuestas de telemarketing, banco pagado por teléfono, servicios de pago de cuentas, servicios de cotización de acciones, sistemas de inscripción en la universidad, y consultas de los clientes acerca de estados de crédito y de cuentas.

### Escaneo óptico

*Pocas personas entienden cuánto pueden mejorar los escáneres un sistema informático y hacer su trabajo más fácil. Su función es introducir documentos en una computadora en un mínimo de tiempo y molestias, por medio de la transformación de casi cualquier cosa que esté en papel (una carta, un logotipo o una fotografía) en el formato digital que tenga sentido para la PC. Los escáneres pueden ser una gran ayuda a la hora de eliminar montones de papel del escritorio y pasarlo a una PC [6].*

**FIGURA 3.16**

Un sistema moderno de administración de documentos puede servir como escáner óptico, copiadora, fax e impresora.



Fuente: Cortesía de Xerox.

Los dispositivos de **escaneo óptico** leen textos o gráficas y los convierten en entradas digitales para la computadora. Por eso, el escaneo óptico posibilita la captura directa de los datos de los documentos fuente a un sistema informático. Por ejemplo, puede utilizar un escáner compacto de escritorio para escanear páginas de texto y gráficas a su computadora, para aplicaciones de publicaciones de escritorio y de Web. O puede escanear documentos de todo tipo en su sistema y organizarlos en carpetas, como parte de un sistema de biblioteca de *administración de documentos*, para lograr una fácil referencia o recuperación. Vea la figura 3.16.

Hay muchos tipos de escáneres ópticos, pero todos emplean dispositivos fotoeléctricos para escanear los caracteres que se leen. Los patrones de luz reflejada de la información se convierten en impulsos electrónicos los cuales luego son aceptados como entrada al sistema informático. Los escáneres compactos de escritorio han llegado a ser muy populares por su bajo costo y facilidad de uso con los sistemas de las computadoras personales. Sin embargo, los *escáneres de cama plana* más grandes y caros, son más rápidos y proporcionan escaneo a color en mayor resolución.

Otra tecnología de escaneo óptico se llama **reconocimiento óptico de caracteres** (OCR, siglas del término *Optical Character Recognition*). Los escáneres OCR pueden leer los caracteres y códigos de las etiquetas de mercancías, etiquetas de productos, recibos de tarjetas de crédito, facturas de servicios, primas de seguros, boletos de avión y otros documentos. Los escáneres OCR también se utilizan para clasificar correo de forma automática, calificar exámenes y procesar una amplia variedad de formularios en negocios y gobiernos.

Los dispositivos como los **lápices de escaneo óptico** portátiles se utilizan a menudo para leer *códigos de barras*, es decir, códigos que utilizan barras para representar caracteres. Un ejemplo común es la codificación de barras de código universal de producto (UPC, siglas del término, *Universal Product Code*), que se observa en casi todo producto que se pone a la venta. Por ejemplo, los escáneres automatizados de cajas registradoras hallados en los supermercados leen la codificación de barras UPC. Estos escáneres emiten rayos láser que se reflejan sobre un código. La imagen reflejada se convierte en impulsos electrónicos que se envían a la computadora de la tienda, donde se corresponden con la información de precios. La información de precios vuelve a la terminal, se despliega de manera visual y se imprime en un recibo para el cliente. Vea la figura 3.17.

### FIGURA 3.17

Uso de un lápiz de escaneo óptico para leer los códigos de barra de los datos del inventario.



Fuente: PhotoDisc/Getty Images.

## Otras tecnologías de entrada

La tecnología de las **bandas magnéticas** es una forma familiar de captura de datos que ayuda a las computadoras a leer las tarjetas de crédito. El recubrimiento de la banda magnética al reverso de dichas tarjetas puede contener unos 200 bites de información. Los números de cuenta de los clientes pueden registrarse en la banda magnética, de tal forma que los cajeros automáticos, terminales de autorización de las tarjetas de crédito y muchos otros tipos de lectores de bandas magnéticas puedan leerlos.

Las **tarjetas inteligentes** que llevan incluido un circuito integrado microprocesador y varios kilobytes de memoria en tarjetas de débito, crédito o de otro tipo, son populares en Europa, y ya están disponibles en Estados Unidos. Un ejemplo está en Holanda, donde los bancos holandeses han emitido millones de tarjetas de débito inteligentes. Las tarjetas de débito inteligentes permiten guardar un saldo de efectivo en la tarjeta y transferir de forma electrónica parte de él a otras personas a fin de pagar por pequeños artículos y servicios. El saldo de la tarjeta puede volver a llenarse en cajeros automáticos y otras terminales.

Las tarjetas de débito inteligentes utilizadas en Holanda incorporan un microprocesador y memoria de 8 o de 16 kilobytes, además de la banda magnética usual. Las tarjetas inteligentes son utilizadas ampliamente para hacer pagos en parquímetros, máquinas dispensadoras, puestos de periódicos, teléfonos de paga y tiendas minoristas [5].

Las **cámaras digitales** representan otro grupo en rápido crecimiento de tecnologías de entrada. Las cámaras digitales de imagen estática y las cámaras digitales de video (grabadores de video digitales) permiten extraer, almacenar y descargar en las computadoras personales fotografías o videos de movimiento con audio. Luego se puede utilizar software de edición de imágenes para editar y mejorar las imágenes digitalizadas e incluirlas en cartas, reportes, presentaciones multimedia y páginas Web.

Eastman Kodak:  
La tradición  
ocupa una  
posición inferior  
respecto al futuro



A casi todo el mundo le gusta tomar fotografías y guardarlas en un esfuerzo por preservar un suceso feliz o importante en su vida. En los primeros días de la fotografía doméstica, a la cámara familiar se le llamaba a menudo la “Kodak”. El nombre Kodak ha sido sinónimo de fotografía y casi se ha convertido en una tradición. Sin embargo, al igual que pasa con todas las tradiciones, la evolución y la tecnología a menudo pueden hacer obsoleta incluso la tradición más institucionalizada. El surgimiento de la cámara digital es un ejemplo importante.

Hace poco, Eastman Kodak anunció su intención de dejar de vender las tradicionales cámaras de película en Estados Unidos, Canadá y Europa Occidental. Con las ventas de las cámaras digitales equilibradas para alcanzar a las de las cámaras de película a finales de 2004, Kodak vio una oportunidad para redefinirse en un esfuerzo por seguir el paso de la indus-

tria. Pero el fabricante número 1 de películas fotográficas continuará la venta de las cámaras de un solo uso en Occidente y ampliará sus ventas de éstas y de otras cámaras basadas en película, y de la película, en mercados emergentes donde su demanda está al alza. Este movimiento es considerado por los expertos de la industria como una prueba del fuerte compromiso de Kodak con el futuro de la fotografía digital. Como ejemplo de qué tan rápido puede la tecnología revolucionar una industria, piense que hace sólo ocho años que Kodak reveló la cámara Advantix 35 mm, y la aclamaba como el evento más importante en la fotografía desde que se presentaron las cámaras Instamatic de carga de cartucho en 1963.

Según cálculos de InfoTrends Research Group, los envíos globales de cámaras de película en 2004 descendieron a 36 millones de las 48 millones de unidades del año 2003, en tanto que los envíos de las cámaras digitales aumentarán a 53 millones de las 41 millones de unidades.

Los sistemas informáticos de la industria bancaria pueden leer cheques y fichas de depósito de forma magnética mediante el uso de la tecnología de **reconocimiento de caracteres de tinta magnética** (MICR, siglas del término *Magnetic Ink Character Recognition*). Así las computadoras pueden clasificar y contabilizar cheques en las cuentas de cheques apropiadas. Dicho procesamiento es posible porque los números de identificación del banco y la cuenta de los clientes están preimpresos en la parte inferior de los cheques con una tinta basada en óxido de hierro. El primer banco que recibe un cheque después de que ha sido emitido debe codificar la cantidad del cheque en tinta magnética sobre la esquina inferior derecha del cheque. El sistema MICR utiliza 14 caracteres (los 10 dígitos decimales y 4 símbolos especiales) de un diseño estandarizado. El equipo conocido como *lector-clasificador* lee un cheque al magnetizar primero los caracteres de tinta magnética y luego al percibir la señal inducida por cada carácter cuando pasa por la cabeza lectora. De esta manera, los sistemas informáticos del banco capturan vía electrónica la información.

## Tecnologías de salida

### Salida de video

Las computadoras nos proporcionan información de diferentes formas. Las pantallas de video y los documentos impresos han sido, y siguen siendo, las formas más comunes de salida de los sistemas informáticos. Pero otras tecnologías de salida, naturales y atractivas, tales como los sistemas de **respuesta de voz** y salida de multimedia se pueden encontrar cada vez más, junto con las pantallas de video, en las aplicaciones de negocios.

Por ejemplo, probablemente ha experimentado la salida de voz y audio generada por microprocesadores de voz y audio en diversos productos para el consumidor. El software de mensajes de voz posibilita a las computadoras personales y a los servidores en los sistemas de correo de voz y de mensajes interactuar con usted mediante respuestas de voz. Y, por supuesto, la salida de multimedia es común en los sitios Web de Internet y de las intranets corporativas.

Las pantallas de video son el tipo más común de salida de cómputo. Muchas computadoras de escritorio todavía dependen de los **monitores de video** que utilizan tecnología de *tubo de rayos catódicos* (CRT, siglas del término *cathode ray tube*) parecida a la de los tubos de imágenes utilizados en los televisores del hogar. Por lo general, la claridad de la pantalla de video depende del tipo de monitor que se utilice y de la tarjeta de gráficas instalada en la computadora. Éstas pueden proporcionar una variedad de modos gráficos de capacidad creciente. Un monitor de alta resolución, libre de oscilación, es en particular importante si se pasa mucho tiempo viendo multimedia en CD o en la Web, o estudiando los complejos despliegues de gráficas de muchos paquetes de software.

El uso más importante de las **pantallas de cristal líquido** (LCD, siglas del término *liquid crystal displays*) ha sido proporcionar una capacidad de despliegue visual para microcomputadoras portátiles y PDA. Sin embargo, el uso de monitores de video LCD de "pantalla plana" para computadoras personales de escritorio se ha convertido en algo común, conforme su costo va siendo más accesible. Vea la figura 3.18. Las pantallas de LCD necesitan bastante menos corriente eléctrica y ofrecen una pantalla delgada y plana. Los avances de la tecnología, tales como las capacidades de *matriz activa* y de *barrido dual*, han mejorado el color y la claridad de las pantallas de LCD. Además, las televisiones y monitores de pantalla plana de alta definición que utilizan tecnologías de pantalla de *plasma* se están volviendo populares para despliegue de pantalla grande (de 42 a 80 pulgadas).

### FIGURA 3.18

El monitor de video LCD de pantalla plana se ha convertido en el estándar *de facto* para un sistema PC de escritorio.



Fuente: Cortesía de Hewlett-Packard.

### Salida impresa

La información impresa en papel todavía es la forma más común de salida, después de las pantallas de video. Por eso, la mayoría de los sistemas de computadoras personales dependen de impresoras de inyección de tinta o láser, para producir una salida permanente (copia impresa) en forma impresa de alta calidad. La salida impresa es todavía una forma común de comunicaciones de negocio, y se requiere con frecuencia para la documentación legal. En consecuencia, las computadoras pueden producir reportes y correspondencia impresos, documentos tales como facturas de ventas, cheques de nómina, estados de cuenta bancarios, y versiones impresas de despliegues gráficos. Vea la figura 3.19.

Las **impresoras de inyección de tinta**, que rocían tinta sobre una hoja, han llegado a ser las más populares y de bajo costo para los sistemas de microcomputadoras. Son silenciosas, producen varias páginas por minuto de salida de alta calidad, y pueden imprimir gráficas en blanco y negro, y a color de alta calidad. Las **impresoras láser** utilizan un proceso electrostático similar a una máquina fotocopiadora para producir muchas páginas por minuto de salida en blanco y negro de alta calidad. Las impresoras láser a color más caras y los modelos multifuncionales de inyección de tinta y láser que imprimen, envían y reciben faxes, escanean y copian son otras opciones populares para las oficinas de negocios.

### FIGURA 3.19

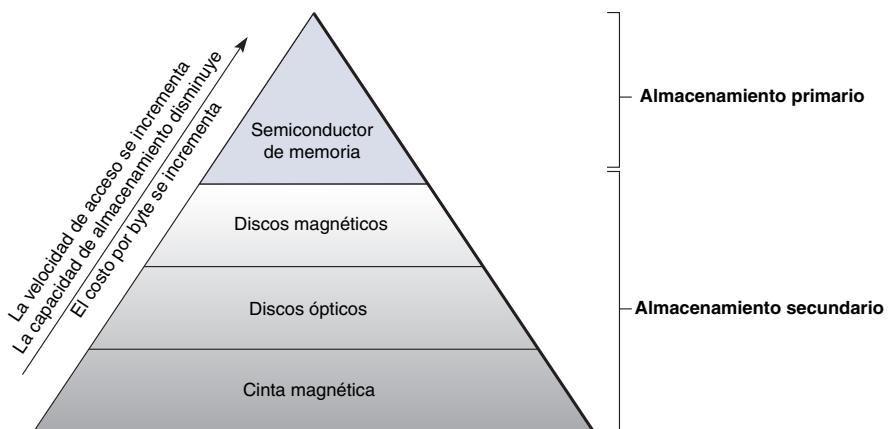
Las impresoras láser modernas producen salidas a color de alta calidad a gran velocidad.



Fuente: Cortesía de Xerox.

## FIGURA 3.20

Interrelación entre el costo del medio de almacenamiento, velocidad y capacidad. Observe cómo el costo se incrementa para las velocidades más rápidas de acceso, pero desciende con el aumento de la capacidad de los medios de almacenamiento.



## Ventajas y desventajas del almacenamiento

Los datos y la información deben almacenarse hasta que sean necesarios mediante una variedad de métodos de almacenamiento. Por ejemplo, muchas personas y organizaciones todavía confían en los documentos de papel guardados en gabinetes de archivo, como su forma principal de medio de almacenamiento. Sin embargo, es más probable que usted y otros usuarios de computadoras dependan de los circuitos de memoria y de los dispositivos de almacenamiento secundario de los sistemas informáticos para satisfacer sus requerimientos de almacenamiento. El progreso en la integración de muy alta escala (VLSI, siglas del término *very-large-scale integration*), que empaqueta millones de elementos de circuitos de memoria en circuitos integrados diminutos de semiconductores, es el responsable del continuo incremento en la capacidad de memoria principal de las computadoras. Las capacidades de almacenamiento secundario también se están incrementando hacia los miles de millones y billones de caracteres, debido a los avances en los medios magnéticos y ópticos.

Existen muchos tipos de medios y dispositivos de almacenamiento. La figura 3.20 ilustra las relaciones de capacidad, velocidad y costos de diversas alternativas de medios de almacenamiento primario y secundario. Observe las interrelaciones de costo/velocidad/capacidad según uno se mueve de memoria de semiconductor a discos magnéticos, discos ópticos y cintas magnéticas. Los medios de almacenamiento de alta velocidad cuestan más por byte y proporcionan capacidades menores. Los medios de almacenamiento de gran capacidad cuestan menos por byte, pero son más lentos. Ésta es la razón por la que se tienen diferentes tipos de medios de almacenamiento.

Sin embargo, todos los medios de almacenamiento, en especial los circuitos integrados de memoria y los discos magnéticos, continúan aumentando en velocidad y capacidad y disminuyendo en costo. Los desarrollos, como los montajes automatizados de cartucho de alta velocidad, han dado tiempos de acceso más rápidos para las cintas magnéticas, y la velocidad de las unidades de discos ópticos sigue en aumento.

Observe en la figura 3.20 que las memorias de semiconductor se utilizan en especial para el almacenamiento primario, aunque a veces se utilizan como dispositivos de almacenamiento secundario de alta velocidad. El disco y la cinta magnética y los dispositivos de discos ópticos, por otra parte, se utilizan como dispositivos de almacenamiento secundario para agrandar de manera significativa la capacidad de almacenamiento de los sistemas informáticos. Además, dado que la mayoría de los circuitos de almacenamiento primario utilizan circuitos integrados RAM (siglas del término *random access memory*) o memoria de acceso aleatorio, que pierden su contenido cuando se interrumpe la corriente eléctrica, los dispositivos de almacenamiento secundario proporcionan un tipo más permanente de medio de almacenamiento.

## Fundamentos del almacenamiento informático

Los datos se procesan y almacenan en un sistema informático mediante la presencia o ausencia de señales electrónicas o magnéticas en el sistema de circuitos de la computadora o en el medio que utilice. A esto se le denomina **representación binaria** de los datos o de “dos estados”, dado que la computadora y los medios pueden exhibir sólo dos posibles estados o condiciones similares a un interruptor de luz común: encendido y apagado. Por ejemplo, los transistores y otros circuitos semiconductores se encuentran en estado conductor o no conductor. Los medios, tales como discos y cintas magnéticos, indican estos dos estados al tener puntos magnetizados, cuyos campos magnéticos tengan una de dos direcciones diferentes, o polaridades. Esta característica binaria de los sistemas de circuitos y medios de cómputo es lo que hace del sistema numérico binario la base para representar los datos en las compu-

**FIGURA 3.21**

Ejemplos de código de cómputo ASCII que utilizan las computadoras para representar números y las letras del abecedario.

Carácter	Código ASCII	Carácter	Código ASCII	Carácter	Código ASCII
0	00110000	A	01000001	N	01001110
1	00110001	B	01000010	O	01001111
2	00110010	C	01000011	P	01010000
3	00110011	D	01000100	Q	01010001
4	00110100	E	01000101	R	01010010
5	00110101	F	01000110	S	01010011
6	00110110	G	01000111	T	01010100
7	00110111	H	01001000	U	01010101
8	00111000	I	01001001	V	01010110
9	00111001	J	01001010	W	01010111
		K	01001011	X	01011000
		L	01001100	Y	01011001
		M	01001101	Z	01011010

tadoras. Por eso, para los circuitos electrónicos, el estado conductor (encendido) representa al número uno, en tanto que el estado no conductor (apagado) representa al número cero. Para los medios magnéticos, el campo magnético de un punto magnetizado en cierta dirección representa un uno, mientras que el magnetismo en la otra dirección representa un cero.

El elemento más pequeño de información se llama **bit** (abreviatura en inglés de dígito binario), el cual puede tener un valor de cero o de uno. La capacidad de los circuitos integrados de memoria se expresa, por lo general, en términos de bits. Un **byte** es una agrupación básica de bits que la computadora opera como una unidad sencilla. En términos generales, consiste en ocho bits y representa un carácter de información en la mayoría de los esquemas de codificación de las computadoras. Por eso, la capacidad de memoria de una computadora y los dispositivos de almacenamiento secundario se expresan normalmente en términos de bytes. Los códigos de cómputo, tales como el código americano estándar para el intercambio de información o ASCII (siglas del término *American Standard Code for Information Interchange*) utilizan varias disposiciones de bits para formar bytes, que representan los números del cero al nueve, las letras del abecedario y muchos otros caracteres. Vea la figura 3.21.

Desde la infancia hemos aprendido a hacer nuestros cálculos mediante los números del 0 al 9, los dígitos del sistema numérico decimal. A pesar de que para nosotros está bien utilizar 10 dígitos para nuestros cálculos, las computadoras no gozan de ese mismo lujo. Todos los procesadores de computadoras están hechos de millones de diminutos interruptores que pueden prenderse o apagarse. Debido a que estos interruptores sólo tienen dos estados, parece tener sentido que una computadora realice sus cálculos con un sistema numérico que sólo tenga dos dígitos: el **sistema numérico binario**. Estos dígitos (0 y 1) corresponden a las posiciones encendido/apagado de los interruptores en el procesador de la computadora. Con sólo estos dos dígitos, una computadora puede realizar toda la aritmética que nosotros podemos hacer con diez. La figura 3.22 ilustra los conceptos básicos del sistema binario.

El sistema binario se basa en una comprensión de la exponenciación (elevar un número a una potencia). A diferencia del sistema decimal más familiar, donde cada lugar representa al número 10 elevado a una potencia (unidades, decenas, centenas, millares, etc.), cada lugar en el sistema binario representa al número 2 elevado a potencias sucesivas ( $2^0, 2^1, 2^2$ , etc.). Como se muestra en la figura 3.22, el sistema binario puede utilizarse para expresar cualquier número entero sólo mediante el 0 y el 1.

Con frecuencia, las capacidades de almacenamiento se miden en **kilobytes** (KB), **megabytes** (MB), **gigabytes** (GB) o **terabytes** (TB). Aunque kilo significa 1 000 en el sistema métrico, la industria de la computación utiliza la K para representar 1 024 (o  $2^{10}$ ) posiciones de almacenamiento. Por lo tanto, una capacidad de 10 megabytes, por ejemplo, son en realidad 10 485 760 posiciones de almacenamiento, en lugar de 10 millones de posiciones. Sin embargo, a menudo se pasan por alto tales diferencias para simplificar las descripciones de capacidad de almacenamiento. En consecuencia, un megabyte es más o menos 1 millón de bytes de almacenamiento, un gigabyte es aproximadamente mil millones de bytes y un terabyte representa alrededor de 1 billón de bytes, mientras que un **petabyte** es más de mil billones de bytes.

Para poner estas capacidades de almacenamiento en perspectiva, considere lo siguiente: un terabyte es equivalente a, casi, 20 millones de páginas mecanografiadas, y se ha estimado que el tamaño total de todos los registros de libros, fotografías, video y sonido, así como

**FIGURA 3.22**

Las computadoras utilizan el sistema binario para almacenar y calcular números.

$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
128	64	32	16	8	4	2	1
0 o 1	0 o 1	0 o 1	0 o 1	0 o 1	0 o 1	0 o 1	0 o 1

Para representar cualquier número decimal mediante el sistema binario, a cada lugar se le asigna simplemente un valor de 0 o de 1. Para convertir el número binario en decimal, sólo se suma el valor de cada lugar.

Ejemplo:

$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
1	0	0	1	1	0	0	1
128	0	0	16	8	0	0	1
128	+ 0 + 0 + 16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 153						
	10011001 = 153						

mapas de la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos representaría un aproximado de 3 petabytes (3 000 terabytes).

**Acceso directo y secuencial**

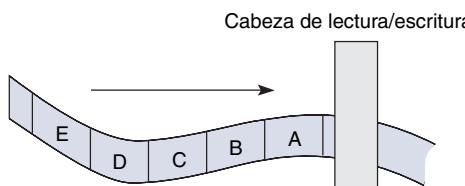
Los medios de almacenamiento primario, tales como los circuitos integrados de memoria de semiconductor, se conocen como memorias de **acceso directo** o de acceso aleatorio (RAM). Los dispositivos de discos magnéticos se denominan con frecuencia dispositivos de almacenamiento de acceso directo (DASD, siglas del término *Direct Access Storage Device*). Por otro lado, los medios como los cartuchos de cintas magnéticas se conocen como dispositivos de **acceso secuencial**.

Los términos *acceso directo* y *acceso aleatorio* describen el mismo concepto. Significan que un elemento de los datos o de las instrucciones (tales como un byte o una palabra) pueden almacenarse y recuperarse directamente al seleccionar y utilizar cualquiera de las ubicaciones de los medios de almacenamiento. También significan que cada posición de almacenamiento (1) tiene una dirección única y (2) puede ser accesada de manera individual en, casi, la misma cantidad de tiempo sin tener que buscar a través de otras posiciones de almacenamiento. Por ejemplo, cada celda de memoria en un circuito integrado microelectrónico semiconductor RAM puede ser leída o modificada individualmente en la misma cantidad de tiempo. También cualquier registro de datos almacenado en un disco magnético u óptico puede ser accesado directamente en cerca del mismo periodo. Vea la figura 3.23.

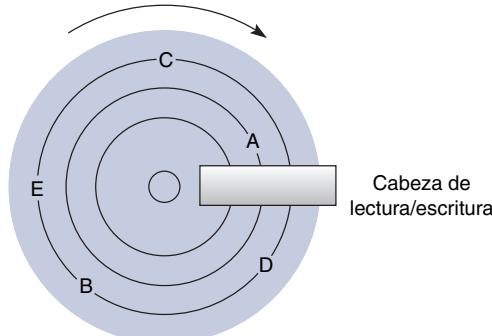
Los medios de almacenamiento de acceso secuencial, tales como las cintas magnéticas, no tienen una dirección única de almacenamiento que pueda ser direccionada de forma directa. En lugar de eso, los datos deben almacenarse y recuperarse mediante el uso de un proceso secuencial o serial. Los datos se registran uno tras otro en una secuencia predeterminada (como en orden numérico) sobre un medio de almacenamiento. Localizar un elemento indi-

**FIGURA 3.23** Almacenamiento de acceso secuencial contra directo. La cinta magnética es un típico medio de acceso secuencial. Los discos magnéticos son dispositivos típicos de almacenamiento de acceso directo.

Dispositivo de almacenamiento de acceso secuencial



Dispositivo de almacenamiento de acceso directo



## Memoria de semiconductor

vidual de los datos requiere buscar en los datos grabados sobre la cinta hasta que se localice el elemento deseado.

*La memoria es el carbonero para la locomotora del CPU: para un máximo desempeño de la PC, debe mantener el procesador constantemente alimentado con instrucciones. Los CPU más rápidos requieren memorias más grandes y rápidas, tanto en el caché donde se almacenan datos e instrucciones de forma temporal, como en la memoria principal [6].*

El almacenamiento primario (memoria principal) de una computadora consiste en circuitos integrados microelectrónicos de **memoria de semiconductor**. Esto proporciona el almacenamiento de trabajo que la computadora necesita para procesar las aplicaciones. Pueden añadirse a la PC para incrementar su capacidad de memoria tarjetas insertables de circuitos de memoria que contienen 256 megabytes o más de circuitos integrados de memoria. La memoria especializada puede ayudar a mejorar el desempeño de una computadora. Los ejemplos incluyen memoria caché externa de 512 kilobytes para ayudar a que el microprocesador trabaje más rápido, o una tarjeta aceleradora de gráficas de video con 64 megabytes o más de RAM para un desempeño de video más rápido y claro. Los dispositivos RAM removibles del tamaño de una tarjeta de crédito y más pequeños de “memoria flash”, como una unidad de memoria usb o una tarjeta *memory stick*, también pueden proporcionar cientos de megabytes de almacenamiento de acceso directo borrable para PC, PDA o cámaras digitales.

Algunos de los principales atractivos de la memoria de semiconductor son su tamaño pequeño, gran velocidad y resistencia a los golpes y la temperatura. Una desventaja importante de la mayoría de las memorias de semiconductor es su **volatilidad**. Debe proporcionarse corriente eléctrica ininterrumpida o el contenido de la memoria se perderá. Por lo tanto, se requerirá una transferencia de emergencia a otros dispositivos o una corriente eléctrica continua (mediante paquetes de baterías o generadores de emergencia), si los datos tienen que guardarse. Otra alternativa es “quemar” de forma permanente el contenido de los dispositivos semiconductores, de tal manera que no puedan borrarse por una pérdida de corriente.

En consecuencia, existen dos tipos básicos de memoria de semiconductor: memoria de acceso aleatorio (RAM) y memoria de sólo lectura (ROM).

- **RAM: Memoria de acceso aleatorio** o *random access memory*. Estos circuitos integrados de memoria son el medio de almacenamiento primario más ampliamente utilizado. Cada posición de memoria puede ser tanto detectada (leída) como modificada (escrita), por lo que también se le denomina memoria de lectura/escritura. Ésta es una memoria volátil.
- **ROM: Memoria de sólo lectura** o *read only memory*. Se utilizan circuitos integrados de memoria de acceso aleatorio no volátil para el almacenamiento permanente. Las memorias de tipo ROM pueden leerse pero no borrarse o sobreescribirse. Se pueden quemar permanentemente en las celdas de almacenamiento durante la fabricación, instrucciones de control utilizadas con frecuencia en la unidad de control y en programas en almacenamiento primario (tales como partes del sistema operativo). A veces esto se conoce como *software en firme* (o *firmware*). Las variaciones de este tipo de memoria incluyen PROM (memoria programable de sólo lectura o del término *programmable read only memory*) y EPROM (memoria borrible programable de sólo lectura o *erasable programmable read only memory*), que pueden programarse de manera permanente o temporal después de la fabricación.

## Discos magnéticos

*Contar con unidades de disco magnético de múltiples gigabytes no es una extravagancia, si se considera que esos archivos de video de movimiento total, bandas sonoras y imágenes de calidad fotográfica pueden consumir cantidades colosales de espacio de disco en un abrir y cerrar de ojos [6].*

Los discos magnéticos son la forma más común de almacenamiento secundario para el sistema informático. Esto es debido a que proporcionan acceso rápido y grandes capacidades de almacenamiento a un costo razonable. Las unidades de disco magnético contienen discos de metal que están recubiertos por ambos lados con un material de óxido de hierro para grabado. Varios discos se montan juntos sobre un eje vertical, el cual por lo general rota los discos a velocidades de 3 600 a 7 600 revoluciones por minuto (rpm, siglas del término *revolutions per minute*). Las cabezas electromagnéticas de lectura/escritura están posicionadas por brazos de acceso entre los discos un poco separados para leer y escribir datos en pistas circulares concéntricas. Los datos se registran en pistas, en la forma de diminutos puntos magnetizados para formar los dígitos binarios de los códigos comunes de cómputo. Pueden grabarse miles de bytes en cada pista, y existen varios cientos de pistas de datos en la superficie de cada disco, lo cual proporciona miles de millones de posiciones de almacenamiento para el software y los datos. Vea la figura 3.24.

**FIGURA 3.24** Medios de disco magnético: una unidad de disco duro magnético, un disco flexible de 3 1/2 pulgadas y una unidad de memoria USB.



Fuente: Quantum.



Fuente: Corbis.



Fuente: Cortesía de Lexar Media.

## Tipos de discos magnéticos

Existen diversos tipos de adaptaciones de discos magnéticos, como cartuchos de discos removibles y unidades de discos fijos. Los dispositivos de disco removable son populares porque pueden transportarse y utilizarse para almacenar copias de respaldo de su información *fuera de línea* para una conveniencia y seguridad.

- Los **discos flexibles**, o disquetes magnéticos, consisten en discos de película de poliéster recubiertos con un compuesto de óxido de hierro. Un simple disco se monta y rota libremente dentro de una envoltura de plástico flexible o dura, la cual tiene aperturas de acceso para dar acceso a la cabeza de lectura/escritura de una unidad de disco. El disco flexible de 3 1/2 pulgadas, con capacidad de 1.44 megabytes, es la versión utilizada con mayor difusión, pero también existe una tecnología Superdisk que ofrece 120 megabytes de almacenamiento. Las unidades tipo Zip utilizan una tecnología parecida a la del disco flexible para proporcionar hasta 750 MB de almacenamiento en disco portátil.
- Las **unidades de disco duro** combinan discos magnéticos, brazos de acceso y cabezas de lectura/escritura dentro de un quiosco sellado. Esto permite mayores velocidades, mayor densidad de grabación de datos, y tolerancias más estrechas dentro de un ambiente sellado más estable. Hay disponibles versiones de cartucho de discos removibles o fijos. Las capacidades de almacenamiento del disco duro van desde algunos cientos de megabytes hasta cientos de gigabytes.

## Almacenamiento RAID

*El equipo RAID de almacenamiento en computadora, cajas grandes de tamaño de un refrigerador llenas de docenas de unidades de discos magnéticos intervinculados, que pueden almacenar el equivalente a 100 millones de devoluciones de impuestos difícilmente aceleraría el pulso. Pero debería. De la misma forma que una capacidad de red rápida y confiable abrió las compuertas al ciberespacio y al comercio electrónico, el almacenamiento turbocargado de información es un bloque de construcción clave de Internet [7].*

Los arreglos de discos de unidades interconectadas de discos duros de microcomputadoras han reemplazado a las unidades de discos de gran capacidad de las grandes computadoras centrales (*mainframe*) para proporcionar un almacenamiento en línea prácticamente ilimitado. Conocido como arreglos redundantes de discos independientes o RAID (siglas del término *redundant arrays of independent disks*), combinan de 6 a más de 100 pequeñas unidades de disco duro, junto con sus microprocesadores de control dentro de una unidad sencilla. Las unidades RAID proporcionan grandes capacidades con grandes velocidades de acceso, dado que los datos se acceden en paralelo sobre múltiples rutas desde muchos discos. Las unidades RAID también proporcionan una capacidad de *tolerancia a las fallas*, gracias a que su diseño redundante ofrece múltiples copias de datos en diferentes discos. Si un disco falla, los datos pueden recuperarse desde las copias de respaldo almacenadas de forma automática en los otros discos. Las *redes de área de almacenamiento* (SAN, siglas del término *Storage Area Network*), son redes de área local de *canal de fibras* de alta velocidad que pueden interconectar muchas unidades RAID y, por ello, compartir su capacidad combinada a través de servidores de red con muchos usuarios.

## Cinta magnética

*El almacenamiento en cintas está convirtiéndose en algo más que sólo respaldo. Los subsistemas de discos proporcionan el tiempo de respuesta más rápido para datos de misión crítica. Pero la cantidad total de datos a los que los usuarios necesitan acceder en estos días como parte de las enormes aplicaciones empresariales (tales como almacenes de datos) requiere un almacenamiento asequible [cinta magnética] [11].*

La **cinta magnética** todavía se utiliza como un medio de almacenamiento secundario en las aplicaciones de negocios. Las cabezas de lectura/escritura de las unidades de cinta magnética graban los datos en forma de puntos magnetizados sobre la cubierta de óxido de hierro de la cinta plástica. Los dispositivos de cinta magnética incluyen carretes de cinta y cartuchos en los sistemas centrales (*mainframe*) y de rango medio, y pequeños casetes o cartuchos para las computadoras personales. Los cartuchos de cinta magnética han reemplazado los carretes de cinta en muchas aplicaciones y pueden contener más de 200 megabytes.

Una aplicación creciente de negocio de la cinta magnética implica el uso de cartuchos de cinta magnética de alta velocidad de 36 pistas en montajes robóticos de unidades automatizadas, que pueden acceder directamente a cientos de cartuchos. Estos dispositivos proporcionan almacenamiento de bajo costo para complementar los discos magnéticos, con el fin de satisfacer los requerimientos de almacenamiento masivo de los almacenes de datos y de otras aplicaciones de negocios en línea. Otras aplicaciones importantes para la cinta magnética comprenden el almacenamiento de *archivo* de largo plazo y el de respaldo para computadoras personales y otros sistemas [11].

## Discos ópticos

*La tecnología del disco óptico se ha convertido en una necesidad. En la actualidad, la mayoría de las empresas de software distribuyen sus programas enormes en CD-ROM. Muchas corporaciones hoy en día graban sus propios CD para distribuir información corporativa y de productos, que alguna vez llenaron las estanterías de libros [6].*

Los **discos ópticos** son un medio de almacenamiento en gran crecimiento, el cual utiliza varias importantes tecnologías alternativas. Vea la figura 3.25. Una versión se llama **CD-ROM** (disco compacto de memoria de sólo lectura o *compact disc-read only memory*). La tecnología de CD-ROM utiliza discos compactos (CD) de 12 centímetros (4.7 pulgadas) parecidos a los utilizados en los estéreos de música. Cada disco puede almacenar más de 600 megabytes. Esto es el equivalente a más de 400 discos flexibles de 1.44 megabytes o más de 300 000 páginas de texto a doble espacio. Un láser registra los datos al quemar hendiduras microscópicas

**FIGURA 3.25**

Comparación de las capacidades de las unidades de disco óptico.

Capacidades de las unidades de disco óptico	
• <b>CD-ROM</b>	Una unidad de CD-ROM proporciona un medio de bajo costo de leer archivos de datos y de cargar software en su computadora, así como de escuchar CD de música.
• <b>CD-RW</b>	Una unidad de CD-RW permite crear sin dificultades su propio CD de datos hecho a la medida, para propósitos de respaldo o de transferencia de datos. También permitirá almacenar y compartir archivos de video, grandes archivos de datos, fotografías digitales y otros archivos amplios con otras personas que tengan acceso a una unidad de CD-ROM. Esta unidad también hará cualquier cosa que su unidad de CD-ROM haga. Lee todos sus CD-ROM existentes, CD de audio y CD que se hayan creado con un quemador de CD.
• <b>CD-RW/DVD</b>	Una combinación de unidades CD-RW/DVD conjunta todas las ventajas del CD-RW, CD-ROM y DVD-ROM. Con una unidad combinada CD-RW/DVD se pueden leer discos DVD-ROM y CD-ROM y crear sus propios CD a la medida de sus necesidades.
• <b>DVD-ROM</b>	Una unidad DVD-ROM permite disfrutar de la claridad del color, de imágenes y de sonido de un DVD de video en su PC. También le preparará para el software futuro y los grandes archivos de datos que serán liberados en DVD-ROM. Una unidad DVD-ROM también puede leer discos CD-ROM, lo que proporcionará de manera efectiva a los usuarios una capacidad total de lectura óptica en un solo dispositivo.
• <b>DVD+RW/+R con CD-RW</b>	Una unidad de DVD-RW/R con CD-RW es una gran unidad todo en uno, que permite quemar discos DVD-RW o DVD-R, quemar CD y leer DVD y CD. Permite crear DVD para respaldar y guardar hasta 4.7 GB de archivos de datos (eso es hasta 7 veces la capacidad de un CD estándar de 650 MB) y almacenar hasta 2 horas de video digital MPEG2.

Fuente: Adaptado de “Learn More-Optical Drives”, [www.dell.com](http://www.dell.com).

permanentes en una pista espiral sobre un disco maestro, a partir del cual se pueden producir los discos compactos de forma masiva. Entonces las unidades de disco CD-ROM utilizan un dispositivo láser para leer los códigos binarios formados por esas hendiduras.

El **CD-R** (disco compacto grabable) es otra tecnología popular de discos ópticos. Por lo general, las unidades de CD-R o *quemadores* de CD se utilizan para grabar datos de manera permanente en los CD. La limitante principal del CD-ROM y los discos CD-R es que los datos grabados no pueden borrarse. Sin embargo, ahora hay disponibles unidades de **CD-RW** (discos compactos regrabables) que graban y borran los datos al utilizar un láser para calentar un punto microscópico en la superficie del disco. En las versiones CD-RW que utilizan tecnología magnetoóptica, una bobina magnética cambia las propiedades reflectivas de los puntos de una dirección a otra; de este modo registran un uno o cero binario. Despues, un dispositivo láser puede leer los códigos binarios en el disco al detectar la dirección de la luz reflejada.

Las tecnologías DVD han aumentado de manera importante los rendimientos y capacidades de los discos ópticos. Los discos ópticos DVD (videodisco digital o disco versátil digital) pueden contener de 3.0 a 8.5 gigabytes de datos multimedia en cada lado. Se espera que las grandes capacidades y la imagen y sonido de alta calidad de la tecnología de DVD reemplacen a las tecnologías de CD para almacenamiento de datos, y prometen acelerar el uso de las unidades de DVD para los productos multimedia que pueden utilizarse, tanto en computadoras como en sistemas de entretenimiento para el hogar. Por eso, los discos **DVD-ROM** están reemplazando cada vez más a los videocasetes de cinta magnética para películas y otros productos de multimedia, mientras que los discos **DVD-RW** se están utilizando para respaldo y almacenamiento de archivo de grandes datos y archivos de multimedia. Vea la figura 3.26.

## Aplicaciones en los negocios

Uno de los principales usos de los discos ópticos en los sistemas *mainframe* y de rango medio radica en el **procesamiento de imágenes**, donde debe mantenerse el almacenamiento de archivo a largo plazo de archivos históricos de imágenes de documentos. Las instituciones financieras, entre otras, utilizan escáneres ópticos para capturar imágenes de documentos digitalizados y almacenarlas en versiones *WORM* (escrito una vez, leído muchas) de dichos discos ópticos como una alternativa a los medios de microficha.

Uno de los usos más importantes en los negocios de los discos CD-ROM para computadoras personales es proporcionar un medio de publicación de textos para el rápido acceso a materiales de referencia en una forma conveniente y compacta. Esto incluye catálogos, directorios, manuales, resúmenes periódicos, listados de partes y bases de datos de estadísticas de actividades de negocio y económicas. Las aplicaciones interactivas de multimedia en los negocios, la educación y el entretenimiento son otro uso esencial de los discos ópticos. Las grandes capacidades de almacenamiento de los discos CD y DVD son una opción natural para videojuegos de computadora, videos educativos, enciclopedias multimedia y presentaciones de publicidad.

**FIGURA 3.26**

El almacenamiento en disco óptico comprende las tecnologías de CD y DVD.



Fuente: PhotoDisc/Getty Images.

## Resumen

- **Sistemas informáticos.** Los principales tipos de sistemas informáticos se resumen en la figura 3.2. Las microcomputadoras se utilizan como computadoras personales, computadoras de red, asistentes personales digitales, estaciones de trabajo técnicas y dispositivos de información. Los sistemas de rango medio se utilizan cada vez más como servidores poderosos de red, y para muchas aplicaciones multiusuario científicas y de negocio de procesamiento de datos. Las computadoras centrales (*mainframe*) son más grandes y más poderosas que la mayoría de los sistemas de tamaño medio. Por lo general, son más rápidas, tienen más capacidad de memoria y pueden soportar a más usuarios de red y dispositivos periféricos. Están diseñadas para manejar las necesidades de procesamiento de información de grandes organizaciones con altos volúmenes de procesamiento de transacciones o con complejos problemas de cálculo. Las supercomputadoras son una categoría especial de sistemas informáticos *mainframe* poderosas en extremo, diseñadas para tareas computacionales masivas.
- **El concepto de sistema informático.** Una computadora es un sistema de componentes de procesamiento de información que realiza funciones de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control. Sus componentes de hardware incluyen dispositivos de entrada y salida, una unidad central de procesamiento (CPU) y dispositivos de almacenamiento primario y secundario. Las funciones principales y el hardware de un sistema informático se resumen en la figura 3.9.
- **Dispositivos periféricos.** Vea de nuevo las figuras 3.12 y 3.20 para revisar las capacidades de los dispositivos periféricos para la entrada, salida y almacenamiento comentados en este capítulo.

## Términos y conceptos clave

Estos son los términos y conceptos clave de este capítulo. El número de página de su primera explicación está entre paréntesis.

1. Acceso directo (92)
2. Acceso secuencial (92)
3. Almacenamiento secundario (79)
4. Asistente personal digital (73)
5. Banda magnética (87)
6. Cámaras digitales (87)
7. Cinta magnética (95)
8. Computación basada en pluma electrónica (83)
9. Computadora de red (72)
10. Computadora portátil (70)
11. Discos magnéticos (93)
  - a) Disco flexible (94)
  - b) Disco duro (94)
  - c) RAID (94)
12. Discos ópticos (95)
  - a) CD-ROM (95)
  - b) CD-R (96)
  - c) CD-RW (96)
  - d) DVD-ROM (96)
  - e) DVD-R (95)
  - f) DVD-RW (96)
13. Dispositivo de información (73)
14. Dispositivos de señalamiento (82)
  - a) Bastón de señalamiento (*pointing stick*) (82)
  - b) Esfera de seguimiento (*trackball*) (82)
15. Dispositivos periféricos (80)
16. Elementos de capacidad de almacenamiento (90)
  - a) Bit (91)
  - b) Byte (91)
  - c) Kilobyte (91)
  - d) Megabyte (91)
  - e) Gigabyte (91)
  - f) Terabyte (91)
17. Elementos de tiempo (79)
  - a) Milisegundo (79)
  - b) Microsegundo (79)
  - c) Nanosegundo (79)
  - d) Picosegundo (79)
18. En línea (80)
19. Escaneo óptico (86)
20. Estación de trabajo (70)
21. Fuera de línea (80)
22. Impresoras (89)
23. Lápiz óptico (86)
24. Memoria de semiconductor (93)
  - a) RAM (93)
  - b) ROM (93)
25. Microcomputadora (70)
26. Microporcesador (77)
27. Minicomputadora (74)
28. Pantalla sensible al tacto (83)
29. Pantallas de cristal líquido (88)
30. Reconocimiento de caracteres de tinta magnética (88)
31. Reconocimiento de voz (84)
32. Reconocimiento óptico de caracteres (86)
33. Representación binaria (90)
34. Servidor de red (70)
35. Sistema de computadora central (*mainframe*) (75)
36. Sistema de rango medio (74)
37. Sistema informático (77)
38. Supercomputadora (76)
39. Tarjetas inteligentes (87)
40. Terminal de computadora (72)
41. Terminal de red (72)
42. Terminales de transacciones (72)
43. Unidad central de procesamiento (77)
44. Unidad de almacenamiento primario (79)
45. Ventajas y desventajas del almacenamiento (90)
46. Video (88)
47. Volatilidad (93)

## Preguntas de repaso

Haga coincidir uno de los términos y conceptos clave anteriores con uno de los siguientes ejemplos o definiciones breves. En casos de respuestas que parezcan concordar con más de un término o concepto clave, busque el que mejor corresponda. Explique sus respuestas.

- 1. Una computadora es una combinación de componentes que realizan funciones de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control.
- 2. El componente principal de procesamiento de un sistema informático.
- 3. Una computadora personal pequeña y portátil.
- 4. Dispositivos para que los consumidores accedan a Internet.
- 5. La memoria de una computadora.
- 6. Los discos y cintas magnéticas y los discos ópticos realizan esta función.
- 7. Dispositivos de entrada/salida y de almacenamiento secundario para un sistema informático.
- 8. Conectado a un CPU y controlado por él.
- 9. Separado de un CPU y no controlado por él.
- 10. Resultados de la presencia, ausencia o cambio en la dirección de la corriente eléctrica, campos magnéticos o rayos de luz en los circuitos y medios de cómputo.
- 11. La unidad central de procesamiento de una microcomputadora.
- 12. Puede ser una computadora de escritorio/portátil o de mano.
- 13. Una categoría de computadora entre las microcomputadoras y las computadoras centrales (*mainframe*).
- 14. Una computadora que puede manejar las necesidades de procesamiento de información de las grandes organizaciones.
- 15. Microcomputadoras de mano para la administración de información personal y comunicaciones.
- 16. Microcomputadoras de bajo costo para utilizar con Internet e intranets corporativas.
- 17. Terminales punto de venta (POS) en tiendas minoristas y cajeros automáticos son algunos ejemplos.
- 18. Una terminal que depende de servidores de red para su poder de procesamiento y software.
- 19. Una computadora que administra las comunicaciones y los recursos de red.
- 20. El tipo más poderoso de computadora.
- 21. Una tecnología de cinta magnética para tarjetas de crédito.
- 22. Una mil millonésima parte de un segundo.
- 23. Aproximadamente mil millones de caracteres de almacenamiento.
- 24. Incluye ratón electrónico, esferas de seguimiento (*trackballs*), bastones de selección (*pointing sticks*) y almohadillas digitales (*touch pads*).
- 25. Se puede escribir sobre la pantalla LCD sensible a la presión de las microcomputadoras de mano con una pluma.
- 26. Moverlo por el escritorio mueve el cursor en la pantalla.
- 27. Puede comunicarse con una computadora al tocar su pantalla.
- 28. Produce salidas de copia impresa, tales como documentos y reportes escritos.
- 29. Promete ser la manera más fácil y natural para comunicarse con las computadoras.
- 30. Capturar datos mediante el procesamiento de la luz reflejada de las imágenes.
- 31. Escaneo óptico de códigos de barra y otros caracteres.
- 32. El procesamiento de los cheques de banco utiliza esta tecnología.
- 33. Una tarjeta de débito con un microprocesador y memoria incorporados es un ejemplo.
- 34. Un dispositivo con un teclado y una pantalla de video en red con una computadora es un ejemplo típico.
- 35. Las fotos o videos pueden capturarse y bajarse a su PC por procesamiento de imágenes.
- 36. Una tecnología de salida de video.
- 37. Un dispositivo de mano que lee los códigos de barras.
- 38. Diferencias de costo, velocidad y capacidad de los medios de almacenamiento.
- 39. No se pueden borrar los contenidos de estos circuitos de almacenamiento.
- 40. La memoria de la mayoría de las computadoras consiste en estos circuitos de almacenamiento.
- 41. La propiedad que determina si los datos se han perdido o retenido cuando falla la energía.
- 42. Se puede tener acceso a cada posición de almacenamiento en alrededor del mismo tiempo.
- 43. Se puede tener acceso a cada posición de almacenamiento según un orden predeterminado.
- 44. Los circuitos de almacenamiento microelectrónicos en circuitos integrados de silicio.
- 45. Utiliza puntos magnéticos en discos de metal o plástico.
- 46. Utiliza puntos magnéticos en cinta plástica.
- 47. Utiliza un láser para leer los puntos microscópicos en discos de plástico.
- 48. Incrementa en gran medida la capacidad de almacenamiento y la calidad de imagen y sonido de los discos ópticos grabados de manera permanente, comparado con los videocasetes.

## Preguntas de debate

1. ¿Qué tendencias se presentan en el desarrollo y uso de los principales tipos de sistemas informáticos?
2. ¿Producirá la convergencia de PDA, de computadoras personales de tipo *sub-notebook* y de teléfonos celulares un dispositivo de información que hará que todas esas categorías se vuelvan obsoletas? ¿Por qué?
3. Lea de nuevo el Caso práctico acerca de los dispositivos móviles y las tecnologías inalámbricas del capítulo. ¿Deberían las tecnologías móviles inalámbricas unirse en una clase genérica (por ejemplo, voz, datos, mensajes, calendarización, etc.) o deberían los fabricantes permitir la producción a la medida de dispositivos móviles para que sean más específicos según la industria o la tarea? Explique.
4. ¿Cree que los dispositivos de información como los PDA reemplazarán a las computadoras personales (PC) en las aplicaciones de negocio? Explique.
5. ¿Están las redes de PC y los servidores haciendo que las computadoras centrales (*mainframe*) se vuelvan obsoletas? Explique.
6. Lea de nuevo el Caso práctico de las líneas aéreas Delta y Northwest de este capítulo. ¿Cuáles son otras aplicaciones de negocio, presentes o potenciales, para los quioscos en red de autoservicio? ¿Cuáles son sus beneficios y limitaciones de negocio? Proporcione algunos ejemplos.
7. ¿Cuáles son algunas de las tendencias que ocurren en los dispositivos periféricos de las computadoras? ¿Cómo afectan estas tendencias a los usos empresariales de las computadoras?
8. ¿Qué desarrollos importantes de hardware de cómputo se espera que ocurran en los próximos 10 años? ¿Cómo afectarán éstos al uso empresarial de las computadoras?
9. ¿Qué capacidades de procesador, memoria, almacenamiento de disco magnético y despliegues de video requeriría una computadora personal que se utilizará para propósitos de negocio? Explique sus opciones.
10. ¿Qué otros dispositivos periféricos y capacidades querría tener para su PC de negocios? Explique sus opciones.

## Ejercicios de análisis

Complete los siguientes ejercicios como proyectos, individuales o de grupo, y aplique los conceptos del capítulo a situaciones de negocios del mundo real.

### 1. Determinar las especificaciones de hardware de cómputo

Su gerente le pide que determine las especificaciones apropiadas para una nueva computadora. El departamento de mercadotecnia utilizará esta computadora para crear presentaciones multimedia destinadas a la fuerza de ventas de su organización. El departamento de mercadotecnia pondrá estas presentaciones a disposición de los usuarios a través de Internet y mediante DVD.

Su gerente también le ha informado que su departamento de tecnología de información (TI) sólo dará soporte a computadoras basadas en PC y que tengan el paquete de software para diseño de video-edición de DVD, Adobe® Premiere® Pro. Su gerente insiste en que sus especificaciones se ajusten a estos estándares para minimizar los costos de capacitación y de soporte a largo plazo.

- Dado que esas máquinas necesitan apoyar la edición de videos, busque en Internet las especificaciones *mínimas* de hardware que necesitará para apoyar sus necesidades de negocio para los siguientes atributos:
  - Cantidad de CPU
  - Velocidad de CPU
  - Capacidad RAM
  - Espacio de almacenamiento del disco duro
  - Dispositivos de entrada/salida (además de las cámaras de video)

- Recomendaría las especificaciones mínimas del hardware de Adobe a su administrador? ¿Por qué?
- Describa cómo las necesidades de negocio dieron forma a las necesidades de hardware de este problema.

### 2. Compra de sistemas informáticos para su grupo de trabajo

Se le ha solicitado que obtenga información de precios para una compra potencial de varias PC para los miembros de su grupo de trabajo. Consulte en Internet los precios para estas unidades de, al menos, dos proveedores relevantes.

La siguiente lista muestra las especificaciones para el sistema básico del que se le ha pedido que investigue los precios y las potenciales actualizaciones de cada característica. Usted solicitará un precio para el sistema básico descrito a continuación y un precio separado para cada una de las actualizaciones mostradas.

	Unidad básica	Actualización
CPU (gigahertz)	2+	3+
Disco duro (gigabytes)	40	160
RAM (megabytes)	256	512
Almacenamiento de medios removible	Reproductor CD-R/RW, DVD	CD-R/RW, DVD-R/RW
Monitor	CRT de 17 pulgadas	Pantalla plana de 17 pulgadas

Las tarjetas de red y los módems no se comprarán con estos sistemas. Estas características se añadirán del inventario que ya posee la empresa. Seleccione las licencias de software estándar; su departamento de TI instalará el software necesario para su grupo de trabajo. Tome una garantía de dos años y la cobertura de servicio ofrecida por cada proveedor. Si no hay disponible una garantía por dos años, simplemente observe

cualquier diferencia en la cobertura con la correspondencia más cercana.

- a)** Prepare una hoja de cálculo que resuma esta información de precios y que muestre el costo de cada proveedor para las siguientes opciones: **a.** unidades con la configuración básica, **b.** costo incremental de cada actualización separadamente y **c.** costo de una unidad actualizada totalmente. Si no puede encontrar características que correspondan exactamente con los requerimientos, entonces utilice el siguiente estándar más alto para hacer una comparación y anote la diferencia.
- b)** Prepare un conjunto de diapositivas de Power Point o materiales de presentación similares que resuman sus resultados. Incluya un análisis acerca de las opciones de garantía y de contrato de servicios ofrecidas por cada proveedor.

### 3. ¿Pueden pensar las computadoras como las personas?:

#### La prueba de Turing

La “prueba de Turing” es una prueba hipotética para determinar si un sistema informático alcanza o no el nivel de “inteligencia artificial”. Si la computadora puede engañar a una persona para que piense que es otra persona, entonces tiene “inteligencia artificial”. Excepto en áreas muy determinadas, ninguna computadora ha pasado la “prueba de Turing”.

Los proveedores de cuentas gratis de correos electrónicos, tales como Hotmail o Yahoo, sacan ventaja de este hecho. Necesitan distinguir entre registros de nuevas cuentas generados por una persona y los registros generados por el software de las personas que envían propaganda masiva mediante Internet (*spammers*). ¿Por qué? Porque estas personas consumen miles de cuentas de correo electrónico para enviar millones de correos electrónicos. Para hacerlo, los *spammers* necesitan herramientas automatizadas que generen estas cuentas. Hotmail lucha contra esta práctica al requerir a los que se registran que introduzcan de manera correcta un código alfanumérico escondido dentro de un pequeño cuadro. Los programas de los *spammers* tienen problemas para leer correctamente el código, pero la mayoría de los humanos no. Con esta prueba de Turing, Hotmail puede distinguir entre una persona y un programa y permite que sólo los humanos

se registren. Como resultado, los *spammers* deben buscar en otro sitio para conseguir cuentas gratuitas.

- a)** ¿En qué aplicaciones, diferentes a las de registro de ISP, pudieran los negocios encontrar útil distinguir entre un humano y una computadora?
- b)** Describa una prueba de Turing que pueda pasar una persona visualmente impedida, pero no una computadora.
- c)** Utilice Internet para leer más acerca de este tema y determine si los sitios comerciales de Internet tienen una obligación legal en Estados Unidos para proporcionar acceso a los estadounidenses con discapacidades. Haga una lista con diferentes argumentos a favor y en contra.

### 4. Tendencias en los precios y desempeño para el hardware de cómputo

La siguiente tabla muestra un grupo de cifras de precios y capacidades para los componentes comunes de las computadoras personales. Se muestran los precios típicos para microprocesadores, memoria de acceso aleatoria (RAM) y almacenamiento de disco duro. El desempeño de los componentes típicos se ha incrementado de forma sustancial con el tiempo, por lo tanto la velocidad (para el microprocesador) o la capacidad (para los dispositivos de almacenamiento) también están en la lista. Aunque se han presentado mejoras en estos componentes que no están reflejadas en estas medidas de capacidad, es interesante examinar las tendencias de estas características mensurables.

- a)** Elabore una hoja de cálculo basada en las cifras siguientes e incluya una nueva fila para cada componente que muestre el precio por unidad de capacidad (costo por megahertz de velocidad para microprocesadores y costo por megabyte de almacenamiento para la RAM y los dispositivos de disco duro).
- b)** Elabore un grupo de gráficas que destaque sus resultados y que ilustren las tendencias en el precio por unidad de desempeño (velocidad) o capacidad.
- c)** Escriba un breve comentario que explique las tendencias que haya encontrado. ¿Cuánto tiempo esperaría que continuaran estas tendencias? ¿Por qué?

	1991	1993	1995	1997	1999	2001	2003
Velocidad del microprocesador (megahertz)	25	33	100	125	350	1 000	3 000
Costo	\$180	\$125	\$275	\$250	\$300	\$251	\$395*
Megabytes de RAM por circuito integrado	1	4	4	16	64	256	512
Costo	\$55	\$140	\$120	\$97	\$125	\$90	\$59
Megabytes del dispositivo de disco duro por disco	105	250	540	2 000	8 000	40 000	160 000
Costo	\$480	\$375	\$220	\$250	\$220	\$138	\$114

\*<http://www.pricewatch.com/>.

## CASO PRÁCTICO 3

# Verizon Communications: Los avances en el software del reconocimiento de voz están ampliando la utilidad de las aplicaciones tradicionales

**L**a voz aterciopelada de la mujer al otro lado de la línea telefónica en realidad sólo son dígitos en un disco localizado en alguna parte de Verizon, pero “ella” recuerda que usted le habló con anterioridad, antes de ser interrumpido con un “me disculpo si le pregunto cosas que usted ya había contestado”; la voz suena en verdad consternada.

La dama virtual de reparaciones telefónicas apenas está entrando en calor. “Probaré su línea desde aquí, ¿de acuerdo? He comenzado la prueba de la línea, puede tomar hasta un minuto. También verificaré si algo ha cambiado en su línea desde la última vez que llamó.” Mientras se ejecuta la prueba, ella le pide más información acerca de su problema telefónico, y parece entender cada una de sus respuestas.

Finalmente ella dice, “la prueba de la línea ha concluido. Por desgracia, no se pudo determinar si el problema está en la red de Verizon o en su equipo, por lo que tenemos que enviar un técnico... Veamos, busqué en todos los itinerarios de nuestros técnicos y lo más pronto que podemos enviarle uno es el jueves entre las 8 de la mañana y las 6 de la tarde. ¿Puede alguien recibirla a esas horas?” La llamada pronto termina, y para el jueves también la reparación.

Las conversaciones computarizadas han recorrido un largo camino desde principios de los años 80. La tecnología se ha vuelto más inteligente, más fácil de usar y más integrada con otras aplicaciones. Estos avances técnicos, además de la introducción de productos que facilitan la implantación de la tecnología por los principales desarrolladores, permiten nuevos usos de los sistemas de conversación automáticos.

La investigación referente al reconocimiento automático de conversación (ASR, siglas del término *Automatic Speech Recognition*) se remonta a la década de 1930, pero la comercialización formal del mismo no comenzó sino hasta 50 años después. En 1988, Dragon Systems Inc. presentó un sistema de reconocimiento de voz basado en una PC, con un vocabulario de 8 000 palabras. Los usuarios tienen que hablar con lentitud y claridad. Una. Palabra. A. La. Vez.

El siguiente gran paso llegó en 1990, cuando Dragon presentó un sistema de reconocimiento continuo de voz para PC de 5 000 palabras y un sistema de voz a texto de gran vocabulario para usos de dictado general. En 1997, Dragon e IBM presentaron sistemas de reconocimiento continuo de voz para uso general.

Mientras tanto, las corporaciones comenzaron a liberar sistemas de respuesta de voz interactiva (IVR, siglas del término *Interactive Voice Response*). Las primeras, y de hecho las más utilizadas en la actualidad, son dirigidas por un menú: “Para su estado de fondos diga o presione el ‘uno.’” Unos pocos sistemas avanzados son más conversacionales: “¿De qué ciudad sale?” A pesar de los constantes avances para lograr vocabularios más extensos, menores incidencias de errores e interfases más naturales, los productos de conversación han permanecido como herramientas especializadas para mercados nicho, tales como navegación en la PC para discapacitados, el dic-

tado médico e interacciones fuertemente limitadas de servicio al cliente.

Pero ahora, los sistemas anteriores e individuales de voz se están vinculando con sistemas empresariales para acceder a otras aplicaciones y generar transacciones. Como resultado, estos sistemas de conversación, antes del dominio de los centros de atención telefónica y de los administradores de telefonía, están llegando a ser cada vez algo más de lo que el área de TI tendrá que preocuparse, si no lo gestiona.

La aplicación de voz de Verizon, por ejemplo, puede disparar una prueba de línea, actualizar cuentas de los clientes, programar reparaciones y levantar reportes de problemas, todos ellos procesos que requieren interfaces con muchos sistemas. “Si usted crea algo que es sólo una apariencia, la gente pronto se da cuenta”, dice Fari Ebrahimi, vicepresidente senior de TI en Verizon. “Pero para que los clientes en verdad obtengan valor, necesita hacer algo con los procesos fundamentales de negocio.”

Muchas de las funciones de procesos fundamentales de Verizon han sido rediseñadas como servicios Web y los clientes tienen acceso a ellas mediante Web o por solicitud hablada. El nuevo sistema maneja unas 50 000 llamadas de reparación al día y ha incrementado el porcentaje de llamadas que están automatizadas por completo de 3 a 20 por ciento.

“La tecnología que solía estar en estos almacenes de teléfonos, administrada por el gerente del centro de atención telefónica, está convirtiéndose ahora en bases de estándares y está siendo manejada por el mismo servidor de aplicaciones que sirve las páginas Web”, afirma William Meisel, presidente de TMA Associates, una empresa de consultoría en tecnología de la voz con sede en Tarzana, California. “Ahora el departamento de TI puede crear las aplicaciones en un ambiente que es más familiar para ellos.”

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son los beneficios y limitaciones de negocio de los sistemas de respuesta de voz interactiva (IVR) en Verizon? ¿Cómo podría mejorarse su uso?
2. ¿Qué tipos de situaciones de negocios se beneficiarían al máximo de la tecnología de IVR? ¿Cuáles se beneficiarían menos?
3. Dados los avances en el software de reconocimiento de voz durante los últimos 20 años, ¿qué tipos de nuevas aplicaciones para IVR veremos en los próximos 20 años? Proporcione ejemplos.

Fuente: Adaptado de Gary H. Anthes, “Speak Easy”, *Computerworld*, 5 de julio de 2004. Copyright © 2004 por Computerworld, Inc., Framingham, MA 01701. Todos los derechos reservados.

## CASO PRÁCTICO 4

# Wisconsin Physicians Service y Winnebago: Hacia Linux en el sistema central (*mainframe*)

**L**a atracción de Linux para las grandes computadoras centrales (*mainframe*) no es tanto por el bajo costo de licencia de Linux o por el hecho de que los usuarios puedan modificarlo y confiar en una comunidad de desarrolladores para corregir fallas, afirman los usuarios. En lugar de eso, la gran atracción es la habilidad de combinar Linux con las herramientas de confiabilidad, velocidad y de administración probadas de las computadoras *mainframe* para disminuir el costo de ejecución de aplicaciones críticas. “No estamos interesados en obtener sólo lo más barato del mercado”, dice Randy Lengyel, vicepresidente senior de MIS en Wisconsin Physicians Service Insurance Corp. (WPS), una aseguradora del sector salud en Madison, Wisconsin. “Queremos algo que sea confiable, funcional y que tenga un gran servicio al cliente por parte del proveedor.”

El punto amable para la computadora *mainframe* con Linux de la actualidad es la consolidación de servidores, reemplazar docenas e incluso cientos de servidores independientes Linux o Windows basados en Intel, con una partición en el *mainframe* que dedica un único procesador, memoria y otras fuentes de sistemas para ejecutar Linux. Por ejemplo, WPS creó un servidor virtual Linux que se ejecutaba en un procesador MIPS de 250, el cual estaba disponible dentro de una computadora *mainframe* eServer zSeries 900 de IBM, y lo hizo por un 40 por ciento del costo de pedir, instalar y configurar un nuevo servidor basado en Intel, dice Lengyel. Un servidor virtual puede crearse en dos o tres minutos y entregar nueve veces el rendimiento de un servidor autónomo, señala. WPS, un usuario de mucho tiempo de computadoras *mainframe*, se sintió tentado a ejecutar Linux en *mainframe* como una manera de apalancar la confiabilidad de él y mantener bajos los costos de soporte.

La inestabilidad de sus servidores Windows NT fue una de las razones por las que el fabricante de vehículos de recreo Winnebago Industries Inc. implementó una aplicación de trabajo en grupo (*groupware*) Bynari InsightServer para Linux en un *mainframe* zSeries de IBM. Dave Ennen, gerente de apoyo técnico en la empresa con sede en Forest City, Iowa, dice que él tenía que reiniciar sus servidores Windows NT una vez a la semana en un esfuerzo por mejorar su estabilidad. “En el *mainframe*, todo está preparado para funcionar las 24 horas del día, siete días a la semana”, indica.

Winnebago ya tuvo una computadora *mainframe* (un servidor empresarial multiprise 3000 S/390 de IBM) y un personal especializado en z/VM de IBM, un sistema operativo que puede dividir cada partición en un *mainframe* en múltiples máquinas virtuales basadas en software, cada una ejecutando su propio sistema operativo y sus aplicaciones. Más que atravesar por los gastos de capacitar a su personal para la actualización de Windows NT a Windows 2000 y a Windows Exchange Server 2000, Ennen dice que tuvo una mejor eficiencia de costos al utilizar parte de la capacidad existente de su *mainframe* y las habilidades de su personal con éste, para ejecutar su sistema de correo electrónico basado en Linux. Sin embargo, “si fuera a salir y comprar una computadora *mainframe* sólo para ejecutar Linux”, dice, “será un poco difícil de justificar”.

Muchos observadores afirman que los usuarios deberían ejecutar al menos de 20 a 25 servidores, antes de considerar la consolidación en un ambiente de *mainframe* Linux. Algunas de las mejores candidatas para la consolidación son las aplicaciones de infraestruc-

tura, tales como servicios de archivo e impresión, correo electrónico, servidores de nombre de dominio, y servidores Web. Pero no todas las aplicaciones son naturales para el *mainframe* de Linux. Las aplicaciones de Windows son una mala opción, dado que no se ejecutan en Linux, aunque sus equivalentes de Linux están disponibles en muchos casos. Y las aplicaciones que tienen interfaces gráficas de usuario complejas o que realizan complicados análisis de datos pueden utilizar tanto poder de procesamiento, que es más efectivo en costos mantenerlos ejecutándose en servidores independientes.

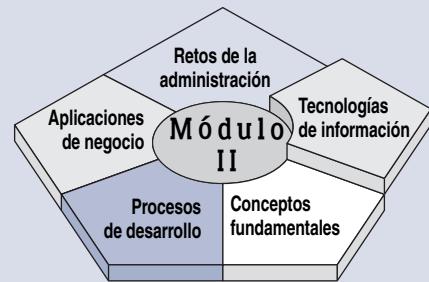
Los usuarios también se han mostrado renuentes a mover aplicaciones complejas tales como SAP R/3, que pueden tomar años para implementarse en servidores distribuidos, a un nuevo ambiente. Aunque SAP AG ha estado entre los primeros proveedores en soportar Linux con sus productos insignia, Linux representará sólo 10 por ciento de sus nuevas instalaciones en el año 2003, dice Manfred Stem, gerente de producto para plataformas Linux Lab y Unix en SAP.

Una vez que usted ha identificado las aplicaciones que se van a ejecutar en el *mainframe*, los usuarios y los analistas recomiendan migrarlas primero a servidores independientes que ejecuten Linux. Ésa es una buena manera de hacer que el personal se familiarice con Linux antes de abordar la complejidad adicional del *mainframe*, dicen. Capacitar a los veteranos de Unix en las habilidades *mainframe* de Linux, o a los veteranos de Linux en las habilidades de Unix, puede ser uno de los mayores retos. Muchas corporaciones tienen una organización de soporte para *mainframe* y otra para servidores Windows y Unix, dice John Kogel, vicepresidente de administración de sistemas y servicios en Candle Corporation of America. Estos grupos deben trabajar juntos y aprender nuevos términos para los conceptos familiares, añade. Por ejemplo, desde el principio de su migración hacia el Linux de *mainframe* en enero de 2002, WPS capacitó de manera cruzada a dos personas de *mainframe* y a dos personas de Unix en el ambiente combinado Linux/*mainframe*. Cada empleado entonces llevó su conocimiento de regreso a su grupo respectivo.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cómo puede una computadora *mainframe* utilizar Linux para reemplazar el equivalente a cientos de servidores Unix o Windows?
2. ¿Cuáles son los beneficios y retos de negocio de utilizar Linux en un *mainframe* para reemplazar servidores Windows o Unix? Utilice los ejemplos de WPS y Winnebago para ilustrar su respuesta.
3. ¿Qué aplicaciones de negocio se ajustan mejor a los servidores? ¿Y a los *mainframe*? Explique su razonamiento.

# CAPÍTULO 4



## SOFTWARE INFORMÁTICO

### Aspectos importantes del capítulo

#### Sección I

##### Software de aplicación: Aplicaciones de usuario final

Introducción al software

**Caso práctico:** Microsoft: Investigación de la forma en que las empresas hacen negocios y desarrollan software para procesos

Software de aplicación de negocio

Paquetes integrados y aplicaciones integradas de software

Navegadores Web y más

Correo electrónico y mensajes instantáneos

Procesamiento de palabras y autoedición

Hojas de cálculo electrónicas

Gráficas para presentaciones

Administradores de información personal

Software para trabajo en grupo (*groupware*)

Alternativas de software

#### Sección II

##### Software de sistemas: Administración de sistemas informáticos

Perspectiva general del software de sistemas

Sistemas operativos

**Caso práctico:** Amazon e eBay: La nueva cara de los servicios Web

Otros programas de administración de sistemas

Lenguajes de programación

Lenguajes y servicios Web

Software de programación

**Caso práctico:** Merrill Lynch y otras: El crecimiento de Linux en los negocios

**Caso práctico:** Mark's Wearhouse y otras: El uso de Java en los negocios

### Objetivos de aprendizaje

Después de leer y estudiar este capítulo, usted deberá ser capaz de:

1. Describir algunas de las tendencias importantes que el software informático presenta.
2. Dar ejemplos de algunos de los tipos principales de software de aplicaciones y de sistemas.
3. Explicar el propósito de algunos paquetes populares de software para la productividad y la computación colaborativa de los usuarios finales.
4. Destacar las funciones del sistema operativo.
5. Describir los principales usos del software, de las herramientas y de los lenguajes de programación informáticos.

**SECCIÓN I****Software de aplicación:  
Aplicaciones de usuario final****Introducción  
al software**

Este capítulo presenta una visión general de los principales tipos de software en los que se depende cuando se trabaja con computadoras y redes de acceso de cómputo. En él se comentan sus características y propósitos, y se presentan ejemplos de sus usos. Antes de comenzar, veamos un ejemplo del mundo cambiante del software en los negocios.

Lea en la página siguiente el Caso práctico acerca del software para los pequeños negocios. De este caso se puede aprender mucho en relación con los retos y oportunidades en el mercado del software para los pequeños negocios. Vea la figura 4.1.

**¿Qué es software?**

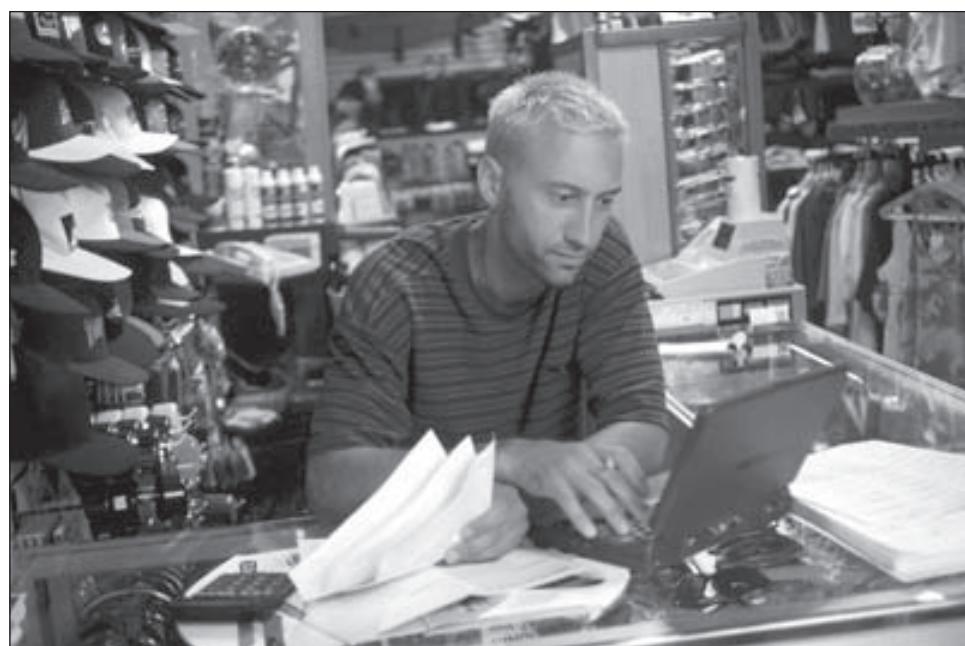
Para apreciar de manera global la necesidad de la amplia variedad de software disponible, así como su valor, debemos asegurarnos de que entendemos lo que es el software. **Software** es el término general de varios tipos de programas utilizados para operar y manejar las computadoras y los dispositivos relacionados. Una forma común de describir el hardware y el software es decir que el software puede considerarse como la parte variable de una computadora y el hardware la parte invariable. Hay muchos tipos y categorías de software y, en este capítulo, centraremos nuestra atención en los diferentes tipos de software y sus usos.

**Tipos de software**

Comencemos nuestro análisis del software observando, como se muestra en la figura 4.2, una visión general de los tipos y funciones más importantes de **software de aplicación** (o aplicativo) y de **software de sistemas** disponibles para los usuarios de computadoras. Esta figura resume las categorías fundamentales de software de sistemas y de aplicación que comentaremos en este capítulo. Por supuesto, se trata de una ilustración conceptual. Los tipos de software que encontrará dependerán principalmente de los tipos de computadoras y redes que utilice y de las tareas específicas que quiera llevar a cabo. Analizaremos el software de aplicación en esta sección y los tipos más importantes de software de sistemas en la sección II.

**FIGURA 4.1**

Los pequeños negocios (empresas de 1 a 250 empleados) encuentran soporte de misión crítica para sus actividades diarias mediante software diseñado específicamente para sus tamaños y necesidades.



Fuente: Chuck Savage/Corbis.

## CASO PRÁCTICO 1

# Microsoft: Investigación de la forma en que las empresas hacen negocios y desarrollan software para procesos

**M**icrosoft, que ha construido su fortuna en torno a un sistema operativo de cómputo, está ganando influencia en la forma de lograr acciones en los quirófanos de los hospitales mediante la contratación de doctores, enfermeras y otros profesionales del cuidado de la salud, en un esfuerzo por establecer experiencia interna acerca de las necesidades de TI en la industria médica.

En el pasado, Microsoft adaptó equipos de ventas y soporte para diversos segmentos de la industria. Pero no fue sino hasta hace cinco años que la empresa en verdad comenzó a dividir su base de clientes, al formar equipos para servicios financieros, comunicaciones, gobierno y educación, seguidos más recientemente por los de la industria automotriz, minoristas y hotelería, cuidado de la salud, manufactura y medios.

Ahora Microsoft está ampliando el número de industrias a las que se dirige, mediante la introducción de códigos de industria específicos directamente a sus plataformas básicas de software y con la contratación de profesionales de la tecnología de los negocios empapados de los conocimientos de los sectores a los que apuntan.

El director Steve Ballmer describe una estrategia de doble punta para la venta directa de aplicaciones a la medida a empresas de tamaño pequeño y mediano, mediante la división Business Solutions de Microsoft, a la vez que sirve a empresas más grandes mediante asociaciones con otras empresas de tecnología. En ambos casos, Microsoft reserva su amplia red de proveedores independientes de software para que desarrolleen aplicaciones que se ejecuten encima de su propio montón de software. “Al final del día, no proporcionamos las capacidades verticales”, dice Ballmer.

Pero eso está cambiando. Los ingenieros de Microsoft están creando quioscos adicionales de software, llamados aceleradores, dirigidos a los procesos de negocio que son comunes para las empresas de una industria determinada. Y Microsoft Business Solutions ha comenzado a insertar lo que denomina “capas habilitadoras para industrias”, es decir, software que atiende las necesidades de una amplia base de empresas de un sector en particular, dentro de sus aplicaciones empresariales.

Microsoft está lejos de ser la única empresa de software con una estrategia vertical. Sin embargo, Microsoft lleva una gran delantera cuando se trata de ampliar su estrategia. Lo llama el pie de Microsoft en la ventaja de la puerta.

Cuando Cooper Tire and Rubber Co., fabricante desde hace 90 años de llantas de repuesto, decidió hace 18 meses crear un sistema de administración del ciclo de vida de productos para diseñar y desarrollar nuevos productos, evaluó el software de especialistas del ciclo de vida de productos (PLM), de software a la medida y el de Microsoft. Cooper Tire eligió un enfoque Microsoft, mediante el software SharePoint de portales de la empresa, la aplicación Project de administración de proyectos y el programa Visio de representación con diagramas.

Fue una decisión pragmática: el acuerdo de licencia de Cooper Tire con Microsoft ya cubría los productos necesarios, por lo que la empresa de llantas enfrentó costos de desarrollo pero no añadió gastos de aplicación. Las otras opciones habrían costado, al menos,

\$1.5 millones, y Cooper lo hizo por menos de la mitad. Pero, ¿qué sabe Microsoft acerca de la fabricación de llantas? “Eso es lo que nos preguntábamos también nosotros”, dice Todd Wilson, gerente de proyectos de sistemas técnicos de la división de llantas de Cooper.

Microsoft introdujo un integrador de sistemas: Avanade, una coinvención entre Microsoft y Accenture, y asumió algunos de los costos. “La gente que trajeron tiene experiencia en la fabricación. No hemos tenido que enseñarles”, dice Wilson. Microsoft y Avanade pasaron tres meses desarrollando un prototipo para probar que sus herramientas pudieran satisfacer las necesidades de Cooper.

El sistema resultante ayuda a la empresa a colocar nuevos diseños de llantas en el mercado en unos nueve meses, la mitad de lo que solía tardar. Eso les dio puntos ante la administración porque la velocidad para entrar al mercado es crucial para la estrategia de Cooper de desarrollar llantas de alto rendimiento y de carreras para competir con las empresas chinas de llantas. “Somos un rápido seguidor. Queremos ser más que un líder”, dice Wilson.

Otra industria en la cual Microsoft tiene clientes bien establecidos es la minorista —se estima que 70 por ciento de la infraestructura de cómputo de las tiendas se ejecuta sobre software de Microsoft—. Sin embargo, la empresa depende del pensamiento creativo para convencer a los minoristas que utilicen su software de maneras cada vez más estratégicas.

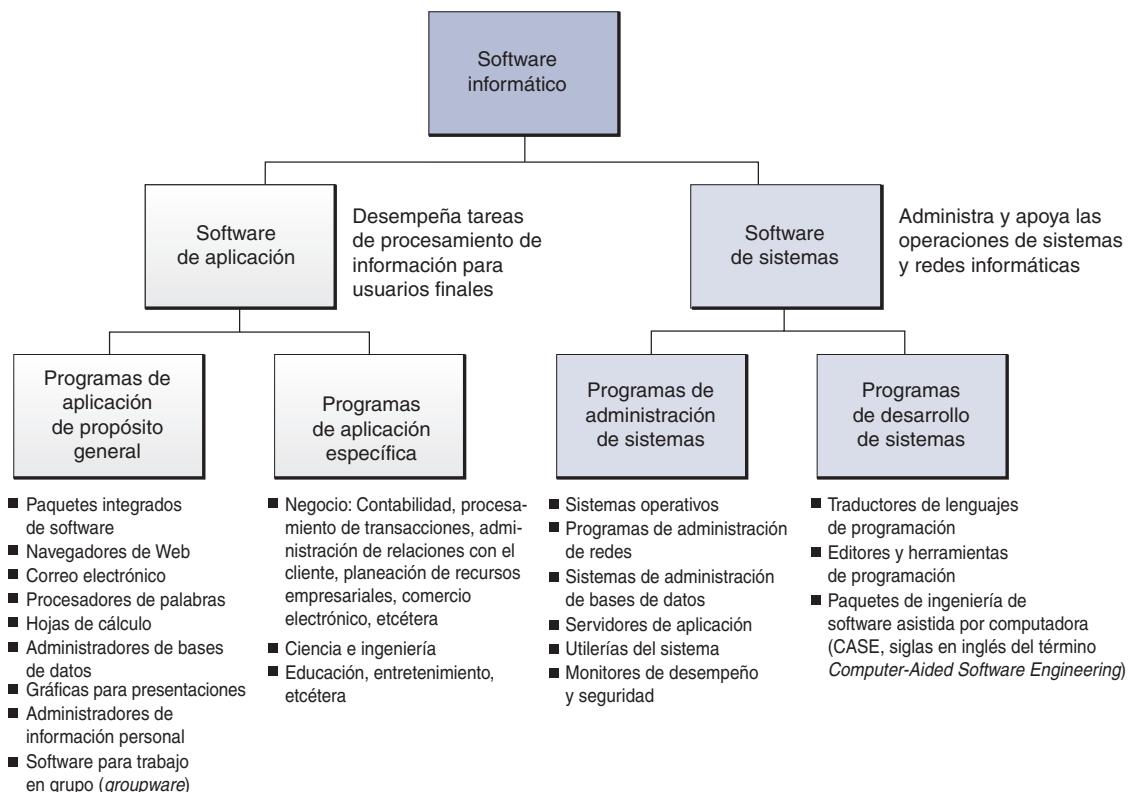
Microsoft está moviéndose con rapidez, ampliando los equipos de venta y soporte de industrias específicas, desarrollando aceleradores de aplicación y capas habilitadoras para industrias, y buscando más asociaciones con proveedores que tengan raíces profundas en la industria. La gran pregunta para Microsoft es si la familiaridad de los clientes fomentará la comodidad o el menoscabo.

## Preguntas del caso de estudio

1. Una frase común entre los profesionales de TI es “El mundo observa su información a través de Windows”. ¿Por qué Microsoft domina el mercado de software de escritorio y de redes? Visite su sitio Web en [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com) y revise su amplio rango de productos y servicios de software para ayudarle con su respuesta.
2. ¿Qué tanto éxito tendrá Microsoft al momento de competir con los proveedores de software especializados en las aplicaciones verticales de mercado, como cuidado de la salud, minoristas y otros servicios de especialidades? ¿Por qué?
3. ¿Está usted de acuerdo con la estrategia de Microsoft de desarrollar asociaciones de industrias específicas para capitalizar oportunidades en sectores de negocios tanto grandes como pequeños? ¿Hay alguna ventaja o desventaja en ser uno de los asociados de Microsoft en este tipo de relación? Explique.

Fuente: Adaptado de John Foley, “Strategy Shift: Microsoft Is Looking at How Companies Do Business—and Writing Software Products to Support Those Processes”, *InformationWeek*, 31 de mayo de 2004. Copyright © 2004 CMP Media LLC.

**FIGURA 4.2** Una visión general del software informático. Observe los tipos y ejemplos más importantes de software de aplicación y de sistemas.



## Software de aplicación para usuarios finales

La figura 4.2 muestra que el software de aplicación incluye una variedad de programas que pueden subdividirse en las categorías de propósito general y de aplicación específica. Los **programas de aplicación de propósito general** son programas que desempeñan trabajos comunes de procesamiento de información para usuarios finales. Por ejemplo, los programas de procesamiento de palabras, hojas de cálculo, administración de bases de datos y gráficas son populares entre los usuarios de microcomputadoras para uso en el hogar, la educación, los negocios, la ciencia y muchos otros. Dado que incrementan de manera importante la productividad de los usuarios finales, a veces son conocidos como *paquetes de productividad*. Otros ejemplos comprenden los navegadores de Web, correo electrónico y *groupware*, el cual da soporte a la comunicación y colaboración entre grupos de trabajo y equipos.

Una forma común adicional de clasificar el software se basa en la manera como se desarrolló el software. El **software a la medida** es el término utilizado para identificar las aplicaciones de software que se desarrollan dentro de una organización para que dicha organización lo utilice. En otras palabras, la organización que desarrolla el código del programa es también la organización que utiliza la aplicación final del software. Por el contrario, el **software comercial listo para su uso** es un software creado por un desarrollador de software con la intención de venderlo en copias múltiples (y en términos generales a cambio de una utilidad). En este caso, la organización que desarrolla el software no es el público para el cual se dirige su uso.

Algunas características son importantes al momento de desarrollar el software listo para su uso. Primero, como se establece en nuestra definición, los productos de software listo para usar se venden en múltiples copias con cambios mínimos fuera de las liberaciones de actualizaciones proyectadas. Los compradores de software listo para usar por lo general no tienen control sobre las especificaciones, plan o evolución, ni acceso al código fuente o a la documentación interna. Un producto de software listo para usar se vende, arrienda o licencia al público general, pero en prácticamente todos los casos el proveedor del producto retiene los derechos de propiedad intelectual del software. El software a la medida, por el contrario, es por lo general propiedad de la organización que lo desarrolló (o que pagó para que lo desarrollaran) y las especificaciones, funcionalidad y propiedad del producto final son controladas o retenidas por la organización que lo desarrolló.

**FIGURA 4.3** Las aplicaciones de negocio del software E-Business Suite de Oracle ilustran algunos de los muchos tipos de software de aplicación de negocio que se utilizan hoy en día.



Fuente: Adaptado de Oracle Corporation, "E-Business Suite: Manage by Fact with Complete Automation and Complete Information", Oracle.com, 2002.

## Software de aplicación de negocio

Hay disponibles miles de paquetes de software de **aplicación específica** para dar soporte a aplicaciones específicas de usuarios finales en los negocios y en otras áreas. Por ejemplo, el software de aplicación de negocio apoya la reingeniería y la automatización de los procesos de negocio con aplicaciones estratégicas del negocio electrónico, como administración de relaciones con el cliente, planeación de recursos empresariales y administración de la cadena de suministro. Otros ejemplos son los paquetes de software habilitados en Web para el comercio electrónico, o en áreas funcionales de negocios como administración de recursos humanos, contabilidad y finanzas. Así, otros paquetes de software facultan a los administradores y profesionales de los negocios con herramientas de apoyo a la toma de decisiones como minería de datos, portales de información empresarial o sistemas de administración del conocimiento.

No comentaremos esas aplicaciones aquí, pero en los capítulos siguientes veremos con más detalle estas herramientas y aplicaciones de software de negocios. Por ejemplo, los almacenes de información y la minería de datos se comentan en los capítulos 5 y 10; las aplicaciones de contabilidad, mercadotecnia, manufactura, administración de recursos humanos y administración financiera se cubren en el capítulo 7. La administración de relaciones con el cliente, la planeación de recursos empresariales y la administración de la cadena de suministro se contemplan en el capítulo 8. El comercio electrónico es el punto central del capítulo 9 y las aplicaciones de análisis de información y apoyo a la toma de decisiones se exploran en el capítulo 10. La figura 4.3 ilustra algunos de los muchos tipos de software de aplicación de negocio que están disponibles en la actualidad. Estas aplicaciones particulares están integradas en el software Oracle E-Business Suite de la empresa Oracle.

### Visa International: Implementación de un paquete integrado de negocios electrónico



Visa International es bien conocida y respetada en todo el mundo por las innovaciones que ha producido en el comercio global, con su sofisticado sistema de procesamiento de pagos de los consumidores. Sin embargo, causa sorpresa que hasta hace poco Visa tenía muchos sistemas anticuados administrando algunos de sus procesos internos de negocios más críticos. Después de un análisis realizado por KPMG en 1999, se determinó que muchos sistemas internos de Visa estaban, literalmente, poniendo en riesgo a la organización.

El análisis de KPMG encontró que los sistemas internos de Visa eran innecesariamente complejos y que utilizaban pocas de las ventajas que la tecnología podía proporcionar a una empresa. Por ejemplo, la infraestructura de la administración financiera de Visa estaba fragmentada, era compleja y costosa de mantener. A menudo, los datos no estaban estandarizados, lo que daba como resultado muchas bases de datos diferentes que hacían interpretaciones distintas de los datos de negocios. Aún más insólito, las compras corporativas, las cuentas por pagar y las funciones de administración de activos de Visa todavía se admi-

nistraban manualmente, con lo que se originaban retrasos y discrepancias, que consumían mucho tiempo.

Los sistemas fragmentados internos no son raros en una empresa que experimenta un crecimiento rápido como el crecimiento de doble dígito de Visa durante 11 años consecutivos. Después de una revisión cuidadosa de las soluciones disponibles de software, Visa eligió Oracle E-Business Suite como software de aplicación de negocio para resolver los problemas que vienen con un soporte informático central (*back office*) complejo e ineficaz.

Los resultados obtenidos de la conversión al nuevo paquete integral de software fueron espectaculares. Las modernas aplicaciones financieras en el producto de Oracle transformaron los engorrosos y anticuados procedimientos de escritorio de Visa en soluciones de negocio electrónico basados en Web que satisficieron las demandas de Visa para todos los roles y procesos. Por ejemplo, Oracle Financials automatizó la vieja organización de Visa y creó un sistema más ágil capaz de contabilizar el impacto de las actividades financieras en una escala global. Las cuentas por pagar se transformaron de un engorroso proceso manual en un sistema moderno que automáticamente comprueba las facturas frente a los pagos de salida y solicita revisiones de cualquier discrepancia mediante correo electrónico. Y Oracle iProcurement ayudó a automatizar el sistema de requerimientos y compras mediante la modernización de todo el proceso de compras y la implementación de un modelo de autoservicio para incrementar la eficacia del procesamiento [3, 9].

## Paquetes integrados y aplicaciones integradas de software

Comenzaremos nuestra exposición del popular software de aplicación de propósito general con el análisis de los **paquetes integrados de software**. Esto se debe a que los paquetes de productividad más ampliamente utilizados vienen vinculados como paquetes integrados de software, tales como Microsoft Office, Lotus SmartSuite, Corel WordPerfect Office y StarOffice de Sun. El análisis de sus componentes nos da una visión general de las importantes herramientas de software que se pueden utilizar para incrementar la productividad.

La figura 4.4 compara los programas básicos que conforman los cuatro principales paquetes integrados de software. Observe que cada uno integra paquetes de software de procesador de palabras, hojas de cálculo, gráficas para presentaciones, administración de bases de datos y administración de información personal. Microsoft, Lotus, Corel y Sun vinculan otros programas en cada paquete integrado, según la versión que se seleccione. Los ejemplos incluyen programas para accesar a Internet, correo electrónico, publicación Web, autoedición, reconocimiento de voz, administración financiera, enciclopedias electrónicas, etcétera.

Un paquete integrado de software cuesta mucho menos que el costo total de comprar sus paquetes individuales de forma separada. Otra ventaja es que todos los programas utilizan una **interfase gráfica de usuario** (GUI, siglas en inglés del término *graphical user interface*) similar, con íconos, barras de herramientas y de estatus, menús, etc., lo que les da la misma apariencia y comportamiento, y los hace más fáciles de comprender y utilizar. Los paquetes integrados de software también comparten herramientas comunes, tales como correctores ortográficos y asistentes de ayuda, para incrementar su eficacia. Otra gran ventaja de estos paquetes es que sus programas están diseñados para trabajar juntos de un modo transparente e importar fácilmente los archivos del otro, sin importar qué programa se está utilizando en

**FIGURA 4.4** Los componentes básicos de los cuatro paquetes integrados de software más importantes. Pueden estar incluidos otros programas, según la edición del paquete elegida.

Programas	Microsoft Office	Lotus SmartSuite	Corel WordPerfect Office	Sun StarOffice
Procesador de palabras	Word	WordPro	WordPerfect	StarWriter
Hoja de cálculo	Excel	1–2–3	Quattro Pro	StarCalc
Gráficas para presentaciones	PowerPoint	Freelance	Presentations	StarImpress
Administrador de bases de datos	Access	Approach	Paradox	StarBase
Administrador de información personal	Outlook	Organizer	Corel Central	StarSchedule

ese momento. Estas capacidades los hacen más eficaces y más fáciles de usar que utilizar una variedad de versiones individuales de paquetes.

Por supuesto, poner tantos programas y características juntas en un paquete de tamaño tan grande tiene algunas desventajas. Los críticos de la industria argumentan que la mayoría de los usuarios nunca utilizan muchas características de los paquetes integrados de software. Los paquetes ocupan mucho espacio del disco, desde cerca de 100 a más de 150 megabytes, según la versión o funciones que se instalen. Por eso, sus críticos a veces denominan a dicho software de manera burlona *bloatware* o software inflado. El costo de los paquetes puede variar desde sólo \$100 para una actualización competitiva a más de \$700 para una versión completa de algunas ediciones de los paquetes.

Estas desventajas son una razón para el uso continuo de **aplicaciones integradas** como Microsoft Works, Lotus eSuite WorkPlace, AppleWorks, etc. Las aplicaciones integradas combinan algunas de las funciones de varios programas: procesador de palabras, hojas de cálculo, gráficas para presentaciones, administración de bases de datos, etc., dentro de un paquete de software.

Dado que los programas de Works omiten muchas características y funciones que se encuentran en paquetes individuales y paquetes integrados de software, no pueden hacer tanto como hacen esos paquetes. Sin embargo, utilizan mucho menos espacio de disco (menos de 10 megabytes), cuestan menos de \$100 y vienen con frecuencia instalados de antemano en muchos sistemas de microcomputadoras de bajo perfil. Por lo tanto, las aplicaciones integradas han probado que ofrecen suficientes funciones y características para muchos usuarios de cómputo, a la vez que proporcionan algunas de las ventajas de los paquetes integrados de software en un paquete más pequeño.

El componente de software más importante para muchos usuarios de computadoras de la actualidad es el, alguna vez simple y limitado, pero ahora poderoso y rico en posibilidades, **navegador Web**. Un navegador como Microsoft Explorer o Netscape Navigator es la interfase clave de software que se utiliza para señalar y hacer clic en su camino por los recursos hipervinculados de WWW y el resto de Internet, así como por intranets y extranets corporativas. Alguna vez limitados para la navegación en la Web, los navegadores se están convirtiendo en la plataforma universal de software, sobre las cuales los usuarios finales se lanzan a la búsqueda de información, correo electrónico, transferencia de archivos multimedia, grupos de discusión y muchas otras aplicaciones de Internet.

La figura 4.5 ilustra el uso del navegador Microsoft Internet Explorer para acceder a motores de búsqueda en el sitio Web de Netscape.com. Netscape utiliza, de manera automática, como su motor de búsqueda a Google, uno de los mejor clasificados, pero también proporciona vínculos con otras herramientas de búsqueda populares, como Ask Jeeves, Look Smart, Lycos y Overture. Utilizar motores de búsqueda para encontrar información ha llegado a ser una parte indispensable de las aplicaciones de negocios y personales de Internet y de intranets y extranets.

Los expertos de la industria predicen que el navegador Web será el modelo de la manera en que la mayoría de las personas utilizarán las computadoras en red en el futuro. Por ahora, si quiere ver un video, hacer una llamada telefónica, descargar algún software, mantener una videoconferencia, revisar su correo electrónico o trabajar en una hoja de cálculo del plan de negocios de su equipo, puede utilizar su navegador para iniciar y hospedar dichas aplicaciones. Ésa es la razón por la cual a los navegadores a veces se les llama el *cliente universal*, es decir, el componente de software instalado en todos los dispositivos de cómputo y comunicaciones en red de los clientes (usuarios) de una empresa.

La primera tarea que muchas personas realizan en su trabajo en todo el mundo es revisar su correo electrónico. El **correo electrónico** ha cambiado la forma en la que las personas trabajan y se comunican. Millones de usuarios finales dependen ahora del software de correo electrónico para comunicarse unos con otros al enviar y recibir mensajes electrónicos y archivos adjuntos de documentos, mediante Internet o las intranets y extranets de sus organizaciones. El correo electrónico se almacena en servidores de red hasta que usted los requiera. Siempre que quiera, puede leer su correo electrónico mediante su despliegue en sus estaciones de trabajo. Así, en sólo unos cuantos minutos de esfuerzo (y unos cuantos microsegundos o minutos de tiempo de transmisión) puede redactarse, enviarse o recibirse un mensaje para uno o para muchos individuos.

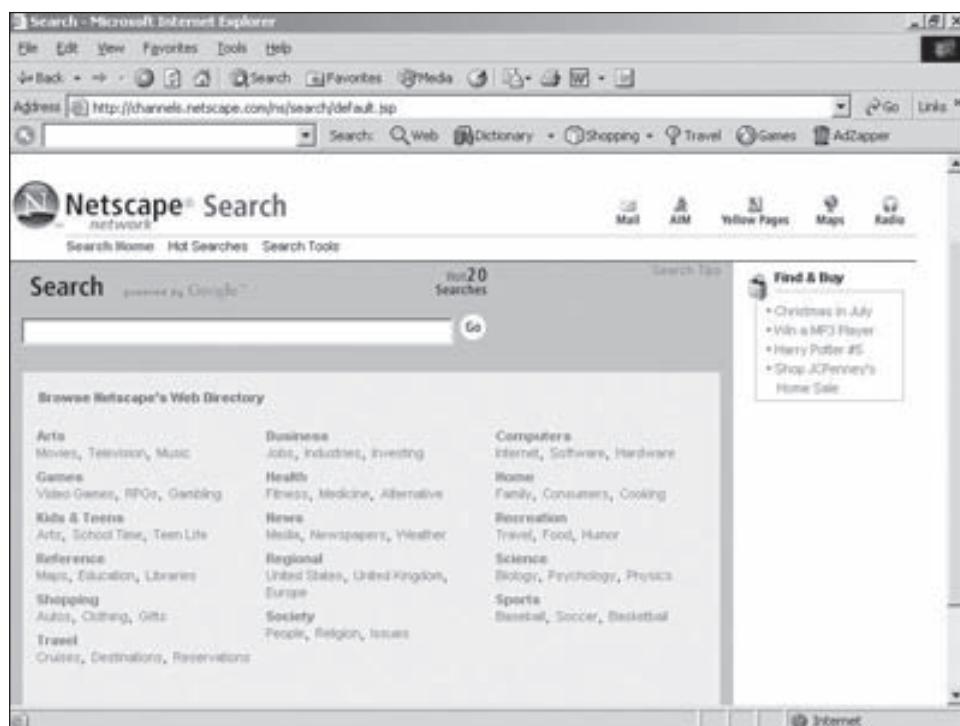
Como mencionamos con anterioridad, el software de correo electrónico ahora es un componente de los paquetes integrados de software de alto nivel y de navegadores de Web.

## Navegadores Web y más

## Correo electrónico y mensajes instantáneos

## FIGURA 4.5

Uso del navegador Internet Explorer de Microsoft para acceder a Google y a otros motores de búsqueda en el sitio Web de Netscape.com.



Fuente: Cortesía de Netscape.

Los paquetes gratuitos de correo electrónico como Microsoft HotMail y Netscape WebMail están disponibles para usuarios de Internet a partir de servicios en línea y proveedores de servicios de Internet. La mayoría del software de correo electrónico, como Microsoft Outlook Express o Netscape Messenger, puede dirigir mensajes a múltiples usuarios finales, basados en listas de correo predefinidas y proporcionar contraseñas de seguridad, reenvío automático de mensajes y acceso remoto al usuario. Asimismo, permiten almacenar mensajes en carpetas y hacen más fácil añadir anexos de documentos y de archivos Web a los mensajes de correo electrónico. Los paquetes de correo electrónico también permiten que se editen y envíen gráficas y archivos multimedia, así como texto, y proporcionan capacidades de conferencia por computadora. Por último, su software de correo electrónico puede filtrar y clasificar automáticamente los mensajes de entrada (incluso los artículos de noticias de los servicios en línea) y dirigirlos a las carpetas y buzones apropiados del usuario.

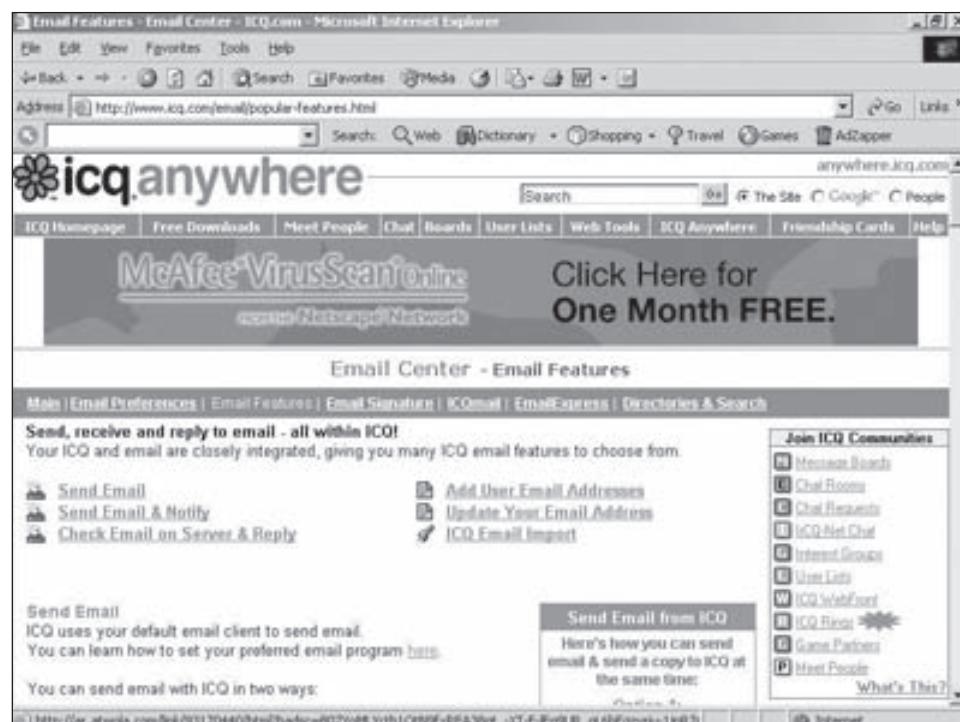
Los **mensajes instantáneos** (MI) son una tecnología híbrida de conferencia informática/correo electrónico que ha crecido con tanta rapidez que se ha convertido en un método estándar de mensajes electrónicos para millones de usuarios de Internet en todo el mundo. Al utilizar mensajes instantáneos, los grupos de profesionales de negocios o los amigos y asociados pueden enviar y recibir mensajes electrónicos de manera instantánea, y de este modo comunicarse y colaborar en tiempo real en un modo casi coloquial. Los mensajes surgen instantáneamente en una ventana de MI en las pantallas de las computadoras de todo el que sea parte de su grupo de trabajo de negocios, o de su círculo de amigos, que sean miembros de su "lista de amigos" de MI, si están en línea, sin importar en qué otras tareas estén trabajando en ese momento. El software de mensajes instantáneos puede ser descargado y los servicios de MI implementados al suscribirse a muchos sistemas populares de MI, como el Instant Messenger de AOL e ICQ, MSN Messenger y Yahoo Messenger. Vea la figura 4.6.

## Procesamiento de palabras y autoedición

El software para **procesamiento de palabras** ha transformado el proceso de escritura. Los paquetes de procesamiento de palabras automatizan la creación, edición, revisión e impresión de *documentos* (tales como cartas, memos y reportes) al procesar electrónicamente su *información de texto* (palabras, frases, oraciones y párrafos). Los mejores paquetes procesadores de palabras como Microsoft Word, Lotus WordPro y Corel WordPerfect pueden proporcionar una amplia variedad de documentos atractivamente impresos con sus capacidades de autoedi-

## FIGURA 4.6

Uso de las funciones de correo electrónico del sistema de mensajes instantáneos ICQ.



Fuente: Cortesía de ICQ.com.

ción o publicación. Estos paquetes también pueden convertir todos los documentos a formato HTML para publicarse como páginas Web en intranets corporativas o en Internet.

Los paquetes de procesamiento de palabras también proporcionan otras características útiles. Por ejemplo, la característica del corrector ortográfico puede identificar y corregir errores de ortografía, y la de sinónimos le ayuda a encontrar mejores opciones a las palabras con el fin de expresar sus ideas. Con las funciones de corrección de gramática y de estilo también puede identificar y corregir errores de gramática y puntuación, así como sugerir mejoras posibles a su estilo de escritura. Además de convertir documentos a formato HTML, también puede utilizar los mejores paquetes para diseñar y crear páginas Web, a partir de borradores, para un sitio Web de Internet o intranet. Vea la figura 4.7.

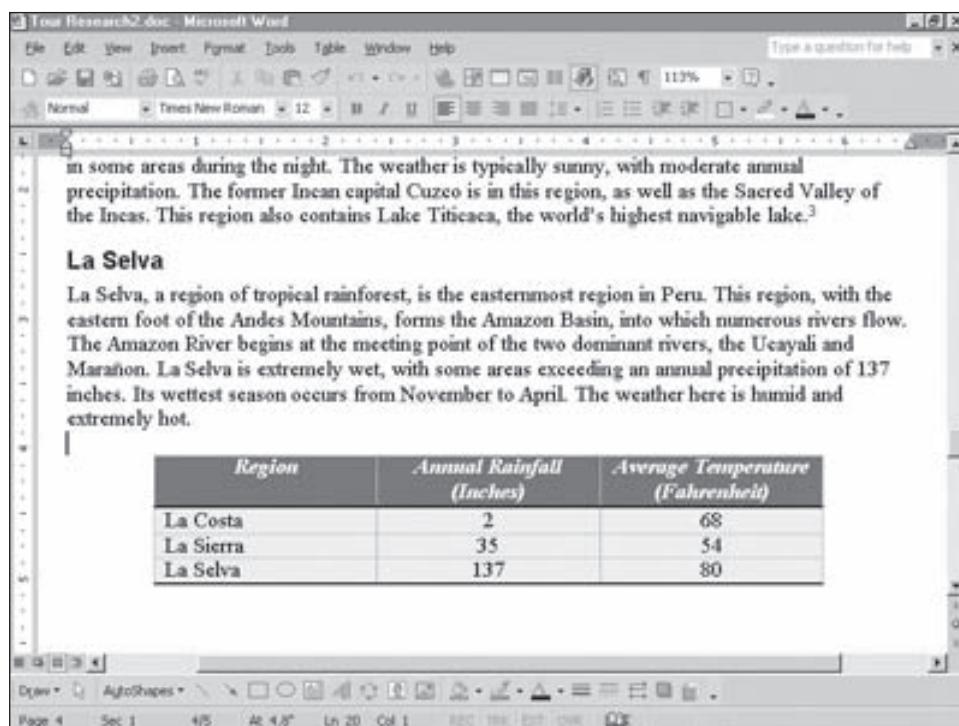
Los usuarios finales y las organizaciones pueden utilizar software de **autoedición** o **de publicación** (DTP, por sus siglas en inglés *Desktop Publishing*) para producir su propio material impreso con calidad profesional. Es decir, pueden diseñar e imprimir sus propios boletines, circulares, manuales y libros con diferentes tipos de estilos, gráficas, fotos y colores en cada página. Los paquetes de procesamiento de palabras y de autoedición, como Adobe PageMaker y QuarkXPress, se utilizan para realizar edición y publicación. Por lo general, el material de texto y gráficas puede generarse mediante paquetes procesadores de palabras y de gráficas e importarse como archivos de texto y de imágenes. Los escáneres ópticos pueden utilizarse para introducir los textos y las imágenes a partir de material impreso. También se pueden utilizar archivos de galerías de imágenes (*clip art*), que son ilustraciones gráficas realizadas de antemano y que son proporcionadas por el paquete de software o que están disponibles desde otras fuentes.

## Hojas de cálculo electrónicas

Los paquetes de **hojas de cálculo electrónicas**, como Lotus 1-2-3, Microsoft Excel y Corel QuattroPro, se utilizan para análisis, planeación y modelación de negocios. Ayudan a desarrollar una *hoja de cálculo electrónica*, que es una hoja de trabajo de filas y columnas que puede almacenarse en una PC o en un servidor de red, o convertirse a formato HTML y almacenarse como una página Web o como *hoja Web* en Internet. Desarrollar una hoja de cálculo implica diseñar su formato y desarrollar las relaciones (fórmulas) que se utilizarán en la hoja de cálculo. En respuesta a su entrada, la computadora realiza los cálculos necesarios basados en las fórmulas que se definieron en la hoja de cálculo, y despliega los resultados inmediata-

**FIGURA 4.7**

Uso del paquete de procesamiento de palabras Microsoft Word. Observe la inserción de una tabla en el documento.



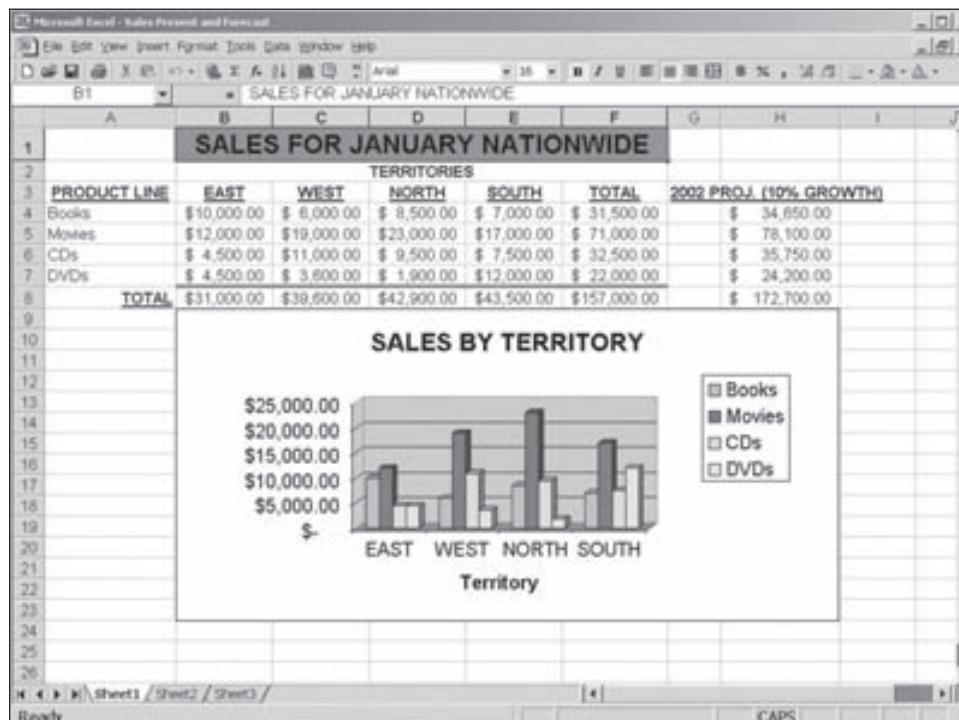
Fuente: Cortesía de Microsoft Corporation.

mente, en su estación de trabajo, o bien en el sitio Web. La mayoría de los paquetes también ayudan a desarrollar representaciones gráficas de los resultados de la hoja de cálculo. Vea la figura 4.8.

Por ejemplo, podría desarrollar una hoja de cálculo con el fin de registrar y analizar el desempeño pasado y presente de la publicidad para un negocio. También podría desarrollar

**FIGURA 4.8**

Uso de un paquete de hoja de cálculo electrónica, Microsoft Excel. Observe el uso de gráficos.



Fuente: Cortesía de Microsoft Corporation.

hipervínculos con una hoja de cálculo Web similar en su sitio Web de intranet del equipo de mercadotecnia. Ahora tiene una herramienta de apoyo a la toma de decisiones para ayudar a contestar las *preguntas de tipo de escenario posible* que pueda tener acerca de la publicidad. Por ejemplo, “¿Qué pasaría con la participación de mercado si los gastos de publicidad aumentaran en un 10 por ciento?” Para contestar esta pregunta, tan sólo cambiaría la fórmula de gastos de publicidad sobre la hoja de trabajo de desempeño de publicidad que usted desarrolló. La computadora calcularía de nuevo las cifras afectadas, y produciría nuevas cifras y gráficas de participación de mercado. Entonces, tendría una mejor perspectiva del efecto de las decisiones de publicidad en la participación de mercado. Luego, podría compartir esta perspectiva con una nota en la hoja Web en el sitio Web de intranet de su equipo.

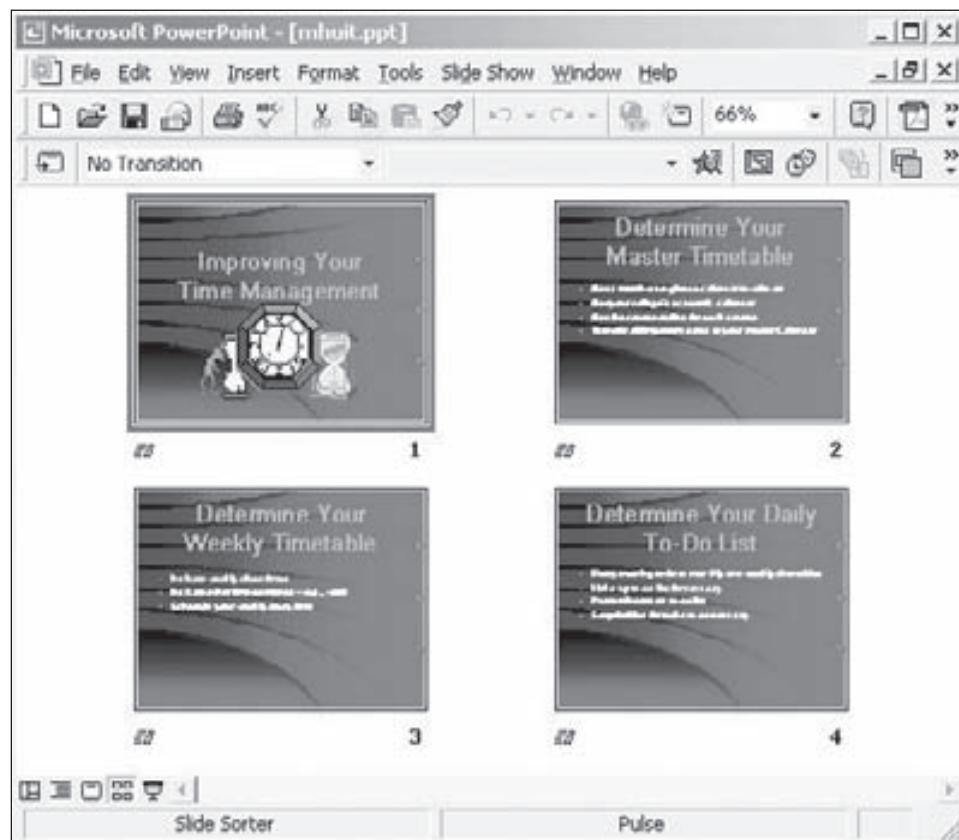
## Gráficas para presentaciones

Los paquetes de **gráficas para presentaciones** ayudan a convertir datos numéricos en despliegues de gráficas tales como gráficas lineales, de barras, circulares, y muchos otros tipos. La mayoría de los paquetes de alta calidad también ayudan a preparar presentaciones multimedia de gráficas, fotografías, animación y segmentos de video, como la publicación para Internet. No sólo son los despliegues de gráficas y de multimedia más fáciles de comprender y comunicar que los datos numéricos, sino que los despliegues de colores y medios múltiples también pueden enfatizar más fácilmente los puntos clave, las diferencias estratégicas y las tendencias importantes en los datos. Las gráficas para presentaciones han probado ser mucho más eficaces que las presentaciones tabulares de datos numéricos para reportes y comunicación en los medios de publicidad, reportes de administración u otras presentaciones de negocios. Vea la figura 4.9.

Los paquetes de software de gráficas para presentaciones, como Microsoft PowerPoint, Lotus Freelance o Corel Presentations, ofrecen muchas capacidades fáciles de utilizar que fomentan el uso de presentaciones gráficas. Por ejemplo, la mayoría de los paquetes ayudan a diseñar y manejar exhibiciones de diapositivas (o *slide shows*) generadas y coordinadas por computadora, que contienen muchos despliegues de gráficas y multimedia integrados. O

**FIGURA 4.9**

Uso de la característica de vista preliminar de una diapositiva del paquete de gráficas para presentaciones, Microsoft PowerPoint.



Fuente: Cortesía de Microsoft Corporation.

puede seleccionar de entre una variedad de plantillas (*templates*) prediseñadas de presentaciones de negocios, preparar y editar el boceto y las notas para una presentación, y administrar el uso de archivos multimedia de imágenes, fotografías, sonidos y segmentos de video. Y, por supuesto, los mejores paquetes le ayudarán a preparar a ajustar sus presentaciones de imágenes y multimedia para transferirlas en formato HTML a sitios Web en intranets corporativas o a Internet.

## Administradores de información personal

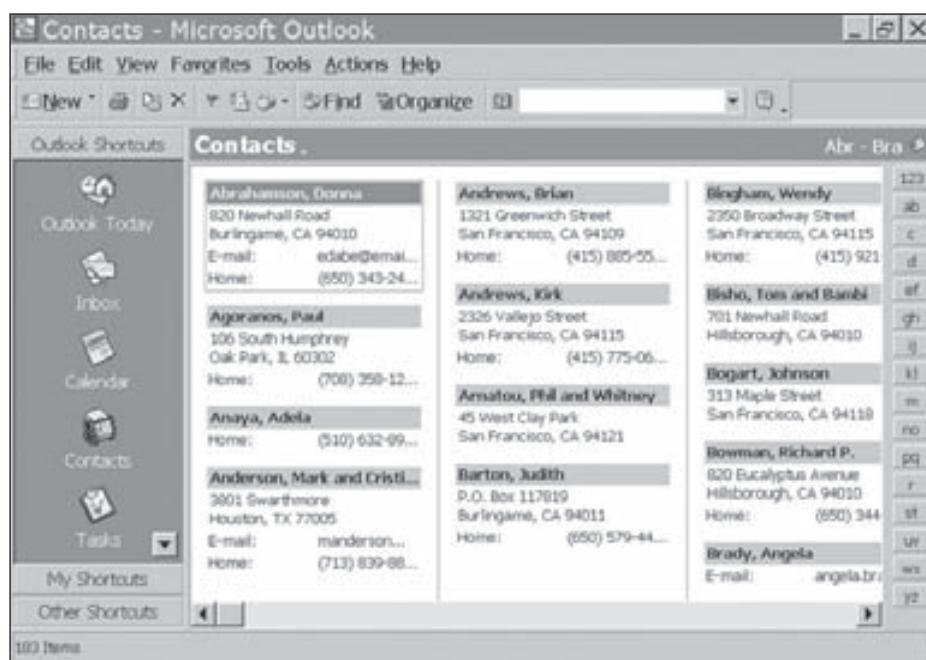
## Software para trabajo en grupo (groupware)

El **administrador de información personal** (PIM, siglas en inglés del término *Personal Information Manager*) es un popular paquete de software para la productividad y colaboración de los usuarios finales, y es una aplicación popular para los dispositivos portátiles asistentes digitales personales (PDA, siglas en inglés del término *Personal Digital Assistant*). Los PIM, tales como Lotus Organizer y Microsoft Outlook, ayudan a los usuarios finales a guardar, organizar y recuperar información acerca de clientes (actuales y potenciales), planear y administrar citas, juntas y tareas. El paquete PIM organizará la información que introduzca y recuperará la información en una variedad de formas, según el estilo de la estructura del PIM y de la información que desee. Por ejemplo, la información puede recuperarse como un calendario electrónico o como una lista de citas, juntas u otras cosas por hacer; el calendario de un proyecto, o como un despliegue de los hechos principales y de los datos financieros acerca de clientes o prospectos de ventas. La mayoría de los PIM incluyen ahora las capacidades de acceder a Internet y de proporcionar capacidad de correo electrónico. También, algunos PIM utilizan opciones de Internet y de correo electrónico para apoyar la colaboración entre equipos, al compartir información como listas de contactos, de tareas y agendas, con otros usuarios de PIM en red. Vea la figura 4.10.

El **groupware** es un *software de colaboración*, es decir, un software que ayuda a los grupos de trabajo y a los equipos a trabajar de manera conjunta para lograr sus tareas de grupo. El *groupware* es una categoría de software de aplicación de propósito general que combina una variedad de características y funciones de software para facilitar la colaboración. Por ejemplo, los productos *groupware*, como Lotus Notes, Novell GroupWise y Microsoft Exchange, apoyan la colaboración mediante correo electrónico, grupos de discusión y bases de datos, calendarización, administración de tareas, datos, audio y videoconferencias, etcétera.

**FIGURA 4.10**

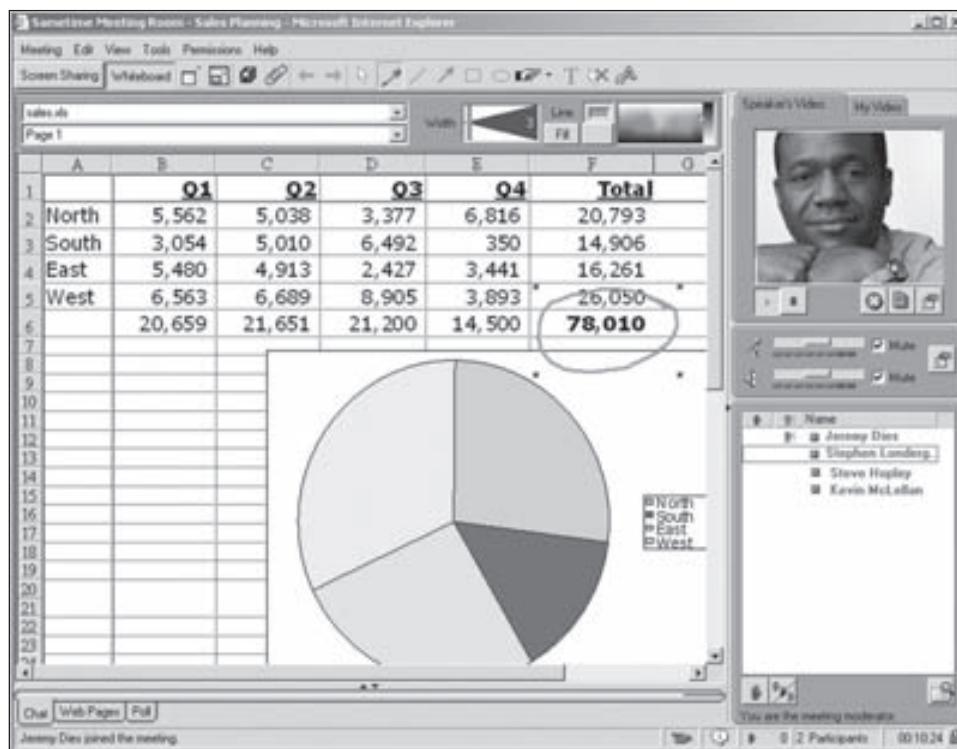
Uso de un administrador de información personal (PIM): Microsoft Outlook.



Fuente: Cortesía de Microsoft Corporation.

## FIGURA 4.11

Lotus Sametime hace posible que los grupos de trabajo y equipos de proyecto comparten hojas de cálculo y otros documentos de trabajo en un proceso interactivo de colaboración en línea.



Fuente: Cortesía de IBM Lotus Software.

Los productos de *groupware* dependen de Internet y de intranets y extranets corporativas para hacer posible la colaboración en una escala global mediante *equipos virtuales* localizados en cualquier parte del mundo. Por ejemplo, los miembros del equipo pueden utilizar Internet para correo electrónico global, foros de discusión de proyectos y desarrollos conjuntos de páginas Web. O podrían utilizar las intranets corporativas para publicar noticias del proyecto, reportes de progreso, y trabajar de manera conjunta en los documentos guardados en servidores Web. Vea la figura 4.11.

Las capacidades de colaboración también se añaden a otro software para darle la característica de *groupware*. Por ejemplo, en el paquete integrado de software de Microsoft Office, Microsoft Word mantiene un seguimiento de quienes hicieron revisiones a cada documento; con Excel mantiene un seguimiento de todos los cambios realizados a una hoja de cálculo, y Outlook permite mantener un seguimiento de las tareas que se delegan a otros miembros del equipo.

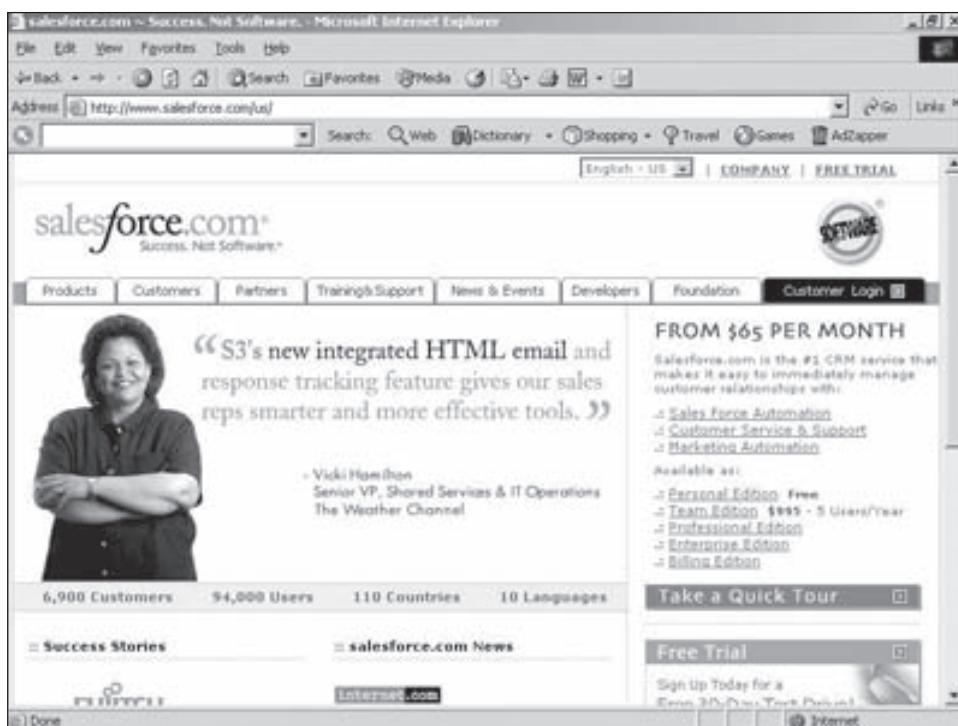
Dos adiciones recientes al mercado de software de colaboración son Windows® SharePoint™ Services, de Microsoft, y WebSphere, de IBM. Ambos productos permiten a los equipos crear con prontitud sitios Web sofisticados para compartir información y colaborar con los documentos. Además, los negocios pueden utilizar estos productos como una plataforma para el desarrollo de aplicaciones que faciliten la creación eficaz de portales de negocios basados en Web y de aplicaciones de procesamiento de transacciones. Los sitios Web construidos con herramientas de desarrollo de colaboración pueden integrar una amplia variedad de aplicaciones individuales que permitan incrementar la productividad individual y de equipo.

## Alternativas de software

Muchos negocios buscan alternativas para adquirir, instalar y mantener software de aplicación de negocios comprado a proveedores de software o para desarrollar y mantener su propio software interno, con sus propios empleados desarrolladores de software. Por ejemplo, como veremos más adelante en el capítulo 14, muchas grandes empresas están *subcontratando* el desarrollo y el mantenimiento del software que necesitan con empresas de *programación por contrato* y con otras empresas de desarrollo de software, como el uso de desarrolladores de software en otros países, y mediante el uso de Internet para comunicar, colaborar y administrar sus proyectos de desarrollo de software.

## FIGURA 4.12

Salesforce.com es un proveedor líder de servicios de aplicaciones para funciones de administración de ventas y de administración de relaciones con los clientes, basadas en Web para negocios grandes y pequeños.



Fuente: Cortesía de SalesForce.com.

## Proveedores de servicios de aplicación

Pero un gran número en rápido crecimiento de empresas están regresando a los **proveedores de servicios de aplicación** (ASP, siglas en inglés del término *Application Service Providers*), en lugar de desarrollar o comprar el software de aplicación que necesitan para hacer funcionar sus negocios. Los proveedores de servicios de aplicación son empresas que poseen, operan y mantienen el software de aplicación y los recursos de cómputo del sistema (servidores, software del sistema, redes y personal de TI) requeridos para ofrecer el uso del software de aplicación por una tarifa, como un servicio a través de Internet. Los ASP facturan a sus clientes sobre una base de uso, o sobre una base de cuota anual o mensual.

Los negocios utilizan un ASP, en lugar de poseer y mantener su propio software, por muchas razones. Una de las mayores ventajas es el bajo costo de inversión inicial, y, en muchos casos, el poco tiempo necesario para conseguir que la aplicación basada en Web esté instalada y funcionando. La estructura de tarifa de *pague según utilice* es por lo general bastante más económica que el costo de desarrollar o comprar, así como ejecutar y mantener el software de aplicación. Y utilizar un ASP elimina o reduce de manera importante la necesidad de gran parte de la infraestructura de TI (servidores, software de sistemas y personal de TI) que serían necesarios para adquirir y dar soporte al software de aplicación, como los continuos retos de distribuir y administrar los ajustes y actualizaciones del software de toda la empresa. Por consiguiente, se espera que el uso de los ASP por parte de negocios y otras organizaciones se acelere en los próximos años [14]. Vea la figura 4.12.

Premiere Technologies:  
Información vital  
y grandes ahorros  
mediante un ASP

Desde finales de la década de los 90 hasta 2002, Premiere Technologies, un proveedor de servicios integrados de comunicaciones personales de \$500 millones, con sede en Atlanta, adquirió más de 100 pequeñas empresas de telecomunicaciones de todo el mundo. Su objetivo era claro: convertirse en un proveedor líder de servicios de comunicaciones de valor agregado, como llamadas en conferencia, mensajes y servicios basados en Internet.

Básico para su agresiva estrategia de crecimiento, Premiere Technologies implementó un sistema ERP de PeopleSoft (un paquete completo de software que proporcionaría información vital para ejecutar casi todos los aspectos del negocio de Premiere). El sistema

ERP integraría los procesos de negocio de Premiere y de las oficinas lejanas. Entonces, los empleados podrían compartir información de toda la empresa, lo que resultaría en eficiencias de costos, crecimiento de productividad y ganancia de experiencia.

Los sistemas ERP son en particular difíciles de implementar y de ejecutar. Como resultado, Premiere Technologies decidió contratar externamente la administración diaria de su sistema ERP a TransChannel Inc., con sede en Atlanta, cuya solución de subcontratación habilitada en Internet ERP (iE2) (siglas en inglés del término *Internet Enabled*), proporciona soporte, mantenimiento e implementación integral de PeopleSoft por una tarifa fija mensual. En dos meses, TransChannel puso todo el paquete PeopleSoft ERP en línea (frente a un estimado de 18 meses para la implementación interna). Premiere Technologies también ahorró millones de dólares con la anulación de costos de capital al no tener que comprar la infraestructura de plataforma ni actualizar todo el hardware del cliente, necesario para ejecutar el sistema ERP de manera interna. El resultado de ganancias netas: enormes ganancias en eficiencia, productividad, comunicación de toda la empresa y satisfacción de los trabajadores mediante el aumento del alcance, confiabilidad y flexibilidad de la aplicación [4, 13].

## Licenciamiento de software

Sin importar si una aplicación de software se compra lista para su uso o se accesa vía un ASP, el software debe licenciarse para su uso. El licenciamiento del software es un tema complejo que implica consideraciones de las características especiales del software en el contexto de los derechos implícitos de propiedad intelectual, entre los que se encuentran derechos de autor, marcas registradas y secretos comerciales, así como las leyes contractuales tradicionales, como el Código comercial uniforme (UCC, siglas en inglés de *Uniform Commercial Code*).

Contrario a lo que muchos puedan creer, cuando un individuo o una empresa compra una aplicación de software, no ha comprado los derechos de propiedad. En lugar de eso, ha comprado una licencia para utilizar el software bajo los términos del acuerdo de licenciamiento del software. Por lo general, el software es licenciado para proteger mejor el derecho de propiedad intelectual del vendedor. La licencia a menudo prohíbe la ingeniería en reversa, así como modificar, publicar o transferir el software. En la mayoría de los casos, la licencia también permite al comprador vender los derechos proporcionados por la licencia o disponer de ellos, pero no de duplicar o revender múltiples copias del software.

El requerimiento de licenciamiento no desaparece cuando el uso del software se obtiene mediante un ASP. En este caso, se garantiza al ASP la licencia para distribuir el uso del software y, a cambio, el ASP accede a pagar al proveedor del software una regalía por derecho de autor basada en el número de cuentas de usuario proporcionadas.

Los proveedores de software están trabajando mucho para proporcionar un licenciamiento y acceso fácil a sus productos, a la vez que se evita la piratería de software que sirve sólo para elevar el costo final del producto.

## SECCIÓN II

# Software de sistemas: Administración de sistemas informáticos

## Perspectiva general del software de sistemas

### Perspectiva general

## Sistemas operativos

**FIGURA 4.13**

MSNBC.com utiliza servicios Web XML reutilizables para ofrecer, de forma eficaz en relación con el costo, a más de 3 millones de usuarios individuales cada día, cientos de sitios Web de noticias e información a partir de una amplia variedad de proveedores.

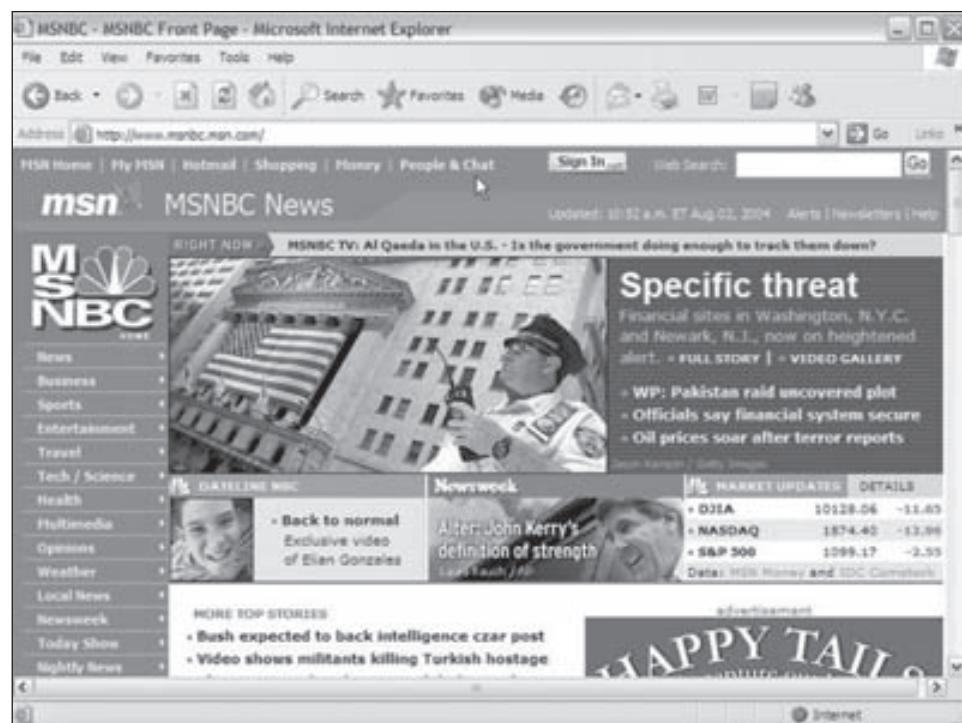
El software de sistemas consiste en programas que administran y soportan un sistema informático y sus actividades de procesamiento de información. Por ejemplo, los sistemas operativos y los programas de administración de redes actúan como una *interfase de software* vital entre las redes de cómputo y el hardware y los programas de aplicación de los usuarios finales.

Lea en la página siguiente el Caso práctico acerca de las aplicaciones de servicios Web. Podemos aprender mucho acerca del valor de negocios de la tecnología de servicios Web de este ejemplo. Vea la figura 4.13.

La figura 4.14 muestra la división del software de sistemas en dos categorías principales:

- **Programas de administración de sistemas.** Programas que administran los recursos de hardware, software, redes y datos de los sistemas informáticos, durante la ejecución de los diferentes trabajos de procesamiento de información de los usuarios. Ejemplos de programas importantes de administración de sistemas son los sistemas operativos, los programas de administración de redes, los sistemas de administración de bases de datos y las utilerías de sistemas.
- **Programas de desarrollo de sistemas.** Programas que ayudan a los usuarios a desarrollar programas y procedimientos de sistemas de información y que preparan a los programas de los usuarios para el procesamiento de cómputo. Los programas importantes de desarrollo de software son traductores y editores de lenguajes de programación, y una variedad de CASE (ingeniería de software asistida por computadora) y otras herramientas de programación. Analizaremos más a fondo las herramientas CASE adelante en este capítulo.

El paquete más importante de software de sistema para cualquier computadora es su sistema operativo. Un **sistema operativo** es un sistema integrado de programas que administra las operaciones del CPU, controla los recursos de entrada/salida y almacenamiento y las activi-



Fuente: Cortesía de MSNBC.

## CASO PRÁCTICO 2

# Amazon e eBay: La nueva cara de los servicios Web

**A**mazon.com Inc. sigue protegiendo tanto como siempre la tecnología de los servicios Web que da poder a su sitio Web. “No entramos en detalle acerca de cuál es el estado de nuestra infraestructura fundamental”, dice el oficial en jefe de tecnología Al Vermeulen. Aunque, al mismo tiempo, Amazon está abriendo de par en par su sitio a programadores externos, proporcionando acceso a bases de datos y características que han tomado años y una inversión de casi mil millones de dólares de desarrollar en casi una década.

¿Por qué tan reservados un minuto y abiertos al siguiente? Amazon ha descubierto que toda la propiedad intelectual contenida se vuelve más valiosa una vez que los externos meten sus manos en ella. A mediados del año 2003, Amazon dio el primer paso para crear un “sitio Web programable” cuando lanzó Amazon Web Services 1.0, un grupo de interfaces de programación de aplicaciones (API, siglas en inglés del término *Application Program Interface*) que proporciona a programadores externos y socios minoristas acceso a algunos de sus datos y funcionalidad básica de su sitio Web.

La idea ha demostrado ser tan exitosa que más de 50 000 programadores se han inscrito. En el tercer trimestre de 2004, Amazon introdujo Amazon Web Services 4.0, el cual abrió sus campos de datos aún más.

En 2003, eBay tomó un pequeño programa para desarrolladores sólo por invitación que había estado operando desde el año 2000 y lo abrió al público, poniendo a disposición la API de su software de comercio electrónico para bajar y proporcionando un paquete de software de desarrollo para ella, el cual trabaja con herramientas populares de desarrolladores de Borland, Microsoft y empresas que construyen herramientas basadas en el lenguaje de programación de Java.

Hoy por hoy, más de 8 000 empresas o individuos se han convertido en miembros del programa de desarrollo, y más de 600 aplicaciones construidas por desarrolladores independientes utilizan los servidores de eBay.

Amazon e eBay, al convertirse ellos mismos en centros de desarrollo de software, están una vez más expandiendo las posibilidades, e incrementando la presión, para cualquier empresa que quiera ser un centro de comercio electrónico. Mientras que Amazon e eBay popularizan el uso de sitios Web programables, otros negocios electrónicos podrían encontrar que ellos también desean abrir sus sitios Web a una comunidad de desarrolladores, sean independientes, programadores de clientes o de socios de negocios que quieran añadir sus propias innovaciones a un sitio. “No hay razón por la que no podamos tener miles de comunidades de desarrolladores para miles de sitios Web diferentes, incluso a pequeña escala”, dice Jeff Barr, administrador del programa técnico de Amazon.

Oddcast Inc. es el ejemplo del tipo de empresa que está ayudando a hacer de eBay un centro de desarrollo. La empresa de software de cinco años de experiencia desarrolla caracteres interactivos que hablan a los probables clientes y actúan como guías por el sitio Web para clientes tales como Coca-Cola, Intel y McDonald's. Al utilizar un mecanismo de grabación o software de texto a voz, un minorista de eBay puede tener un ícono que indique a los clientes acerca de las promociones disponibles. “Nunca en un millón de años eBay hubiera desarrollado esto para sus clientes”, dice Gil Sideman, director

ejecutivo de tecnología de Oddcast. Hasta ahora, unas docenas de empresas han contratado el servicio. eBay necesita abrir su entorno a desarrolladores externos porque la empresa no puede colocarse en todos los nichos de mercado que los clientes quisieran.

Aquí hay una medida de qué tan importante ha llegado a ser este enfoque de apertura para eBay: casi 40 por ciento de los artículos listados para su venta en el sitio de eBay de Estados Unidos provienen de su API. Esto significa que dos de cada cinco productos están cargados en el sitio de software a software, en lugar de colocados de manera manual mediante una forma basada en un navegador. Los minoristas principales están aprovechando estas herramientas, y las empresas de software se apresuran para hacer que sus herramientas encajen en el modelo.

Para hacer que funcione este concepto de centro de desarrollo, Amazon e eBay tuvieron que aprender cómo inspirar a programadores inteligentes para que trabajaran en sus plataformas. En parte tuvieron éxito porque tienen el tipo de números de usuarios que interesa a los programadores. Pero también están presentando a los programadores un nuevo reto en el mundo de los servicios de Web: herramientas y tecnologías para integrar plataformas Web. Las empresas se mueven rápido cuando se trata de exponer las capacidades de sus plataformas en un momento en el que muchas empresas todavía son precavidas acerca de su tecnología de servicios Web. Están demostrando que la apertura de alguna de sus bóvedas de tecnología puede estimular la creación de otras aplicaciones de software que amplíen el alcance de sus mercados.

Entonces, ¿qué es lo que ofrece uno de los servicios Web de Amazon? El resultado abarca detalles de productos, capacidades de búsqueda, opiniones de clientes, clasificaciones de ventas, listas de cosas deseadas y registros. Amazon da a los programadores la opción de elegir entre las versiones “light” o completas de esas categorías, según sus necesidades. Sus reglas básicas: los programadores deben vincular con el sitio de Amazon, los datos de precios sólo pueden ser almacenados durante una hora, los datos no pueden ser revendidos y las aplicaciones deben escribirse de tal manera que no hagan más de una llamada por segundo al sitio de Amazon.

Amazon e eBay saben que hay mucho trabajo por hacer para mantener en buen estado las reglas del modelo y del negocio. Pero no muestran signos de soltar los planes de convertirse en un destino para desarrolladores como lo son para compradores.

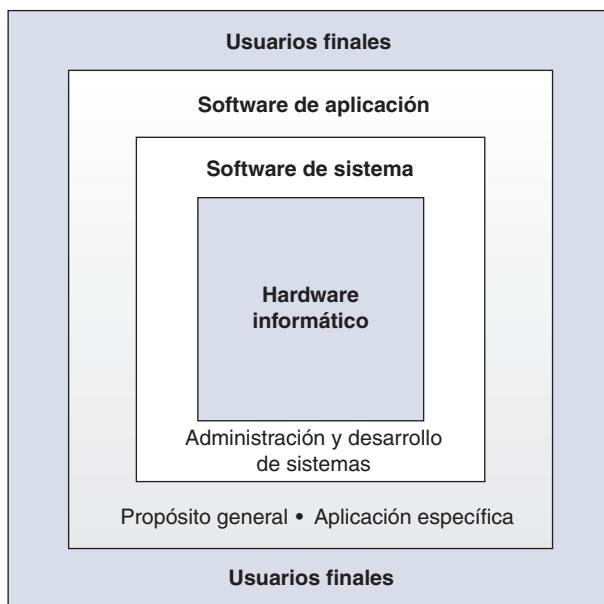
## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son los propósitos y el valor de negocio de los servicios Web?
2. ¿Cuáles son los beneficios de los servicios Web para Amazon, eBay y sus socios desarrolladores?
3. ¿Cuáles son los retos de negocio de los servicios Web? Visite los sitios Web de servicios Web de IBM ([www.ibm.com/solutions/webservices](http://www.ibm.com/solutions/webservices)) y de Microsoft ([www.microsoft.com/webservices](http://www.microsoft.com/webservices)) para ayudarse con su respuesta.

Fuente: Adaptado de Aaron Ricadela y John Foley, “New Face of E-Commerce”, *InformationWeek*, 26 de julio de 2004. Copyright © 2004 CMP Media LLC.

### FIGURA 4.14

La interfase del software de sistema y de aplicación entre los usuarios finales y el hardware informático.



dades del sistema informático, y proporciona diferentes servicios de soporte en tanto que la computadora ejecuta los programas aplicativos de los usuarios.

El propósito principal de un sistema operativo es maximizar la productividad de un sistema informático al operarlo de la manera más eficiente. Un sistema operativo minimiza la cantidad de intervención humana requerida durante el procesamiento. Ayuda a los programas de aplicación a desempeñar las operaciones comunes, tales como acceso a una red, introducción de datos, grabación y recuperación de archivos, e impresión o despliegue de resultados. Si tiene cualquier experiencia con una computadora, sabrá que debe cargarse y activarse el sistema operativo antes de que pueda realizar otras tareas. Esto enfatiza el hecho de que los sistemas operativos son los componentes indispensables de la interfase del software entre los usuarios y el hardware de sus sistemas de cómputo.

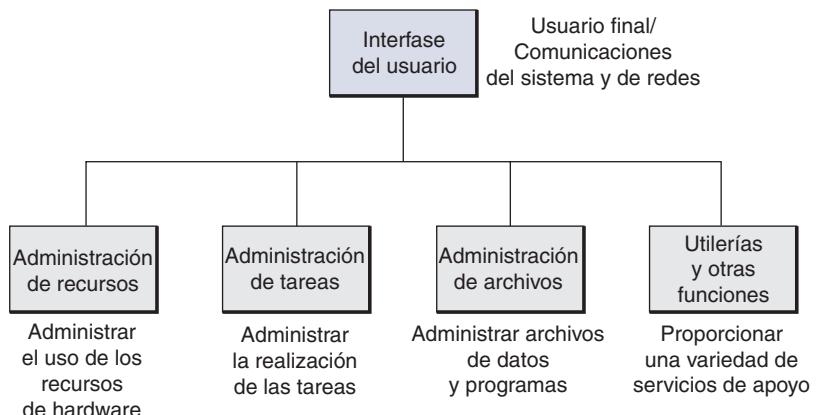
### Funciones de los sistemas operativos

Un sistema operativo desempeña cinco funciones básicas en la operación de un sistema informático: suministro de una interfase al usuario, administración de recursos, administración de tareas, administración de archivos y servicios de soporte y utilerías. Vea la figura 4.15.

**Interfase del usuario.** La **interfase del usuario** es la parte del sistema operativo que permite comunicarse con él, de tal manera que se puedan cargar programas, acceder a archivos, y realizar otras tareas. Los tres tipos principales de interfaces del usuario son las *basadas en comandos*, *en menús* y las *interfaces gráficas de usuario*. La tendencia en las interfaces de los usuarios para los sistemas operativos y otro software es alejarse del ingreso de comandos breves de usuario final, o incluso de la selección de opciones de menús de opciones. En lugar de eso, la mayoría del

### FIGURA 4.15

Las funciones básicas de un sistema operativo comprenden una interfase del usuario, administración de recursos, administración de tareas, administración de archivos y utilerías y otras funciones.



software proporciona una **interfase gráfica de usuario** (GUI, siglas en inglés de *Graphical User Interface*) fácil de usar que utiliza íconos, barras, botones, ventanas y otras imágenes. Las GUI dependen de dispositivos de señalamiento como ratones electrónicos, o almohadillas digitales para realizar las selecciones que ayudan a la ejecución de acciones. En la actualidad, la GUI más común y ampliamente reconocida es el escritorio de Windows de Microsoft.

**Administración de recursos.** Un sistema operativo utiliza una variedad de programas de **administración de recursos** para administrar los recursos de hardware y de redes de un sistema informático, como su CPU, memoria, dispositivos de almacenamiento secundario, procesadores de telecomunicaciones y periféricos de entrada/salida. Por ejemplo, los programas de administración de memoria rastrean dónde se almacenan los datos y los programas. También pueden subdividir la memoria en una serie de secciones y cambiar partes de programas y datos entre la memoria y los discos magnéticos u otros dispositivos de almacenamiento secundario. Esto puede proporcionar a un sistema informático una capacidad de **memoria virtual** que es bastante mayor que la capacidad de memoria real de sus circuitos de almacenamiento primario. Así, una computadora con una capacidad de memoria virtual puede procesar grandes programas y mayores cantidades de datos de lo que por lo general permitiría la capacidad de sus chips de memoria.

**Administración de archivos.** Un sistema operativo contiene programas de **administración de archivos** que controlan la creación, borrado y acceso de archivos de datos y de programas. La administración de archivos también implica mantener el registro de la ubicación física de los archivos en los discos magnéticos y en otros dispositivos de almacenamiento secundario. Así, los sistemas operativos mantienen directorios de información acerca de la ubicación y las características de los archivos almacenados en los dispositivos de almacenamiento secundario de un sistema informático.

**Administración de tareas.** Los programas de **administración de tareas** de un sistema operativo administran la realización de las tareas informáticas de los usuarios finales. Los programas controlan qué tareas tienen acceso al CPU y por cuánto tiempo. Las funciones de administración de tareas pueden distribuir una parte específica del tiempo del CPU para una tarea en particular, e interrumpir al CPU en cualquier momento para sustituirla con una tarea de mayor prioridad. Pueden llevarse a cabo algunos métodos diferentes para la administración de tareas, cada uno con ventajas en ciertas situaciones.

**Multitareas** (con frecuencia denominada *multiprogramación* o *de tiempo compartido*) es un método de administración de tareas que permite desempeñar diferentes tareas de cómputo de forma aparentemente simultánea. En realidad, las multitareas asignan sólo una tarea a la vez al CPU, pero cambian de un programa a otro con tanta rapidez que dan la apariencia de ejecutar todos los programas al mismo tiempo. Hay dos tipos básicos de multitareas: *de prioridades* y *cooperativa*. En la multitarea de prioridades, las funciones de administración de tareas dividen en porciones las *partes del tiempo* del CPU para cada programa. Por el contrario, la multitarea cooperativa permite a cada programa controlar el CPU por tanto tiempo como sea necesario. Sin embargo, si un programa no está utilizando el CPU, puede permitir que otro programa lo utilice de manera temporal. La mayoría de los sistemas operativos basados en Windows y Unix utilizan el enfoque de prioridades, en tanto que la mayoría de las plataformas de estilo Macintosh utilizan multitareas cooperativas. Aunque los términos multitarea y multiprocesamiento a menudo se utilizan de manera indistinta, en realidad son conceptos diferentes basados en la cantidad de CPU que se utilice. En el multiprocesamiento se está accediendo a más de un CPU, pero en la multitarea sólo un CPU está en operación.

La mayoría de las computadoras hacen uso de algún tipo de multitarea. En las microcomputadoras modernas, la multitarea se hizo posible debido al desarrollo de procesadores poderosos y a su capacidad de direccionar de manera directa capacidades mucho mayores de memoria. Esto permite que el almacenamiento primario esté subdividido en varias particiones grandes, cada una de las cuales es utilizada por una aplicación de software diferente.

En efecto, una única computadora puede actuar como si fueran diferentes computadoras, o *máquinas virtuales*, dado que cada programa de aplicación se está ejecutando de manera independiente al mismo tiempo. El número de programas que pueden ejecutarse de forma concurrente depende de la cantidad de memoria que esté disponible y de la cantidad de procesamiento que cada tarea demande. Esto es debido a que un microprocesador (o CPU) puede llegar a sobre-

cargarse con demasiadas tareas y proporcionar tiempos de respuesta inaceptablemente lentos. Sin embargo, si la memoria y las capacidades de procesamiento son adecuadas, la multitarea permite a los usuarios finales cambiar fácilmente de una aplicación a otra, compartir archivos de datos entre las aplicaciones, y procesar algunas aplicaciones en un modo de *segundo plano*. Por lo general, las tareas de segundo plano incluyen grandes trabajos de impresión, cálculos matemáticos extensos, o sesiones de telecomunicaciones que no son atendidas.

## Windows de Microsoft

Durante muchos años, MS-DOS (Microsoft Disk Operating System) fue el sistema operativo de microcomputadoras más utilizado. Es un sistema operativo de un solo usuario y de tarea única, pero recibió una interfase gráfica de usuario y capacidades limitadas de multitareas al combinarlo con Microsoft **Windows**. Microsoft empezó a reemplazar su combinación DOS/Windows en 1995 con el sistema operativo Windows 95, que ofrecía una interfase gráfica de usuario, multitareas reales, redes, multimedia y muchas otras capacidades. Microsoft introdujo una versión mejorada con Windows 98 durante 1998, y un sistema Windows ME (Millennium Edition) para los consumidores de PC en el año 2000.

Microsoft introdujo su sistema operativo **Windows NT** (New Technology) en 1995. Windows NT es un sistema operativo poderoso, multitarea y multiusuario que se instaló en muchos servidores de red para administrar redes cliente/servidor y en las PC con requerimientos de cómputo de alto desempeño. Las nuevas versiones de Server y Workstation se presentaron en 1997. Microsoft mejoró de manera sustancial su producto Windows NT con el sistema operativo **Windows 2000** durante el año 2000.

A finales de 2001, Microsoft introdujo las versiones **Windows XP** Home Edition y Professional, y así fusionó formalmente sus dos líneas de sistemas operativos Windows para usuarios de consumo y de negocios, y los unió alrededor de la base de código de Windows NT y Windows 2000. Con Windows XP, los consumidores y usuarios domésticos finalmente recibieron un sistema operativo Windows mejorado, con las características de desempeño y estabilidad que los usuarios de negocios habían tenido en Windows 2000, y que siguen teniendo en Windows XP Professional. Microsoft también introdujo cuatro nuevas versiones de **Windows Server 2003** en el año 2003, las cuales se resumen y comparan en la figura 4.16 [8].

## UNIX

En un principio desarrollado por AT&T, **UNIX** ahora es ofrecido por otros proveedores, como Solaris de Sun Microsystems y AIX de IBM. UNIX es un sistema operativo multitarea, multiusuario, de administración de redes cuya portabilidad le permite correr en grandes sistemas (*mainframes*), computadoras de rango medio y microcomputadoras. UNIX todavía es una opción popular para servidores Web y otros servidores de red.

## Linux

**Linux** es un sistema operativo de bajo costo, poderoso y confiable parecido a UNIX, que está ganando rápidamente participación en el mercado de los servidores UNIX y Windows como un sistema operativo de alto desempeño, para servidores de red y servidores Web en redes grandes y pequeñas. Linux fue desarrollado, en la década de los años 90, como un software gratuito o de bajo costo, de tipo *shareware* (de libre evaluación) o *código abierto* en Internet en la década de los 90 por Linus Torvald, de Finlandia, y millones de programadores alrededor

**FIGURA 4.16** Comparación de los propósitos de las cuatro versiones del sistema operativo Microsoft Windows Server 2003.

Comparaciones Microsoft Windows Server 2003	
• <b>Windows Server 2003, edición estándar</b>	Para aplicaciones de servidores más pequeños, como la capacidad de compartir archivos e impresoras, conexión a Internet e intranets e implantación centralizada de aplicaciones de escritorio.
• <b>Windows Server 2003, edición empresarial</b>	Para aplicaciones de negocios más grandes, servicios Web XML, colaboración empresarial y soporte de redes empresariales.
• <b>Windows Server 2003, edición centro de datos</b>	Para aplicaciones de negocios de misión crítica que demandan los más altos niveles de escalabilidad y disponibilidad.
• <b>Windows Server 2003, edición Web</b>	Para dar servicio y hospedaje Web, que proporciona una plataforma para desarrollar e implantar servicios y aplicaciones Web.

del mundo. Linux todavía se mejora de esta manera, pero se vende con características y servicios de apoyo extra por proveedores de software como Red Hat, Caldera y SUSE Linux. También hay versiones disponibles para PC, con paquetes integrados de software de apoyo de oficina, navegadores Web y demás software de aplicación.

## Mac OS X

El **Mac OS X** es el último sistema operativo de Apple para iMac y otras microcomputadoras Macintosh. La versión Mac OS X 10.2 Jaguar tiene una interfase gráfica de usuario avanzada y capacidades de multitarea y multimedia, junto con un navegador Web integrado, correo electrónico, mensajes instantáneos, motor de búsqueda, reproductor digital de medios y muchas otras características.

### Orbitz y E\*Trade: El cambio a Linux

Orbitz Inc. ([www.orbitz.com](http://www.orbitz.com)), con sede en Chicago, está consciente de los ahorros de costos, mayor poder de procesamiento y velocidad proporcionados por Linux. La empresa de reservaciones de viajes en línea utiliza Linux en sus 50 servidores de aplicación Java de Sun Microsystems que ejecutan el sistema operativo Solaris de Unix. Estos sistemas de carga pesada alimentan los 700 servidores Web de la empresa, que también ejecutan Linux, los cuales sirven las pantallas con las que interactúan los clientes, cuando hacen reservaciones en línea de avión, hotel o vacaciones. Orbitz, que tiene sus oficinas centrales en Chicago y fuera fundada en el año 2000 por cinco de las principales líneas aéreas estadounidenses, en la actualidad rastrea unas 2 mil millones de opciones de vuelos y tarifas de más de 455 líneas aéreas, además de 45 000 propiedades de hospedaje y 23 empresas de renta de autos.

Orbitz evaluó como referencia varios sistemas operativos de algunos proveedores, como Linux en servidores Intel, y los resultados fueron convincentes. Al tiempo que mantenían la misma capacidad en términos del número de usuarios en su sitio, Orbitz fue capaz de migrar de los servidores Unix a los sistemas Linux por una décima parte del costo. En cuanto a los servidores Web, Orbitz en verdad constata el valor de la facilidad de mantenimiento de Linux. Los 700 servidores Web sólo requieren un administrador.

Orbitz no es la única empresa que disfruta de los beneficios de migrar a Linux. Observe a E\*Trade Financial ([www.etrade.com](http://www.etrade.com)). En 1999, pagó \$12 millones por 60 máquinas Sun para ejecutar su sitio Web de comercio en línea. En 2002, E\*Trade reemplazó esas máquinas con 80 servidores basados en Intel que corren Linux por sólo \$320 000. Eso ha permitido a E\*Trade bajar su presupuesto de tecnología un 30 por ciento, de los \$330 millones en el año 2000 a \$200 millones en el año 2002, una gran razón por la cual la empresa se ha mantenido viva a pesar de los altibajos del mercado bursátil y de los negocios de correduría. Por encima de todo esto, el tiempo de respuesta en el sitio Web ha mejorado en 30 por ciento [10, 6, 14].

## Otros programas de administración de sistemas

Hay muchos otros tipos de importantes software de administración de sistemas, además de los sistemas operativos. Éstos incluyen los sistemas de *administración de bases de datos*, de los cuales hablaremos en el capítulo 5, y los *programas de administración de redes*, los cuales cubriremos en el capítulo 6. La figura 4.17 compara algunos tipos de software de sistemas ofrecidos por IBM y sus competidores.

Otros tipos de software de administración de sistemas se venden como programas separados o están incluidos como parte de un sistema operativo. Los programas de utilidad, o **utilerías**, son un ejemplo importante. Los programas como Norton Utilities realizan una mezcla de operaciones de mantenimiento y funciones de conversión de archivos. Los ejemplos comprenden el respaldo de información, recuperación de datos, protección contra virus, compresión de datos y desfragmentación de archivos. La mayoría de los sistemas operativos también proporcionan muchas utilerías que realizan diversas tareas útiles para los usuarios de computadoras.

Otros ejemplos de programas de soporte de sistemas comprenden monitores de desempeño y monitores de seguridad. Los **monitores de desempeño** son programas que monitorean y ajustan el desempeño y la utilización de uno o más sistemas de cómputo para mantenerlos funcionando con eficiencia. Los **monitores de seguridad** son paquetes que monitorean y controlan el uso de los sistemas informáticos, proporcionan mensajes de adver-

**FIGURA 4.17** Comparación de software de sistemas ofrecidos por IBM y sus principales competidores.

Categoría de Software	¿Qué hace?	Producto IBM	Clientes	Competidor principal	Clientes
Administración de redes	Monitorea redes para mantenerlas activas y funcionando.	Tivoli	T. Rowe Price lo utiliza para salvaguardar los registros de los clientes.	HP OpenView	Amazon.com lo utiliza para monitorear sus servidores.
Servidor de aplicaciones	Trae y lleva datos entre aplicaciones de negocio y Web.	WebSphere	REI lo emplea para dar servicio a su sitio Web y distribuir datos.	BEA WebLogic	Washingtonpost.com desarrolla nuevas páginas con él.
Administrador de base de datos	Proporciona almacenes digitales para información del negocio.	DB2	Mikasa lo utiliza para ayudar a los clientes a encontrar sus productos en línea.	Oracle 9i	Ejecuta el programa de viajero frecuente de Southwest Airlines.
Herramientas de colaboración	Da energía a todo, desde correos electrónicos hasta calendarios electrónicos.	Lotus	El minorista Sephora lo usa para coordinar el mantenimiento de las tiendas.	Microsoft Exchange	Time Inc. lo utiliza para proporcionar correo electrónico a sus empleados.
Herramientas de desarrollo	Permite a los programadores crear código de software rápidamente.	Rational	Merrill Lynch lo utilizó para desarrollar un código para comercio en línea.	Microsoft Visual Studio .Net	Utilizado para desarrollar el sistema de administración de políticas de Allstate.

Fuente: Adaptado de Susan Orenstein, Erik Schonfeld y Scott Herhold, "The Toughest Guy in Software", *Business 2.0*, abril de 2003, p. 82.

tencia y registran evidencia de uso no autorizado de los recursos de cómputo. Una tendencia reciente es fusionar ambos tipos de programas en sistemas operativos como Windows 2003 Datacenter Server de Microsoft, o dentro de un software de administración de sistemas como CA-Unicenter de Computer Associates, el cual puede administrar grandes sistemas (*mainframes*) y servidores en un centro de datos.

Otra tendencia importante de software es el uso de software de sistemas conocido como **servidores de aplicación**, el cual proporciona una interfase de software intermedio (o *middleware*) entre un sistema operativo y los programas de aplicación de los usuarios. El *middleware* es el software que ayuda a diversas aplicaciones de software y a sistemas de cómputo en red a intercambiar datos y trabajar juntos con mayor eficacia. Los ejemplos incluyen servidores de aplicación, servidores Web y software de integración de aplicaciones empresariales (EAI, siglas en inglés del término *Enterprise Application Integration*). Así, por ejemplo, los servidores de aplicación como WebLogic de BEA y WebSphere de IBM ayudan a las aplicaciones de negocio y comercio electrónicos basadas en Web a correr mucho más rápida y eficazmente en computadoras que utilizan Windows, UNIX y otros sistemas operativos.

## Lenguajes de programación

### Lenguajes de máquina

Para entender el software informático, hay que tener un conocimiento básico de la función que desempeñan los lenguajes de programación en el desarrollo de los programas de cómputo. Un **lenguaje de programación** permite a un programador desarrollar los grupos de instrucciones que constituyen un programa de cómputo. Se han desarrollado muchos lenguajes de programación diferentes, cada uno con su vocabulario, gramática y uso únicos.

Los **lenguajes de máquina** (o *lenguajes de primera generación*) son el nivel más básico de lenguajes de programación. En las primeras etapas del desarrollo de las computadoras, todas las instrucciones de los programas tenían que escribirse utilizando códigos binarios únicos para cada computadora. Este tipo de programación implica la difícil tarea de escribir las instrucciones en forma de cadenas de dígitos binarios (unos y ceros) u otros sistemas numéricos. Los programadores deben tener un conocimiento detallado de las operaciones internas del tipo específico de CPU que estén utilizando. Deben escribir largas series de instrucciones detalladas para realizar incluso las tareas de procesamiento más sencillas. La programación en lenguaje de máquina requiere especificar las ubicaciones de almacenamiento para cada instrucción y elemento de dato utilizado. Deben incluirse instrucciones para cada parámetro e indicador que el programa utilice. Estos requerimientos hacen de la programación en lenguaje de máquina una tarea difícil y propensa al error. Un programa de lenguaje de máquina

### FIGURA 4.18

Ejemplos de cuatro niveles de lenguajes de programación. Estas instrucciones de lenguaje de programación podrían utilizarse para calcular la suma de dos números según se expresa en la fórmula  $X = Y + Z$ .

Cuatro niveles de lenguajes de programación	
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Lenguajes máquina:</b> Utilizan instrucciones en código binario 1010 11001 1011 11010 1100 11011</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Lenguajes de alto nivel:</b> Utilizan breves enunciados o anotaciones aritméticas BASIC: <math>X = Y + Z</math> COBOL: COMPUTE X = Y + Z</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Lenguajes ensambladores:</b> Utilizan instrucciones en código simbólico LOD Y ADD Z STR X</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Lenguajes de cuarta generación:</b> Utilizan estatutos naturales y no procedurales SUM THE FOLLOWING NUMBERS</li> </ul>

que sume dos números en el CPU de una computadora específica y almacene el resultado, podría asumir la forma mostrada en la figura 4.18.

### Lenguajes ensamblador

Los **lenguajes ensamblador** (o *lenguajes de segunda generación*) son el siguiente nivel de lenguajes de programación. Se desarrollaron para reducir las dificultades de escribir programas de lenguaje máquina. El uso de los lenguajes ensamblador requiere programas traductores del lenguaje llamados *ensambladores*, que permiten a una computadora convertir las instrucciones de dicho lenguaje en instrucciones máquina. Los lenguajes ensamblador se llaman con frecuencia lenguajes simbólicos, porque se utilizan símbolos para representar códigos de operaciones y ubicaciones de almacenamiento. Las abreviaturas alfabéticas convenientes llamadas *nemónicos* (ayudas de memoria) y otros símbolos representan códigos de operaciones, ubicaciones de almacenamiento y elementos de datos. Por ejemplo, el cálculo de  $X = Y + Z$  en un lenguaje ensamblador podría tomar la forma mostrada en la figura 4.18.

Los lenguajes ensamblador todavía se utilizan como un método de programación de una computadora en un lenguaje orientado a la máquina. La mayoría de los fabricantes de computadoras proporcionan un lenguaje ensamblador que refleja el conjunto único de instrucciones en lenguaje máquina de una línea de computadoras en particular. Esta característica es en especial atractiva para los *programadores de sistemas*, quienes programan software de sistemas (opuesto a programadores de aplicación, que programan software de aplicación), dado que les ofrece mayor control y flexibilidad a la hora de diseñar un programa para una computadora en particular. Así, pueden producir software más eficiente, es decir, programas que requieren un mínimo de instrucciones, almacenamiento y tiempo de CPU para desempeñar una tarea específica de procesamiento.

### Lenguajes de alto nivel

Los **lenguajes de alto nivel** (o *lenguajes de tercera generación*) utilizan instrucciones, las cuales se denominan *estatutos*, y utilizan breves estatutos o expresiones aritméticas. Los estatutos individuales del lenguaje de alto nivel son en realidad *macroinstrucciones*; es decir, cada estatuto individual genera diversas instrucciones máquina cuando se traduce al lenguaje de máquina mediante programas traductores de lenguaje de alto nivel llamados *compiladores* o *intérpretes*. Los estatutos del lenguaje de alto nivel se asemejan a las frases o expresiones matemáticas requeridas para expresar el problema o procedimiento que se está programando. La *sintaxis* (vocabulario, puntuación y reglas gramaticales) y la *semántica* (significados) de dichos estatutos no reflejan el código interno de ninguna computadora en particular. Por ejemplo, el cálculo de  $X = Y + Z$  se programaría en los lenguajes de alto nivel de BASIC y COBOL como se muestra en la figura 4.18.

Los lenguajes de alto nivel como BASIC, COBOL y FORTRAN son más fáciles de aprender y programar que un lenguaje ensamblador, dado que tienen reglas, formas y sintaxis menos rígidas. Sin embargo, los programas de lenguaje de alto nivel son por lo general menos eficientes que los programas de lenguaje ensamblador y requieren mayor cantidad de tiempo de cómputo para su traducción a instrucciones máquina. Dado que la mayoría de los lenguajes de alto nivel son independientes de las máquinas, los programas escritos en un lenguaje de alto nivel no tienen que ser reprogramados cuando se instala una nueva computadora, y los programadores no tienen que aprender un lenguaje diferente para cada tipo de computadora.

## Lenguajes de cuarta generación

El término **lenguaje de cuarta generación** se refiere a una variedad de lenguajes de programación que son menos procedurales y más conversacionales que los lenguajes previos. Estos lenguajes se denominan de cuarta generación (4GL, siglas en inglés del término *Fourth Generation Languages*) para diferenciarlos de los lenguajes máquina (primera generación), de los lenguajes ensambladores (segunda generación) y de los lenguajes de alto nivel (tercera generación).

La mayoría de los lenguajes de cuarta generación son *lenguajes no procedurales* que ayudan a los usuarios y programadores a especificar los resultados que quieren, mientras que la computadora determina la secuencia de las instrucciones que conduzcan a esos resultados. Por eso, los lenguajes de cuarta generación han ayudado a simplificar el proceso de programación. Los **lenguajes naturales** a veces se consideran como lenguajes de *quinta generación* (siglas en inglés, 5GL) y están muy cerca del inglés o de otros lenguajes humanos. Las actividades de investigación y desarrollo en inteligencia artificial (IA) están desarrollando lenguajes de programación que son tan fáciles de utilizar como una conversación ordinaria en la lengua materna de cada uno. Por ejemplo, INTELLECT, un lenguaje natural, usaría un enunciado del tipo “¿Cuál es la puntuación promedio de examen de MIS 200?” para programar una tarea sencilla de puntuación promedio de exámenes.

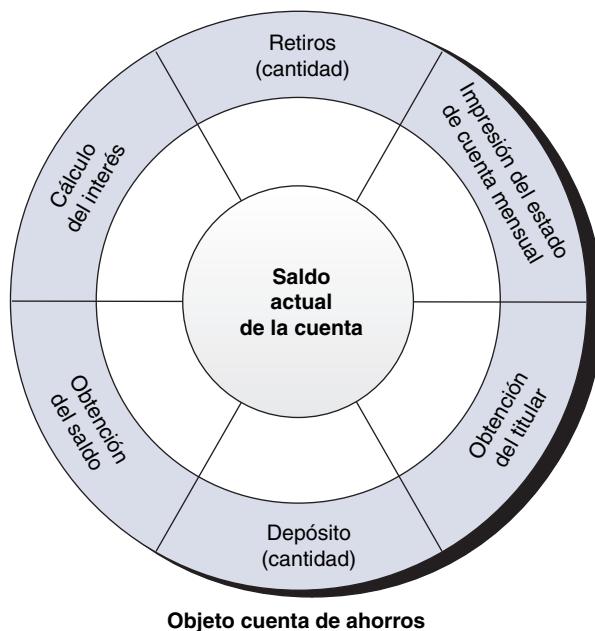
En los primeros días de los 4GL, los resultados sugerían que los entornos de procesamiento de alto volumen de transacciones no estaban en el rango de las capacidades de dicho lenguaje. Mientras que los 4GL se caracterizaban por su comodidad de uso, también eran considerados como menos flexibles que sus predecesores, principalmente debido a sus mayores requerimientos de más almacenamiento y velocidad de procesamiento. En el ambiente actual de grandes volúmenes de datos, los 4GL se utilizan ampliamente y ya no son considerados como un intercambio entre comodidad de uso y flexibilidad.

## Lenguajes orientados a objetos

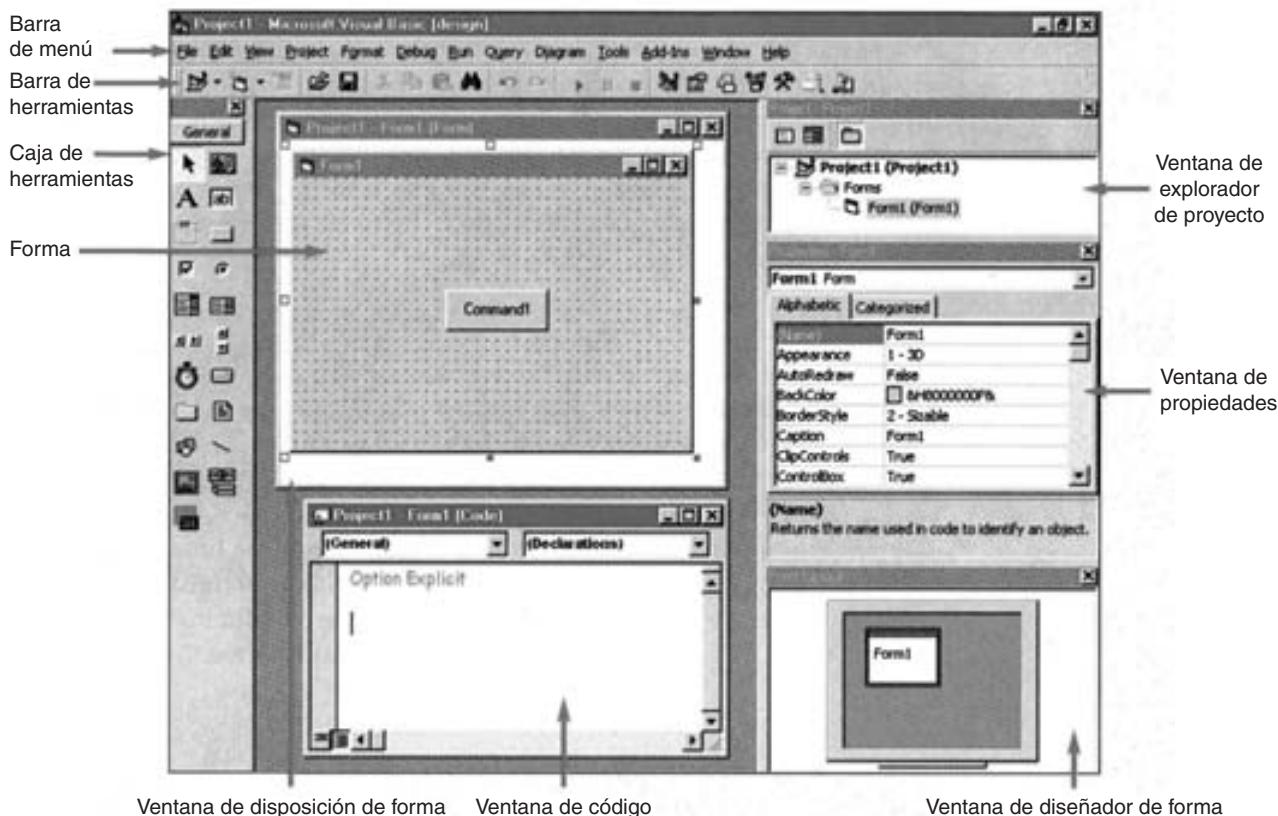
Los lenguajes de **programación orientados a objetos** (OOP, siglas en inglés del término *Object-Oriented Programming*) como Visual Basic, C++ y Java también son considerados como lenguajes de quinta generación, y han llegado a ser herramientas importantes del desarrollo del software. En resumen, si bien la mayoría de los demás lenguajes de programación separan los elementos de datos de los procedimientos o acciones que realizarán sobre ellos, los lenguajes OOP los unen en **objetos**. Por eso, un objeto consiste en datos y en las acciones que pueden realizarse sobre los datos. Por ejemplo, un objeto podría ser un grupo de datos acerca de una cuenta de ahorros de un cliente de un banco y las operaciones (tales como cálculo de intereses) que pudieran realizarse sobre esos datos. O un objeto podría ser datos en forma de gráfica, tales como una ventana de despliegue de video, más las acciones de despliegue que pudieran utilizarse con ellos. Vea la figura 4.19.

**FIGURA 4.19**

Ejemplo de un objeto de cuenta bancaria de ahorros. Este objeto consiste en los datos acerca del saldo de la cuenta de un cliente y en las operaciones básicas que pueden realizarse con esos datos.



**FIGURA 4.20** Entorno de programación orientado a objetos de Visual Basic.



Fuente: Cortesía de Microsoft Corporation.

En los lenguajes procedurales, un programa consiste en procedimientos para realizar acciones en cada elemento de datos. Sin embargo, en los sistemas orientados a objetos, los objetos indican a otros objetos que realicen acciones sobre ellos mismos. Por ejemplo, para abrir una ventana en una pantalla de video, un objeto de menú de inicio podría enviar a un objeto de ventana un mensaje para que se abriera y, entonces, aparecería una ventana en la pantalla. Esto es debido a que el objeto de ventana contiene el código de programa para abrirse él mismo.

Los lenguajes orientados a objetos son más fáciles de utilizar, y más eficaces para programar las interfaces gráficas de usuario requeridas por muchas aplicaciones. Por lo tanto, son los lenguajes de programación más utilizados en la actualidad para el desarrollo de software. Además, una vez que los objetos son programados, se pueden volver a utilizar. Por lo tanto, la reutilización de los objetos es un beneficio importante de la programación orientada a objetos. Por ejemplo, los programadores pueden construir una interfaz de usuario para un nuevo programa al unir objetos estándar, tales como ventanas, barras, recuadros, botones e íconos. Por lo tanto, la mayoría de los paquetes de programación orientada a objetos proporcionan un GUI que da soporte a un ensamblaje visual de objetos de los tipos de “apuntar y hacer click” y “arrastrar y soltar”, conocido como *programación visual*. La figura 4.20 muestra una pantalla del entorno de programación orientada a objetos de Visual Basic. La tecnología orientada a objetos se discute con más detalle en la cobertura de las bases de datos orientadas a objetos del capítulo 5.

HTML, XML y Java son tres lenguajes de programación que son herramientas importantes para desarrollar páginas Web multimedia, sitios Web y aplicaciones basadas en Web. Además, XML y Java se han convertido en componentes estratégicos de las tecnologías de software que dan soporte a muchas iniciativas de servicios Web en los negocios.

## HTML

**HTML** (*Hypertext Markup Language* o lenguaje de marcas de hipertexto) es un lenguaje de descripción de páginas que crea documentos de hipertexto o de hipermedios. HTML inserta códigos de control dentro de un documento en puntos que se pueden especificar y que crean vínculos (*hipervínculos*) con otras partes del documento o con otros documentos en cualquier sitio de Internet. HTML incrusta códigos de control en el texto ASCII de un documento que designan títulos, encabezados, gráficas y componentes de multimedia, así como hipervínculos dentro del documento.

Como mencionamos antes, algunos de los programas en los mejores paquetes integrados de software convierten de manera automática los documentos en formatos HTML. Éstos incluyen navegadores Web, programas de procesamiento de palabras y de hojas de cálculo, administradores de bases de datos y paquetes de gráficas para presentaciones. Éstos y otros programas de *publicación Web* especializados, como Microsoft FrontPage y Lotus FastSite, proporcionan un rango de características para ayudar a diseñar y crear páginas Web multimedia sin una programación formal de HTML.

## XML

**XML** (lenguaje de marcas extensible o *eXtensible Markup Language*) no es un lenguaje de descripción de formato de página Web como el HTML. En su lugar, XML describe los contenidos de las páginas Web (además de los documentos de negocios diseñados para su uso en Web) al aplicar rótulos de identificación o *etiquetas contextuales* a los datos de los documentos Web. Por ejemplo, la página Web de una agencia de viajes con nombres de líneas aéreas y horarios de vuelo utilizaría rótulos escondidos de XML como “nombre de aerolínea” y “horario de vuelo” para clasificar cada uno de los horarios de vuelo de las aerolíneas en esa página. O la información de los productos de inventario disponible en un sitio Web podría ser etiquetada con rótulos como “marca”, “precio” y “tamaño”. Al clasificar los datos de esta manera, XML hace que la información del sitio Web sea mucho más localizable, clasificable y fácil de analizar.

Por ejemplo, el software de búsqueda habilitado en XML podría encontrar con facilidad el producto exacto que usted especifique, si los datos del producto en un sitio Web hubieran sido etiquetados con rótulos de identificación XML, y un sitio Web que usara XML podría determinar más fácilmente qué características de la página Web utilizaron sus clientes y qué productos investigaron. Por eso, XML promete hacer los procesos de negocio y comercio electrónico mucho más fáciles y más eficaces, al apoyar el intercambio electrónico automático de información de negocios entre las empresas y sus clientes, proveedores y otros socios de negocio.

## Java

**Java** es un lenguaje de programación orientado a objetos creado por Sun Microsystems, que está revolucionando la programación de aplicaciones para Internet y las intranets y extranets corporativas. Java está relacionado con los lenguajes de programación C++ y Objective C, pero es mucho más sencillo y más seguro, y es independiente de la plataforma de cómputo. Java también está diseñado en especial para aplicaciones interactivas de red en tiempo real basadas en Web. Las aplicaciones de Java que consisten en pequeños programas aplicativos, llamados *applets*, que pueden ser ejecutados por cualquier computadora y por cualquier sistema operativo en cualquier lugar de una red.

La facilidad de crear *applets* de Java y de distribuirlos desde los servidores de red a las PC de los clientes y a las computadoras de la red es una de las razones principales de la popularidad de Java. Los *applets* pueden ser programas pequeños aplicativos de propósito especial o pequeños quioscos de programas aplicativos más grandes de Java. Los programas de Java son también independientes de la plataforma —pueden correr en sistemas Windows, UNIX y Macintosh sin modificaciones—. La versión más reciente de Java es Java2 Enterprise Edition (J2EE), la cual se ha convertido en la alternativa más importante a la plataforma de desarrollo del software .Net de Microsoft, para muchas organizaciones resueltas a capitalizar el potencial de negocio de las aplicaciones basadas en Web y de los servicios Web. La figura 4.21 compara las ventajas y las desventajas de utilizar J2EE y .Net para el desarrollo de software.

## Servicios Web

Los **servicios Web** son componentes de software que están basados en una infraestructura de estándares y tecnologías orientadas a objetos y Web, para utilizar ésta con el fin de vincular electrónicamente las aplicaciones de diferentes usuarios y de diferentes plataformas de cómputo [4]. De este modo, los servicios Web pueden vincular funciones de negocios clave para el intercambio de datos en tiempo real dentro de las aplicaciones basadas en Web, que

**FIGURA 4.21** Beneficios y limitaciones de las plataformas de desarrollo de software de Java2 Enterprise Edition (J2EE) y Microsoft .Net.

J2EE		.NET	
VENTAJAS	DESVENTAJAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ejecuta en cualquier sistema operativo y servidor de aplicaciones (puede necesitar ajustes).</li> <li>Maneja aplicaciones complejas, de alto volumen y altas transacciones.</li> <li>Cuenta con más características empresariales para administración de sesiones, reposición de fallas, balance de carga e integración de aplicaciones.</li> <li>Está favorecido por proveedores empresariales experimentados, tales como IBM, BEA, SAP y Oracle.</li> <li>Ofrece un amplio rango de opciones de proveedores para herramientas y servidores de aplicación.</li> <li>Tiene un historial probado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiene un complejo entorno de desarrollo de aplicaciones.</li> <li>Las herramientas pueden ser difíciles de utilizar.</li> <li>La capacidad del entorno Java Swing para desarrollar interfaces gráficas de usuario tiene limitaciones.</li> <li>Puede costar más a la hora de construir, implantar y administrar las aplicaciones.</li> <li>Carece de soporte de componentes integrado para los estándares de servicios Web.</li> <li>Es difícil de utilizar para proyectos de rápida respuesta, bajo costo y de mercados masivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Herramientas fáciles de utilizar que pueden incrementar la productividad del programador.</li> <li>Tiene una fuerte infraestructura para desarrollar ricas interfaces gráficas de usuario.</li> <li>Proporciona a los desarrolladores la opción de trabajar en más de 20 lenguajes de programación.</li> <li>Está fuertemente integrada con el sistema operativo de Microsoft y el software de servidor empresarial.</li> <li>Puede costar menos, debido en parte al servidor de aplicaciones integrado en Windows, administración unificada y herramientas menos caras.</li> <li>Tiene soporte integrado para los estándares de servicios Web.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La infraestructura se ejecuta sólo en Windows, lo que restringe las opciones de proveedores.</li> <li>Los usuarios de tecnología y herramientas anteriores de Microsoft enfrentan una curva de aprendizaje potencialmente empinada.</li> <li>La nueva infraestructura de tiempo de ejecución carece de madurez.</li> <li>Las dudas persisten acerca de la escalabilidad y capacidad de transacciones de la plataforma Windows.</li> <li>La opción de ambientes integrados de desarrollo es limitada.</li> <li>Hacer que las aplicaciones antiguas se ejecuten en el nuevo ambiente .Net puede presentar dificultades.</li> </ul>

Fuente: Carol Sliwa, “.Net vs. Java”, *Computerworld*, 20 de mayo de 2002, p. 31.

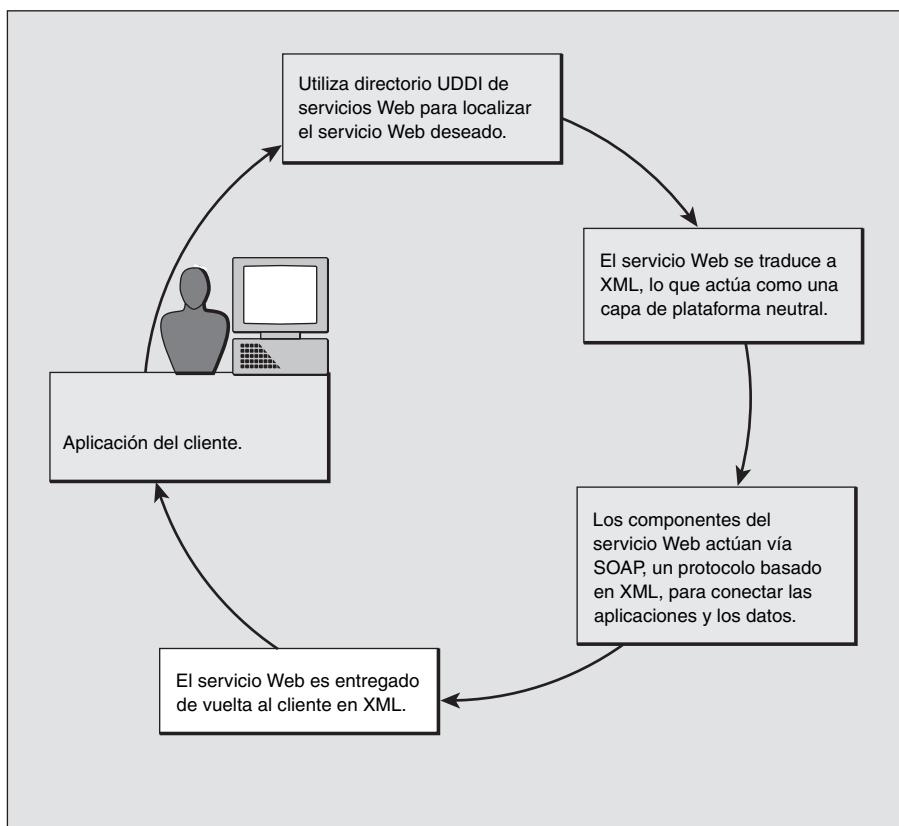
un negocio podría compartir con sus clientes, proveedores y otros socios de negocios. Por ejemplo, los servicios Web posibilitarían que la aplicación de compras de una empresa utilice la Web para de manera pronta comprobar el inventario de un proveedor antes de colocar un pedido grande, mientras que la aplicación de ventas del proveedor podría utilizar los servicios Web para comprobar automáticamente la calificación de crédito de la empresa con una agencia de reporte de crédito antes de aprobar la compra. Por lo tanto, entre los profesionales de negocios y de TI, el término “servicios Web” es utilizado, por lo general, para describir los negocios basados en Web y las funciones de cómputo o “servicios” llevados a cabo por tecnologías y estándares de software de los servicios Web.

La figura 4.22 ilustra cómo funcionan los servicios Web e identifica algunas de las tecnologías y estándares clave que están involucrados. El lenguaje XML es una de las tecnologías clave que posibilitan que los servicios Web hagan que las aplicaciones funcionen entre diferentes plataformas de cómputo. También son importantes la UDDI (Integración universal de descripción y descubrimiento o *Universal Description and Discovery Integration*), el directorio de “páginas amarillas” de todos los servicios Web que indica cómo localizarlos y utilizarlos, y el SOAP (*Simple Object Access Protocol*, o Protocolo simple de acceso a objetos), un protocolo de especificaciones basado en XML para conectar las aplicaciones a los datos que necesitan [5].

Los servicios Web prometen ser la tecnología clave de software para automatizar el acceso a los datos y a las funciones de aplicación entre un negocio y sus socios comerciales. En tanto las empresas hagan cada vez más negocios en Web, los servicios Web se volverán esenciales para el desarrollo de las aplicaciones, fáciles y eficaces, de comercio y negocio electrónicos que se requerirán. La flexibilidad e interoperabilidad de los servicios Web también serán esenciales para salir adelante en las relaciones rápidamente cambiantes entre una empresa y sus socios de negocios, que son un lugar común en el ambiente dinámico de los negocios globales de la actualidad.

## FIGURA 4.22

Los pasos básicos a la hora de llevar a cabo una aplicación de servicios Web.



Fuente: Adaptado de Bala Iyer, Jim Freedman, Mark Gaynor y George Wyner, "Web Services: Enabling Dynamic Business Networks", *Communications of the Association for Information Systems*, volumen 11, 2003, p. 543.

### Wells Fargo & Co.: Desarrollo de servicios Web

El término *servicios Web* se utiliza para describir un conjunto de tecnologías, una sopa de letras de estándares técnicos basados en Web, y protocolos de comunicación, tales como XML, Universal Description Discovery and Integration (UDDI) y Simple Object Access Protocol (SOAP), que vinculan las aplicaciones que se ejecutan en diferentes plataformas de cómputo. A diferencia de los enfoques actuales de integración de aplicaciones que requieren una codificación a la medida, o programas intermedios (*middleware*) costosos, para vincular aplicaciones individuales, los servicios Web se dirigen a exponer y vincular funciones clave dentro de las aplicaciones (como la capacidad de ver el saldo en su cuenta de cheques o colocar un pedido de una fábrica) con otras aplicaciones que las necesitan para completar los procesos de negocios.

Aunque parece confuso a primera vista, un número creciente de negocios han comenzado a utilizar tecnologías de servicios Web desarrolladas por IBM, Microsoft, BEA Systems y muchos otros. Una vez que se observa una de ellas en acción, inmediatamente se entiende de lo que se trata este alboroto.

Wells Fargo & Co., un proveedor líder de servicios financieros, está utilizando servicios Web para ayudar a modernizar el proceso de iniciar transacciones electrónicas con clientes bancarios al por mayor. Su nuevo sistema en línea, que reemplazó a un sistema desarrollado internamente llamado Payment Manager, permite a un gran número de clientes enviar datos e instrucciones referentes a transferencias electrónicas y transacciones automatizadas de compensación, entre muchas otras funciones. Aunque el Payment Manager trabajaba bien, requería un desarrollo a la medida para unir los sistemas de Wells Fargo con los de cada cliente que deseaba hacer transacciones de negocios de manera electrónica.

Al utilizar los servicios Web, Wells Fargo ya no tiene que codificar a la medida para nada. Ahora, pueden reutilizar el código ya construido, con lo que facilita el mantenimiento de su sistema en línea, y hace más fácil añadir nuevas características.

Los protocolos clave de servicios Web en uso por Wells Fargo, incluyendo SOAP y UDDI, presentan interfaces estándar para las que pueden ser codificadas esas aplicaciones, facilitando los intercambios de datos entre aplicaciones diferentes dentro del banco, así como con clientes y socios. SOAP utiliza sintaxis XML para enviar comandos entre las aplicaciones en Internet. UDDI define un registro universal o catálogo de servicios Web, que permite al software descubrir de manera automática servicios Web e integrarse a ellos cuando es necesario.

Con los servicios Web, Wells Fargo es capaz de aceptar unos 50 formatos diferentes de archivos de sus clientes: los tipos populares de archivos incluyen formatos de archivo ERP de SAP y J. D. Edwards. Esos archivos se envían, por lo general, mediante el protocolo de transferencia de archivos o FTP. Algunos de los clientes más grandes tienen una línea directa arrendada a Wells Fargo, y envían la información directamente al concentrador de transacciones de Payment Manager. Si el formato del archivo y las instrucciones requieren una transferencia electrónica, la información se envía al sistema de transferencia electrónica de Wells Fargo. Alternativamente, los archivos podrían requerir ser enviados hacia los sistemas automatizados de cámara de compensación de Wells Fargo. Si el archivo requiere generar un cheque, Wells Fargo puede convertir la solicitud en un cheque escrito y enviarlo mediante un procesador de cheques externo.

Entre las posibilidades para futuros servicios Web se encuentra una aplicación de notificación de eventos, en la que Wells Fargo podría notificar a sus clientes eventos, tales como la llegada de información que han estado esperando. Ésa es una mejora sobre el método actual en el que los clientes tienen que registrarse en el sitio Web de Wells Fargo y encontrar la información que están buscando [8, 12].

## Software de programación

### Programas traductores de lenguajes

### Herramientas de programación

Se encuentran disponibles una variedad de paquetes de software para ayudar a los programadores a desarrollar programas de cómputo. Por ejemplo, los *traductores de lenguajes de programación*, son programas que traducen otros programas en códigos de instrucciones de lenguaje máquina, que las computadoras pueden ejecutar. Otros paquetes de software, tales como editores de lenguajes de programación, se llaman *herramientas de programación* porque ayudan a los programadores a desarrollar programas, al suministrar una variedad de capacidades de creación y edición de programas. Vea la figura 4.23.

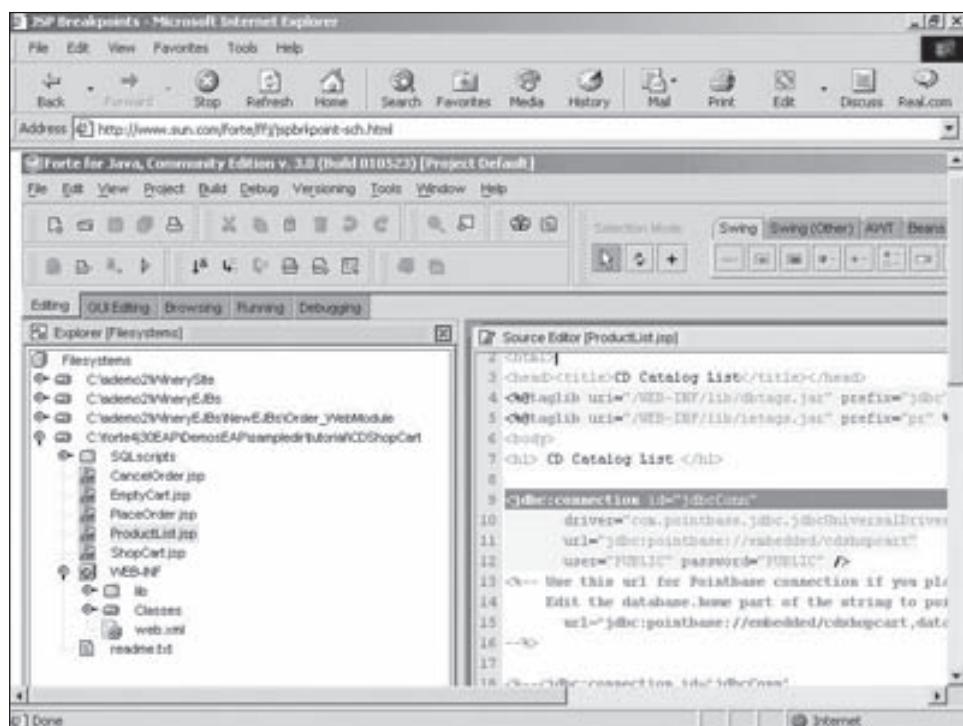
Los programas de cómputo consisten en conjuntos de instrucciones escritas en lenguajes de programación que deben ser traducidas por un **traductor de lenguajes** al propio lenguaje máquina de la computadora, antes de ser procesadas o ejecutadas por el CPU. Los programas traductores de lenguajes de programación (o *procesadores de lenguaje*) se conocen por una variedad de nombres. Un **ensamblador** traduce los códigos simbólicos de instrucciones de los programas escritos en un lenguaje ensamblador en instrucciones de lenguaje máquina, mientras que un **compilador** traduce estatutos de lenguaje de alto nivel.

Un **intérprete** es un tipo especial de compilador que traduce y ejecuta cada estatuto de un programa de uno en uno, en lugar de producir primero un programa completo de lenguaje máquina, como hacen los compiladores y ensambladores. Java es un ejemplo de lenguaje interpretado. De este modo, las instrucciones de programa en *applets* de Java se interpretan y ejecutan *en tiempo real*, a medida que el *applet* está siendo ejecutado por la PC de un cliente.

El desarrollo del software y el proceso de programación de computadoras han sido mejorados al añadir *interfaces gráficas de programación* y una variedad de capacidades de desarrollo integradas. Los traductores de lenguajes siempre han proporcionado algunas capacidades de edición y diagnóstico para identificar errores de programación o *bugs*. Sin embargo, la mayoría de los programas de desarrollo de software incluyen ahora poderosos *editores de programación* y depuradores o *debuggers* orientados a gráficas. Estas **herramientas de programación** ayudan a los programadores a identificar y minimizar los errores mientras están programando. Dichas herramientas de programación proporcionan un entorno de programación asistido

## FIGURA 4.23

Uso de la interfase de programación gráfica de una herramienta de programación Java, Forte para Java, de Sun Microsystems.



Fuente: Cortesía de Sun Microsystems.

por computadora. Esto disminuye el trabajo pesado de la programación, a la vez que incrementa la eficiencia y productividad de los desarrolladores del software. Otras herramientas de programación incluyen paquetes de representación con diagramas, generadores de códigos, bibliotecas de objetos reutilizables y código de programación y herramientas de generación de prototipos. Todas estas herramientas de programación son una parte esencial de los lenguajes de programación ampliamente utilizados, como Visual Basic, C++ y Java.

### Herramientas CASE

Desde los primeros días de la programación ha habido una conciencia acerca de la necesidad de herramientas automatizadas para ayudar al desarrollador de software. Inicialmente, la concentración estaba en herramientas de apoyo al programa, tales como traductores, compiladores, ensambladores, macroprocesadores, enlazadores y cargadores. Sin embargo, cuando las computadoras se hicieron más poderosas y el software que se ejecutaba en ellas crecía y se hacía cada vez más y más complejo, el rango de las herramientas de apoyo comenzó a ampliarse. En particular, el uso de los sistemas interactivos de utilización compartida para el desarrollo de software fomentó el desarrollo de editores de programas, depuradores y analizadores de códigos.

A medida que el rango de herramientas de soporte se amplió, los fabricantes comenzaron a integrarlas en una aplicación única que utiliza una interfase común. Dichas herramientas se llamaron **herramientas CASE** (traducido como Ingeniería de software asistida por computadora o siglas en inglés del término *Computer-Aided Software Engineering*).

Las herramientas CASE pueden adoptar una serie de formas y es posible aplicarlas en diferentes etapas del proceso de desarrollo del software. Las herramientas CASE que soportan las primeras actividades del ciclo de vida de un proyecto de software (como herramientas de soporte a los requerimientos y al diseño) a veces se denominan herramientas CASE de *front-end* o *superiores*. Las que se utilizan más tarde en el ciclo de vida (tales como compiladores y herramientas de apoyo de pruebas) se conocen como herramientas CASE *back-end* o *inferiores*.

Explorar los detalles de las herramientas CASE está más allá del alcance de este texto y las encontrará otra vez cuando estudie análisis y diseño de sistemas. Por ahora, CASE es una parte importante de la resolución de problemas de desarrollo de aplicaciones complejas y de mantenimiento de aplicaciones de software.

## Resumen

- **Software.** El software informático o de cómputo consiste en dos tipos principales de programas: (1) el software de aplicación que dirige el desempeño de un uso o aplicación en particular de las computadoras, para satisfacer las necesidades de procesamiento de información de los usuarios, y (2) el software de sistemas que controla y da soporte a las operaciones de un sistema informático al desempeñar varias tareas de procesamiento de información. Vea la figura 4.2 para una visión general de los principales tipos de software.
- **Software de aplicación.** El software de aplicación (o software aplicativo) comprende una variedad de programas que pueden dividirse en las categorías de propósito general y de aplicación específica. Los programas de aplicación de propósito general desempeñan trabajos comunes de procesamiento de información para usuarios finales. Los ejemplos son procesadores de palabras, hojas de cálculo electrónicas, y programas de gráficas para presentaciones. Los programas de aplicación específica llevan a cabo tareas de procesamiento de información que apoyan funciones o procesos específicos de negocios, aplicaciones científicas o de ingeniería y otras aplicaciones de cómputo en la sociedad.
- **Software de sistemas.** El software de sistemas puede ser subdividido en programas de administración de sistemas y programas de desarrollo de sistemas. Los programas de administración de sistemas administran los recursos de hardware, software, redes y datos de un sistema informático durante la ejecución de sus tareas de procesamiento de información. Ejemplos de programas de administración de sistemas son los sistemas operativos, programas de administración de redes, sistemas de administración de bases de datos, utilerías de sistemas, servidores de aplicación y monitores de desempeño y seguridad. Los programas de administración de redes dan soporte y administran las actividades de telecomunicaciones y de desempeño de redes de telecomunicaciones. Los sistemas de administración de bases de datos controlan el desarrollo, la integración y el mantenimiento de las bases de datos. Las utilerías son programas que desempeñan funciones de cómputo rutinarias, tales como respaldo de datos o copia de archivos, como parte de un sistema operativo o de un paquete independiente. Los programas de desarrollo de sistemas, como los traductores de lenguajes y los editores de programación, ayudan a los especialistas de SI a desarrollar programas de cómputo que apoyen los procesos de negocios.
- **Sistemas operativos.** Un sistema operativo es un sistema integrado de programas que supervisa la operación del CPU, controla las funciones de almacenamiento y entrada/salida del sistema informático y proporciona diversos servicios de apoyo. Un sistema operativo desempeña cinco funciones básicas: (1) una interfase de usuario para las comunicaciones del sistema y de red con los usuarios, (2) administración de recursos para administrar los recursos de hardware de un sistema informático, (3) administración de archivos para administrar archivos de datos y programas, (4) administración de tareas para administrar las tareas que una computadora debe llevar a cabo y (5) utilerías y otras funciones que proporcionan diferentes servicios de soporte.
- **Lenguajes de programación.** Los lenguajes de programación son una categoría importante del software de sistemas. Requieren el uso de una variedad de paquetes de programación para ayudar a los programadores a desarrollar programas de cómputo, y programas traductores de lenguaje para convertir las instrucciones de lenguaje de programación en códigos de instrucción en lenguaje máquina. Los cinco niveles más importantes de lenguajes de programación son lenguajes máquina, lenguajes ensambladores, lenguajes de alto nivel, lenguajes de cuarta generación y lenguajes orientados a objetos. Los lenguajes orientados a objetos, como Java, y los lenguajes de propósito especial, como HTML y XML, se utilizan mucho en los servicios y aplicaciones de negocio basados en Web.

## Términos y conceptos clave

Éstos son los términos y conceptos clave de este capítulo. El número de página de su primera explicación está entre paréntesis.

1. Administración de archivos (121)
2. Administración de recursos (121)
3. Administración de tareas (121)
4. Administrador de información personal (114)
5. Aplicaciones integradas (109)
6. Autoedición (111)
7. Correo electrónico (109)
8. Herramientas de programación (131)
9. HTML (128)
10. Interfase de usuario (120)
11. Interfase gráfica de usuario (108)
12. Java (128)
13. Lenguaje de alto nivel (125)
14. Lenguaje de cuarta generación (126)
15. Lenguaje ensamblador (125)
16. Lenguaje de máquina (124)
17. Lenguaje natural (126)
18. Lenguaje orientado a objetos (126)
19. Memoria virtual (121)
20. Mensajes instantáneos (110)
21. Multitarea (121)
22. Navegador Web (109)
23. Paquetes integrados de software (108)
24. Programa traductor de lenguajes (131)
25. Programas de administración de sistemas (118)
26. Programas de aplicación de propósito general (106)
27. Programas de aplicación específica (107)
28. Programas de utilería (123)
29. Programas intermedios (*middleware*) (124)
30. Servicios Web (128)
31. Servidor de aplicaciones (124)
32. Sistema operativo (118)
33. Software de aplicaciones (104)
34. Software de gráficas para presentaciones (113)
35. Software de hoja de cálculo electrónica (111)
36. Software de procesamiento de palabras (110)
37. Software de sistemas (104)
38. Software para trabajo en grupo (*groupware*) (114)
39. XML (128)

## Preguntas de repaso

Haga coincidir uno de los términos y conceptos clave anteriores con uno de los siguientes ejemplos o definiciones breves. En caso de respuestas que parezcan coincidir con más de un término o concepto clave, busque el que mejor corresponda. Explique sus respuestas.

- 1. Programas que administran y dan apoyo a las operaciones de las computadoras.
- 2. Programas que dirigen el desempeño de un uso específico de las computadoras.
- 3. Un sistema de programas que administra las operaciones de un sistema informático.
- 4. Administrar el procesamiento de tareas en un sistema informático.
- 5. Administrar el uso del tiempo del CPU, almacenamientos primario y secundario, procesadores de telecomunicaciones y dispositivos de entrada/salida.
- 6. Administrar la entrada/salida, almacenamiento y recuperación de archivos.
- 7. La función que proporciona un medio de comunicación entre los usuarios finales y un sistema operativo.
- 8. El uso de íconos, barras, botones y otras imágenes que ayudan a que se hagan las cosas.
- 9. Proporciona una mayor capacidad de memoria que la capacidad de memoria real de una computadora.
- 10. La capacidad de hacer varias tareas de cómputo simultáneamente.
- 11. El software de sistemas que comprende programas como sistemas operativos, sistemas de administración de redes, y sistemas de administración de bases de datos.
- 12. Convierte datos numéricos en despliegues de gráficas.
- 13. Traduce instrucciones de alto nivel en instrucciones de lenguaje máquina.
- 14. Desempeña tareas generales de mantenimiento para un sistema informático.
- 15. Categoría de software de aplicación que desempeña tareas comunes de procesamiento de información para usuarios finales.
- 16. Software disponible para las aplicaciones específicas de los usuarios finales en los negocios, la ciencia y en otras áreas.
- 17. Ayuda a navegar por la Web.
- 18. Utiliza su computadora en red para enviar y recibir mensajes.
- 19. Crea y despliega una hoja de trabajo para análisis.
- 20. Permite crear y editar documentos.
- 21. Puede producir sus propios folletos y boletines.
- 22. Ayuda a llevar el registro de citas y tareas.
- 23. Programa que desempeña diversas aplicaciones de propósito general.
- 24. Combinación de paquetes individuales de aplicaciones de propósito general que trabajan juntos fácilmente.
- 25. Software que da soporte a la colaboración de equipos y grupos de trabajo.
- 26. Utiliza instrucciones en la forma de cadenas codificadas de unos y ceros.
- 27. Utiliza instrucciones que consisten en símbolos que representan códigos de operación y ubicaciones de almacenamiento.
- 28. Utiliza instrucciones en la forma de breves estatutos o de anotación estándar de matemáticas.
- 29. Podría tomar la forma de lenguajes de consulta y generadores de reportes.
- 30. Lenguajes que unen los datos con las acciones que serán realizados sobre los datos.
- 31. Tan fácil de utilizar como la lengua materna de uno.
- 32. Incluye editores de programación, depuradores y generadores de códigos.
- 33. Produce documentos multimedia hipervinculados para Web.
- 34. Un lenguaje de descripción de contenido de documentos Web.
- 35. Un lenguaje popular orientado a objetos para aplicaciones basadas en Web.
- 36. Programas intermedios (*middleware*) que ayuda a que los programas de aplicación basados en Web corran más rápido y más eficazmente.
- 37. Software que ayuda a aplicaciones diversas a trabajar juntas.
- 38. Posibilita la comunicación y la colaboración en tiempo real con los socios en línea de un grupo de trabajo.
- 39. Vincula funciones de negocio dentro de las aplicaciones, para el intercambio de datos entre las empresas vía Web.

## Preguntas de debate

1. ¿Qué tendencias importantes se están presentando en el software? ¿Qué capacidades espera que los futuros paquetes de software tengan?
2. ¿Cómo le afectan las diferentes funciones del software de sistemas y del software de aplicación como usuario final de negocios? ¿Cómo espera que esto cambie en el futuro?
3. Lea de nuevo el Caso práctico acerca del software de mercado vertical de Microsoft en este capítulo. ¿Es la entrada de Microsoft en las aplicaciones específicas de industria una señal del fin de los desarrolladores más pequeños de software específico para industria? ¿Qué cambios en la estrategia de dichos desarrolladores son necesarios para competir con Microsoft?
4. ¿Por qué es necesario un sistema operativo? Es decir, ¿por qué no puede un usuario final tan sólo cargar un programa de aplicación en una computadora y que la computadora empiece a funcionar?
5. ¿Debería un navegador de Web estar integrado en algún sistema operativo? ¿Por qué?
6. Lea de nuevo el Caso práctico acerca de eBay y Amazon de este capítulo. Utilice Google y otros motores de búsqueda para investigar el tema de los servicios Web y después visite los vínculos de servicios Web de IBM y Microsoft que se indican al final del caso. ¿Qué se puede hacer para mejorar el uso en los negocios de los servicios Web de la actualidad?
7. ¿Se están fusionando los paquetes integrados de software, navegadores de Web y *groupware*? ¿Cuáles serían las implicaciones para un negocio y sus usuarios finales?
8. ¿Cómo están afectando HTML, XML y Java a las aplicaciones de negocio en Web?
9. ¿Cree que Linux aventajará a otros sistemas operativos para servidores de Web y redes? ¿Por qué?
10. ¿Qué paquetes de software de aplicación son los más importantes para que un usuario final de negocios sepa cómo utilizarlo? Explique las razones de sus respuestas.

## Ejercicios de análisis

Complete los siguientes ejercicios como proyectos, individuales o de grupo, y aplique los conceptos del capítulo a situaciones de negocios del mundo real.

### 1. ABC Department Stores: Selección de software

A ABC Department Stores le gustaría adquirir software para hacer las siguientes tareas. Identifique qué paquetes de software necesita.

- a) Navegar en la Web y en sus intranets y extranets.
- b) Enviar mensajes a las estaciones de trabajo de los demás.
- c) Ayudar a los empleados a trabajar en equipos.
- d) Utilizar un grupo de paquetes de productividad que funcionen juntos de forma fácil.
- e) Ayudar a los representantes de ventas a dar seguimiento de sus juntas y llamadas de ventas.
- f) Redactar correspondencia y reportes.
- g) Analizar filas y columnas de cifras de ventas.
- h) Desarrollar una variedad de presentaciones gráficas.

### 2. Evaluación de paquetes de software

¿Cuál de los paquetes de software mencionados en este capítulo ha utilizado usted?

- a) Describa brevemente las ventajas y desventajas de uno de estos paquetes.
- b) ¿Cómo le ayudaría un paquete así en una situación de trabajo presente o futura?
- c) ¿Cómo mejoraría el paquete que utilizó?
- d) Busque en Internet una comparación entre el paquete de software con el que usted se sienta más familiar y el de sus competidores. ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades comparativas de su paquete?

### 3. Trabajo de proyecto de seguimiento en AAA Systems

Usted es el responsable de administrar los proyectos de desarrollo de sistemas de información en AAA Systems. Para dar mejor seguimiento al progreso a la hora de completar proyectos ha decidido mantener una sencilla tabla de base de datos para registrar el tiempo que sus empleados pasan en las diversas tareas y proyectos con los que están asociados. También le permitirá mantener el registro de las horas facturables de los empleados cada semana. La tabla de la página siguiente proporciona un conjunto de datos de muestra.

- a) Elabore una tabla de bases de datos para guardar los datos mostrados e introduzca los registros como un conjunto de datos de muestra.
- b) Elabore una consulta que presente las horas trabajadas por todos los empleados que trabajaron más de 40 horas durante la semana 20 de producción.
- c) Elabore un reporte agrupado por proyecto que muestre el número de horas dedicadas a cada tarea del proyecto y el número total de horas dedicadas a cada proyecto, así como el total de horas trabajadas.
- d) Elabore un reporte agrupado por empleado que muestre sus horas trabajadas en cada tarea y el total de las horas trabajadas. El usuario debería poder seleccionar una semana de producción y tener los datos presentados para sólo esa semana.

Nombre del proyecto	Nombre de la tarea	Identificación del empleado	Semana de producción	Horas trabajadas
Inventario de bienes terminados	Desarrollo de aplicaciones	456		
Inventario de bienes terminados	Diseño de base de datos	345	20	
Inventario de bienes terminados	Diseño de IU	234	16	
Recursos humanos	Análisis	234	24	
Recursos humanos	Análisis	456	48	
Recursos humanos	Diseño de IU	123	8	
Recursos humanos	Diseño de IU	123	40	
Recursos humanos	Diseño de IU	234	32	
Seguimiento de envíos	Diseño de base de datos	345	24	
Seguimiento de envíos	Diseño de base de datos	345	16	
Seguimiento de envíos	Desarrollo de aplicaciones	345	20	
Seguimiento de envíos	Diseño de IU	123	32	
Seguimiento de envíos	Diseño de IU	234	24	

#### 4. Adaptar capacitación para el uso de software

Usted es el responsable de administrar la capacitación de software para los trabajadores de los departamentos de Ventas, Contabilidad y Operaciones de su organización. Ha hecho una encuesta entre los trabajadores para darse una idea de la cantidad de tiempo que pasan utilizando varios paquetes y los resultados se muestran a continuación. Los valores mostrados son el número total de trabajadores en cada departamento, y el número total de horas semanales que los trabajadores de los departamentos pasan utilizando cada paquete de software. Se le ha pedido que prepare una hoja de cálculo que resuma estos datos y que compare el uso de los diversos paquetes entre los departamentos.

a) Elabore una hoja de cálculo que ilustre el uso promedio de cada aplicación por departamento. Para hacer esto, primero introduzca los datos que se muestran a continuación. Luego calcule el uso promedio semanal de hoja de cálculo al dividir las horas de hoja de cálculo entre el número de trabajadores de Ventas.

Haga esto para cada departamento. Repita estos tres cálculos para los usos de bases de datos y de presentaciones. Redondee los resultados al 1/100.

- b) Elabore una gráfica de barras en tres dimensiones que ilustre los promedios por departamento y paquete de software.
- c) Se ha formado un comité para planear las clases de capacitación de software en su empresa. Prepare una presentación con cuatro diapositivas que ilustren sus hallazgos. La primera diapositiva debe servir como una introducción a los datos. La segunda debe contener una copia de la tabla de datos original (sin los promedios). La tercera debe contener una copia de la gráfica de barras en tres dimensiones de la respuesta anterior. La cuarta contendrá sus conclusiones referentes a las aplicaciones clave por departamento. Utilice etiquetas, formato y fondos profesionales.

Departamento	Empleados	Hoja de cálculo	Bases de datos	Presentaciones
Ventas	225	410	1 100	650
Operaciones	75	710	520	405
Contabilidad	30	310	405	50

## CASO PRÁCTICO 3

# Merill Lynch y otras: El crecimiento de Linux en los negocios

**E**n los dos últimos años Linux se ha extendido como una llamarada a través de los centros corporativos de datos. Las empresas que alguna vez dependían de costosos sistemas de propiedad de Sun, IBM o Hewlett-Packard los han reemplazado con servidores increíblemente baratos Dell o genéricos que son accionados por Intel y cargados con el sistema operativo Linux. Linux se ejecuta ahora en casi 15 por ciento de todos los servidores y creció en casi 23 por ciento en un año. E incluso los grandes sistemas (*mainframes*) se han unido a él, por lo que IBM estima que más de 10 por ciento de las ventas de este tipo de sistemas son para ejecutar aplicaciones Linux.

Aunque los usuarios de PC no han cambiado a Linux, menos de 1 por ciento de todas las computadoras ejecutan Linux, una encuesta realizada en el año 2002 por la revista *CIO* encontró que casi 30 por ciento de los directivos de tecnología estaban considerando pasar las computadoras personales de sus empresas a un sistema operativo Linux para PC como Lindows. Wal-Mart, que empezó a vender PC precargadas con Lindows en su sitio Web en septiembre de 2002, tuvo tal éxito con ese ofrecimiento que para Navidad estaba teniendo problemas para atender la demanda. Casi todos los fabricantes electrónicos importantes de PC, desde HP en impresoras hasta Epson en escáneres, se están asegurando de tener ofertas compatibles con Linux. Y Sun ha derramado millones de dólares en su paquete de software Star Office, el cual da a los usuarios de Linux programas que funcionan como Microsoft PowerPoint, Word y Excel (y lo que es más importante, que son compatibles con ellos).

Respalgado por los titanes de la tecnología como Intel, IBM, Hewlett-Packard y Dell, Linux está ahora avanzando con la corriente. Desde DaimlerChrysler hasta Tommy Hilfiger, por no mencionar que casi cada correduría importante de Wall Street, Linux está ganando terreno. Aunque comenzó desde cero hace tres años, Linux capturó 13.7 por ciento del mercado de \$50.9 mil millones para computadoras para servidores en el año 2002. Esa cifra se espera que se dispare a 25.2 por ciento en 2006, lo que ubica a Linux en la posición número 2, según el investigador de mercados IDC. Y observe esto: con sus comienzos desde 2003, la participación de 59.9 por ciento del número 1, Microsoft, en el mercado de servidores revertirá su larga escalada y descenderá lentamente. Incluso el sorprendente pero incierto asalto de SCO sobre Linux en su demanda de IBM no es probable que disminuya el constante crecimiento de Linux.

Mientras tanto, Linux está encontrando su camino en los incontables artilugios electrónicos para los consumidores, incluyendo las consolas de videojuegos PlayStation de Sony, y las grabadoras de programas de TV, TiVo. “¿Ha llegado Linux a la mayoría de edad? La respuesta es absoluta, positiva e inequívocamente, sí”, dice Steven A. Mills, ejecutivo de grupo para IBM Software.

¿Cómo dio Linux el salto a la corriente principal? Un trío de fuerzas poderosas convergieron. Primero, gracias a la depresión de la economía, las corporaciones bajo intensa presión para reducir sus facturas de cómputo comenzaron a buscar por todas partes alternativas de bajo costo. Segundo, Intel Corp., el fabricante dominante de procesadores para PC, aflojó sus estrechos lazos con Microsoft y empezó a hacer chips para Linux; al mismo tiempo una resurgente IBM realizó una inversión de \$1 mil millones en compatibilidad Linux en toda su línea de productos. Esto hizo posible que las corporaciones obtuvieran todo el poder de cómputo que querían a una fracción del precio. El tercer ingrediente fue un resentimiento extendido contra Microsoft y un miedo a que la empresa estuviera

en el límite de ganar un dominio absoluto de los clientes corporativos. “Yo siempre quiero tener la correcta dinámica competitiva. Ésa es la razón por la cual nos hemos enfocado en Linux. Montar en esa ola nos dará oportunidades de seguir avanzando”, dice John A. McKinley Jr., vicepresidente ejecutivo para tecnologías y servicios globales en Merrill Lynch & Co., el cual ejecuta algunas aplicaciones clave de intercambio de valores en Linux.

Utilizar software de código abierto como Linux es algo obvio para las empresas. Es estable y puede corregirse fácilmente si aparecen errores de programación, y no se puede encontrar un mejor precio. Pero algunas empresas y organizaciones gubernamentales están llevando su compromiso con el código abierto un paso más allá, mediante la participación activa en la comunidad de fuente abierta que desarrolla Linux. Cuando sus desarrolladores desarrollan correcciones, modificaciones o nuevas implementaciones de software de código abierto para uso interno, estas organizaciones liberan ese nuevo código de regreso a la comunidad de código libre, con lo cual ayudan al desarrollo progresivo del software.

¿Cuál es el beneficio? Un mejor software. “Si encontramos un error de programación o un problema, estamos interesados en arreglar ese problema. También nos interesa no tener que arreglarlo otra vez en la siguiente versión”, explica Robert M. Lefkowitz, director de estrategia de código libre de Merrill Lynch & Co. en Nueva York.

Ésa es la razón por la cual Merrill Lynch mandó de regreso a la comunidad de código libre las correcciones que hizo en un software de código libre durante uno de sus proyectos. “La forma en la que funciona un proyecto típico de código libre es que hay un equipo central en la comunidad de código libre con acceso directo para modificar el código en su sitio Web central”, dice Lefkowitz. “La gente que quiere contribuir con la comunidad presenta su código, el cual es revisado por un equipo central y es integrado si lo encuentran apropiado.”

Para todas las contribuciones, Lefkowitz enfatiza la importancia de crear una política corporativa con la ayuda de los departamentos que podrían verse afectados por las implicaciones del código libre. En Merrill Lynch, un Consejo de revisión del código libre, compuesto de ocho miembros, determina cuándo es apropiado contribuir.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Deberían los negocios seguir cambiando al sistema operativo Linux en servidores y grandes sistemas? ¿Por qué?
2. ¿Deberían los usuarios de negocios y de consumo de PC cambiar al sistema operativo de PC de Linux, como Lindows, y a paquetes integrados de software, como StarOffice de Sun? ¿Por qué?
3. ¿Deberían los departamentos de TI de empresas como Merrill Lynch aportar sus mejoras de software a la comunidad de código abierto para productos como Linux? Explique su razonamiento.

Fuente: Adaptado de Fred Vogelstein, “Bringing Linux to the Masses”, *Fortune*, 3 de febrero de 2003, pp. 98-100; Jay Greene, “The Linux Uprising”, *BusinessWeek*, 3 de marzo de 2003, pp. 78-86, y Minda Zetlin, “In the Linux Loop”, *Computerworld*, 7 de abril de 2003, pp. 37-38.

## CASO PRÁCTICO 4

# Mark's Work Wearhouse y otras: El uso de Java en los negocios

**U**n creciente número de minoristas y otras empresas están implantando sistemas de punto de venta (POS, siglas en inglés del término *point of sale*) y portales de comercio electrónico basados en Java. Muchos dijeron que les gusta el hecho de que el software puede ejecutarse en cualquier hardware o sistema operativo y también apuntaron que están encontrando que el código Java es fácil de modificar según se expanden sus necesidades.

**Mark's Work Wearhouse.** Robin Lynas, directorio en Mark's Work Wearhouse Ltd., una cadena con sede en Calgary, Alberta, recientemente se ha encontrado a sí mismo acribillado con las preguntas de sus compañeros minoristas en la National Retail Federation Conference & Expo en Nueva York. El minorista canadiense liberó su sistema Java de punto de venta de Retek Inc. a las nuevas terminales de IBM basadas en Linux en 70 tiendas, para completar la liberación de las 240 tiendas restantes a mediados de 2003.

“Mis chicos dijeron, ¿de verdad queremos pagar cuotas de licencia de Microsoft? ¿Por qué no ingresas a los sistemas abiertos?”, recuerda Lynas. Una vez que probaron que el sistema de punto de venta se ejecutaría en Linux, le convencieron. Mark's Work Wearhouse reclama haber bajado los costos de apertura de tienda en 30 por ciento y los de mantenimiento en 50 por ciento, en parte porque ya no necesita servidores en las tiendas. Las registradoras se conectan directamente mediante *frame relay* (un servicio de transmisión de datos a altas velocidades que permiten la interconexión de múltiples localidades para el intercambio de información entre ellas, NT) a servidores centrales en la oficina central, gracias en parte a las capacidades de red de Java, según el oficial en jefe de tecnología de Retek, John Gray.

Otra ventaja que Mark's Work Wearhouse ha encontrado es la comodidad con la cual los desarrolladores pueden hacer nuevas aplicaciones que se conecten con el sistema de punto de venta. Éstas incluyen sitio Web, hoja de tiempos, contabilidad del negocio, y aplicaciones de reporte de Web, dijo Lynas.

“Retek te da el código fuente de Java para su aplicación de punto de venta”, dijo Lynas. “Sólo tomas los objetos que tienen, los amplías y desarrollas tu nueva funcionalidad.”

**Home Depot.** The Home Depot Inc., con sede en Atlanta, cuya tienda TI tiene mucha inversión en Java, se estableció en un sistema de punto de venta de Java, de tal forma que podría migrar códigos entre clientes y servidores que ejecutaran diferentes sistemas operativos, dijo Ray Alien, director de TI. Las terminales de punto de venta se ejecutan en Windows 2000, y los servidores se ejecutan en versiones diferentes de UNIX de Hewlett-Packard Co. e IBM, Alien notó. “Las aplicaciones de punto de venta viven por lo general de 10 a 12 años, y están fuertemente integradas con cualquiera que el minorista elija proporcionar”, dijo. “Así que estás intentando hacer las mejores apuestas respecto a lo que pudiera presentarse cinco o seis años en el camino.” Alien dijo que los cambios pueden ser hechos “mucho más fácil y más rápido con una solución basada en componentes y un lenguaje orientado a objetos como Java”.

Jerry Rightmer, director ejecutivo de tecnología en 360Commerce, el proveedor del sistema de punto de venta de Java de Home Depot, dijo que construir un sistema de punto de venta en Java fue “una decisión absolutamente riesgosa”, en 1997, cuando su empresa comenzó a desarrollar productos. Pero “el lenguaje es más fácil

de trabajar que con las generaciones anteriores de lenguajes, es más productivo que C o C++, y tiene todos los beneficios de los lenguajes orientados a objetos sin alguna de las trampas ni peligros latentes de C++ en particular”, dijo. “Además, tiene un conjunto extremadamente rico de interfaces de programación de aplicaciones que ha hecho fácil para nosotros el integrar el software de punto de venta con programas intermedios (*middleware*) y de bases de datos.”

**GE Power Systems.** GE Power Systems utilizó Java para desarrollar un portal Web de comercio electrónico llamado PartsEdge, como un recurso en línea que permitió a los clientes de GE Power comprar partes a la empresa a la vez que les daba una interfase única a sus muchas unidades y socios de negocio. Uno de los mayores retos a los que Schenectady, una empresa con sede en Nueva York, se enfrentó al elaborar el portal, fue encontrar una manera de compartir los datos en una variedad de sistemas antiguos, software de planeación de recursos empresariales (ERP), y aplicaciones basadas en Web. La empresa, una subsidiaria de General Electric Co., “tenía sistemas que habían sido construidos en silos que no se estaban comunicando entre sí”, recuerda Alan Boehme, ex directorio de tecnología virtual en GE Power y ahora directorio en Best Software Inc. “El objetivo era proporcionar un método transparente para la selección de partes y servicio, con información capaz de ingresar en el sistema mediante múltiples medios, tales como navegadores Web, EDI (intercambio electrónico de información), intercambios XML o un sistema ERP”, afirma.

Para manejar esto, GE Power decidió construir PartsEdge como una aplicación de servicios Web utilizando Java 2 Enterprise Edition (J2EE). El esquema J2EE permite a los desarrolladores de GE utilizar Java y XML para integrar las diversas aplicaciones que forman el centro del portal Web PartsEdge. PartsEdge es el mayor de 60 o más aplicaciones que están apoyadas por el esquema de desarrollo de aplicaciones basadas en J2EE de GE. Los beneficios de esta plataforma Java incluyen un aumento de la portabilidad de las aplicaciones en múltiples sistemas operativos, servidores de aplicación y hardware; aplicación y lógica de negocio de sistemas de herencia reutilizable; una capa de presentación común para los sistemas del negocio, y disminución de costos y tiempos de ciclo para el desarrollo y las actualizaciones de las aplicaciones.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son los beneficios de Java como un lenguaje de programación para aplicaciones minoristas de punto de venta comparado con otros lenguajes de programación?
2. ¿Cuáles son los beneficios de Java para el desarrollo de los portales de comercio electrónico como PartsEdge para clientes y proveedores?
3. ¿Por qué las empresas como Mark's Work Wearhouse frecuentemente conjuntan Java con el sistema operativo de Linux?

Fuente: Adaptado de Carol Sliwa, “Retailers Explore Java POS Systems”, *Computerworld*, 27 de enero de 2003, p. 7, y Jaikumar Vijayan, “Application Framework Allows Easy Portal Access”, *Computerworld*, 24 de febrero de 2003, p. 51.

# CAPÍTULO 5



## ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS DE DATOS

### Aspectos importantes del capítulo

#### Sección I

##### Administración de recursos de datos

Administración de recursos de datos

Conceptos fundamentales de los datos

**Caso práctico:** Argosy Gaming Co.: Retos en la construcción de un almacén de datos

Tipos de bases de datos

Almacenes de datos y minería de datos

Procesamiento tradicional de archivos

El enfoque de la administración de bases de datos

#### Sección II

##### Principios técnicos de la administración de base de datos

Administración de base de datos

Estructuras de base de datos

**Caso práctico:** Harrah's Entertainment y otras: La protección de las joyas de la información

Desarrollo de base de datos

**Caso práctico:** Henry Schein Inc.: El valor de negocio de un almacén de datos

**Caso práctico:** Emerson y Sanofi: Los mayordomos de datos buscan conformidad de la información

### Objetivos de aprendizaje

*Después de leer y estudiar este capítulo, usted deberá ser capaz de:*

1. Explicar el valor de negocio de implementar procesos y tecnologías de administración de recursos de datos en una organización.
2. Destacar las ventajas de un enfoque de administración de bases de datos para administrar los recursos de datos de un negocio, comparado con un enfoque de procesamiento de archivos.
3. Explicar cómo el software de administración de bases de datos ayuda a los profesionales de negocios, y da soporte a las operaciones y a la administración de un negocio.
4. Dar ejemplos para ilustrar cada uno de los siguientes conceptos:
  - a) Tipos principales de bases de datos.
  - b) Almacenes de datos y minería de datos.
  - c) Elementos lógicos de datos.
  - d) Estructuras fundamentales de base de datos.
  - e) Desarrollo de bases de datos.

## SECCIÓN I

# Administración de recursos de datos

## Administración de recursos de datos

La información es un recurso vital de las organizaciones, que tiene que administrarse como cualquier otro activo importante de un negocio. En la actualidad, las empresas no pueden sobrevivir o tener éxito sin información de calidad acerca de sus operaciones internas y de su ambiente externo.

*Con cada clic del ratón cuando se está en línea, o bien se crea un nuevo bit de datos o bien datos ya almacenados son recuperados a partir de todos esos sitios Web de negocios. Todo eso se presenta junto con la gran demanda por almacenamiento de calidad industrial ya en uso por parte de grandes corporaciones. Lo que está impulsando el crecimiento es un imperativo aplastante para que las corporaciones analicen cada bit de información que puedan extraer de sus enormes almacenes de datos para lograr una ventaja competitiva. Esto ha convertido la función de almacenamiento y administración de datos en una función estratégica clave de la era de la información [8].*

Ésa es la razón por la cual las organizaciones y sus administradores tienen que practicar la **administración de recursos de datos**, una actividad administrativa que aplica tecnologías de sistemas de información (como *administración de bases de datos*, *almacenes de datos* y otras herramientas de administración de datos) a la tarea de administrar los recursos de datos de una organización, con el fin de satisfacer las necesidades de información de sus participantes de negocio. Este capítulo mostrará las implicaciones administrativas de utilizar las tecnologías y los métodos de administración de recursos de datos para administrar los activos de información de una organización, con el fin de satisfacer los requerimientos de información del negocio.

Lea en la página siguiente el Caso práctico acerca de los almacenes de datos. De este caso podemos aprender mucho acerca de los retos de desarrollar almacenes de datos para apoyar la toma de decisiones empresariales. Vea la figura 5.1.

## Conceptos fundamentales de los datos

Antes de seguir, comentemos algunos conceptos fundamentales acerca de cómo se organizan los datos en los sistemas de información. Se ha desarrollado un esquema conceptual de varios niveles de datos, que identifica las diferencias entre diversas agrupaciones, o elementos, de datos. De este modo, los datos pueden organizarse de forma lógica en caracteres, campos, registros, archivos y bases de datos, del mismo modo como la escritura puede organizarse en

**FIGURA 5.1**

La industria de los casinos es el claro líder en el uso de almacenes y minería de datos para mejorar la mercadotecnia y el servicio a clientes.



Fuente: Nik Wheeler/Corbis.

## CASO PRÁCTICO 1

# Argosy Gaming Co.: Retos en la construcción de un almacén de datos

**C**uando se tiene media docena de operaciones de barcos de apuestas, es importante que todo el mundo juegue con las mismas reglas. Argosy Gaming Co. ([www.argosycasinos.com](http://www.argosycasinos.com)), con oficinas centrales en Alton, Illinois, y con una flota de seis barcos casinos en Mississippi, decidió que reunir todos los datos de los clientes aumentaría la visión de la administración acerca de las operaciones, y ayudaría potencialmente a fortalecer las relaciones con los clientes. Sin embargo, para lograr estos objetivos, la empresa debía tener acceso a una variedad de bases de datos y tendría que desarrollar un sistema de extracción, transformación y carga (ETL, siglas del término *Extract, Transform, and Load*) que le permitiera construir y mantener un almacén central de datos.

Jason Fortenberry, un analista de almacenes de datos, subió a bordo de Argosy en el año 2001, justo cuando comenzó el proyecto del almacén de datos de la empresa. Su trabajo se hizo más fácil, afirma, por la adopción de la herramienta de software ETL Genio de Hummingbird Ltd., la cual ayudó a establecer un puente entre los sistemas y los procesos automatizados. Pero como otros que pasaron por proyectos de ese tipo, aprendió de forma difícil que prepararse para el proceso de extracción, transformación y carga, es tan importante como tener el software correcto.

Cada barco tenía formas únicas e incompatibles de definir un sinnúmero de actividades operativas y características de los clientes: en esencia, los casinos flotantes jugaban el mismo juego pero con reglas diferentes. Pero esos problemas permanecieron ocultos hasta que los reportes llegados del almacén de datos de la empresa comenzaron a presentar datos inconsistentes o problemáticos. Ahí fue cuando Fortenberry y su personal descubrieron definiciones en conflicto para un amplio rango de tipos de datos, problemas que desearía haber identificado mucho antes. Los problemas de Fortenberry, y sus éxitos, son típicos del proceso de extracción, transformación y carga, el preludio complejo y, con frecuencia, costoso que antecede al éxito de los almacenes de datos.

A menudo, el sistema ETL es problemático debido a su inherente complejidad y a los retos implícitos de negocio, tales como asegurarse de que se planea de manera adecuada y que se tienen datos de calidad para procesar. Analistas, usuarios, e incluso proveedores, dicen que todas las apuestas están perdidas si no se tiene un entendimiento claro de los recursos de datos con los que se cuenta y de lo que se quiere lograr con ellos. Luego existen decisiones, como la de optar por una arquitectura centralizada, la configuración más sencilla y más común, o por un sistema distribuido, con el procesamiento de extracción, transformación y carga distribuido entre diversas herramientas de software, utilerías de sistema y bases de datos destino, lo cual a veces es una necesidad en los almacenes de datos más grandes y complicados. Incluso si navega con éxito en esas aguas, todavía habrá que asegurarse de que la base de la extracción, transformación y carga que se construya para su almacén de datos, pueda satisfacer los crecientes flujos de datos y las futuras demandas de información.

Como el término indica, la extracción, transformación y carga implica extraer la información de diversas fuentes, transformarla (por lo general, la parte más difícil) y cargarla en el almacén de datos. Una transformación podría ser tan sencilla como reordenar los campos de un registro desde un sistema origen. Pero como explica Philip Russom, analista de Giga Information Group, un almacén de datos a menudo contiene valores y estructuras de datos que nunca existieron en un sistema origen. Dado que muchas de las preguntas analíticas que un usuario de negocio haría a un almacén de datos

pueden contestarse sólo con valores calculados (como promedios, clasificaciones o métricas), la herramienta de extracción, transformación y carga debe calcularlos a partir de diferentes fuentes de datos y cargarlos en el almacén. De manera similar, anota Russom, por lo general un almacén de datos contiene información de "series de tiempo". La aplicación operativa promedio da seguimiento al estado actual de un valor, por ejemplo, al saldo de una cuenta bancaria. Es trabajo de la herramienta de extracción, transformación y carga, añadir de forma regular nuevos estados de un valor a la serie.

Para este proyecto de extracción, transformación y carga de un año de duración, Fortenberry de Argosy señala que el paquete integrado Genio de Hummingbird, una herramienta de integración de datos y de extracción, transformación y carga, se convirtió con rapidez en el "sistema nervioso central" del proyecto, que coordinaba el proceso de extraer información de origen y cargarla en el almacén.

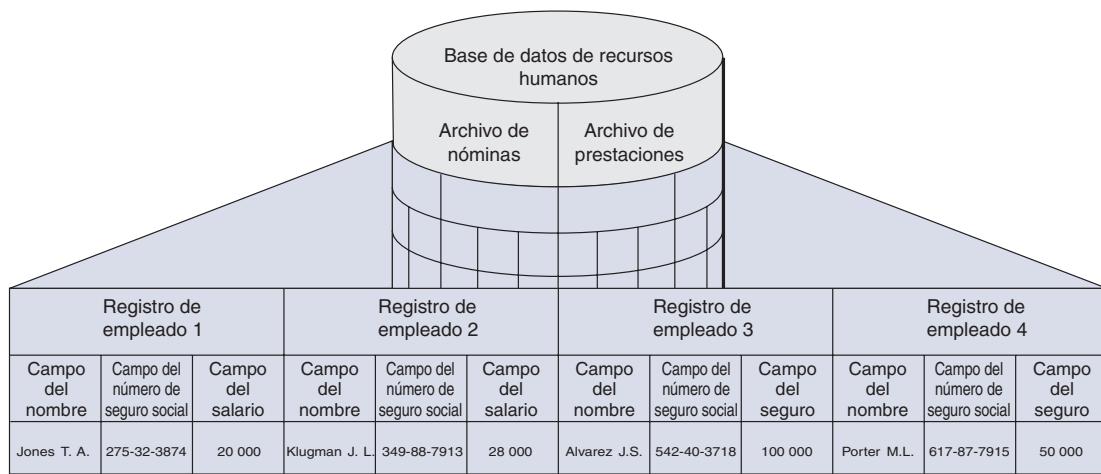
Pero para Argosy, introducir todos esos datos en el almacén no produjo resultados útiles y confiables de inmediato. "La lección fue que las personas creían que hablaban de lo mismo, pero en realidad no lo hacían", dice Fortenberry. Por ejemplo, explica, los barcos calculaban las visitas de manera diferente. Un barco casino acredecía a un cliente con una visita sólo si en realidad jugaba en las máquinas tragamonedas o en una mesa. Otro había ampliado la definición y acredecía a los clientes con visitas cuando ellos amortizaban cupones, aunque no jugaran. Así, una actividad idéntica del cliente podría hacer que un barco casino reportara 4 visitas de jugadores y otro reportara 10. "Este tipo de descubrimiento se repitió para todo, desde definir lo que era un jugador hasta el cálculo de la rentabilidad de un jugador", dice Fortenberry.

Dice que la TI desempeñó una función líder a la hora de identificar los problemas y de ayudar a conseguir un consenso entre las unidades de negocio acerca de cómo definir y utilizar muchas categorías de datos. Ahora, el almacén de datos funciona de manera correcta y produce resultados confiables para los análisis de negocio y los reportes de la administración, por lo que el número de reuniones para la resolución de problemas ha descendido de manera radical. Aun así, Fortenberry considera que tres cuartos de las juntas a las que él asiste en la actualidad tienen un enfoque de negocios. "Por nuestra parte, ahora sabemos mejor qué preguntas formular a los usuarios de negocio mientras continuamos con el proceso de desarrollo del almacén de datos", dice.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuál es el valor de negocio de un almacén de datos? Utilice a Argosy Gaming como ejemplo.
2. ¿Por qué Argosy utilizó una herramienta de software de extracción, transformación y carga? ¿Qué beneficios y problemas surgieron? ¿Cómo los resolvieron?
3. ¿Cuáles son algunas de las principales responsabilidades que los profesionales y los administradores de negocio tienen en el desarrollo de almacenes de datos? Utilice a Argosy Gaming como ejemplo.

**FIGURA 5.2** Ejemplos de los elementos de datos lógicos en los sistemas de información. Observe en particular los ejemplos de cómo se relacionan los campos, registros, archivos y bases de datos.



letras, palabras, oraciones, párrafos y documentos. En la figura 5.2 se muestran ejemplos de estos elementos de datos lógicos.

### Carácter

El elemento más básico de los datos lógicos es el **carácter**, que consiste en un símbolo único alfabético, numérico o de otro tipo. Uno podría argumentar que el bit o el byte es un elemento de dato más básico, pero recuerde que esos términos se refieren a los elementos de almacenamiento físico, proporcionados por el hardware de cómputo, comentados en el capítulo 3. Desde el punto de vista de un usuario (es decir, desde un punto de vista *lógico* de los datos en contraposición al punto de vista físico o de hardware), un carácter es el elemento más básico de dato que puede ser observado y manipulado.

### Campo

El siguiente nivel de datos es el **campo**, o elemento de dato. Un campo consiste en una agrupación de caracteres relacionados. Por ejemplo, la agrupación de los caracteres alfabéticos del nombre de una persona puede formar un campo de nombre (o, por lo general, campos de primer apellido, segundo apellido y nombre) y la agrupación de números de los montos de ventas forma un campo de monto de ventas. En específico, un campo de información representa un **atributo** (una característica o cualidad) de alguna **entidad** (objeto, persona, lugar o evento). Por ejemplo, el salario de un empleado es un atributo que es un campo de información típico utilizado para describir una entidad que es un empleado de una empresa.

### Registro

Los campos relacionados de información se agrupan para formar un **registro**. Por eso, un registro representa una colección de *atributos* que describen una *entidad*. Un ejemplo es el registro de nómina de una persona, el cual consiste en campos de información que describen atributos tales como el nombre de la persona, su número de seguro social y el monto de su paga. Los registros de *longitud fija* contienen un número fijo de campos de información de longitud fija. Los registros de *longitud variable* contienen un número variable de campos y de longitudes de campo.

### Archivo

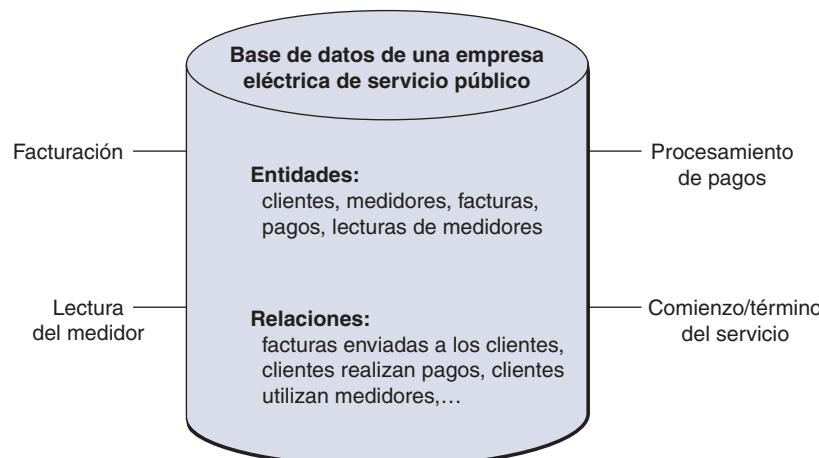
Un grupo de registros relacionados es un **archivo** de datos, o *tabla*. Así, un archivo de empleados contendría los registros de los empleados de una empresa. A menudo, los archivos se clasifican según la aplicación para la cual se utilizan principalmente, como por ejemplo, un *archivo de nómina* o un *archivo de inventario*, o por el tipo de datos que contienen, como un *archivo de documento* o un *archivo de imágenes gráficas*. Los archivos también se clasifican según su permanencia, por ejemplo, un *archivo maestro* de nómina, frente a un *archivo de transacción* semanal de nómina. Un archivo de transacción, por lo tanto, contendría registros de todas las transacciones que ocurren durante un período y que puede utilizarse de forma periódica para actualizar los registros permanentes contenidos en un archivo maestro. Un *archivo histórico* es un archivo maestro o de transacciones obsoleto retenido para propósitos de respaldo o para un almacenamiento histórico a largo plazo llamado *almacenamiento de archivo*.

### Base de datos

Una **base de datos** es una colección integrada de elementos de datos relacionados de manera lógica. Una base de datos consolida los registros almacenados de antemano en archivos separados dentro de un grupo común de elementos de datos, el cual proporciona

### FIGURA 5.3

Algunas de las entidades y relaciones en una base de datos simplificada de una empresa eléctrica de servicio público. Observe algunas de las aplicaciones de negocio que acceden los datos de la base de datos.



Fuente: Adaptado de Michael V. Mannino, *Database Application Development and Design* (Burr Ridge, IL: McGraw-Hill/Irwin, 2001), p. 6.

información para muchas aplicaciones. Los datos almacenados en una base de datos son independientes de los programas de aplicación que los utilizan, y del tipo de dispositivos de almacenamiento en los que están almacenados.

Así, las bases de datos contienen elementos de datos que describen entidades y relaciones entre las entidades. Por ejemplo, la figura 5.3 destaca algunas de las entidades y de las relaciones en una base de datos para una empresa eléctrica de servicio público. También muestra algunas de las aplicaciones de negocio (facturación, procesamiento de pagos) que dependen del acceso a los elementos de datos de la base de datos.

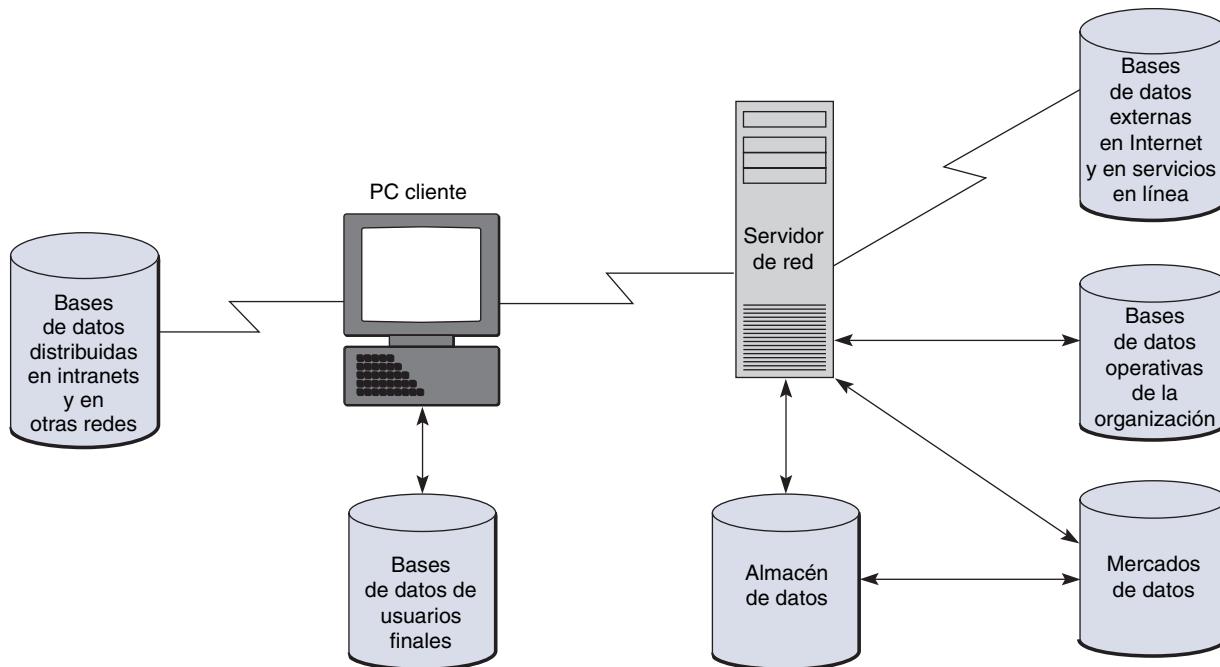
## Tipos de bases de datos

### Bases de datos operativas

Los continuos desarrollos en la tecnología de información y en sus aplicaciones de negocio han dado como resultado la evolución de diversos tipos importantes de bases de datos. La figura 5.4 ilustra algunas de las principales categorías conceptuales de las bases de datos que pueden encontrarse en muchas organizaciones. Veamos brevemente algunas de ellas.

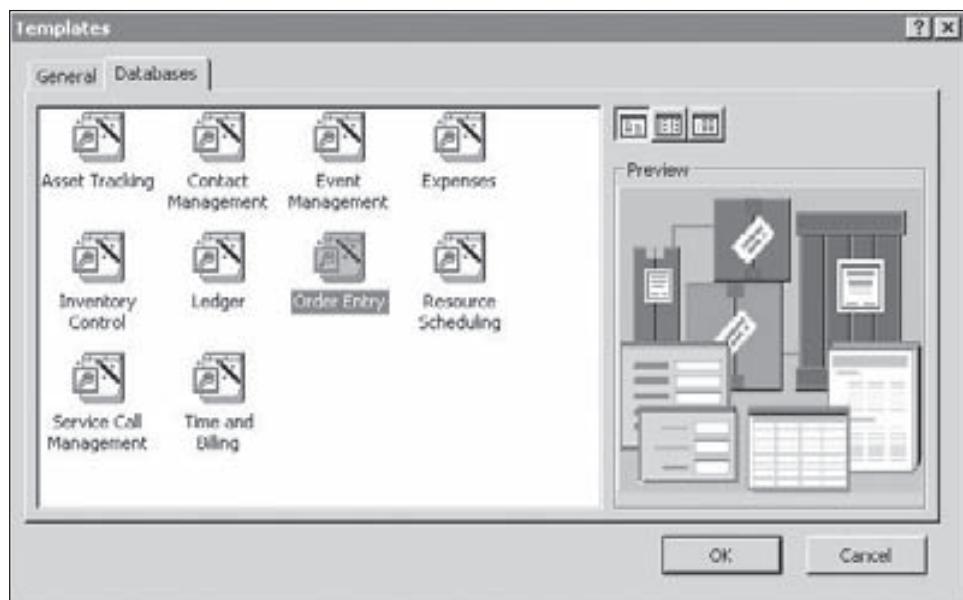
Las **bases de datos operativas** almacenan datos detallados necesarios para apoyar los procesos y operaciones de negocio de una empresa. También se les llama *bases de datos de áreas temáticas* (SADB, siglas del término *Subject Area Databases*), *bases de datos transaccionales* o *bases de datos de producción*. Como ejemplos tenemos una base de datos de clientes, base de datos de recursos

**FIGURA 5.4** Ejemplos de algunos de los principales tipos de bases de datos utilizados por organizaciones y usuarios finales.



## FIGURA 5.5

Ejemplos de bases de datos operativas que pueden crearse y administrarse para pequeños negocios, mediante software de administración de bases de datos para microcomputadoras, como Microsoft Access.



Fuente: Cortesía de Microsoft Corporation.

humanos, base de datos de inventario y otras bases de datos que contienen información generada por las operaciones de negocio. Por ejemplo, una base de datos de recursos humanos como la que se muestra en la figura 5.2 incluiría datos que identifican a cada empleado y su tiempo trabajado, compensaciones, beneficios, evaluaciones de desempeño, estatus de capacitación y desarrollo y otros datos relacionados con los recursos humanos. La figura 5.5 señala algunas de las bases de datos operativas comunes que pueden crearse y administrarse para un negocio pequeño mediante el software de administración de bases de datos Microsoft Access.

### Bases de datos distribuidas

Muchas organizaciones reproducen y distribuyen copias o partes de bases de datos a servidores de red en una diversidad de sitios. Estas **bases de datos distribuidas** pueden residir en servidores de red en Internet, en intranets y extranets corporativas, o en otras redes de la empresa. Las bases de datos distribuidas pueden ser copias de bases de datos operativas o analíticas, de bases de datos de hipermédios o de discusión, o cualquier otro tipo de base de datos. La reproducción y la distribución de las bases de datos se realizan para mejorar el desempeño de base de datos en las estaciones de trabajo de los usuarios finales. Asegurar que la información de las bases de datos distribuidas de una organización sea actualizada de manera consistente y concurrente es un desafío importante de la administración de este tipo de bases de datos.

### Bases de datos externas

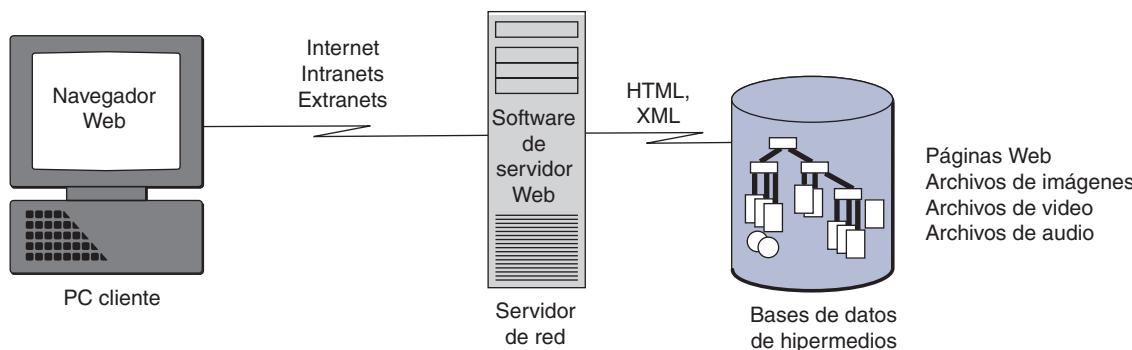
El acceso a un acervo de información de **bases de datos externas** está disponible por una tarifa para servicios comerciales en línea, y con o sin cargo desde muchas fuentes en Internet. Los sitios Web ofrecen una variedad infinita de páginas hipervinculadas de documentos multimedia en *bases de datos de hipermédios* para su acceso. Los datos están disponibles en forma de estadísticas referentes a actividades económicas y demográficas a partir de bancos de datos *estadísticos*. O se pueden ver o descargar resúmenes o copias completas de cientos de periódicos, revistas, cartas, documentos de investigación y otro material publicado o periódico a partir de bases de datos *bibliográficas* y de *textos completos*.

### Bases de datos de hipermédios

El rápido crecimiento de sitios Web en Internet y de intranets y extranets corporativas ha incrementado de manera radical el uso de bases de datos de documentos de hipertexto e hipermédios. Un sitio Web almacena dicha información en una **base de datos de hipermédios** que consiste en páginas multimedia hipervinculadas (texto, gráficas, imágenes fotográficas, segmentos de video, audio, etc.), es decir, desde el punto de vista de la administración de bases de datos, el conjunto de páginas multimedia interconectadas en un sitio Web es una base de datos de elementos interrelacionados de páginas de hipermédios, en lugar de registros de datos interrelacionados [2].

La figura 5.6 muestra cómo se podría utilizar un navegador Web en su PC cliente para conectarse con un servidor Web de red. Este servidor ejecuta software de servidor Web para acceder y transferir las páginas Web que se soliciten. El sitio Web ilustrado en la figura 5.6

**FIGURA 5.6** Los componentes de un sistema de información basado en Web incluyen navegadores Web, servidores Web y bases de datos de hipermedios.



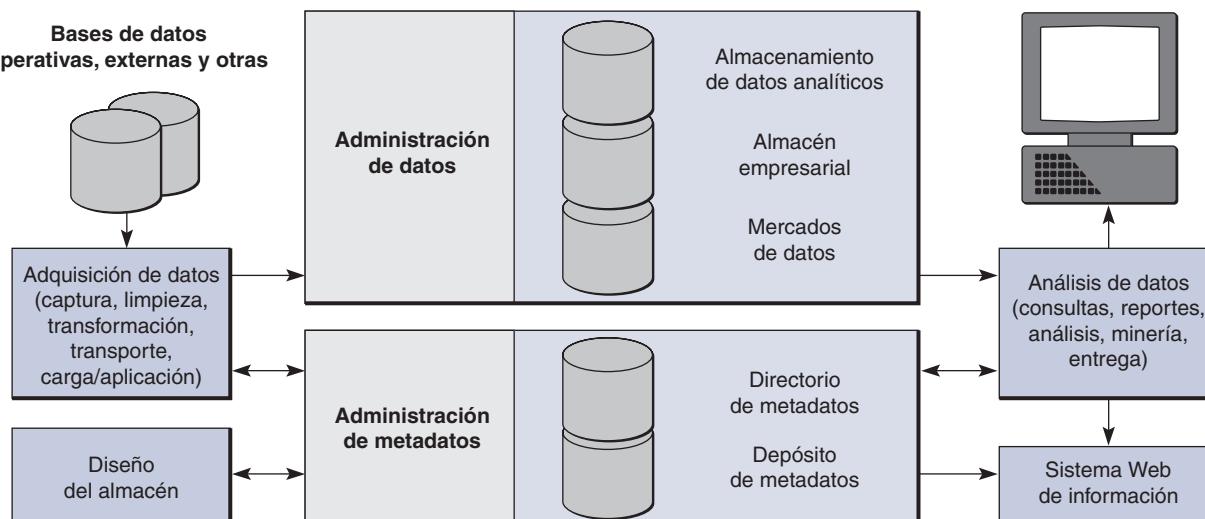
utiliza una base de datos de hipermedios, que consiste en el contenido de una página Web descrito por un código HTML (*Hypertext Markup Language*) o por etiquetas XML (*Extensible Markup Language*), archivos de imágenes, de video y de audio. El software del servidor Web actúa como un sistema de administración de bases de datos con el objetivo de manejar la transferencia de archivos de hipermedios para su descarga mediante los módulos multimedia de su navegador Web.

## Almacenes de datos y minería de datos

Un **almacén de datos** guarda datos que se han extraído desde diversas bases de datos operativas, externas y de otro tipo de una organización. Es una fuente central de datos que han sido limpiados, transformados y catalogados, de tal manera que los administradores y otros profesionales de negocios puedan utilizarlos para la minería de datos, el procesamiento analítico en línea y otras formas de análisis de negocio, investigación de mercados y apoyo a la toma de decisiones. Los almacenes de datos pueden subdividirse en **mercados de datos**, que contienen subconjuntos de datos del almacén y que se enfocan en aspectos específicos de una empresa, tales como un departamento o un proceso de negocio.

La figura 5.7 ilustra los componentes de un sistema completo de almacén de datos. Observe cómo los datos se capturan a partir de una variedad de bases de datos operativas y externas, y cómo se limpian y se transforman en datos que pueden ser mejor utilizados para el análisis. Este proceso de adquisición puede incluir actividades como la consolidación de datos de diferentes fuentes, la filtración de datos no deseados, la corrección de datos incorrectos, la conversión de datos en nuevos elementos de datos y la concentración de datos en nuevos subconjuntos de datos.

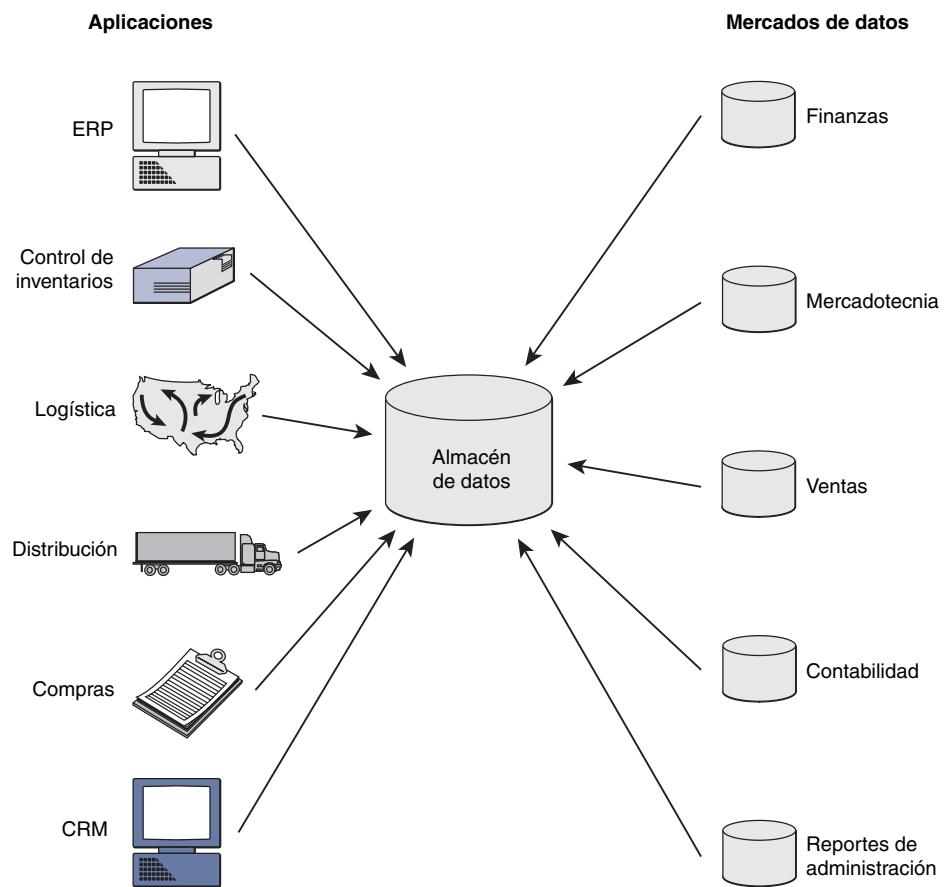
**FIGURA 5.7** Los componentes de un sistema completo de almacén de datos.



Fuente: Adaptado cortesía de Hewlett-Packard.

**FIGURA 5.8**

Un almacén de datos y sus subconjuntos de mercados de datos contienen datos que han sido extraídos de diversas bases de datos operativas para aplicaciones de análisis de negocio, investigación de mercado, apoyo a decisiones y minería de datos.



Después, estos datos se almacenan en el almacén de datos de la empresa, desde donde pueden ser trasladados a mercados de datos o a un *almacén analítico de datos*, que contenga los datos en una forma más útil para ciertos tipos de análisis. Los *metadatos* (información que define a los datos en el almacén de datos) se almacenan en un depósito de metadatos y se catalogan mediante un directorio de metadatos. Por último, puede proporcionarse una variedad de herramientas analíticas de software para consultar, reportar, realizar minería y analizar los datos para distribuirlos mediante Internet y mediante los sistemas de intranet en Web a los usuarios finales de negocio. Vea la figura 5.8.

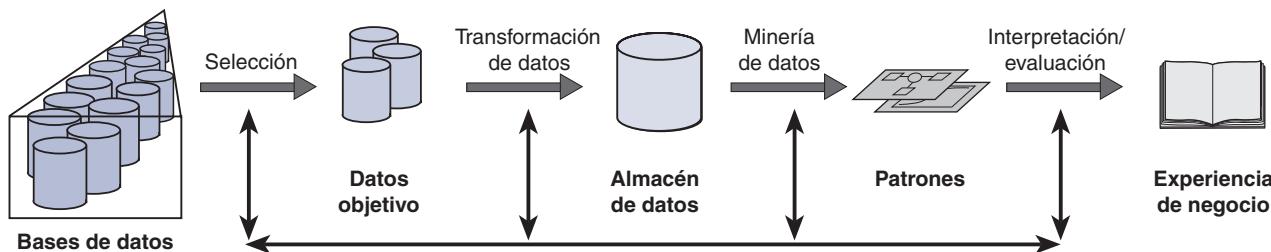
### Departamento fiscal de Iowa: Cerrar la brecha con un almacén de datos

A finales de la década de los años 90, el estado de Iowa tenía una brecha impositiva, una forma educada de describir a las empresas e individuos que, o bien no presentaban sus declaraciones de impuestos estatales o bien no reportaban todas sus ganancias. Para identificar a los contribuyentes incumplidos, el Departamento de ingresos y finanzas de Iowa (IDRF, siglas del término *Iowa Department of Revenue and Finance*) dependía de una mezcla de aplicaciones de grandes sistemas (*mainframes*) no integradas, de resúmenes de archivos y de más de 20 sistemas diversos independientes (bases de datos, datos de grandes sistemas (*mainframe*) e información en hojas de cálculo individuales, por nombrar unas cuantas). El problema real era que ninguno de esos sistemas podía comunicarse entre sí. Lo que se necesitaba era un almacén central de datos que reuniera la información de todos esos sistemas diferentes para su análisis. Pero conseguir fondos del estado para un proyecto tan grande no era una opción.

Así el Departamento de ingresos y finanzas de Iowa ideó un plan que el poder legislativo de Iowa no pudo más que aprobar. El plan era sencillo: construir un almacén de datos que pudiera ser financiado por completo mediante el uso del ingreso impositivo adicional que se generara al captar a quienes no estaban contribuyendo con sus impuestos.

El desarrollo del almacén de datos comenzó en noviembre de 1999 y entró en operaciones cinco meses después. El sistema combina datos de los sistemas propios de cuentas por

**FIGURA 5.9** Cómo la minería de datos extrae experiencia de negocio a partir de un almacén de datos.



cobrar y fiscales del departamento, de los archivos de impuestos compartidos con el Servicio interno de ingresos federales, de la Agencia de desarrollo laboral de Iowa y de una serie de otras fuentes. Los empleados de los departamentos de ingresos y finanzas analizan los datos mediante el software de generación de reportes comercialmente disponible.

Desde que se implementó hace tres años, el almacén de datos del Departamento de ingresos y finanzas de Iowa ha generado \$28 millones de ingresos fiscales y se espera que genere \$10 millones cada año desde ahora. No hay duda de que el proyecto se ha pagado a sí mismo muchas veces, y que el estado de Iowa está convencido del valor del almacén de datos. El siguiente paso es utilizar el almacén de datos para entender mejor por qué los contribuyentes pudieran incumplir. Esto implicará analizar los datos demográficos de los contribuyentes y los cambios en las leyes y políticas impositivas. También se espera que esta fase del proyecto genere ingresos para el estado, a la vez que ayuda a mejorar las leyes fiscales para los ciudadanos de Iowa [12, 13].

## Minería de datos

La **minería de datos** es una aplicación principal de las bases de datos de los almacenes de datos. En la minería de datos, los datos de un almacén de datos se analizan para revelar patrones y tendencias ocultos en la actividad histórica del negocio. Esto puede utilizarse para ayudar a los administradores a tomar decisiones acerca de los cambios estratégicos en las operaciones de negocio, con el fin de lograr ventajas competitivas en el mercado [2]. Vea la figura 5.9.

La minería de datos puede descubrir nuevas correlaciones, patrones y tendencias en las grandes cantidades de datos de negocio (con frecuencia varios terabytes de datos), almacenados en los almacenes de datos. El software de minería de datos utiliza algoritmos avanzados de reconocimiento de patrones, así como una variedad de técnicas matemáticas y estadísticas para filtrar grandes volúmenes de datos y extraer información estratégica de negocio antes ignorada. Por ejemplo, muchas empresas utilizan minería de datos para:

- Desempeñar “análisis de canasta de mercado” con el fin de identificar nuevos grupos de productos.
- Descubrir las causas de origen de los problemas de calidad o de manufactura.
- Prevenir el agotamiento de los clientes y adquirir otros nuevos.
- Vender de forma cruzada a clientes existentes.
- Realizar la generación de perfiles de los clientes con más precisión [6].

Comentaremos más adelante, en el capítulo 10, la minería de datos, así como el procesamiento analítico en línea (OLAP, siglas del término *Online Analytical Processing*) y otras tecnologías que analizan la información de las bases de datos y de los almacenes de datos para proporcionar soporte vital a las decisiones de negocio. Veamos un ejemplo real.

### Bank of America: Beneficios de la minería de datos

En el mundo de la banca, lo más grande no siempre es lo mejor. Bank of America (BofA) lo sabe demasiado bien. Una lista de 60 fusiones desde mediados de la década de los años 80 ha hecho de BofA el banco más grande de Estados Unidos, que da servicio a más de 27 millones de familias, en alrededor de 4 400 oficinas nacionales, 13 000 cajeros automáticos y 30 oficinas internacionales en más de 150 países. Y proporciona acceso bancario en línea a 4 millones de usuarios activos.

Sin embargo, a la vez que BofA crecía, también lo hicieron los problemas con la administración de la información en toda la empresa. Durante su fase de crecimiento, el banco adquirió al menos 30 diferentes bases no integradas de datos de clientes. Una de ellas, un almacén de datos adquirido mediante una fusión de Bank of America con NationsBank en 1998, estaba operando de manera por completo autónoma sin ninguna integración con cualquier otro sistema de BofA. El reto fue mayor por el hecho de que cada almacén de datos estaba operando en un ambiente no estándar. Los recursos se estaban derrochando al almacenar y mantener datos duplicados en estos depósitos.

En el año 2001, Bank of America decidió resolver los problemas al desarrollar un punto central de captura y almacenamiento de datos. Mediante un único modelo de datos empresariales y estándares, el banco podría lograr datos consistentes, oportunos y precisos de los que carecía a lo largo de su franquicia. El objetivo era crear “una versión única de la verdad” con una única fuente de datos.

Alcanzar la meta de ser más pequeño y mejor proporcionó bastantes ahorros operativos. Desde su transición a una única plataforma de almacén de datos, Bank of America ha disminuido de forma importante sus costos de operación de \$11 millones a \$4 millones por año. Los ahorros provienen principalmente de sus nuevas economías de escala y de la eliminación de la duplicación de la tecnología y del personal de apoyo.

Sin embargo, BofA no se detuvo aquí. Hace poco, añadió una capacidad de acceso de inteligencia de negocio para lograr mayor precisión en la mercadotecnia y la fijación de precios de productos financieros, tales como préstamos hipotecarios. Ahora que tenían todos sus datos en un punto, podían realizar una minería de esos datos para explorar nuevas relaciones y aprender más acerca de sus clientes y sus mercados.

A fin de utilizar la función de minería de datos, los datos extraídos del almacén de datos son analizados mediante software de minería de datos para descubrir patrones ocultos. Por ejemplo, la minería de datos descubrió que un cierto grupo de clientes tenía 15 veces más probabilidades de comprar un producto de financiamiento de alto margen. El banco también quería determinar la secuencia de eventos que llevaban a la compra. Ellos alimentaron los parámetros al software de minería de datos y construyeron un modelo para encontrar otros clientes. Este modelo probó ser tan preciso que descubrió personas que ya estaban en el proceso de solicitud o que estaban siendo aprobadas para el producto de financiamiento. Mediante el uso de este perfil, se preparó una lista final de prospectos de calidad para solicitud. Las tasas de respuesta de la mercadotecnia directa superaron de manera drástica resultados anteriores [1, 11].

## Procesamiento tradicional de archivos

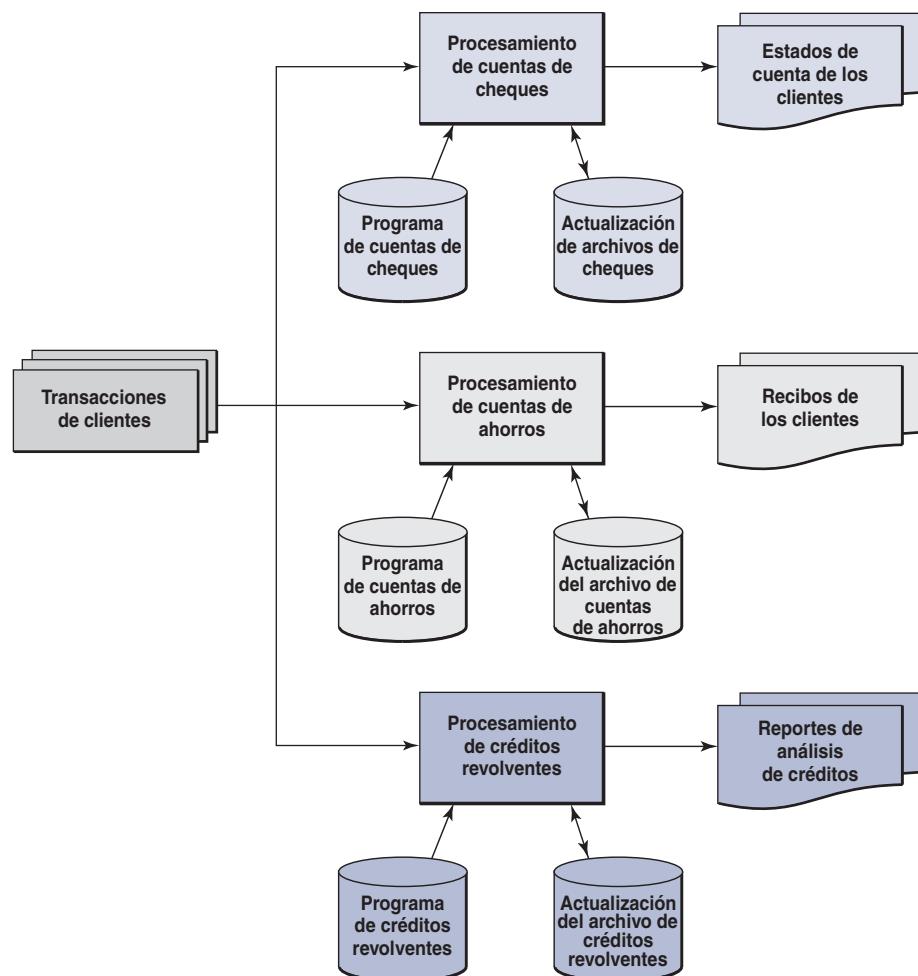
¿Cómo se sentiría si usted fuera ejecutivo de una empresa y le dijeran que la información que usted requiere acerca de sus empleados es demasiado difícil y costosa de obtener? Suponga que el vicepresidente de servicios de información le diera las siguientes razones:

- La información que usted quiere está en diversos archivos, cada uno organizado de manera diferente.
- Cada archivo ha sido organizado para utilizarse con un programa de aplicación diferente, ninguno de los cuales produce la información que desea en la forma que la necesita.
- No hay disponible ningún programa de aplicación para ayudarle a obtener la información que usted requiere de esos archivos.

Así es como los usuarios finales pueden verse frustrados cuando una organización depende de sistemas de **procesamiento de archivos**, en los cuales los datos se organizan, almacenan y procesan en archivos independientes de registros de datos. En el enfoque tradicional del procesamiento de archivos que se utilizaba en el procesamiento de información de negocio durante muchos años, cada aplicación de negocio se diseñaba para utilizar uno o más archivos especializados de datos que sólo contenían tipos específicos de registros de datos. Por ejemplo, se diseñó una aplicación bancaria de procesamiento de cuentas de cheques para accesar y actualizar un archivo de datos que contenía registros especializados de datos de los clientes de cuentas de cheques del banco. De manera similar, la aplicación del procesamiento de cré-

**FIGURA 5.10**

Ejemplos de sistemas de procesamiento de archivos en un banco. Observe el uso de programas separados de cómputo y de archivos independientes de datos en un enfoque de procesamiento de archivos para las aplicaciones de cuentas de cheques, de ahorros y de créditos revolventes.



ditos revolventes del banco es necesaria para acceder y actualizar un archivo especializado de datos, que contenga los registros de datos acerca de los clientes de los créditos revolventes. Vea la figura 5.10.

### Problemas del procesamiento de archivos

El enfoque de procesamiento de archivos en definitiva llegó a ser demasiado engorroso, costoso e inflexible para proporcionar la información necesaria a fin de administrar el negocio moderno y, como veremos pronto, fue reemplazado por el *enfoque de administración de base de datos*. Los sistemas de procesamiento de archivos presentaban los siguientes problemas importantes:

**Redundancia de datos.** Los archivos independientes de datos incluían muchos datos duplicados; la misma información (tal como el nombre y la dirección de un cliente) se registraban y almacenaban en diversos archivos. Esta *redundancia de datos* causaba problemas cuando la información debía actualizarse, dado que tenían que desarrollarse programas separados de *mantenimiento de archivos* y coordinarlos para asegurarse de que cada archivo era actualizado de manera adecuada. Por supuesto, esto resultó ser difícil en la práctica, ya que se presentaban muchas inconsistencias entre los datos almacenados en archivos separados.

**Falta de integración de datos.** Tener datos en archivos independientes hizo difícil proporcionar a los usuarios finales información para solicitudes específicas que requerían acceder a datos almacenados en diferentes archivos. Tenían que desarrollarse programas especiales de cómputo para recuperar datos de cada archivo independiente. Esto era tan difícil, consumía tanto tiempo y era tan costoso para algunas organizaciones, que les era imposible proporcionar dicha información a los usuarios finales o a la administración. Si era necesario, los usuarios finales tenían que extraer de forma manual la información requerida a partir de diversos reportes producidos por cada aplicación separada y preparar reportes específicos para la administración.

**Dependencia de datos.** En los sistemas de procesamiento de archivos, los componentes principales de un sistema, la organización de los archivos, sus ubicaciones físicas en el hardware de almacenamiento, y el software de aplicación utilizado para acceder a esos archivos, dependían unos de otros de manera importante. Por ejemplo, los programas de aplicación contenían, por lo general, referencias al *formato* específico de los datos almacenados en los archivos que utilizaban. Así, los cambios en el formato y en la estructura de los datos y registros de un archivo requerían que los cambios se hicieran a todos los programas que utilizaran ese archivo. Este esfuerzo de *mantenimiento de programas* fue una preocupación importante de los sistemas de procesamiento de archivos. Demostró ser difícil de llevar a cabo de manera adecuada, lo que produjo una gran inconsistencia en los archivos de datos.

**Otros problemas.** En los sistemas de procesamiento de archivos, era fácil que los diferentes usuarios finales y aplicaciones definieran los elementos de datos, tales como números de inventario y direcciones de clientes, de manera diferente. Esto causó serios problemas de inconsistencia en el desarrollo de los programas para acceder a tales datos. Además, se desconfiaba de la *integridad* de la información (es decir, la precisión y la entereza), porque no había control de su uso y mantenimiento por usuarios finales autorizados. Por lo tanto, la carencia de estándares provocó importantes problemas en el desarrollo y el mantenimiento de los programas de aplicación, y en la seguridad e integridad de los archivos de datos que las organizaciones necesitaban.

El enfoque de procesamiento de archivos fue reemplazado por el **enfoque de administración de base de datos**, como la base de los métodos modernos de administrar datos organizativos. El enfoque de administración de base de datos consolida de manera formal los registros de datos en archivos separados dentro de bases de datos, que pueden ser accesadas por muchos programas de aplicación diferentes. Además, un *sistema de administración de bases de datos* (DBMS, siglas del término *database management system*) actúa como una interfase de software entre los usuarios y las bases de datos. Esto ayuda a los usuarios a acceder con facilidad a la información de una base de datos. Por eso, la administración de base de datos implica el uso del software de administración de bases de datos para controlar la forma en que se crean, consultan y se da mantenimiento a las bases de datos y para proporcionar la información necesaria a los usuarios finales.

Por ejemplo, los registros de clientes y otros tipos comunes de datos son necesarios para diferentes aplicaciones bancarias, tales como procesamiento de cheques, sistemas de cajeros automáticos, tarjetas de crédito bancarias, cuentas de ahorros y contabilidad de créditos revolventes. Estos datos pueden consolidarse en una *base común de datos de clientes*, en lugar de mantenerlos en archivos separados para cada una de esas aplicaciones. Vea la figura 5.11.

## El enfoque de la administración de bases de datos

Kingslake International: Conexión de clientes e información en Sri Lanka

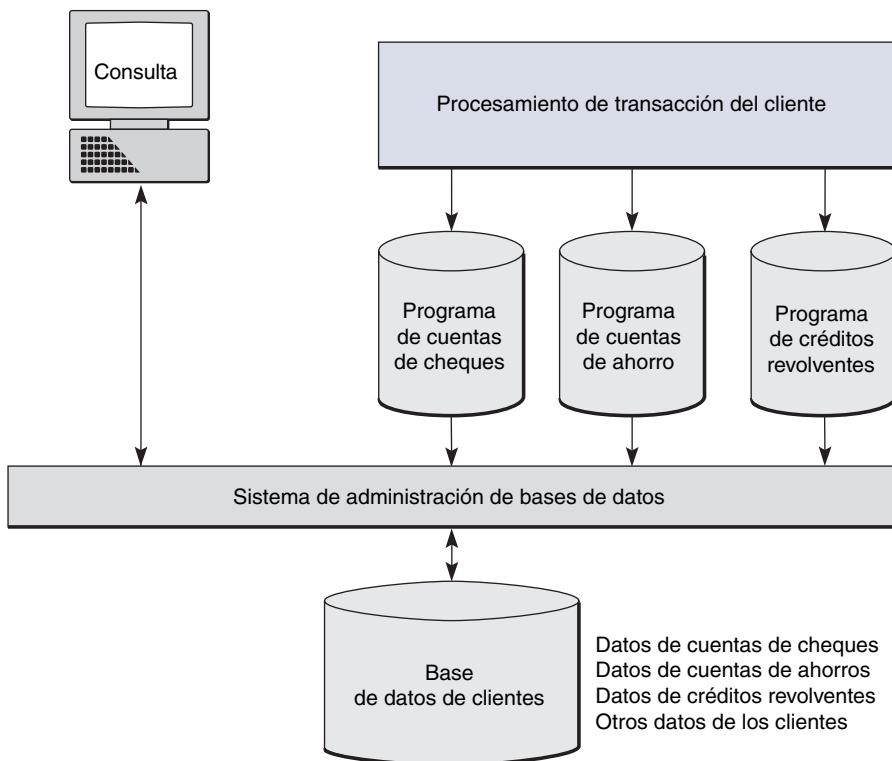


Los representantes de ventas viajan en motocicleta en la carretera durante semanas a la vez. La fuerza de ventas de la empresa de servicios públicos recorre largos trayectos que duran días, desde su oficina hasta los medidores. Es un ambiente donde las personas y los negocios están tan dispersos, y la comunicación es tan vital, que algunos elegirían un teléfono celular en lugar de un refrigerador. Es la forma usual de hacer negocios en Sri Lanka. Estos escenarios explican por qué las empresas en Sri Lanka buscan con desesperación formas de mejorar la productividad de sus fuerzas de ventas, y dan la bienvenida a la tecnología como la herramienta para lograrlo. Esto también explica por qué Kingslake International, con base en Sri Lanka, una empresa de consultoría y administración de proyectos para Europa con sede en el Reino Unido, que se enfoca en soluciones innovadoras de TI en el país, ha colocado buena parte de su capital para desarrollar computación móvil y soluciones de administración de datos.

Kingslake se encontró a sí misma limitada en el tipo de aplicaciones móviles para la automatización de la fuerza de ventas que podría desarrollar, porque no existían bases de datos que trabajaran en los dispositivos de 16 bits. Sin software de bases de datos, las aplicaciones tenían que depender de funciones básicas y de bajo nivel de administración de datos, no podían sincronizarse y no permitían a los usuarios manipular datos en sus dispositivos de mano. Además, Kingslake exigía cuatro condiciones no negociables: confiabilidad, capacidad de trabajar con baterías, una pequeña superficie y un excelente apoyo del proveedor. Sus condiciones y la oportunidad de ampliar su capacidad de desarrollar soluciones móviles sofisticadas, se cumplieron con el DB2 Everyplace de IBM.

**FIGURA 5.11**

Un ejemplo de enfoque de administración de base de datos en un sistema de información bancario. Observe cómo los programas de cuentas de ahorros, de cheques y de créditos revolventes utilizan un sistema de administración de base de datos para compartir una base de datos de clientes. Observe también que el sistema de administración de bases de datos permite a un usuario hacer una consulta directa y específica de la base de datos sin utilizar programas de aplicación.



Son muchos los ejemplos de los beneficios de la administración móvil de datos. Uno es la solución de automatización de la fuerza de ventas para una empresa que envía a sus representantes de ventas lejos con camionetas cargadas de bienes. Antes, estos representantes pasaban 30 por ciento de su tiempo en trabajos de papelería: escribiendo pedidos para productos que no estaban en la camioneta, emitiendo facturas y regresando luego con dificultades a las oficinas centrales para asegurarse de que el papeleo se procesara. La solución DB2 Everyplace les permitió trabajar con mayor productividad 100 por ciento de su tiempo. Al portar dispositivos móviles, los representantes de ventas podían conectarse con su sistema central para colocar los pedidos directamente desde el lugar donde se encontraran, emitir las facturas y realizar las comprobaciones de crédito en el lugar.

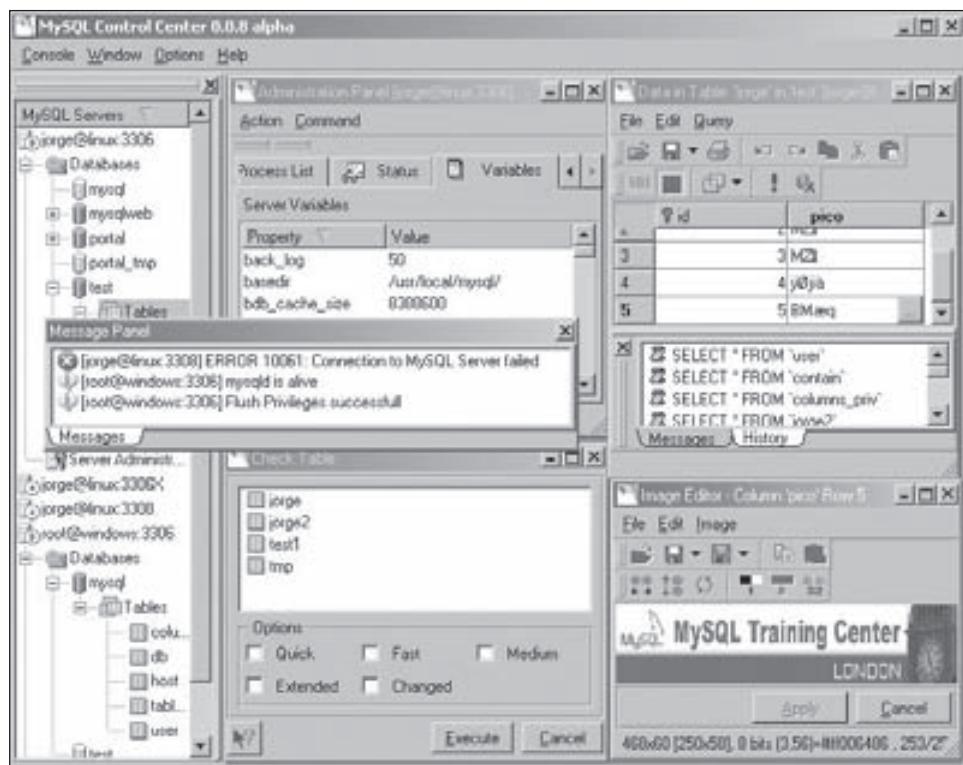
Otra aplicación da seguimiento a todo el proceso de una empresa que recoge y renueva llantas de camiones de sus clientes y luego se las regresa. En este caso, la integración entre la aplicación portátil y la aplicación de planeación de recursos empresariales (ERP, siglas del término *Enterprise Resource Planning*) de la empresa es crítica porque la fuerza de ventas tiene que confirmar los programas de fabricación y las fechas de entrega directamente desde el campo. Incluso otra solución, para una empresa de servicio público de electricidad, permite a los lectores de medidores que viajan lejos, descargar la cuenta del cliente y los códigos de subsidio, introducir y almacenar valiosos datos de semanas, calcular con precisión los costos en sus dispositivos de mano y emitir facturas en el lugar. La ventaja más importante es que los ciudadanos de una economía desafiada por la distancia se han acercado más unos a otros, y a su información. ¡El negocio está prosperando! [4, 7].

## Software de administración de bases de datos

Un **sistema de administración de base de datos** (DBMS, siglas del término *database management system*) es la herramienta principal de software del enfoque de la administración de base de datos, dado que controla la creación, el mantenimiento y el uso de las bases de datos de una organización y de sus usuarios finales. Como vimos en la figura 5.5, los paquetes de administración de bases de datos para microcomputadoras, tales como Microsoft Access, Lotus Approach o Corel Paradox, permiten configurar y administrar bases de datos en una PC, servidor de red o Internet. En sistemas informáticos de grandes sistemas centrales (*mainframe*) o de servidores, el sistema de administración de bases de datos es un importante paquete de software que controla el desarrollo, uso y mantenimiento de las bases de datos de las organizaciones que utilizan com-

## FIGURA 5.12

Software de administración de bases de datos, como MySQL, un popular sistema de administración de base de datos de código libre que apoya el desarrollo, mantenimiento y uso de las bases de datos de una organización.



Fuente: Cortesía de MySQL.com.

putadoras. Ejemplos de versiones populares de *mainframe* y de servidor de software de sistema de administración de base de datos son DB2 Universal Database de IBM, Oracle 10G de Oracle Corporation y MySQL, un popular sistema de administración de bases de datos de código libre. Vea la figura 5.12. En la figura 5.13 se resumen los componentes y las funciones comunes de un sistema de administración de base de datos.

Las tres principales funciones de un sistema de administración de base de datos son: (1) **crear** nuevas bases de datos y aplicaciones para ellas, (2) **mantener** la calidad de la información en las bases de datos de una organización y (3) **utilizar** las bases de datos de una organización para proporcionar la información necesaria a sus usuarios finales. Vea la figura 5.14.

El **desarrollo de base de datos** implica definir y organizar el contenido, las relaciones y la estructura de los datos necesarios para construir una base de datos. El **desarrollo de la aplicación de base de datos** implica utilizar un sistema de administración de bases de datos para desarrollar prototipos de consultas, formularios, reportes y páginas Web para una aplicación de negocio propuesta. El **mantenimiento de base de datos** implica utilizar sistemas de procesamiento de transacciones y otras herramientas para añadir, borrar, actualizar y corregir

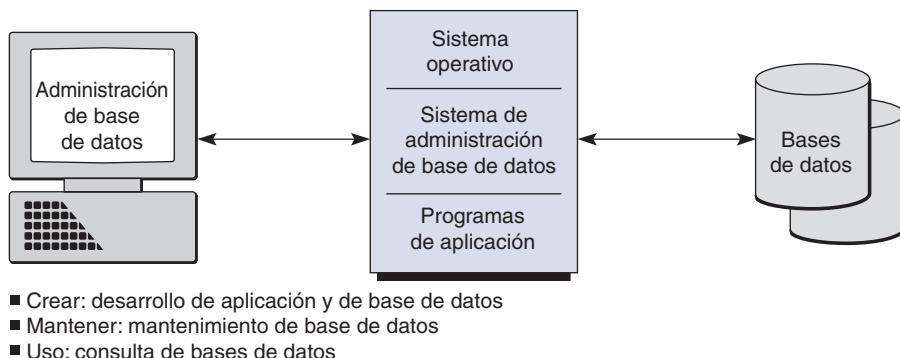
## FIGURA 5.13 Componentes y funciones comunes de software de un sistema de administración de bases de datos.

Componentes comunes de software de un sistema de administración de base de datos	
• <b>Definición de bases de datos</b>	Lenguaje y herramientas gráficas para definir entidades, relaciones, restricciones de integridad y derechos de autorización.
• <b>Acceso no procedural</b>	Lenguaje y herramientas gráficas para acceder a los datos sin una codificación complicada.
• <b>Desarrollo de aplicaciones</b>	Herramientas gráficas para desarrollar menús, formas de captura de datos y reportes.
• <b>Interfase de lenguaje procedural</b>	Lenguaje que combina acceso no procedural con las capacidades totales de un lenguaje de programación.
• <b>Procesamiento de transacciones</b>	Mecanismos de control para prevenir interferencias de usuarios simultáneos y recuperar información perdida después de una falla.
• <b>Afinación de base de datos</b>	Herramientas para monitorear y mejorar el desempeño de las bases de datos.

Fuente: Adaptado de Michael V. Mannino, *Database Application Development and Design* (Burr Ridge, IL: McGraw-Hill/Irwin, 2001), p. 7.

### FIGURA 5.14

Los tres principales usos del software de sistema de administración de bases de datos son la creación, mantenimiento y utilización de las bases de datos de una organización.



la información de una base de datos. El uso principal de una base de datos por parte de los usuarios finales implica emplear las capacidades de *consulta de base de datos* de un sistema de administración de bases de datos para accesar la información de una base de datos, con el fin de recuperar y desplegar información y producir reportes, formularios y otros documentos de manera selectiva. Comentaremos el uso y mantenimiento de las bases de datos y el desarrollo de aplicación de base de datos en esta sección, y cubriremos el desarrollo de bases de datos en la sección II de este capítulo.

### Consulta de bases de datos

La capacidad de **consulta de una base de datos** es un beneficio importante del enfoque de la administración de base de datos. Los usuarios finales pueden utilizar un sistema de administración de base de datos para solicitar información desde una base de datos mediante el uso de una característica de *consulta* o un *generador de reportes*. Pueden recibir una respuesta inmediata en forma de pantallas de video o de reportes impresos. No se requiere una programación difícil. La característica de **lenguaje de consulta** permite obtener con facilidad respuestas inmediatas a solicitudes específicas de datos: usted sólo teclea unas cuantas solicitudes breves. La característica de **generador de reportes** permite especificar de manera expedita un formato de reporte para la información que se quiera presentar como un reporte. La figura 5.15 ilustra el uso de un generador de reportes de un sistema de administración de bases de datos.

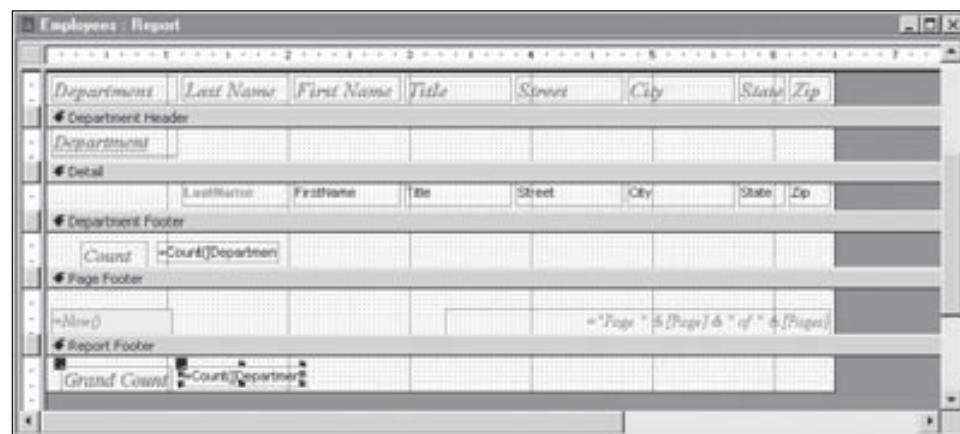
**Consultas SQL.** SQL (pronunciado “*si quil*”) o *Structured Query Language* (lenguaje de consultas estructurado) es un lenguaje internacional estándar de consulta, que se encuentra en muchos paquetes de sistemas de administración de bases de datos. La forma básica de una consulta SQL es:

`SELECT . . . FROM . . . WHERE . . .`

Después de la cláusula SELECT se hace una lista de los campos de datos que se quieren recuperar. Después de la cláusula FROM se hace una lista de los archivos o tablas desde los cuales deben recuperarse los datos. Después de la cláusula WHERE se especifican las condiciones que limitan la búsqueda a sólo aquellos registros de datos en los cuales se está interesado. La figura 5.16 compara una consulta SQL con una consulta de lenguaje natural para buscar información acerca de los pedidos de los clientes.

### FIGURA 5.15

Uso del generador de reportes de Microsoft Access para crear un reporte de empleados.



Fuente: Cortesía de Microsoft Corporation.

## FIGURA 5.16

Comparación de una consulta en lenguaje natural con una consulta SQL.

Una muestra de traducción de lenguaje natural a SQL por Microsoft Access	
Lenguaje natural	SQL
¿QUÉ CLIENTES NO HICIERON PEDIDOS EL MES PASADO?	<pre>SELECT [Clientes]. [Nombre de la empresa], [Clientes]. [Nombre de contacto] FROM [Clientes] WHERE no existe {SELECT [Nombre de envío] FROM [Pedidos] WHERE Mes {[Fecha de pedido]}=1 and año {[Fecha de pedido]}=2004 y [Clientes]. [Identificación Cliente]= [Pedidos]. [Identificación Cliente]}</pre>

**Consultas gráficas y naturales.** Muchos usuarios finales (y profesionales de SI) tienen dificultades para formular de manera correcta estatutos SQL y consultas de otros lenguajes de bases de datos. De modo que la mayoría de los paquetes de administración de bases de datos para usuarios finales ofrecen métodos de interfase gráfica de usuario (GUI, siglas del término *graphical user interface*) de apuntar y pulsar, que son más fáciles de usar y son traducidos por el software en comandos SQL. Vea la figura 5.17. Hay disponibles otros paquetes que utilizan estatutos de consulta de *lenguaje natural* parecidos al inglés (u otros idiomas) conversacional, como se ilustró en la figura 5.16.

## Mantenimiento de la base de datos

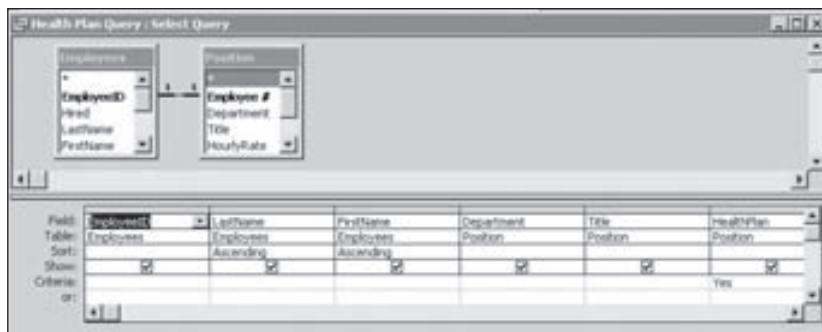
El proceso de **mantenimiento de la base de datos** se logra mediante *sistemas de procesamiento de transacciones* y otras aplicaciones de usuario final, con el apoyo del sistema de administración de bases de datos. Los usuarios finales y los especialistas en información también pueden emplear varias utilerías proporcionadas por un sistema de administración de bases de datos para el mantenimiento de bases de datos. Las bases de datos de una organización necesitan ser actualizadas de continuo para reflejar nuevas transacciones de negocio (tales como ventas realizadas, productos fabricados o inventario distribuido) y otros eventos. Otros cambios diversos también deben actualizarse y los datos corregirse (tales como cambios en el nombre y dirección de clientes o empleados), para asegurar la precisión de los datos en las bases de datos. Presentamos los sistemas de procesamiento de transacciones en el capítulo 1 y los comentaremos con más detalle en el capítulo 7.

## Desarrollo de aplicaciones

Los paquetes de sistemas de administración de bases de datos también desempeñan una función primordial en el **desarrollo de aplicaciones**. Los usuarios finales, analistas de sistemas y los desarrolladores de otras aplicaciones pueden utilizar el lenguaje de programación 4GL y herramientas de desarrollo de software integradas proporcionadas por muchos paquetes de sistemas de administración de bases de datos, para desarrollar programas de aplicación a la medida. Por ejemplo, se puede utilizar un sistema de administración de bases de datos para desarrollar con facilidad las pantallas de captura, formularios, reportes o páginas Web de una aplicación de negocio que tenga acceso a la base de datos de una empresa para encontrar y actualizar los datos que necesita. Un sistema de administración de bases de datos también facilita el trabajo de los desarrolladores de software de aplicación, dado que no tienen que desarrollar procedimientos detallados de manejo de datos mediante el uso de lenguajes de programación convencionales cada vez que escriben un programa. En lugar de eso, pueden incluir características tales como estatutos de *lenguaje de manipulación de datos* (DML, siglas del término *Data Manipulation Language*) en su software, que llaman al sistema de administración de bases de datos para realizar las actividades necesarias del manejo de datos.

## FIGURA 5.17

Uso del asistente de consultas del paquete de administración de bases de datos de Microsoft Access, para desarrollar una consulta acerca de las opciones del plan de salud de los empleados.



Fuente: Cortesía de Microsoft Corporation.

## SECCIÓN II

# Principios técnicos de la administración de base de datos

## Administración de base de datos

Sólo imagine qué tan difícil sería obtener cualquier información de un sistema de información si los datos se almacenaran de una manera desorganizada, o si no hubiera alguna forma sistemática para recuperarlos. Por lo tanto, en todos los sistemas de información, los recursos de datos tienen que organizarse y estructurarse de alguna manera lógica, de forma que puedan ser accesados con facilidad, procesados de manera eficiente, recuperados con rapidez y administrados eficazmente. Por eso, se han inventado estructuras y métodos de acceso a los datos, que van desde simples a complejos, para organizar y tener acceso a la información almacenada por los sistemas de información de manera eficaz. En esta sección, exploraremos estos conceptos, así como conceptos más técnicos de la administración de bases de datos. Vea la figura 5.18.

Lea el Caso práctico de la página siguiente acerca de los recursos estratégicos de datos. De este caso podemos aprender mucho acerca de aspectos de seguridad en la administración de recursos de datos.

## Estructuras de base de datos

Las relaciones entre los muchos elementos de datos individuales almacenados en las bases de datos se basan en una de diversas estructuras lógicas de datos, o modelos. Los paquetes de sistemas de administración de bases de datos se diseñan para utilizar una estructura específica de datos con el fin de proporcionar a los usuarios finales un acceso rápido y fácil a la información almacenada en las bases de datos. Las cinco estructuras fundamentales de bases de datos son: los modelos jerárquico, de red, relacional, orientado a objetos y multidimensional. En la figura 5.19 se muestran las ilustraciones simplificadas de las tres primeras estructuras de base de datos.

### Estructura jerárquica

Los primeros paquetes de sistemas de administración de bases de datos para los grandes sistemas centrales (*mainframe*) utilizaban la **estructura jerárquica**, en la cual las relaciones entre los registros forman una jerarquía o estructura de árbol. En el modelo jerárquico tradicional, todos los registros son dependientes y están colocados en estructuras de multiniveles, que consisten en un registro *raíz* y un número de niveles subordinados. Así, todas las relaciones entre los registros son de *uno a muchos*, dado que cada elemento de dato se relaciona con sólo un elemento sobre él. El elemento de dato o registro en el nivel más alto de la jerarquía

**FIGURA 5.18**

Aunque la administración de datos es una iniciativa estratégica en todas las organizaciones modernas, la industria del cuidado de la salud debe asegurar cada pieza de dato para proteger la privacidad de los pacientes.



Fuente: José Luis Palaez, Inc./Corbis.

## CASO PRÁCTICO 2

# Harrah's Entertainment y otras: La protección de las joyas de la información

**E**n la industria de los casinos, uno de los activos más valiosos es el expediente que éstos mantienen de sus clientes potenciados, los grandes apostadores. Pero en el año 2003, el operador de casinos Harrah's Entertainment Inc. entabló un juicio en el Tribunal Superior de Placer County, California, en el que acusaba a un ex empleado de haber copiado los registros de más de 450 acaudalados clientes antes de dejar la empresa para irse a trabajar con un competidor, Thunder Valley Casino en Lincoln, California.

La demanda afirmaba que se había visto al empleado imprimiendo la lista, la cual incluía nombres, información del contacto e históricos crediticios y de cuentas, de una base de datos de Harrah's. También alegaba que intentó atraer a aquellos jugadores a Thunder Valley. El empleado negó el cargo de robo de secretos comerciales de Harrah's, y el caso aún no se resuelve, pero dicen los expertos legales que se han registrado muchos casos similares en los últimos 20 años.

Mientras que las empresas concededoras utilizan sistemas de administración de relaciones con clientes y de inteligencia de negocio para identificar a sus clientes más rentables, hay un peligro genuino de que esa información caiga en manos equivocadas. El acceso más amplio a dichas aplicaciones y la tendencia de que los empleados cambien de trabajo con más frecuencia han hecho de la protección de las listas de clientes una prioridad cada vez mayor.

Por fortuna, hay medidas administrativas, legales y tecnológicas que pueden llevarse a cabo para ayudar a prevenir, o al menos desanimar, que los empleados que se marchan salgan por la puerta con esta información vital.

Las organizaciones deberían asegurarse de que ciertos empleados, en particular aquellos con acceso frecuente a la información de los clientes, firmen acuerdos de no divulgación, no competencia y de no incitación que mencionen en específico listas de clientes, dice Suzanne Labrit, socia del bufete de abogados Shutts & Bowen LLP en West Palm Beach, Florida.

Aunque la mayoría de los estados han promulgado leyes de secretos comerciales, Labrit asegura que tienen diferentes actitudes acerca del cumplimiento de estas leyes en referencia a las listas de clientes. "Si no se las trata a nivel interno como información confidencial", dice, "la Corte tampoco lo hará".

Desde un punto de vista administrativo y procesal, las organizaciones deben intentar limitar el acceso a las listas de clientes sólo a los empleados, tales como representantes de ventas, los cuales necesitan la información para hacer su trabajo. "Si se ponen ampliamente a disposición de los empleados, entonces no se consideran información confidencial", comenta Labrit.

La seguridad física también debe considerarse, dice Labrit. Los visitantes, tales como proveedores, no deberían tener permiso de transitar con libertad por los pasillos o las salas de conferencia. Y las políticas de seguridad, tales como requerir que todos los sistemas de cómputo tengan una fuerte protección de contraseñas, deberían exigirse de manera estricta.

Algunas organizaciones confían en su tecnología para ayudarles a prevenir la pérdida de listas de clientes y otros datos críticos. Inflow Inc., un proveedor de servicios de hospedaje administrados Web con sede en Denver, utiliza un producto de Opsware Inc., en Sunnyvale, California, que permite a los administradores controlar, desde una ubicación central, el acceso a sistemas específicos, tales como bases de datos.

La empresa también utiliza un servicio de escaneo de correos electrónicos que permite analizar los mensajes que sospeche que pudieran contener archivos de propiedad, dice Lenny Monsour, administrador general de hospedaje y administración de aplicaciones. Inflow combina el uso de esta tecnología con prácticas como el monitoreo a empleados que tengan acceso a los datos considerados como vitales para la empresa.

Un proveedor importante de servicios financieros está utilizando un *firewall* de Vontu Inc., con sede en San Francisco, que monitorea el correo electrónico de salida, correos Web, publicaciones en la Web y mensajes instantáneos para asegurar que ningún dato confidencial abandone la empresa. El software incluye algoritmos de búsqueda y puede ser ajustado a la medida para detectar de manera automática tipos específicos de datos, tales como listas en una hoja de cálculo o incluso a nivel tan granular como el número del seguro social de un cliente. La empresa comenzó a utilizar el producto después de atravesar por un periodo de despidos de empleados en 2000 y 2001.

"Perder información de los clientes era nuestra principal preocupación", dice el director de seguridad de información de la empresa, que pidió no ser identificado. "Estábamos preocupados acerca de las personas que nos abandonaban y mandaban correos electrónicos a sus cuentas personales." De hecho dice, antes de utilizar el *firewall*, la empresa tuvo problemas con los empleados que se iban llevándose propiedad intelectual para después utilizarla en sus nuevos trabajos en empresas rivales, lo cual a veces desencadenaba en juicios.

Vijay Sonty, directivo de tecnología en la empresa de publicidad Foote Cone & Belding Worldwide en Nueva York, afirma que perder información de los clientes a favor de los competidores es una preocupación creciente, en particular en las industrias donde las empresas van detrás de muchos de los mismos clientes.

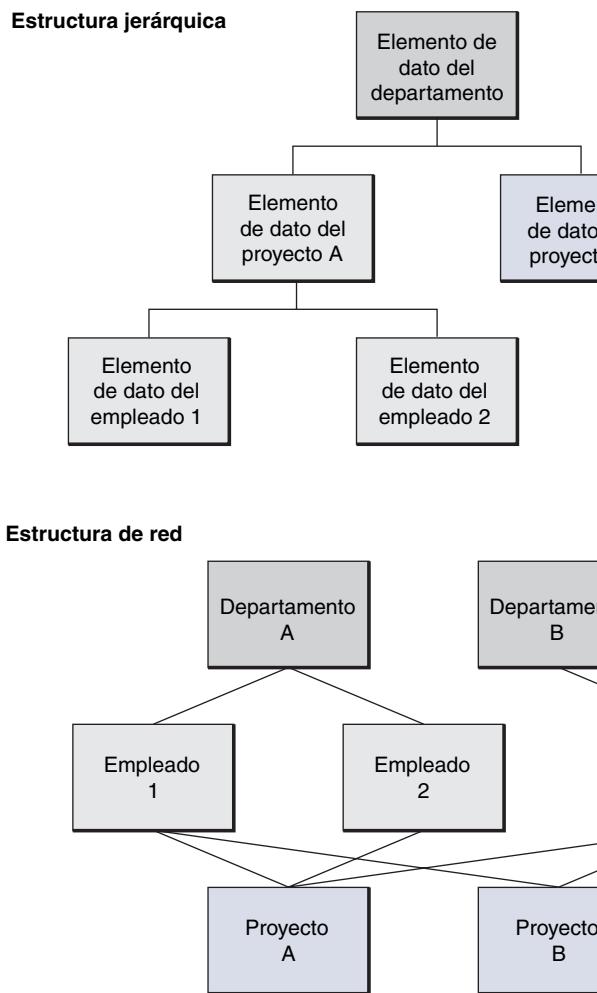
Él dice que la empresa, la cual exige que algunos de los empleados firmen contratos de no competencia, está investigando políticas y líneas directrices que se refieren al uso apropiado de información de los clientes, así como auditorías para saber quién está accediendo a las listas de clientes. "Creo que tiene buen sentido de negocio tomar las precauciones y los pasos necesarios para impedir que esto ocurra", dice Sonty. "Podríamos perder mucho dinero si la gente clave se fuera."

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Por qué los desarrollos de TI han ayudado a incrementar el valor de los recursos de datos de muchas empresas?
2. ¿Cómo han incrementado estas capacidades los retos de seguridad asociados con la protección de los recursos de datos de una empresa?
3. ¿Cómo pueden las empresas utilizar la TI para satisfacer los retos de seguridad de los recursos de datos?

### FIGURA 5.19

Ejemplo de tres estructuras básicas de base de datos. Representan tres maneras básicas de desarrollar y expresar las relaciones entre los elementos de datos de una base de datos.



(el elemento de dato de departamento en esta ilustración) se denomina el elemento raíz. Cualquier elemento de dato puede ser accesado al moverse de forma progresiva hacia abajo desde una raíz y a lo largo de las ramas del árbol hasta que se localiza el registro deseado (por ejemplo, el elemento de dato de un empleado).

### Estructura de red

La **estructura de red** puede representar relaciones lógicas más complejas, y todavía se utiliza en algunos paquetes de sistemas de administración de bases de datos para grandes sistemas (*mainframes*). Permite relaciones de *muchos a muchos* entre los registros; es decir, el modelo de red puede accesar un elemento de dato al seguir uno de diversos caminos, porque se puede relacionar cualquier elemento de datos o registro con cualquier número de otros elementos de datos. Por ejemplo, en la figura 5.19, los registros departamentales pueden relacionarse con más de un registro de empleado, y los registros de empleados pueden rela-

## FIGURA 5.20

Al vincular las tablas de Empleados y Departamentos en una base de datos relacional se pueden accesar de manera selectiva datos en ambas tablas al mismo tiempo.

**Tabla de departamentos**

No. Depto.	NombreD	UbicaciónD	AdministradorD
Dept. A			
Dept. B			
Dept. C			

**Tabla de empleados**

No.Empleado	NombreE	TítuloE	SalarioE	No. Depto.
Empl. 1				Dept. A
Empl. 2				Dept. A
Empl. 3				Dept. B
Empl. 4				Dept. B
Empl. 5				Dept. C
Empl. 6				Dept. B

cionarse con más de un registro de proyecto. Así, uno podría localizar todos los registros de empleados de un departamento en particular, o todos los registros de proyectos relacionados con un empleado determinado.

## Estructura relacional

El **modelo relacional** es el más utilizado de las tres estructuras de base de datos. La mayoría de los paquetes de sistemas de administración de bases de datos para microcomputadoras lo utilizan, así como la mayoría de los sistemas de rango medio y de grandes sistemas (*main-frame*). En el modelo relacional, todos los elementos de datos dentro de la base de datos se visualizan como almacenados en forma de **tablas** simples. La figura 5.19 ilustra el modelo relacional de base de datos con dos tablas que representan algunas de las relaciones entre los registros de departamentos y de empleados. Otras tablas, o **relaciones**, para esta base de datos de una organización pudieran representar las relaciones de los elementos de datos entre proyectos, divisiones, líneas de productos, etc. Los paquetes de sistemas de administración de base de datos basados en el modelo relacional pueden vincular elementos de datos desde diversas tablas para proporcionar información a los usuarios. Por ejemplo, un paquete de sistema de administración de bases de datos podría recuperar y desplegar el nombre y salario de un empleado a partir de la tabla de empleados de la figura 5.19, y el nombre del departamento del empleado de la tabla de departamentos, al utilizar su campo común de número de departamento (No.Depto) para vincular o unir las dos tablas. Vea la figura 5.20.

## Estructura multidimensional

La estructura multidimensional de base de datos es una variación del modelo relacional, que utiliza estructuras multidimensionales para organizar datos y expresar las relaciones entre ellos. Se pueden visualizar las estructuras multidimensionales como cubos de datos y como cubos dentro de los cubos de datos. Cada lado del cubo se considera una dimensión de la información. La figura 5.21 es un ejemplo que muestra que cada dimensión puede representar una categoría diferente, como tipo de producto, región, canal de ventas y hora [5].

Cada celda dentro de una estructura multidimensional contiene datos agregados relacionados con elementos a lo largo de cada una de sus dimensiones. Por ejemplo, una única celda puede contener las ventas totales de un producto en una región para un canal de ventas específico en un mes. Un beneficio importante de las bases de datos multidimensionales es que son una forma compacta y fácil de entender para visualizar y manipular los elementos de datos que tienen muchas relaciones entre ellos. Así, se han convertido en la estructura de bases de datos más popular para las bases de datos analíticas que apoyan las aplicaciones de *procesamiento analítico en línea* (OLAP, siglas del término *Online Analytical Processing*), en las cuales se esperan respuestas rápidas a consultas complejas de negocio. Comentaremos las aplicaciones del procesamiento analítico en línea en el capítulo 10.

## Estructura orientada a objetos

El modelo de base de datos **orientado a objetos** se considera como una de las tecnologías clave de una nueva generación de aplicaciones multimedia basadas en Web. Como ilustra la figura 5.22, un **objeto** consiste en valores de datos que describen los atributos de una entidad, más las operaciones que pueden realizarse sobre los datos. Esta capacidad de *encapsulación* permite al modelo orientado a objetos manejar con más facilidad tipos complejos de datos (gráficas, dibujos, voz, texto) que otras estructuras de base de datos.

El modelo orientado a objetos también soporta la *herencia*; es decir, pueden crearse automáticamente nuevos objetos al replicar algunas o todas las características de uno o más objetos *padre*. Así, en la figura 5.22, los objetos cuentas de cheques y ahorros pueden heredar

**FIGURA 5.21** Un ejemplo de las diferentes dimensiones de una base de datos multidimensional.

		Denver			
		Los Ángeles			
		San Francisco			
Oeste					
Este		Febrero		Marzo	
		Presupuesto	Real	Presupuesto	Real
Ventas	Cámara				
	TV				
	VCR				
	Audio				
Margen	Cámara				
	TV				
	VCR				
	Audio				

		Beneficio			
		Gastos totales			
		Margen			
		COGS			
Ventas		Este		Oeste	
		Presupuesto	Real	Presupuesto	Real
TV	Enero				
	Febrero				
	Marzo				
	1er. trim.				
VCR	Enero				
	Febrero				
	Marzo				
	1er. trim.				

		Abril			
		1er. trimestre			
		Marzo			
		Febrero			
Enero		Presupuesto		Real	
		Ventas	Margen	Ventas	Margen
TV	Este				
	Oeste				
	Sur				
	Total				
VCR	Este				
	Oeste				
	Sur				
	Total				

		Abril			
		1er. trimestre			
		Marzo			
		Febrero			
Enero		Ventas		Margen	
		TV	VCR	TV	VCR
Este	Presupuesto				
	Real				
	Pronosticado				
	Variación				
Oeste	Presupuesto				
	Real				
	Pronosticado				
	Variación				

los atributos y operaciones comunes del objeto padre cuenta de banco. Dichas capacidades han hecho de los *sistemas de administración de bases de datos orientados a objetos* (OODBMS, siglas del término *object-oriented database management systems*) algo popular en el diseño asistido por computadora (CAD, siglas del término *computer aided design*) y en un creciente número de aplicaciones. Por ejemplo, la tecnología de objetos permite a los diseñadores desarrollar diseños de productos, almacenarlos como objetos en una base de datos orientada a objetos, y replicarlos y modificarlos para crear nuevos diseños de productos. Además, las aplicaciones multimedia basadas en Web para Internet, intranets y extranets corporativas se han convertido en un área importante de aplicación para la tecnología de objetos.

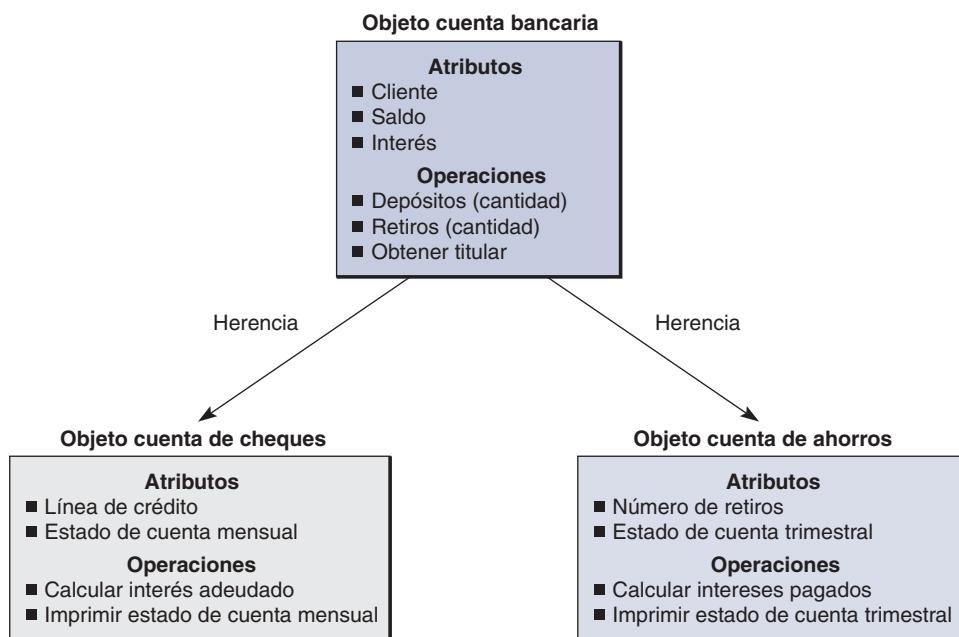
Los defensores de la tecnología de objetos argumentan que un sistema de administración de bases de datos orientado a objetos puede trabajar con *tipos de datos complejos*, tales como imágenes de documentos y gráficas, segmentos de video, segmentos de audio y otros subgrupos de páginas Web, de forma mucho más eficaz que los sistemas relacionales de administración de bases de datos. Sin embargo, los proveedores importantes de sistemas de administración de bases de datos relacionales han respondido al añadir módulos orientados a objetos a su software relacional. Los ejemplos incluyen extensiones de objetos multimedia para DB2 de IBM, y los “cartuchos” basados en objetos de Oracle para Oracle 9i. Vea la figura 5.23.

## Evaluación de las estructuras de base de datos

La estructura jerárquica de la información fue un modelo natural para las bases de datos utilizadas para los tipos estructurados y de rutina de procesamiento de transacciones, lo cual caracterizó a muchas operaciones de negocio. La información para estas operaciones puede representarse con facilidad por grupos de registros en una relación jerárquica. Sin embargo,

**FIGURA 5.22**

Los objetos de cuentas de cheques y de ahorros pueden heredar atributos y operaciones comunes del objeto cuenta bancaria.



Fuente: Adaptado de Ivar Jacobsen, Maria Ericsson y Ageneta Jacobsen, *The Object Advantage: Business Process Reengineering with Object Technology* (Nueva York: ACM Press, 1995), p. 65.  
Copyright © 1995, Association for Computing Machinery. Con permiso.

hay muchos casos donde se necesita información acerca de registros que no tienen relaciones jerárquicas. Por ejemplo, es obvio que, en algunas organizaciones, los empleados de más de un departamento pueden trabajar en más de un proyecto (observe de nuevo la figura 5.19). Una estructura de datos en red podría manejar con facilidad esta relación muchos a muchos. Eso se debe a que es más flexible que la estructura jerárquica para apoyar las bases de datos en muchos tipos de operaciones de negocio. Sin embargo, al igual que la estructura jerárquica, debido a que sus relaciones deben especificarse con anticipación, el modelo de red no puede manejar de forma sencilla solicitudes específicas de información.

Las bases de datos relacionales, por otra parte, permiten a un usuario final recibir con facilidad información en respuesta a requisiciones específicas. Esto se debe a que no tienen

**FIGURA 5.23**

Esta llamativa pantalla de gráficas de análisis proporcionada por el portal empresarial CleverPath se acciona por el sistema de administración de bases de datos orientado a objetos Jasmine ii de Computer Associates.



Fuente: Cortesía de Computer Associates.

que especificarse todas las relaciones entre los elementos de datos en una base de datos organizada de manera relacional cuando se crea la base de datos. El software de administración de bases de datos (tal como Oracle 9i, DB2, Access y Approach) crea nuevas tablas de relaciones de datos mediante el uso de partes de los datos de diversas tablas. Así, las bases de datos relacionales son más fáciles para que los programadores trabajen con ellas y más fáciles de mantener que los modelos jerárquicos y de red.

La limitación principal del modelo relacional es que los sistemas de administración de bases de datos relacionales no pueden procesar grandes cantidades de transacciones de negocio con tanta rapidez y eficiencia como aquellos basados en los modelos jerárquicos y de red, o aplicaciones complejas y de alto volumen tan bien como el modelo orientado a objetos. Esta brecha de desempeño se ha estrechado con el desarrollo de software avanzado de sistema relacional de administración de bases de datos con extensiones orientadas a objetos. El uso de software de administración de bases de datos basado en los modelos multidimensional y orientado a objetos está creciendo con firmeza, a medida que estas tecnologías están desempeñando una función importante para las aplicaciones OLAP y las basadas en Web.

## Experian Automotive: El valor de negocio de la administración de bases de datos relacionales



Experian Inc. ([www.experian.com](http://www.experian.com)), una unidad de GUS PLC con sede en Londres, maneja una de las mayores agencias de reporte de crédito en Estados Unidos. Pero Experian quería ampliar su negocio más allá de las verificaciones de crédito para préstamos automotrices. Si pudiera recopilar información de vehículos de los diversos departamentos de vehículos de motor en Estados Unidos y combinarlos con otros datos, tales como registros de cambio de direcciones, entonces su división Experian Automotive podría vender los datos mejorados a diversos clientes. Por ejemplo, los distribuidores de autos podrían utilizar la información para asegurarse de que su inventario corresponde con las preferencias locales de compra. Y los recaudadores de cuotas de peaje podrían hacer corresponder las placas de los autos con las direcciones para encontrar a los automovilistas que cruzaron las cajetas de cobro de peaje sin pagar.

Pero para ofrecer nuevos servicios, Experian primero necesitaba una forma de extraer, transferir y cargar datos de los 50 diferentes sistemas de los departamentos de estado de Estados Unidos (además de Puerto Rico) de vehículos a motor (DMV, siglas del término *Department of Motor Vehicles*) en una única base de datos. Esto fue un gran reto. “A diferencia de la industria crediticia que escribe en un único formato, los departamentos de vehículos a motor no lo hacen”, expresa Ken Kauppila, vicepresidente de TI de Experian Automotive en Costa Mesa, California.

Por supuesto, Experian no quería replicar el desorden de formatos de archivo que heredó cuando comenzó el proyecto en enero de 1999: 175 formatos entre 18 000 archivos. Así que Kauppila decidió transformar y cartografiar los datos a un formato común de base de datos relacional.

Por fortuna, las herramientas de software comercial para extraer, transformar y cargar datos (llamadas herramientas ETL, siglas de los términos *extract, transform and load*) hacen que sea económico combinar depósitos de datos muy grandes. Mediante el empleo del proceso de extracción, transformación y carga Extract de Evolutionary Technologies, Experian creó una base de datos que puede incorporar información de los vehículos en un plazo de 48 horas a partir de que se introducen sus datos a cualquiera de las computadoras de los departamentos de vehículos de la nación. Esta es una de las áreas en la que las herramientas de software de administración de datos pueden sobresalir, dice Guy Creese, analista de Aberdeen Group en Boston. “Puede simplificar los mecanismos de alimentación de múltiples datos, y puede añadir calidad a los datos, lo que hace posible corregirlos antes de que los errores se propaguen a los almacenes de datos”, afirma.

Al utilizar las herramientas ETL de extracción y transformación junto con el sistema de bases de datos DB2 de IBM, Experian Automotive creó una base de datos que procesa 175 millones de transacciones al mes, a la vez que ha creado una variedad de flujos productivos de nuevos ingresos. La base de datos automotriz de Experian es la 10a. mayor base de datos del mundo, ahora con más de 16 mil millones de registros de datos. Pero la empresa afirma que la base de datos relacional es administrada por sólo tres profesionales de TI. Experian dice que esto demuestra con cuánta eficacia las herramientas de software de bases de datos, como DB2 y ETL, pueden trabajar con una gran base de datos con el fin de manejar con rapidez enormes cantidades de datos.

## Desarrollo de base de datos

Los paquetes de administración de bases de datos como Microsoft Access o Lotus Approach permiten a los usuarios finales desarrollar con facilidad las bases de datos que necesitan. Vea la figura 5.24. Sin embargo, las grandes organizaciones por lo general depositan el control del desarrollo empresarial de las bases de datos en las manos de los **administradores de bases de datos** (DBA, siglas del término *database administrators*) y de otros especialistas de bases de datos. Esto mejora la integridad y seguridad de las bases de datos organizacionales. Los desarrolladores de bases de datos utilizan el *lenguaje de definición de datos* (DDL, siglas del término, *data definition language*) en los sistemas de administración de bases de datos, como el Oracle 9i o DB2 de IBM, para desarrollar y especificar los contenidos, relaciones y estructura de datos de cada base de datos, y para modificar estas especificaciones de bases de datos cuando sea necesario. Dicha información es catalogada y almacenada en una base de datos de definiciones y especificaciones de datos llamada *diccionario de datos* o *depósito de metadatos*, la cual es administrada por el software de administración de bases de datos y mantenida por el administrador de base de datos.

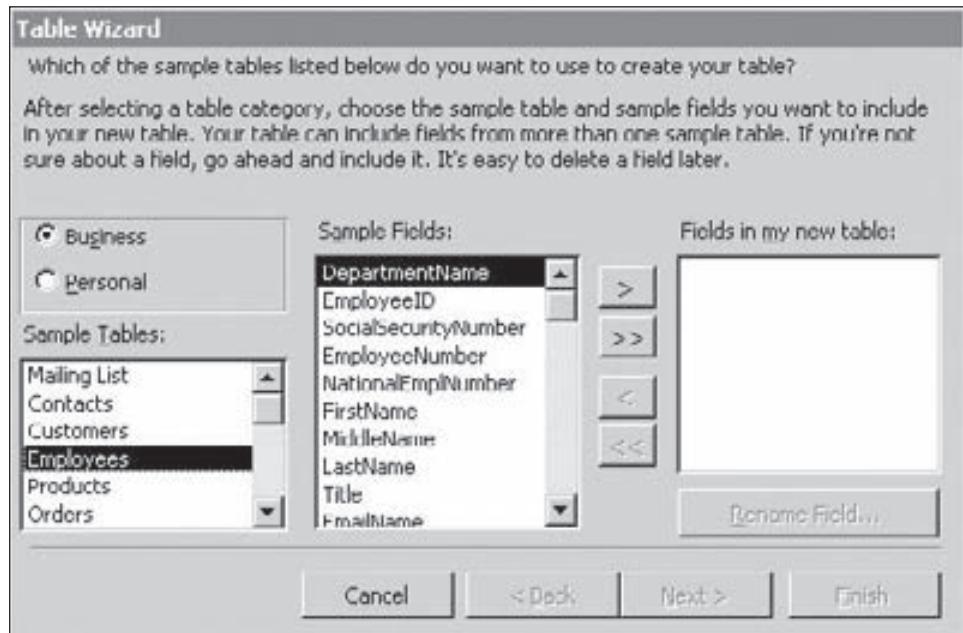
Un **diccionario de datos** es un catálogo o directorio de administración de bases de datos que contiene **metadatos**, es decir, datos acerca de los datos. Un diccionario de datos depende de un componente de software del sistema de administración de bases de datos para administrar una base de datos de definiciones de datos, es decir, metadatos acerca de la estructura, elementos de datos y otras características de las bases de datos de una organización. Por ejemplo, contiene los nombres y descripciones de todos los tipos de registros de datos y sus relaciones entre ellos, así como la información que resume los requerimientos para el acceso y uso de los usuarios finales de los programas de aplicación, y el mantenimiento y seguridad de las bases de datos.

El administrador de la base de datos puede consultar los diccionarios de datos para reportar el estatus de cualquier aspecto de los metadatos de una empresa. Entonces, el administrador puede hacer cambios a las definiciones de elementos seleccionados de datos. Algunos diccionarios de datos *activos* (frente a *pasivos*) cuidan de manera automática las definiciones estándar de los elementos de datos siempre que los usuarios finales y los programas de aplicación utilizan un sistema de administración de bases de datos para accesar a las bases de datos de una organización. Por ejemplo, un diccionario de datos activo no permitiría que un programa de captura de datos utilizara una definición no estándar del registro de un cliente, ni permitiría que un empleado introdujera el nombre de un cliente que excediera el tamaño definido de ese elemento de dato.

Desarrollar una gran base de datos complejos puede ser una tarea complicada. Los administradores de bases de datos y los analistas de diseño de bases de datos trabajan con los usuarios finales y con analistas de sistemas para modelar los procesos de negocio y la información que éstos requieran. Luego determinan (1) qué definiciones de datos deben incluirse en la base de datos y (2) qué estructura o relaciones deben existir entre los elementos de datos.

**FIGURA 5.24**

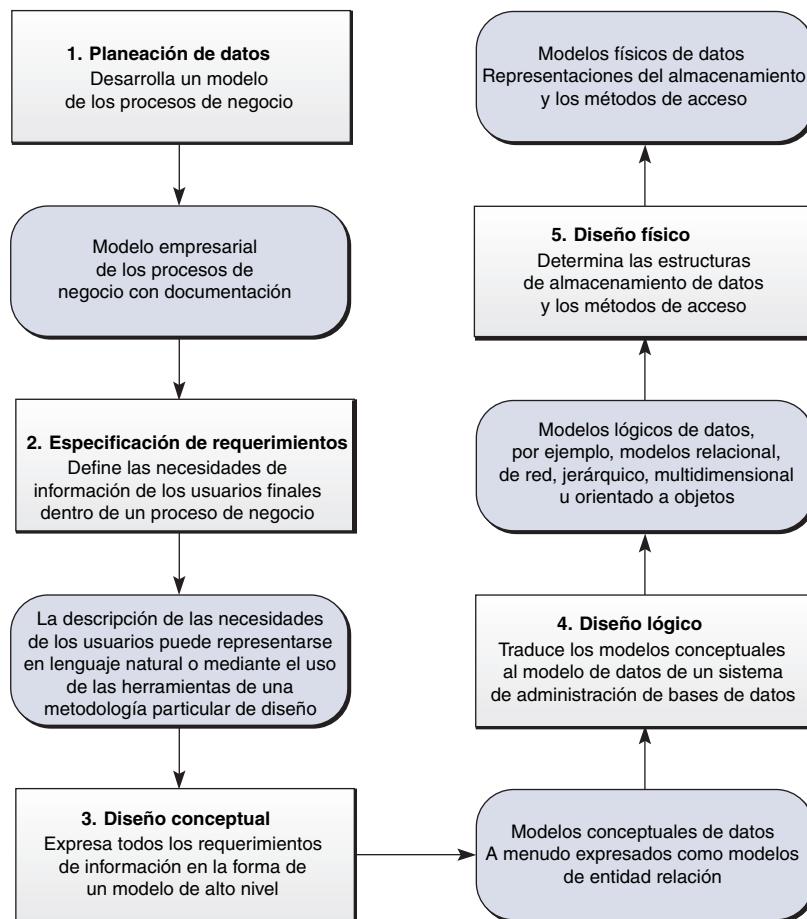
Creación de una tabla de base de datos mediante el uso del asistente Table Wizard de Microsoft Access.



Fuente: Cortesía de Microsoft Corporation.

## FIGURA 5.25

El desarrollo de bases de datos implica actividades de planeación de datos y de diseño de base de datos. Los modelos de datos que apoyan los procesos de negocio se utilizan para desarrollar bases de datos que satisfacen las necesidades de información de los usuarios.



## Planeación de datos y diseño de bases de datos

Como ilustra la figura 5.25, el desarrollo de bases de datos puede comenzar con un **proceso de planeación de datos** de arriba abajo. Los administradores y diseñadores de bases de datos trabajan con la administración corporativa y los usuarios finales para desarrollar un *modelo empresarial* que defina el proceso básico de negocio de la empresa. Luego, definen las necesidades de información de los usuarios finales dentro de un proceso de negocio, tales como el proceso de compra/recepción que todos los negocios tienen.

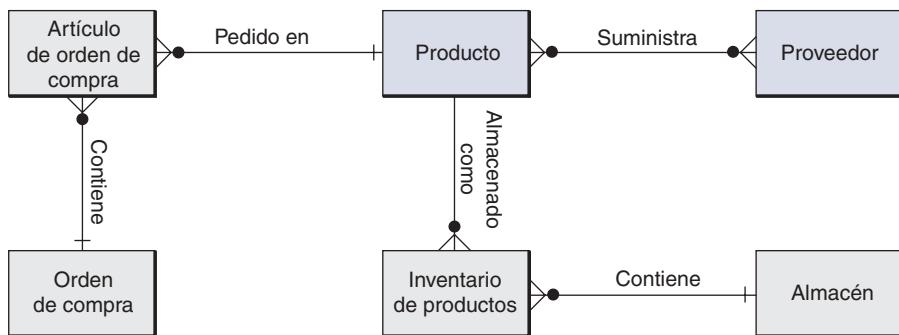
A continuación, los usuarios finales deben identificar los elementos clave de datos que se necesitan para desempeñar sus actividades específicas de negocio. Esto implica con frecuencia desarrollar *diagramas de entidad relación* (ERD, siglas del término *entity relationship diagrams*) que modelan las relaciones entre las muchas entidades implicadas en los procesos de negocio. Por ejemplo, la figura 5.26 ilustra algunas de las relaciones en un proceso de compra/recepción. Los usuarios finales y los diseñadores de bases de datos podrían utilizar software de administración de bases de datos o de modelación de negocio para ayudarles a desarrollar los modelos de diagramas de entidad relación para el proceso de compra/recepción. Esto ayudaría a identificar qué información del proveedor y de los productos se requiere para automatizar sus procesos de compra/recepción y otros procesos de negocio mediante software de administración de recursos empresariales (ERM, siglas del término *enterprise resource management*) o de administración de cadena de suministro (SCM, siglas del término *supply chain management*).

Tales puntos de vista de los usuarios son una parte importante del proceso de **modelación de datos**, donde se identifican las relaciones entre los elementos de datos. Cada modelo de datos define las relaciones lógicas entre los elementos de datos necesarios para apoyar un proceso básico de negocio. Por ejemplo, ¿puede un proveedor proporcionarnos más de un tipo de producto? ¿Puede un cliente tener más de un tipo de cuenta con nosotros? ¿Puede un empleado tener diferentes tarifas de pago o puede ser asignado a diferentes grupos de trabajo de proyectos?

Al contestar dichas preguntas se identificarán las relaciones de datos que tienen que ser representadas en un modelo de datos que apoya un proceso de negocio. Por consiguiente, estos modelos de datos sirven como estructuras lógicas (llamadas *esquemas y subesquemas*) en

**FIGURA 5.26**

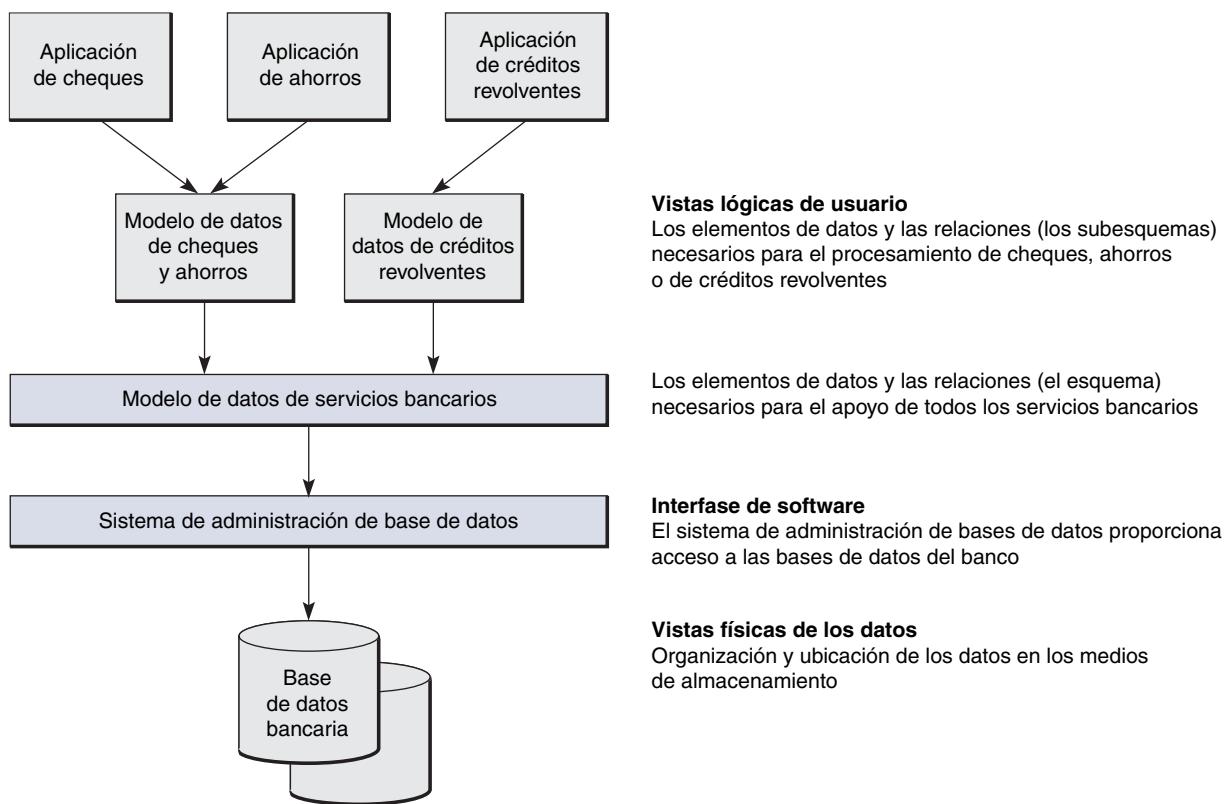
Este diagrama de entidad relación ilustra algunas de las relaciones entre las entidades (producto, proveedor, almacén, etc.) en un proceso de negocio de compra/recepción.



las que se basa el *diseño físico* de las bases de datos y el desarrollo de los programas de aplicación para apoyar los procesos de negocio de la organización. Un esquema es una vista general lógica de las relaciones entre los elementos de datos en una base de datos, mientras que el subesquema es una vista lógica de las relaciones de datos necesarias para apoyar los programas específicos de aplicación de usuarios finales que tendrán acceso a esa base de datos.

Recuerde que los modelos de datos representan *vistas lógicas* de la información y de las relaciones de la base de datos. El diseño físico de la base de datos realiza una *vista física* de la información (también llamada vista interna) que describe cómo tienen que ser físicamente almacenados y accesados los datos en los dispositivos de almacenamiento de un sistema informático. Por ejemplo, la figura 5.27 ilustra estas diferentes vistas de base de datos y la interfase de software de un sistema bancario de procesamiento de base de datos. En este ejemplo, cheques, ahorros y créditos revolventes son los procesos de negocio cuyos modelos de datos son parte del modelo de datos de servicios bancarios, que sirve como una estructura lógica de la información para todos los servicios bancarios.

**FIGURA 5.27** Ejemplo de vistas lógicas y físicas de base de datos y de la interfase de software de un sistema de información de servicios bancarios.



### Aetna: Asegurar toneladas de datos

A diario, el área operativa de apoyo central de servicios de Aetna Inc. es responsable de 21.8 toneladas de datos (174.6TB). Más de 119.2TB residen en unidades de disco conectados a sistemas *mainframe*, mientras que los restantes 55.4TB descansan en discos conectados a computadoras de rango medio. Casi todos estos datos se localizan en las oficinas centrales de la empresa en Hartford, Connecticut, con la mayoría de la información en bases de datos relacionales. Para hacer las cosas aún más interesantes, los clientes externos tienen acceso a unos 20TB de información. Cuatro centros de datos conectados entre sí que contienen 14 grandes sistemas (*mainframes*) y más de 1 000 servidores de rango medio procesan la información. Se necesitan más de 4 100 dispositivos de almacenamiento de acceso directo para contener las bases de datos clave de Aetna.

La mayor parte del cúmulo de datos siempre creciente de Aetna trata de información acerca del cuidado de la salud. La compañía de seguros mantiene registros de las organizaciones que participan en el cuidado de la salud y de los clientes cubiertos por las pólizas de seguros. Aetna posee registros detallados de proveedores, como doctores, hospitales, dentistas y farmacias, y da seguimiento a todos los siniestros que ha procesado. Algunos de los clientes más grandes de Aetna envían cintas que contienen datos de los empleados asegurados; la empresa está comenzando a utilizar Internet para recopilar esos datos.

Si administrar gigabytes de datos es como volar en parapente, administrar múltiples terabytes de datos es como pilotar una nave espacial: mil veces más complicado. No puedes sólo extrapolar la experiencia en almacenes de datos de pequeño y mediano tamaño, para entender cómo administrar con éxito toneladas de datos. Incluso una operación mun-dana realizada de otro modo, como respaldar una base de datos, puede ser atemorizante si el tiempo necesario para terminar la copia de los datos excede al tiempo disponible.

La integridad, respaldo, seguridad y disponibilidad de los datos, en conjunto, son im-prescindibles en el manejo de grandes almacenes de datos. El volumen completo de datos hace de estos objetivos un reto, y un ambiente muy descentralizado complica aún más las cosas. Desarrollar y adherirse a procedimientos estandarizados de mantenimiento de datos siempre proporciona a una organización el mejor retorno sobre la inversión de datos [9, 11].

## Resumen

- **Administración de recursos de datos.** La administración de recursos de datos es una actividad administrativa que aplica tecnología de información y herramientas de software a la tarea de administrar los recursos de datos de una organización. Los primeros intentos de administrar recursos de datos utilizaban un enfoque de procesamiento de archivos, en el cual los datos se organizaban y eran accesibles sólo en archivos especializados de registros de datos, diseñados para el procesamiento mediante programas específicos de aplicación de negocios. Este enfoque demostró ser demasiado complejo, costoso e inflexible para proporcionar la información necesaria para administrar los procesos de negocio y organizaciones modernas. En consecuencia, se desarrolló el enfoque de administración de base de datos para resolver los problemas de sistemas de procesamiento de archivos.
- **Administración de bases de datos.** El enfoque de la administración de base de datos afecta al almacenamiento y al procesamiento de datos. Los datos necesarios para diferentes aplicaciones se consolidan e integran en diversas bases de datos comunes, en lugar de ser almacenados en muchos archivos independientes de datos. También, el enfoque de administración de base de datos enfatiza la actualización y el mantenimiento de bases de datos comunes, que hace que los programas de aplicación de los usuarios compartan la información de la base de datos, y que proporciona una capacidad de reporte y de consulta/respuesta, de tal manera que los usuarios finales pueden recibir reportes con facilidad y respuestas rápidas a sus requisiciones de información.
- **Software de bases de datos.** Los sistemas de administración de bases de datos son paquetes de software que simplifican la creación, uso y mantenimiento de bases de datos. Proporcionan herramientas de software de tal forma que los usuarios finales, programadores y administradores de bases de datos pueden crear y modificar las bases de datos, consultar una base de datos, generar reportes, realizar desarrollo de aplicaciones y realizar mantenimiento a las bases de datos.
- **Tipos de bases de datos.** Varios tipos de bases de datos son utilizados por las organizaciones de negocio, como bases de datos operativas, distribuidas y externas, a partir de otras bases de datos que han sido limpiadas, transformadas y catalogadas para las aplicaciones de análisis de negocio y de apoyo a la toma de decisiones. Eso incluye minería de datos, la cual intenta encontrar patrones y tendencias escondidos en el almacén de datos. Las bases de datos de hipermedios en Internet, las intranets y extranets corporativas almacenan páginas multimedia hipervinculadas en un sitio Web. El software de servidores Web puede administrar dichas bases de datos para un rápido acceso y mantenimiento de la base de datos Web.
- **Acceso a datos.** Los datos deben organizarse de una manera lógica en dispositivos de almacenamiento físicos, de tal forma que puedan procesarse con eficacia. Por esta razón, por lo general la información se organiza en elementos lógicos de datos tales como caracteres, campos, registros, archivos y bases de datos. Las estructuras de base de datos, es decir, los modelos jerárquico, de red, relacional y orientado a objetos, se utilizan para organizar las relaciones entre los registros de datos almacenados en las bases de datos. Las bases de datos y los archivos pueden organizarse de manera secuencial o directa y pueden ser accesados y mantenidos por métodos de procesamiento de acceso secuencial o de acceso directo.
- **Desarrollo de bases de datos.** El desarrollo de bases de datos puede lograrse con facilidad mediante paquetes para microcomputadoras de administración de bases de datos para aplicaciones de usuarios finales pequeños. Sin embargo, el desarrollo de las grandes bases de datos corporativas requiere un esfuerzo de planeación de datos de arriba abajo. Esto puede implicar desarrollar modelos empresariales de entidad relación, bases de datos de áreas temáticas y modelos de datos que reflejan los elementos lógicos de datos y las relaciones necesarias para apoyar la operación y la administración de los procesos básicos de negocio de la organización.

## Términos y conceptos clave

Estos son los términos y conceptos clave de este capítulo. El número de página de su primera explicación está entre paréntesis.

1. Administración de recursos de datos (140)
  - a) De red (157)
  - b) Jerárquica (155)
  - c) Multidimensional (158)
  - d) Orientada a objetos (158)
  - e) Relacional (158)
2. Administrador de bases de datos (162)
3. Diccionario de datos (162)
4. Elementos lógicos de datos (142)
  - a) Archivo (142)
  - b) Base de datos (142)
  - c) Campo (142)
  - d) Carácter (142)
  - e) Registro (142)
5. Enfoque de administración de base de datos (150)
6. Estructuras de base de datos (155)
7. Generador de reportes (153)
8. Lenguaje de consulta (153)
9. Metadatos (162)
10. Minería de datos (147)
11. Modelación de datos (163)
12. Procesamiento de archivos (148)
13. Sistema de administración de base de datos (151)
14. Tipos de bases de datos (143)
  - a) Almacén de datos (145)
  - b) Distribuida (144)
  - c) Externa (144)
  - d) Hipermedios (144)
  - e) Operativa (143)
15. Usos del sistema de administración de bases de datos (DBMS) (150)
  - a) Consulta de bases de datos (153)
  - b) Desarrollo de aplicaciones (152)
  - c) Desarrollo de bases de datos (152)
  - d) Mantenimiento de bases de datos (152)

## Preguntas de repaso

Haga coincidir uno de los términos y conceptos clave anteriores con uno de los siguientes breves ejemplos o definiciones. En casos de respuestas que parezcan concordar con más de un término o concepto clave, busque el que mejor corresponda. Explique sus respuestas.

- 1. Uso de colecciones integradas de registros y archivos de datos para el almacenamiento y procesamiento de datos.
- 2. Un sistema de administración de bases de datos (DBMS) permite crear, consultar y mantener una base de datos, crear reportes y desarrollar programas de aplicación.
- 3. Especialista a cargo de las bases de datos de una organización.
- 4. Esta característica del sistema de administración de bases de datos permite a los usuarios consultar con facilidad una base de datos.
- 5. Define y cataloga los elementos de datos y las relaciones de datos en la base de datos de una organización.
- 6. Ayuda a especificar y producir reportes a partir de una base de datos.
- 7. El paquete principal de software que apoya un enfoque de administración de base de datos.
- 8. Bases de datos que están dispersas en Internet y en las intranets y extranets corporativas.
- 9. Bases de datos que organizan y almacenan datos como objetos.
- 10. Bases de datos de documentos multimedia hipervinculados en Web.
- 11. La administración de todos los recursos de datos de una organización.
- 12. Procesamiento de datos en un almacén de datos para descubrir factores y tendencias clave de negocio.
- 13. Desarrollo de vistas conceptuales de las relaciones entre los datos en una base de datos.
- 14. El nombre de un cliente.
- 15. El nombre, dirección y saldo de la cuenta de un cliente.
- 16. Los nombres, direcciones y saldos de las cuentas de todos los clientes.
- 17. Una colección integrada de todos los datos acerca de sus clientes.
- 18. Los programas de aplicación de negocio utilizan archivos especializados de datos.
- 19. Una estructura de árbol de los registros de una base de datos.
- 20. Una estructura tabular de los registros de una base de datos.
- 21. Los registros se organizan como cubos dentro de cubos en una base de datos.
- 22. Las bases de datos que apoyan los procesos principales de negocio de una organización.
- 23. Una base de datos centralizada y ordenada, de datos actuales e históricos, acerca de una organización.
- 24. Bases de datos disponibles en Internet o proporcionados por servicios comerciales de información.

## Preguntas de debate

1. ¿Cómo debería un negocio almacenar, accesar y distribuir datos e información acerca de sus operaciones internas y de su ambiente externo?
2. ¿Qué función desempeña la administración de bases de datos al administrar los datos como un recurso de negocio?
3. ¿Cuáles son las ventajas de un enfoque de administración de bases de datos frente al enfoque de procesamiento de archivos? Dé ejemplos que ilustren su respuesta.
4. Lea de nuevo el Caso práctico de Argosy Gaming Co. de este capítulo. ¿Por qué los analistas, usuarios y proveedores dicen que los beneficios de los almacenes de datos dependen de si las empresas “conocen sus recursos de datos y lo que quieren lograr con ellos”? Utilice a Argosy Gaming como ejemplo.
5. ¿Cuál es la función de un sistema de administración de base de datos en un sistema de información empresarial?
6. Las bases de datos de información acerca de las operaciones internas de una empresa fueron anteriormente las únicas bases de datos que eran consideradas como importantes para

- un negocio. ¿Qué otro tipo de bases de datos son importantes para un negocio en la actualidad?
7. Lea de nuevo el Caso práctico de Harrah's Entertainment y otros, de este capítulo. ¿Cuáles son las principales amenazas actuales para la seguridad de los recursos de datos de una empresa y de sus socios comerciales? Explique diversas formas en las que una empresa podría proteger sus recursos de datos contra las amenazas que identificó.
8. ¿Cuáles son los beneficios y limitaciones del modelo relacional de bases de datos para las aplicaciones de negocio en el presente?
9. ¿Por qué el modelo de base de datos orientado a objetos está ganando aceptación para el desarrollo de aplicaciones y administración de las bases de datos de hipermedios en los sitios Web de una empresa?
10. ¿Cómo han afectado Internet, intranets y extranets a los tipos y usos de recursos de datos disponibles para los profesionales de negocios? ¿Qué otras tendencias de bases de datos afectan también a la administración de recursos de datos en los negocios?

## Ejercicios de análisis

Complete los siguientes ejercicios como proyectos, individuales o de grupo, que apliquen los conceptos del capítulo a situaciones prácticas de negocios.

### 1. Administración de costos de capacitación, Parte 1

Usted tiene la responsabilidad de administrar las clases técnicas de capacitación dentro de su organización. Hay dos tipos generales de clases: capacitación altamente técnica y capacitación de usuario final. Los ingenieros de software se inscriben en la primera y el personal administrativo en la segunda. Su supervisor mide su eficacia en parte basado en el costo promedio por hora de capacitación y el tipo de capacitación. En resumen, su supervisor espera la mejor capacitación por el mínimo costo.

Para satisfacer esta necesidad, usted ha negociado un contrato exclusivo de capacitación en sitio con Hands On Technology Transfer, Inc. (HOTT) ([www.traininghott.com](http://www.traininghott.com)), un proveedor de capacitación técnica de alta calidad. Los costos negociados se reproducen a continuación en la tabla de precios. Una tabla separada contiene una lista muestra de cursos que usted pone a disposición de su organización de manera rutinaria.

- a) Mediante la siguiente información, diseñe y complete una tabla que incluya información básica de los costos de capacitación. Diseñe el tipo de campo “Técnico” como “Sí/No” (Boolean).
- b) Mediante los siguientes datos, diseñe y complete una tabla de cursos. Diseñe el campo IdCurso como una “llave primaria” y haga que su base de datos genere de manera automática un valor para este campo. Diseñe el tipo de campo “Técnico” como “Sí/No” (Boolean).
- c) Prepare una consulta que haga una lista de cada nombre de curso y su costo por día de capacitación.
- d) Prepare una consulta que haga una lista del costo por estudiante para cada clase. Suponga una capacidad máxima y que programe dos clases de medio día el mismo día para sacar toda la ventaja de la agenda de precios por día de HOTT.

Tabla de precios

Técnico	Precio por día	Capacidad
Sí	2 680	15
No	2 144	30

Tabla de cursos

Identificación del curso (IdCurso)	Nombre del curso	Duración	Técnico
1	Programación ASP	5	Sí
2	Programación XML	5	Sí
3	Programación PHP	4	Sí
4	Microsoft Word, Avanzado	.5	No
5	Microsoft Excel, Avanzado	.5	No
...			

### 2. Administración de costos de capacitación, Parte 2

Una vez determinado el costo por estudiante para cada una de las clases del problema anterior, ahora debe administrar cuidadosamente la inscripción de las clases. Dado que usted paga las mismas tarifas fijas, sin importar cuántos estudiantes asistan (hasta su capacidad), quiere hacer todo lo posible para asegurar una máxima asistencia. Su proveedor de capacitación, Hands On Technology Transfer, Inc., requiere un aviso

de dos semanas en el caso de que usted necesite reprogramar una clase. Usted quiere asegurarse de que sus clases se completaron con, al menos, dos tercios de asistencia antes de esta fecha límite. También quiere asegurarse de que envía recordatorios a tiempo a todos los asistentes, de tal forma que no olviden que tienen que asistir. Utilice las bases de datos que creó en el ejercicio 1 para realizar las actividades siguientes.

- a) Mediante la información proporcionada en la muestra siguiente, añada una tabla de programación de curso para su base de datos de capacitación. Diseñe el campo IdPrograma como una “llave primaria”, y haga que su programa de base de datos genere de manera automática un valor para este campo. Haga que el campo IdCurso sea un campo numérico y que el campo FechaComienzo sea un campo de fecha.
- b) Mediante la información proporcionada en la siguiente muestra, añada una tabla de Matrícula de clases a su base de datos de capacitación. Haga que el campo de IdPrograma sea un campo numérico. Haga que los campos de Recordatorio y Confirmado sean campos de “Sí/No” (Booleanos).
- c) Dado que la tabla de programa de clases se relaciona con la tabla de cursos y la tabla de cursos se relaciona con la tabla de precios, ¿por qué es apropiado registrar la información de Precio por día también en la tabla de programas de clases?
- d) ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar el nombre de los participantes y su dirección de correo electrónico en la tabla de Matrícula de clases? ¿Qué otro diseño de base de datos podría utilizarse para registrar esta información?
- e) Escriba una consulta que muestre cuántas personas se han registrado para cada clase programada. Incluya el nombre de la clase, capacidad, fecha y número de asistentes.

Programa de clases

Identificación de programa	Identificación de curso	Ubicación	Fecha de comienzo	Precio por día
1	1	101-A	7/12/2004	2 680
2	1	101-A	7/19/2004	2 680
3	1	101-B	7/19/2004	2 680
4	4	101-A&B	7/26/2004	2 144
5	5	101-A&B	8/2/2004	2 144
...				

Matrícula de clases

Identificación de programa	Participante	Correo electrónico	Recordatorio	Confirmado
1	Linda Adams	adams.l@...	Sí	Sí
1	Fatima Ahmad	ahmad.f@...	Sí	No
1	Adam Alba	alba.a@...	Sí	Sí
4	Denys Alyea	alyea.d@...	No	No
4	Kathy Bara	bara.k@...	Sí	No
...				

## CASO PRÁCTICO 3

# Henry Schein Inc.: El valor de negocio de un almacén de datos

**L**a mayoría de las empresas almacenan montones de datos acerca de sus clientes. El reto de la TI ha sido integrar y manipular esa información de tal manera que las unidades de negocio puedan responder de forma inmediata a los cambios en las ventas y preferencias de los clientes.

Henry Schein Inc. ([www.henryschein.com](http://www.henryschein.com)) lo ha descubierto. El distribuidor de \$2.8 mil millones de productos de cuidado de la salud diseñó y construyó un almacén de datos con un equipo interno de seis profesionales de SI. El director de información, Jim Harding, afirma que sabía que tener las habilidades adecuadas era imprescindible para el proyecto del almacén de datos; aun así, en ese momento Schein contaba con nula experiencia en almacenes de datos en su despacho de TI. Así que él y Grace Monahan, vicepresidenta de sistemas de negocio, contrataron personas para lo que llamaron el “Equipo Schein”.

Dado que Harding había elegido dos herramientas clave para el almacén de datos, el software de extracción de datos de Informatica Corp., y el software de consulta de usuarios y generación de reportes de MicroStrategy Inc., el método consistió en encontrar personas que tuvieran experiencia con esas herramientas. Así que Monahan contrató a tres personas externas: el director del proyecto Daryll Kelly, la modeladora de datos Christine Bates y el especialista en interfaces Rena Levy, quien es responsable de la interfase del usuario y del análisis de datos, así como del soporte y capacitación de usuarios. Dawen Sun, que maneja los aspectos de extracción, transformación y carga, y el administrador de base de datos Jamil Uddin tuvieron otras dos posiciones clave. Otro miembro del equipo es rotado del grupo de desarrollo de aplicaciones de Schein.

Además de tener las habilidades adecuadas, la otra máxima prioridad fue asegurar la calidad de la información. “Parece obvio”, dice Harding, “pero a veces, estos proyectos olvidan la calidad, y luego el almacén de datos termina siendo inútil porque nadie confía en él”. Así que al principio del proyecto, el equipo entrevistó a 175 usuarios potenciales de negocio para determinar la información que necesitaban accesar y los reportes que querían ver. Además, el equipo analizó los viejos reportes de papel y la condición de los datos alojados en el sistema de transacciones centrales de la empresa. Monahan dice que esos pasos sacaron a la luz la importancia de la limpieza de datos en un sistema que está diseñado para propósitos transaccionales, pero que no es adecuado para un almacén de datos. Eso llevó a un largo periodo de estandarización de códigos transaccionales para producir los reportes de ventas que los analistas de negocio necesitaban.

“Es la gente interna la que tiene esta moneda de oro de la experiencia de saber cómo funciona en realidad su sistema, qué datos son en verdad buenos y no tan buenos, y cómo los usuarios finales quieren en la práctica utilizar la información”, dice Kimball. “La calidad de los datos es la parte más difícil del proyecto, porque consume mucho tiempo y es muy detallado, y no todo el mundo lo aprecia a menos que hayan pasado ya por algunos de estos proyectos, como le sucedió a Daryll”, señala Harding.

Y había otro obstáculo tedioso. El almacén de datos fue diseñado para proporcionar un nivel muy granular de detalle acerca de los clientes, “así que podemos fragmentar en cortes y cubos a voluntad”, dice Harding. Pero el resultado fue un desempeño lento del sistema. Así que el equipo creó tablas de resúmenes para hacer que las con-

sultas trabajaran más rápido, y esas tablas tenían que ser probadas. Fue un proceso largo, dice Harding, pero al final funcionó muy bien. El viaje ha durado más de dos años. El sistema nació hace 18 meses pero “en realidad fue reconocido” en febrero, dice Harding.

Por supuesto, la construcción de un almacén de datos es un trabajo interminable. Se adquieren nuevas empresas, se añaden productos, los clientes vienen y van, y nuevas características y mejoras están en progreso. Pero desde el punto de vista de la TI, el almacén de datos está completo y contiene 85 por ciento de los datos del sistema central transaccional. El siguiente objetivo principal es proporcionar a la operación europea su propio sistema de almacén de datos y unirlo con el de Estados Unidos.

Harding afirma que su proyecto con seguridad justificará los costos, pero carece de números sólidos. “No tuvimos un ROI formal que pudiéramos rastrear después. Ni siquiera sé cómo se haría”, dice. “La razón por la que estamos llevando a cabo el proyecto es por el valor que aporta al negocio.”

Lou Ferraro, vicepresidente y director general del grupo médico Schein, señala que los beneficios de negocio son extraordinarios. Ahora podemos descubrir quiénes son los clientes más rentables, dirigirnos a clientes para ciertos tipos de promociones y observar al negocio por categorías de productos o territorios de ventas. Ferraro dice que el almacén de datos también ayuda a seleccionar clientes para campañas de mercadotecnia de correo directo que están “por encima de los 25 millones de piezas cada año”.

Una de las características más valiosas del almacén de datos ha sido la capacidad que brinda a los usuarios de añadir más campos a los reportes mientras están utilizando el sistema. “Una vez que creas un reporte básico, sacas una conclusión y sigues desglosando, basado en aquellas premisas, te permite utilizar esos datos e ir más allá, en lugar de crear un nuevo reporte, y otro y otro”, dice Ferraro. El departamento de TI es utilizado para crear, editar, revisar, ejecutar, descargar, reprogramar e imprimir pilas de reportes de papel, de forma diaria, semanal, mensual y cuatrimestral, para el análisis de ventas y las tendencias de mercado. Pero, en la actualidad, los usuarios de negocio buscan, clasifican y desglosan para lograr esa información por sí mismos en una fracción del tiempo. El almacén de datos ha llegado a ser “una parte de nuestra cultura”, dice Harding. “Tiene un tipo de aura dentro de la empresa.”

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son algunos de los requerimientos clave para construir un buen almacén de datos? Utilice a Henry Schein Inc. como ejemplo.
2. ¿Cuáles son las herramientas clave de software necesarias para construir y utilizar un almacén de datos?
3. ¿Cuál es el valor de negocio de un almacén de datos para Henry Schein? ¿Y para cualquier empresa?

## CASO PRÁCTICO 4

# Emerson y Sanofi: Los mayordomos de datos buscan conformidad de la información

**U**n cliente es un cliente, ¿no es cierto? En realidad, eso no es tan sencillo. Y si no, que se lo pregunten a Emerson Process Management, una unidad de Emerson Electric Company, en Austin, que proporciona productos de automatización de procesos. En el año 2000, la empresa intentó construir un almacén de datos para almacenar la información de los clientes de más de 85 países. El esfuerzo fracasó en gran parte porque la estructura del almacén no pudo acomodar las muchas variaciones en los nombres de los clientes.

Ahí es cuando la empresa contrató a Nancy Rybeck como administradora de datos. Rybeck está ahora dirigiendo un proyecto renovado de almacén de datos que asegura no sólo la estandarización de los nombres de clientes, sino también la calidad y precisión de la información de los clientes, incluyendo direcciones postales, direcciones de distribución y códigos de provincia.

Para lograr esto, Emerson ha hecho algo inusual: ha comenzado a construir un departamento con 6 a 10 “mayordomos de datos” de tiempo completo dedicados a establecer y mantener la calidad de los datos introducidos en los sistemas operativos que alimentan al almacén de datos.

Crear un equipo de calidad de la información requiere reunir personas con una mezcla inusual de habilidades de negocios, tecnología y diplomáticas. En Emerson, los mayordomos de datos revisan la información y corrigen los errores antes de ponerlos en los sistemas operativos. También investigan las relaciones de clientes, ubicaciones y jerarquías corporativas; entrena a trabajadores del extranjero para arreglar los datos en sus idiomas de origen, y sirven como el contacto principal con el administrador de datos y el arquitecto de base de datos para los nuevos requerimientos y los arreglos de los errores de los programas.

Como líder del grupo, Rybeck desempeña una función que comprende el establecimiento y comunicación de estándares de datos, lo que asegura que la integridad de los datos se mantenga durante las conversiones de bases de datos, y hace el diseño lógico para las tablas del almacén de datos.

Los mayordomos han recortado su trabajo para ellos. Unir los registros de clientes de 75 unidades de negocio produjo una tasa de duplicación de 75 por ciento, errores ortográficos y campos con datos incorrectos o perdidos.

“La mayoría de las divisiones habrían jurado que ellos tenían los grandes procesos y estándares en su lugar”, dice Rybeck. “Pero cuando les muestran que introdujeron el nombre de los clientes de 17 formas diferentes, o que alguien había introducido, ‘Cargar muelle abierto de 8:00-4:00’ en el campo de la dirección, se dan cuenta de que no es un trabajo tan limpio como pensaban.”

Aunque los mayordomos de datos pueden reportar a TI, como en el caso de Emerson y en la empresa farmacéutica Sanofi-Synthelab Inc., no es un trabajo para alguien empapado en la experiencia tecnológica. Así, tampoco es adecuado para una persona de negocios con tecnofobia.

Seth Cohen es el primer supervisor de control de calidad de la información en Sanofi, en Nueva York. Fue contratado en 2003 para ayudar a diseñar procesos automatizados con el fin de asegurar la calidad de la información de la base de experiencia de clientes que Sanofi estaba comenzando a construir.

Los mayordomos de datos en Sanofi necesitan tener experiencia de negocio porque tienen que hacer frecuentes arbitrajes de juicio, dice Cohen. De hecho, juzgar es una gran parte del trabajo del mayordomo de datos, incluyendo la capacidad para determinar dónde no se necesita una perfección de 100 por ciento.

Cohen expresa que esa tarea es uno de los mayores retos del trabajo. “Una precisión de 100 por ciento no es alcanzable”, dice. “Algunas cosas se tienen que dejar ir o se tendría que tener un almacén de datos con sólo 15 o 20 registros.”

Los mayordomos de datos también necesitan ser políticamente astutos, diplomáticos y buenos en la resolución de conflictos, en parte porque el ambiente no siempre es amistoso. Cuando Cohen se unió a Sanofi algunos se preguntaban por qué estaba ahí. En particular, TI no vio por qué él estaba “causándoles tantos dolores de cabeza y añadiendo algunos pasos extra al proceso”, señala.

Hay muchas trampas políticas, también. Tome el tema de definir “direcciones de clientes”. Si los datos provienen de una variedad de fuentes, es probable que obtenga diferentes tipos de esquemas de codificación, algunos de los cuales se sobreponen.

Dice que la gente también puede discutir acerca de cómo deberían producirse los datos. ¿Deberían los representantes de campo introducirlos desde sus *laptop*? ¿O deberían ser primero comprobados de forma independiente para cuestiones de calidad? ¿Deberían cargarse cada hora o cada semana?

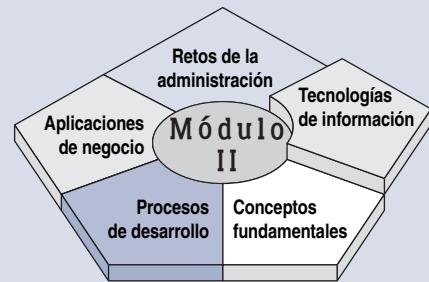
Principalmente, los mayordomos de datos tienen que entender que la calidad de la información es un viaje, no un destino. “No es un asunto de una vez, es continuo”, afirma Rybeck, de Emerson. “No puedes salirte después de la primera tarea.”

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Por qué se considera la función de los mayordomos de datos como innovadora? Explique.
2. ¿Cuáles son los beneficios de negocio asociados con el programa de mayordomos de datos de Emerson?
3. ¿Cómo contribuye la administración eficaz de los recursos de datos a los objetivos estratégicos de una organización? Dé ejemplos de Emerson y otros.

Fuente: Adaptado de Mary Brandel, “Data Stewards Seek Data Conformity”, *Computerworld*, 15 de marzo de 2004. Copyright © 2004 por Computerworld, Inc., Framingham, MA 01701. Todos los derechos reservados.

# CAPÍTULO 6



## TELECOMUNICACIONES Y REDES

### Aspectos importantes del capítulo

#### Sección I

##### La empresa en red

Vinculación en red de una empresa

Tendencias en las telecomunicaciones

**Caso práctico:** Celanese Chemicals y otras empresas: Aplicaciones inalámbricas de negocio

El valor de negocio de las redes de telecomunicaciones

La revolución de Internet

El uso de Internet en los negocios

El valor de negocio de Internet

La función de las intranets

La función de las extranets

#### Sección II

##### Alternativas de redes de telecomunicaciones

Alternativas de telecomunicaciones

Un modelo de red de telecomunicaciones

**Caso práctico:** El estado de Maryland: Al servicio de sus ciudadanos de forma inalámbrica

Tipos de redes de telecomunicaciones

Medios de telecomunicaciones

Tecnologías inalámbricas

Procesadores de telecomunicaciones

Software de telecomunicaciones

Topologías de red

Protocolos y arquitecturas de red

Alternativas de ancho de banda

Alternativas de comutación

**Caso práctico:** UPS, Wells Dairy, Novell y GM: El valor de negocio y los desafíos de las redes inalámbricas (Wi-Fi)

**Caso práctico:** Boeing Company y otras empresas:

La convergencia de voz y datos mediante el uso de voz sobre IP

### Objetivos de aprendizaje

*Después de leer y estudiar este capítulo, usted deberá ser capaz de:*

1. Identificar los diferentes desarrollos y tendencias más importantes en la industria, tecnologías y las aplicaciones de negocio de las telecomunicaciones y de las tecnologías de Internet.
2. Proporcionar ejemplos del valor de negocio de las aplicaciones de Internet, intranet y extranet.
3. Identificar los componentes, funciones y tipos básicos de redes de telecomunicaciones utilizadas en los negocios.
4. Explicar las funciones de los principales tipos de hardware, software, medios y servicios de redes de telecomunicaciones.

## SECCIÓN I

# La empresa en red

## Vinculación en red de una empresa

*Cuando las computadoras están en red, convergen dos industrias: computación y comunicaciones, y el resultado es bastante más que la suma de las partes. De pronto, las aplicaciones de cómputo llegan a estar disponibles para la coordinación y el comercio de negocio a negocio, así como para las organizaciones grandes y pequeñas. Internet global crea un espacio público sin límites geográficos, el ciberespacio, donde los ciudadanos comunes pueden interactuar, publicar sus ideas y participar en la compra de bienes y servicios. En resumen, el impacto de la computación y de las comunicaciones en las estructuras de nuestra sociedad y de nuestras organizaciones es muy amplio [16].*

De esta manera, las tecnologías de telecomunicaciones y de redes están aumentando la interconectividad y revolucionando los negocios y la sociedad. Los negocios se han convertido en **empresas en red**. Internet, Web, intranets y extranets están colocando a los procesos de negocio y a los empleados en red, y los están conectando con sus clientes, proveedores y otros participantes de negocios. Las empresas y los grupos de trabajo pueden colaborar así de forma más creativa, administrar sus operaciones de negocio y recursos de forma más eficaz, y competir de manera exitosa en la actual economía global de rápidos cambios. Este capítulo presenta los fundamentos de las telecomunicaciones y de las redes para estos desarrollos.

Lea en la página siguiente el Caso práctico acerca de las aplicaciones inalámbricas de negocio. De este caso podemos aprender mucho acerca de cómo los negocios utilizan las tecnologías inalámbricas. Vea la figura 6.1.

## Tendencias en las telecomunicaciones

Las **telecomunicaciones** son el intercambio de información en cualquier forma (voz, datos, texto, imágenes, audio, video) sobre redes. Las primeras redes de telecomunicaciones no utilizaban computadoras para dirigir el tráfico y por consiguiente, eran mucho más lentas que las redes actuales basadas en computadoras. Las tendencias importantes que ocurren en el área de las telecomunicaciones tienen un impacto significativo en las decisiones administrativas de esta área. Por eso es necesario estar atento a las tendencias importantes que surjan en las

**FIGURA 6.1**

Las tecnologías inalámbricas permiten a las empresas introducir recursos de cómputo e información vital en ambientes industriales distantes.



Fuente: Christie & Cole/Corbis.

## CASO PRÁCTICO 1

# Celanese Chemicals y otras empresas: Aplicaciones inalámbricas de negocio

**Q**úimicos. Como la mayoría de los ejecutivos de la industria química, la jerarquía superior de Celanese Chemicals Ltd. ([www.celanesechemicals.com](http://www.celanesechemicals.com)), es totalmente conservadora, dice Bill Schmitt, director de negocios electrónicos de Celanese. “Cualquier cosa que se vea o huela a tecnología de vanguardia nos pone bastante nerviosos”, afirma. Pero la empresa química de \$3 mil millones se sintió lo bastante cómoda con los dispositivos de mano y con las redes de área local (LAN) inalámbricas, como para adoptar la tecnología principalmente como una herramienta de productividad para su gente de ventas en el campo. Ahora, la empresa con sede en Dallas considera la tecnología inalámbrica para acelerar el mantenimiento de sus plantas químicas.

“Cuando se trabaja con unidades continuas de producción, el tiempo es dinero”, dice Schmitt. Por ejemplo, cuando una bomba se descompone, los trabajadores de mantenimiento caminan o van en bicicleta a través de plantas del tamaño de un campo de fútbol para inspeccionar el problema y luego regresan a la sala de control y al almacén para preparar las reparaciones, lo cual podría tardar hasta una hora, expresa. Sin embargo, pronto los empleados utilizarán Pocket PC de Hewlett-Packard, para reportar los problemas y solicitar el equipo de reparaciones que llevarán al lugar.

**Finanzas e inversiones.** Poco después de lanzar su primera oferta inalámbrica en 1998, Fidelity Investments ([www.fidelity.com](http://www.fidelity.com)) se dio cuenta de que los suscriptores inalámbricos eran clientes muy atractivos. “Tienen más activos, son más activos desde el punto de vista financiero y tienen mayor conocimiento de la tecnología”, señala Joe Ferra, directivo de tecnología inalámbrica. Esta combinación atractiva y rentable mantiene a la empresa con sede en Boston, escuchando las demandas de sus clientes sobre nuevas características inalámbricas y monitoreando el uso de cada nueva función.

En la actualidad, la oferta inalámbrica de la empresa, Fidelity Anywhere, permite que más de 170 000 clientes obtengan cotizaciones de acciones en tiempo real, realicen transacciones fuera del horario de trabajo, lleven a cabo ventas en corto y, con los dispositivos de mano BlackBerry con teléfono integrado, llamen a un representante de Fidelity con tan sólo presionar un botón.

Ferra dice que la seguridad sigue siendo una preocupación máxima, y Fidelity sigue “pendiente de lo que hay afuera” en términos de estándares de seguridad. Pero por ahora confía en la encriptación y en la autenticación desarrolladas mediante el lenguaje codificado de dispositivos portátiles HDML (siglas de *Handheld Device Markup Language*). La empresa incluso elige qué funciones se ofrecerán en cada tipo de dispositivo con base en cuestiones de seguridad, capacidades del navegador y el tiempo de descarga de las transmisiones inalámbricas. Pero Ferra afirma que, una vez que los retos de seguridad se hayan superado, “estoy convencido de que esto se convertirá en una forma predominante para que las personas lleven a cabo sus negocios con nosotros. Estos dispositivos son convenientes, tienen precios más razonables y son más fáciles de utilizar de lo que nunca fueron”.

**Manufactura.** Las plantas automotrices y aeroespaciales encabezan el grupo de manufactura en el uso de dispositivos inalámbricos, con casi dos tercios de todas las empresas que están utilizando de manera activa esta tecnología. Las plantas de ensamble de Cadillac y Buick, de General Motors Corp., montaron computadoras de mano inalámbricas de Symbol Technologies Inc. en montacargas, de tal forma que los operadores pueden recopilar y transmitir datos de forma inalámbrica desde la fábrica o el almacén. Los operadores de los montacargas también pueden recibir instrucciones y actualizaciones de trabajo sin dejar sus vehículos.

Según un informe de la empresa, se espera que la red inalámbrica ahore 1 millón de dólares en una planta de ensamblaje de GM. Después de nueve meses del uso inalámbrico, los operadores de los montacargas tienen ahora en promedio 60 a 70 entregas al día, el doble del número de entregas que estaban haciendo antes de que el sistema se implementara.

**Minoristas.** Los minoristas son antiguos usuarios de la tecnología inalámbrica para la comunicación entre el mostrador de caja, el almacén y las terminales móviles de puntos de venta. No obstante, la tecnología inalámbrica actual puede mejorar la precisión del inventario, luchar contra el fraude e incrementar las ventas. Los minoristas de vanguardia están atreviéndose a utilizar tecnología de identificación de radiofrecuencia (RFID, siglas del término *Radio Frequency Identification*), que incluye etiquetas integradas en circuitos integrados, que contienen más información que un código de barras y que no requieren contacto directo con un dispositivo de lectura. Pero la mayoría de los minoristas rechazan implantarlas de forma masiva, debido a la economía tan pobre, al alto costo del equipo de identificación de radiofrecuencia, o a las complicadas cadenas de suministro.

Los lectores de identificación de radiofrecuencia montados en anaqueles de presentación en las tiendas pueden reconocer las etiquetas de los artículos y enviar la información de inventario a los sistemas más importantes, en lugar de depender de los datos de los puntos de venta o de conteos manuales. En el almacén puede identificarse el contenido de una caja etiquetada sin abrir la caja.

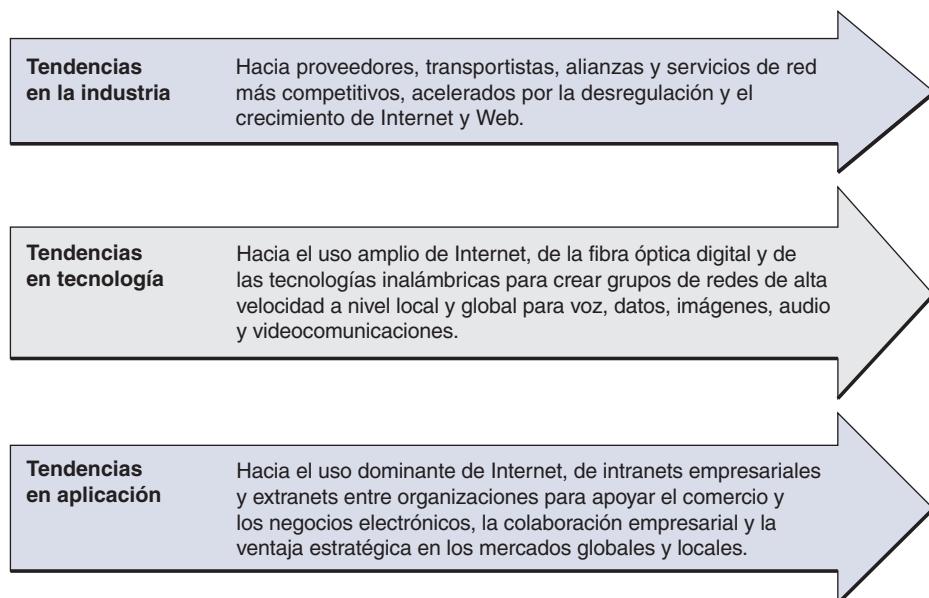
A pesar de que minoristas, como Wal-Mart Stores Inc. y Target Corp., han puesto a prueba etiquetas de identificación de radiofrecuencia en cajas y tarimas, los minoristas que fabrican sus propias líneas de ropa están experimentando con etiquetas individuales en las prendas de vestir. Pero a un precio que oscila entre 25 y 50 centavos la pieza, el costo de las etiquetas individuales está manteniendo a raya la identificación de radiofrecuencia a nivel de artículo, para muchos minoristas. “Preveo el uso de la identificación de radiofrecuencia a nivel de artículo en unos cinco o siete años”, pronostica un representante de Alien Technologies, diseñador líder de tecnología de identificación de radiofrecuencia. “Preveo más aplicaciones utilizadas para la identificación de radiofrecuencia para el nivel de cajas y tarimas. No estamos cerca de poder proporcionar a los minoristas una etiqueta de 5 centavos o menos. La tecnología todavía no llega a ese punto.”

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuál es el valor de negocio de las tecnologías inalámbricas en las industrias de fabricación química y automotriz? ¿Qué otras aplicaciones de manufactura podrían beneficiarse de las tecnologías inalámbricas? ¿Por qué?
2. ¿Cuáles son algunos de los beneficios de negocio de las tecnologías inalámbricas en las finanzas y las inversiones? ¿Qué otras aplicaciones recomendaría? ¿Por qué? Visite el sitio Web de Fidelity.com donde encontrará ayuda para su respuesta.
3. ¿Cuáles son algunos de los beneficios y de los retos de negocio de utilizar tecnologías inalámbricas en el comercio minorista? ¿Qué otras aplicaciones pudieran beneficiar a los consumidores y también a los minoristas? ¿Por qué?

## FIGURA 6.2

Principales tendencias en las telecomunicaciones de negocio.



industrias, tecnologías y aplicaciones de las telecomunicaciones que incrementen de forma significativa las alternativas de decisiones a las que se enfrentan los administradores y los profesionales de negocios. Vea la figura 6.2.

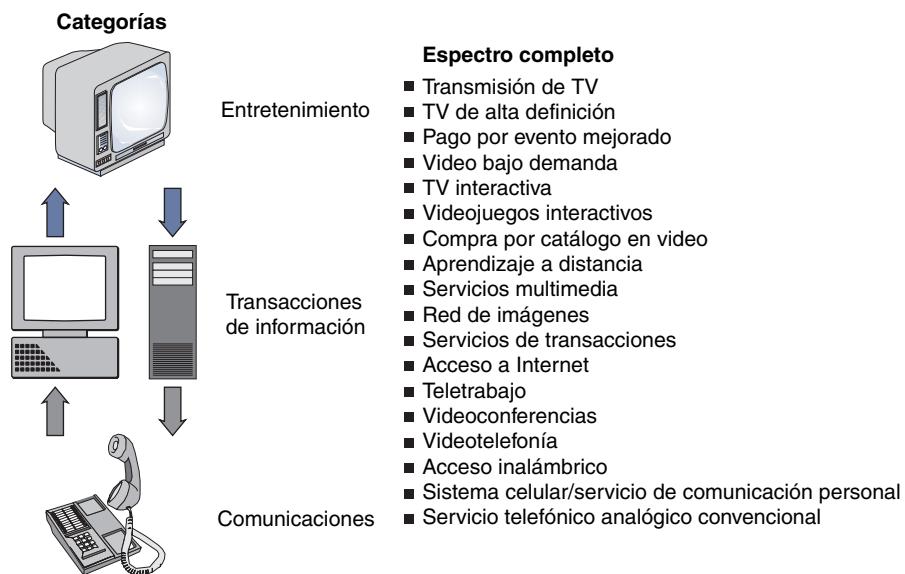
### Tendencias en la industria

La arena competitiva del servicio de telecomunicaciones ha cambiado de manera radical en muchos países durante los últimos años. La industria de las telecomunicaciones ha pasado de ser un monopolio regulado por el gobierno a ser un mercado desregulado con proveedores de servicios de telecomunicaciones fuertemente competitivos. Numerosas empresas ofrecen ahora a los negocios y a los consumidores opciones diversas, desde servicios de telefonía global y local hasta canales de comunicación vía satélite, radio móvil, TV por cable, servicios de telefonía celular y acceso a Internet [6]. Vea la figura 6.3.

El crecimiento explosivo de Internet ha generado un sinnúmero de nuevos productos, servicios y proveedores de telecomunicaciones. Al impulsar y responder a este crecimiento, las

## FIGURA 6.3

Espectro de los servicios basados en telecomunicaciones disponibles en la actualidad.



empresas han incrementado drásticamente su uso de Internet y de Web para el comercio electrónico y la colaboración. Así, las opciones de servicio y de proveedores disponibles para satisfacer las necesidades de telecomunicaciones de una empresa se han incrementado en alto grado, al igual que las alternativas para la toma de decisiones que tiene un administrador de negocio.

## Tendencias en la tecnología

Los sistemas abiertos con conectividad no restringida, que utilizan **tecnologías de red de Internet** como su plataforma de tecnología, son los impulsores principales de la tecnología de las telecomunicaciones en la actualidad. Los paquetes de navegadores Web, los editores HTML de páginas Web, los servidores de Internet e intranets, el software de administración de redes, los productos de redes TCP/IP de Internet y los *firewalls* de seguridad en red son sólo unos cuantos ejemplos. Estas tecnologías están siendo empleadas en aplicaciones de Internet, intranets y extranets, en especial aquellas para el comercio electrónico y la colaboración. Esta tendencia ha reforzado los movimientos industriales y técnicos anteriores dirigidos hacia la construcción de redes cliente/servidor basadas en una arquitectura de sistemas abiertos.

Los **sistemas abiertos** son sistemas de información que utilizan estándares comunes para el hardware, el software, las aplicaciones y las redes. Los sistemas abiertos, como Internet, las intranets y extranets corporativas, crean un ambiente de cómputo que está abierto al fácil acceso por parte de los usuarios finales y de sus sistemas informáticos en red. Los sistemas abiertos proporcionan mayor **conectividad**, es decir, la capacidad que tienen las computadoras y otros dispositivos en red para acceder y comunicarse unos con otros con facilidad así como para compartir información. Cualquier arquitectura de sistema abierto también proporciona un alto grado de **interoperabilidad** en red. Es decir, los sistemas abiertos posibilitan la realización de las muchas y diferentes aplicaciones de los usuarios finales, mediante las distintas variedades de sistemas informáticos, paquetes de software y bases de datos ofrecidas por una variedad de redes interconectadas. Con frecuencia, el software conocido como intermedio (*middleware*) puede ser utilizado para ayudar a que diversos sistemas trabajen juntos.

Las telecomunicaciones también están siendo revolucionadas por el rápido cambio de tecnologías análogas a **tecnologías digitales de red**. Los sistemas de telecomunicaciones siempre han dependido de los sistemas de transmisión analógica orientados a la voz, diseñados para transmitir las frecuencias eléctricas variables generadas por las ondas sonoras de la voz humana. Sin embargo, las redes de telecomunicaciones locales y globales están migrando con rapidez a tecnologías de transmisión digital que envían la información en forma de pulsos discretos, como lo hacen las computadoras. Esto proporciona (1) velocidades de transmisión bastante más altas, (2) desplazamiento de mayores cantidades de información, (3) mayor economía y (4) tasas de error mucho menores que en los sistemas analógicos. Además, las tecnologías digitales permiten a las redes de telecomunicaciones transportar múltiples tipos de comunicaciones (datos, voz, video) en los mismos circuitos.

Otra tendencia importante en la tecnología de las telecomunicaciones es el cambio en la dependencia en medios basados en cables de cobre y en los sistemas terrestres de retransmisión de microondas, a líneas de fibra óptica y celular, servicios de comunicación personal (PCS, siglas del término *Personal Communication Services*), satélites de comunicaciones y otras **tecnologías inalámbricas**. La transmisión de fibra óptica, que utiliza pulsos de luz generada por láser, ofrece ventajas considerables en términos de tamaño reducido y esfuerzo de instalación, bastante mayor capacidad de comunicación, velocidades de transmisión mucho más rápidas y sin restricciones de interferencias eléctricas. La transmisión satelital ofrece ventajas importantes para las organizaciones que necesitan transmitir cantidades masivas de datos, audio y video sobre redes globales, en especial a zonas aisladas. Los sistemas celulares, los servicios de comunicación personal, de radio móvil y otros sistemas inalámbricos, están conectando los teléfonos celulares y PCS, asistentes digitales personales (PDA, siglas del término *Personal Digital Assistants*) y otros dispositivos inalámbricos con conexión a Internet y a redes corporativas.

## Tendencias en la aplicación de negocio

Los cambios en las industrias y tecnologías de las telecomunicaciones que acabamos de mencionar están provocando un cambio significativo en el uso de las telecomunicaciones en los negocios. La tendencia hacia más proveedores, servicios, tecnologías de Internet y sistemas abiertos, y el rápido crecimiento de Internet, de intranets y extranets corporativas, incrementa de forma considerable el número de aplicaciones de telecomunicaciones factibles. Por

consiguiente, las redes de telecomunicaciones están desempeñando ahora funciones vitales y dominantes en los procesos de negocios electrónicos, comercio electrónico, colaboración empresarial, y en otras aplicaciones de negocio basadas en Web que apoyan objetivos de operaciones, administrativos y estratégicos de empresas grandes y pequeñas.

## Internet2

No podemos dejar nuestra revisión general de las tendencias en las telecomunicaciones sin reiterar el hecho de que Internet se asienta con gran firmeza en el centro de la acción. A pesar de su importancia y de sus límites en apariencia inexplorados, ya estamos embarcándonos en la siguiente generación de la “red de redes”. Internet2 es una red de alto desempeño que utiliza una infraestructura por completo diferente a la Internet pública que conocemos en la actualidad. Y ya hay más de 200 universidades e instituciones científicas y más de 60 corporaciones de comunicaciones en la red de Internet2. Una gran idea falsa acerca de Internet2 es que es una secuela de la Internet original, y que la reemplazará algún día. De hecho, nunca lo hará, porque ésta nunca ha sido su intención. Más bien, su propósito es construir una guía que pueda seguirse cuando tenga lugar la siguiente fase de innovación en la Internet actual. Las ideas que se están afinando, tales como nuevos protocolos de direccionamiento y transmisión de video de calidad satelital, algún día se aplicarán en Internet, pero podrían pasar hasta 10 años para que las veamos.

Además, la red de Internet2 quizás nunca sea abierta por completo: podría permanecer sólo en el dominio de universidades, centros de investigación y gobiernos. Para asegurarse, las tecnologías rápidas como relámpagos que están en uso por Internet2 en estos momentos, deben eventualmente aplicarse a la Internet pública. Pero, por ahora, el proyecto Internet2 existe con el propósito de compartir, colaborar y probar nuevas ideas de comunicación de alta velocidad. Es curioso el hecho de que muchos de los mismos objetivos configuraron los primeros pasos de lo que hoy es Internet.

La mayoría de las instituciones y socios comerciales en la red de Internet2 se conectan mediante *Abilene*, la columna vertebral de la red que pronto dará soporte a una capacidad de 10 gigabits por segundo. Existen también algunas redes internacionales que se conectan a la infraestructura de Abilene, y según crezca el proyecto, más y más redes podrán conectarse al esquema actual. El único común denominador entre todos los asociados de Internet2 es su participación activa en el desarrollo y las pruebas de nuevas aplicaciones y protocolos de Internet, que enfatiza la investigación y la colaboración y se enfoca en cuestiones tales como las aplicaciones de videoconferencia, de multitransmisión, y de aplicaciones remotas y nuevos protocolos que sacan ventaja de las muchas oportunidades que el gran ancho de banda proporciona. En resumen, Internet2 lo es todo en cuanto a telecomunicaciones de alta velocidad y de ancho de banda infinito.

Para dar una idea exacta de qué tan rápida es esta red del futuro, un equipo internacional de investigadores ya la ha utilizado para fijar un nuevo récord de velocidad en tierra. A finales de 2002, el equipo envió 6.7 gigabytes de datos a lo largo de 6 821 millas de redes de fibra óptica en menos de un minuto. Esto representa casi dos películas completas de calidad DVD viajando un cuarto del camino de alrededor de la Tierra en menos de un minuto ¡a una velocidad promedio de 923 millones de bits por segundo! Y el mismo equipo ya está trabajando duro para intentar romper su propio récord.

Basta decir que a la vez que se están explorando nuevas formas de lograr una ventaja competitiva mediante Internet, se está haciendo un esfuerzo importante para lograr que Internet sea más grande y más rápido. Estudiaremos Internet2 una vez más en este capítulo cuando comentemos los protocolos dirigidos a Internet.

## El valor de negocio de las redes de telecomunicaciones

¿Qué *valor de negocio* se crea cuando una empresa capitaliza las tendencias en telecomunicaciones que acabamos de identificar? El uso de Internet, intranets, extranets y de otras redes de telecomunicaciones puede disminuir costos en gran medida, acortar los tiempos de respuesta y de espera de los negocios, apoyar al comercio electrónico, mejorar la colaboración de grupos de trabajo, desarrollar procesos operativos en línea, compartir recursos, mantener cautivos a clientes y proveedores y desarrollar nuevos productos y servicios. Esto hace que las aplicaciones de telecomunicaciones sean más estratégicas y vitales para los negocios, los cuales tienen que encontrar nuevas formas de competir en mercados nacionales y globales.

**FIGURA 6.4** Ejemplos del valor de negocio de las aplicaciones empresariales de las redes de telecomunicaciones.

Capacidades estratégicas	Ejemplos en negocios electrónicos	Valor de negocio
<b>Superar barreras geográficas:</b> capturar información acerca de las transacciones de negocio desde ubicaciones remotas.	Uso de Internet y extranets para transmitir los pedidos de los clientes del personal de ventas en viaje a un centro corporativo de datos para el procesamiento del pedido y el control del inventario.	Proporciona mejor servicio al cliente al reducir los retrasos a la hora de completar los pedidos, y mejora el flujo de caja al acelerar la facturación de los clientes.
<b>Superar barreras de tiempo:</b> proporcionar información a ubicaciones remotas inmediatamente después de ser solicitada.	Autorización de crédito en el punto de venta mediante el uso de redes de punto de venta en línea.	Las investigaciones de crédito pueden realizarse y contestarse en segundos.
<b>Superar barreras de costo:</b> reducir el costo de medios de comunicación más tradicionales.	Vídeoconferencia de escritorio entre una empresa y sus socios de negocio a través de Internet, intranets y extranets.	Reduce los costosos viajes de negocios; permite a los clientes, proveedores y empleados colaborar, con lo que mejora la calidad de las decisiones tomadas.
<b>Superar barreras estructurales:</b> apoyar vinculaciones para lograr la ventaja competitiva.	Sitios Web de comercio electrónico negocio a negocio para las transacciones con proveedores y clientes por medio de Internet y extranets.	Servicios rápidos y convenientes mantienen cautivos a clientes y proveedores.

La figura 6.4 ilustra cómo las aplicaciones de negocio basadas en las telecomunicaciones pueden ayudar a una empresa a superar barreras geográficas, de tiempo, de costos y estructurales para el éxito del negocio. Observe los ejemplos del valor de negocio de estas cuatro capacidades estratégicas de las redes de telecomunicaciones. Esta figura enfatiza la manera en que algunas aplicaciones de negocio electrónico pueden ayudar a una empresa a capturar información con rapidez y proporcionársela a los usuarios finales ubicados en localizaciones geográficas remotas a costos reducidos, así como a apoyar sus objetivos estratégicos organizacionales.

Por ejemplo, el personal de ventas que viaja y aquel que está en las oficinas regionales de ventas puede utilizar Internet, extranets y otras redes para transmitir los pedidos de los clientes desde sus *laptops* o computadoras personales de escritorio, con lo que las barreras geográficas se rompen. Las terminales de punto de venta y la red en línea de procesamiento de transacciones de ventas pueden romper las barreras de tiempo al apoyar la autorización inmediata de crédito y el procesamiento de ventas. Las teleconferencias pueden utilizarse para recortar costos al reducir la necesidad de costosos viajes de negocios, dado que permite a los clientes, proveedores y empleados participar en juntas y colaborar en proyectos conjuntos. Por último, los negocios utilizan sitios Web de comercio electrónico negocio a negocio para establecer relaciones estratégicas con sus clientes y proveedores, al hacer transacciones de negocio rápidas, convenientes y a la medida de las necesidades de los socios de negocio involucrados.

## La revolución de Internet

El explosivo crecimiento de **Internet** es un fenómeno revolucionario en la computación y las telecomunicaciones. Internet se ha convertido en la red de redes más importante y grande en la actualidad, y ha evolucionado a una *superautopista global de la información*. Podemos pensar en Internet como en una red conformada de millones de redes privadas más pequeñas, cada una con la capacidad de operar independiente de todas las demás millones de redes conectadas a Internet, o en armonía con ellas. Cuando esta red de redes comenzó su crecimiento en diciembre de 1991, tenía unos 10 servidores. En enero de 2004 se estimó que Internet tenía más de 46 millones de servidores conectados con una tasa sostenida de crecimiento de más de 1 millón de servidores al mes.

Internet está en constante expansión, a medida que más y más negocios y otras organizaciones así como sus usuarios, computadoras y redes se unen a su red global. Miles de redes de

negocios, educativas y de investigación se conectan ahora unos con otros a millones de sistemas informáticos y usuarios en más de 200 países. Por ejemplo, para el año 2002 se calculó la población mundial de usuarios de Internet entre 580 y 655 millones, con estimaciones de 710 a 945 millones proyectados para 2004 [10].

La red no tiene un sistema central de cómputo o centro de telecomunicaciones. En lugar de eso, cada mensaje enviado tiene un código único de dirección, de tal forma que cualquier servidor de Internet en la red puede enviarlo a su destino. Además, Internet tampoco tiene oficinas centrales o cuerpo de gobierno. Grupos internacionales de estándares y consultivos conformados por miembros individuales y corporativos [tales como *Internet Society* ([www.isoc.org](http://www.isoc.org)), y *World Wide Web Consortium* ([www.w3.org](http://www.w3.org))] promueven el uso de Internet y el desarrollo de nuevos estándares de comunicación. Estos estándares comunes son la clave para el libre flujo de mensajes en el sistema entre las diferentes computadoras y redes de muchas organizaciones y los *proveedores de servicios de Internet* (ISP, siglas del término *Internet Service Providers*).

## Aplicaciones de Internet

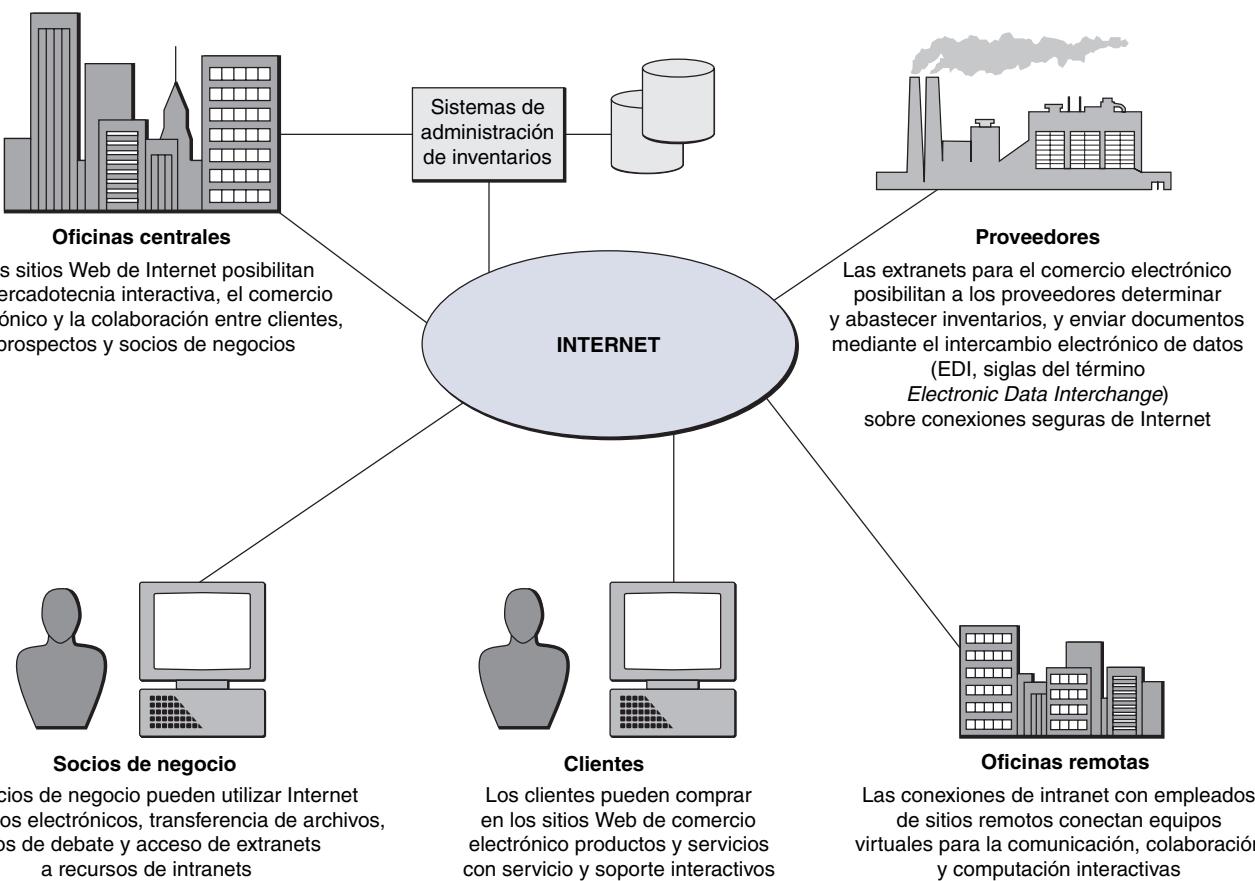
Las aplicaciones más populares de Internet son el correo electrónico, los mensajes instantáneos, la navegación por los sitios Web y la participación en *grupos de noticias* y *salas de chat*. Por lo general, los mensajes de correo electrónico de Internet llegan a cualquier parte del mundo en segundos o en unos cuantos minutos, y pueden tomar la forma de archivos de datos, texto, fax y video. El software de navegación en Web, como Netscape Navigator e Internet Explorer hace posible para millones de usuarios navegar en Web al hacer clic en su recorrido por los recursos de información multimedia almacenados en las páginas hiperconectadas de negocios, gobiernos y de otros sitios Web. Los sitios Web ofrecen información y entretenimiento, y son los puntos de lanzamiento para transacciones electrónicas de comercio entre los negocios y sus proveedores y clientes. Como veremos en el capítulo 9, los sitios Web de comercio electrónico ofrecen todo tipo de productos y servicios mediante minoristas, mayoristas, proveedores de servicios y subastas en línea. Vea la figura 6.5.

Internet proporciona foros de discusión y sistemas de tableros de anuncios formados y administrados por miles de grupos de noticias de intereses especiales. Se puede participar en debates o colocar mensajes acerca de miles de temas para otros usuarios que tienen el mismo interés por leerlos y responderlos. Otras aplicaciones populares incluyen la descarga de software y archivos de información y el acceso a bases de datos proporcionadas por miles de empresas, gobiernos y otras organizaciones. Se pueden hacer búsquedas en línea para encontrar información en sitios Web de diversas formas, mediante sitios y motores de búsqueda, tales como Yahoo!, Google y Fast Search. Registrarse en otras computadoras de Internet y mantener conversaciones en tiempo real con otros usuarios de Internet en *salas de chat* son también usos populares de Internet.

**FIGURA 6.5**  
Usos populares de Internet.

- **Navegar.** Señalar y hacer clic en el camino a miles de sitios Web hipervinculados y a recursos para información multimedia, entretenimiento y comercio electrónico.
- **Correo electrónico.** Uso del correo electrónico y de los mensajes instantáneos para intercambiar mensajes electrónicos con colegas, amigos y otros usuarios de Internet.
- **Debates.** Participar en foros de debate de grupos de noticias de intereses especiales, o mantener conversaciones de texto en tiempo real en las salas de chat de los sitios Web.
- **Publicar.** Colocar una opinión, tema o trabajo creativo en un sitio Web o diario en línea para que otros lo lean.
- **Comprar y vender.** Poder comprar y vender, mediante el comercio electrónico, casi cualquier cosa de minoristas, mayoristas, proveedores de servicios y subastas en línea.
- **Descargar.** Transferir archivos de datos, software, reportes, artículos, dibujos, música, videos y otros tipos de archivos a su computadora.
- **Cómputo.** Cargar y utilizar miles de sistemas informáticos de Internet alrededor del mundo.
- **Otros usos.** Hacer llamadas telefónicas de larga distancia, sostener videoconferencias de escritorio, escuchar programas de radio, ver televisión, jugar videojuegos, explorar mundos virtuales, etcétera.

**FIGURA 6.6** Ejemplos de cómo una empresa puede utilizar Internet para los negocios.



## El uso de Internet en los negocios

Como ilustra la figura 6.6, el uso de Internet en los negocios ha pasado de ser un intercambio electrónico de información a conformar una amplia plataforma para las aplicaciones estratégicas de negocios. Observe que aplicaciones como la colaboración entre socios de negocios, el apoyo a clientes y proveedores, y el comercio electrónico se han convertido en los usos principales de Internet en los negocios. Las empresas también están utilizando tecnologías de Internet para aplicaciones de administración de mercadotecnia, de ventas y de relaciones con los clientes, así como las aplicaciones interfuncionales de negocio, y aplicaciones en ingeniería, manufactura, recursos humanos y contabilidad. Veamos un ejemplo real.

### Boeing 777: Uso de Internet para construir un avión de clase mundial

Un avión de pasajeros comercial es, sin lugar a dudas, uno de los productos más complicados diseñados por los ingenieros modernos. Sin temor a exagerar, contiene millones de partes diseñadas por separado, las cuales deben trabajar juntas para satisfacer los estándares más altos de desempeño, confiabilidad y seguridad. La tolerancia a las fallas de cualquier componente de un avión de pasajeros es básicamente cero, y gran parte de su complejidad proviene del diseño y de la inclusión de sistemas de respaldo para los sistemas de respaldo. Para diseñar un avión de pasajeros comercial, una cantidad exorbitante de personas y organizaciones tienen que colaborar durante cientos de miles de horas-hombre. Un ejemplar de diseño moderno de aeronave, el Boeing 777, es en verdad un modelo de creatividad colaborativa en una escala extraordinaria.

Sin embargo, la colaboración detrás del Boeing 777 es interesante no sólo por su alcance, sino también por los métodos avanzados de comunicación utilizados. Ésta fue la

primera aeronave importante diseñada que utiliza Internet, junto con una extensa serie de redes privadas de cómputo, para unir a miles de ingenieros que trabajaban en cada fase del proyecto al mismo tiempo. Muchos de los diseñadores del 777 nunca se vieron en persona y, aunque colaboraron para diseñar un avión que puede hablar por sí mismo, muchos de ellos no se reconocerían en la calle.

Los sistemas informáticos en red detrás del diseño colaborativo del 777 incluyeron más de 2 200 estaciones de trabajo conectadas mediante ocho grandes computadoras *mainframe*, que utilizan Internet como su vehículo de comunicación. En el corazón del sistema estaba el software llamado CATIA (Aplicación interactiva tridimensional asistida por computadora, del inglés *Computer-Aided Three-dimensional Interactive Application*). Boeing la amplió con un sistema llamado EPIC (Preensamblado electrónico en la computadora, o *Electronic Preassembly In the Computer*), que permite a los ingenieros ubicados en diferentes partes del mundo diseñar y probar prototipos “virtuales” de componentes cruciales del avión. El Boeing 777 fue diseñado sobre la dispersión electrónica de Internet: 250 equipos interfuncionales de todo el mundo, además de proveedores y clientes, conectados mediante software de diseño asistido por computadora basado en Internet. Lo más importante fue que el uso de Internet permitió importantes reducciones en los costos de producción sin disminución alguna en la calidad. El enfoque de equipo virtual trabajó tan bien que sólo se construyó físicamente una maqueta de la nariz (para revisar cableado crítico) antes del ensamblaje del primer vehículo de vuelo, el cual estuvo sólo 0.03 milímetros fuera de alineación cuando se anexó el orificio del ala [3, 18].

## El valor de negocio de Internet

*Internet proporciona una síntesis de capacidades de cómputo y de comunicación, que añade valor a cada parte del ciclo de negocio* [9].

¿Qué valor de negocio derivan las empresas de sus aplicaciones de negocio en Internet? La figura 6.7 resume la forma en que las empresas perciben el valor de negocio de Internet para el comercio electrónico. Pueden surgir sustanciales ahorros de costos debido a que las aplicaciones que utilizan Internet y tecnologías basadas en Internet (como intranets y extranets) son por lo general más económicas de desarrollar, operar y mantener que los sistemas tradicionales. Por ejemplo, American Airlines ahorra dinero cada vez que los clientes utilizan su sitio Web en lugar de su sistema telefónico de apoyo al cliente.

Otras fuentes principales de valor de negocio comprenden atraer nuevos clientes con mercadotecnia y productos innovadores, y retener clientes actuales con un mejor servicio

**FIGURA 6.7**

Forma en que las empresas están derivando valor de negocio de sus aplicaciones de negocio y comercio electrónico.



y apoyo al cliente. Por supuesto, generar ingresos mediante aplicaciones de comercio electrónico es una fuente importante de valor de negocio, la cual comentaremos en el capítulo 9. En resumen, la mayoría de las empresas construyen sitios Web de negocios y comercio electrónicos para lograr seis valores de negocio principales:

- Generar nuevos ingresos de ventas en línea.
- Reducir los costos de transacción mediante ventas y apoyo al cliente en línea.
- Atraer nuevos clientes mediante la mercadotecnia y la publicidad en Web y las ventas en línea.
- Incrementar la lealtad de los clientes existentes mediante un mejor servicio y soporte al cliente en línea.
- Desarrollar nuevos mercados y canales de distribución basados en Web para productos existentes.
- Desarrollar nuevos productos basados en información accesible en Web [14].

## La función de las intranets

*Muchas empresas tienen intranets sofisticadas y difundidas, que ofrecen recuperación detallada de datos, herramientas de colaboración, perfiles personalizados de los clientes y vínculos con Internet. Invertir en una intranet, piensan, es tan fundamental como proporcionar a los empleados un teléfono [17].*

Antes de seguir, redefinamos el concepto de una intranet, para enfatizar en específico cómo se relacionan las intranets con Internet y con las extranets. Una **intranet** es una red dentro de una organización que utiliza tecnologías de Internet (tales como navegadores y servidores Web, protocolos TCP/IP de red, bases de datos y edición de documentos HTML de hipermedios, etc.) para proporcionar un ambiente parecido a Internet dentro de la empresa para compartir información, comunicarse, colaborar y apoyar los procesos de negocio. Una intranet está protegida por medidas de seguridad, tales como contraseñas, encriptación, y firewalls y, por eso, sólo los usuarios autorizados mediante Internet pueden tener acceso a ella. Mediante vínculos de *extranets*, las intranets de los clientes, proveedores y otros asociados de negocios también pueden tener acceso a la intranet de una empresa.

### El valor de negocio de las intranets

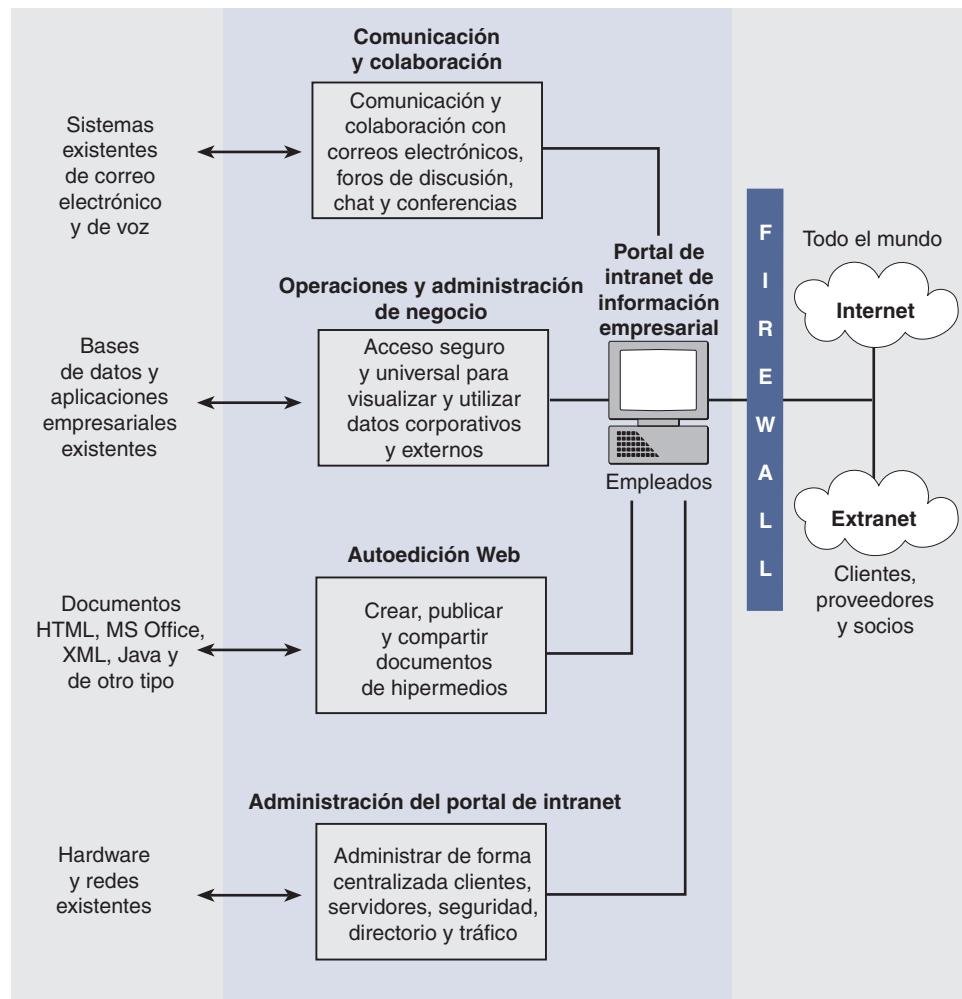
Organizaciones de todo tipo están implementando un amplio rango de usos de intranet. Una forma en la que las empresas organizan las aplicaciones de intranet es agruparlas de manera conceptual dentro de unas cuantas categorías de servicios a los usuarios, que reflejan los servicios básicos que las intranets ofrecen a sus usuarios. Estos servicios son proporcionados por el software del portal, navegador y servidor de intranet, así como por otro software de sistema y de aplicación y software de trabajo de grupo, que son parte del ambiente de software de intranet de una empresa. La figura 6.8 ilustra cómo las intranets proporcionan un *portal de información empresarial* que apoya la comunicación y la colaboración, la autoedición en Web, las operaciones y administración de negocio y la administración del portal de intranets. Observe también cómo estas aplicaciones pueden integrarse con los recursos y aplicaciones existentes de sistemas de información, y ampliarse a los clientes, proveedores y socios de negocio mediante Internet y las extranets.

**Comunicaciones y colaboración.** Las intranets pueden mejorar de forma significativa las comunicaciones y la colaboración dentro de una empresa. Por ejemplo, se puede utilizar un navegador de intranet y una PC o estación de trabajo de una computadora de red para enviar y recibir correos electrónicos, correo de voz, radiolocalización, y faxes para comunicarse unos con otros dentro de una organización, y al exterior mediante Internet y extranets. También se pueden utilizar características de intranet de software de trabajo en grupo para mejorar la colaboración de equipos y proyectos con servicios, tales como grupos de discusión, salas de chat y conferencias en audio y video.

**Autoedición Web.** La ventaja de desarrollar y publicar documentos hipervinculados de multimedia con bases de datos de hipermedios accesibles en servidores Web se ha transferido a las intranets corporativas. Las principales razones para el crecimiento explosivo en el uso de las intranets en los negocios han sido la comodidad, las cualidades atractivas y los menores costos comparativos de autoedición y de acceso a la información multimedia del negocio, a

## FIGURA 6.8

Las intranets pueden proporcionar un portal de información empresarial a las aplicaciones de comunicación y colaboración, operaciones y administración de negocios, autoedición en Web y administración del portal de intranet.



nivel interno, mediante sitios Web de intranet. Por ejemplo, pueden publicarse de diferentes maneras productos de información tan variados como boletines, dibujos técnicos y catálogos de productos de la empresa, como páginas Web de hipermedios, correo electrónico y emisiones en la red, y como parte de las aplicaciones de negocio en casa. Los navegadores de software de intranets, los servidores y los motores de búsqueda pueden ayudar a navegar con facilidad y a localizar la información de negocios necesaria.

**Operaciones y administración de negocios.** Las intranets han pasado más allá de sólo hacer disponible la información de hipermedios en los servidores de Web, o de llevarla a los usuarios mediante las emisiones en la red. Las intranets también están siendo utilizadas como la plataforma para desarrollar e implantar aplicaciones críticas de negocio con el fin de apoyar las operaciones de negocio y la toma de decisiones de la administración en toda la empresa interconectada. Por ejemplo, muchas empresas están desarrollando aplicaciones a la medida como procesamiento de pedidos, control de inventarios, administración de ventas y portales de información empresarial que pueden implementarse en intranets, extranets e Internet. Muchas de estas aplicaciones se diseñan para contar con una interfase con las bases de datos existentes en la empresa y con cualquier sistema institucional (*o legacy*), y tener acceso a ellos. Entonces, el software para dichos usos de negocio se instala en los servidores de intranets. Los empleados de la empresa, o los socios externos de negocio, pueden tener acceso y ejecutar dichas aplicaciones mediante navegadores Web desde cualquier parte de la red siempre que sea necesario.

Ahora veamos con más detalle el uso de una intranet en una empresa para tener una mejor idea de cómo se utilizan las intranets en los negocios.

## Johns Hopkins International: Obtención de valor de negocio con una intranet



Cuando Johns Hopkins International necesitó establecer un proceso de comunicación más preciso y frecuente para sus oficinas remotas y directores que viajan, eligió la solución de colaboración más rápida, fácil y disponible: una intranet.

A la cabeza de una tendencia de rápidos cambios globales en el cuidado de la salud, Johns Hopkins International (JHI) trabaja con pacientes, doctores e instituciones internacionales, con el fin de llevar la mejor medicina de Johns Hopkins a los servicios de investigación, educación, capacitación y clínicos para la comunidad mundial. Además de coordinar el cuidado de pacientes internacionales, JHI proporciona servicios de consultoría del cuidado de la salud, desarrollo de servicio clínico, administración de laboratorios y programas de educación para la comunidad médica internacional. Además, JHI tiene que coordinar esta actividad a nivel mundial desde sus oficinas en Baltimore, Dubai y Singapur.

No siempre es fácil mantener a todo el mundo enlazado cuando “todo el mundo” está viajando con frecuencia y se localiza en varios puntos alrededor del mundo. Esto fue exactamente el reto al que se enfrentó JHI. En los resultados de una encuesta realizada entre los empleados, los directores que viajaban y los empleados de oficinas remotas de JHI expresaron una frustración continua acerca de la escasez de comunicación entre las diferentes ubicaciones de las oficinas, en especial entre los 80 empleados de JHI en Baltimore, los 80 en Singapur y una persona en Dubai.

Con la llegada de la intranet de JHI, los colegas de cualquier parte del mundo pueden tener acceso entre sí y a la información que necesitan, de forma fácil y segura desde sus respectivos sitios. Utilizan con regularidad la función de calendario y de biblioteca de documentos para mantenerse al tanto de los itinerarios de viaje, las últimas políticas del hospital y las actualizaciones de los pacientes. Además, ellos publican todo, desde artículos de la industria hasta flujos de procesos, actualizaciones financieras y formularios de la empresa. La intranet de JHI se ha convertido en la portada de la organización y en un vehículo para mejorar su flujo de comunicación por todo el mundo [6, 13].

## La función de las extranets

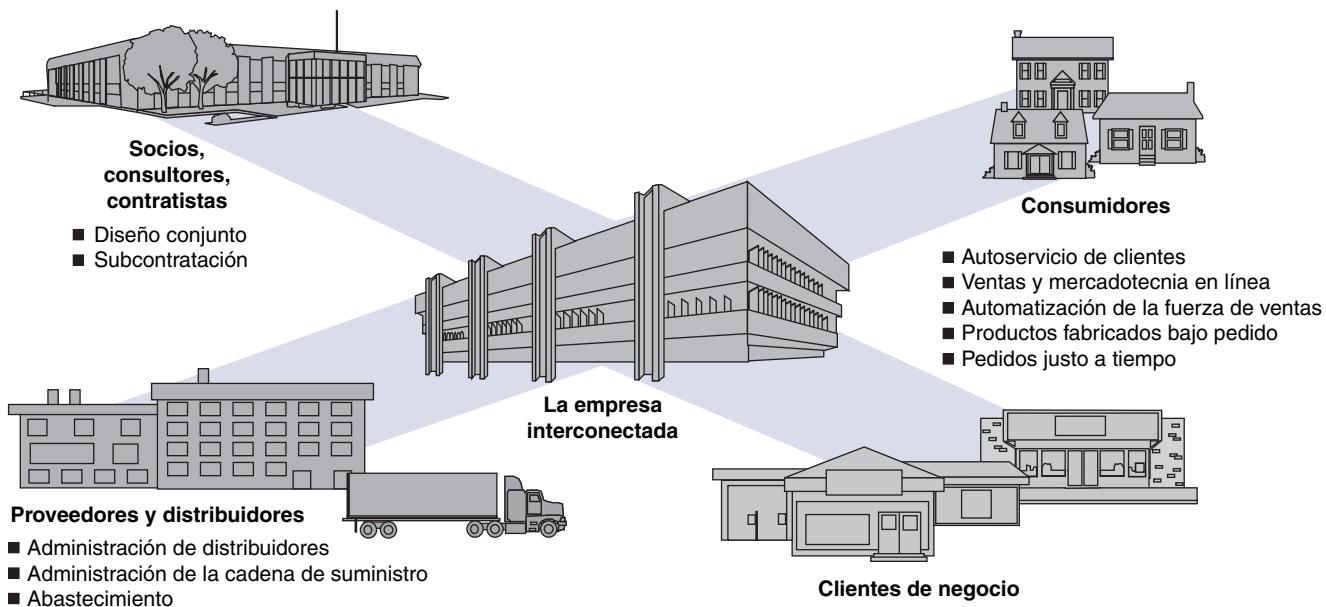
*A medida que las empresas utilizan tecnologías abiertas de Internet (extranets) para mejorar la comunicación con sus clientes y socios, pueden ganar muchas ventajas competitivas en el camino, en cuanto a desarrollo de productos, ahorros en costos, mercadotecnia, distribución y fortalecimiento de sus asociaciones [2].*

Como hemos explicado con anterioridad, las **extranets** son conexiones de red que utilizan tecnologías de Internet para interconectar la intranet de un negocio con las intranets de sus clientes, proveedores u otros socios de negocio. Las empresas pueden establecer conexiones directas y privadas de red entre ellas mismas, o crear conexiones de Internet privadas y seguras, llamadas *redes privadas virtuales*. Una empresa puede utilizar Internet no segura como el vínculo de extranet entre su intranet y los consumidores u otros, pero dependen de la encriptación para los datos delicados y de sus propios sistemas de *firewall* a fin de proporcionar un nivel de seguridad adecuado. Así, las extranets posibilitan a los clientes, proveedores, consultores, subcontratistas, prospectos de negocios y demás participantes para tener acceso a los sitios Web seleccionados de la intranet y a otras bases de datos de la empresa. Vea la figura 6.9.

## El valor de negocio de las extranets

El valor de negocio de las extranets se deriva de diversos factores. Primero, la tecnología de navegadores Web de las extranets hace que el acceso de los clientes y proveedores a los recursos de intranet sea mucho más fácil y rápido que los métodos de negocios anteriores. Segundo, como veremos en los dos ejemplos siguientes, las extranets posibilitan que una empresa pueda ofrecer nuevos tipos de servicios interactivos basados en Web a sus socios de negocios. Así, las extranets son otra forma en la que un negocio puede construir y fortalecer sus relaciones estratégicas con sus clientes y proveedores. También, las extranets facilitan y mejoran la colaboración en un negocio con sus clientes y otros socios de negocio. Las extranets hacen posible un proceso de desarrollo de productos interactivo y en línea, así como la mercadotecnia y el proceso enfocado en el cliente, todo lo cual puede llevar más rápido al mercado de productos mejor diseñados.

**FIGURA 6.9** Las extranets conectan a la empresa interconectada con consumidores, clientes de negocio, proveedores y otros socios de negocios.



### Countrywide y Snap-on: Ejemplos de extranets

Countrywide Financial siempre ha sido un líder en la industria del uso estratégico de la tecnología. Hace poco, Countrywide continuó su liderazgo en la tecnología mediante la creación de una intranet llamada Platinum Lender Access para sus asociados y correderos de préstamos. Casi 500 bancos y correderos hipotecarios pueden tener acceso a la intranet de Countrywide y a bases de datos financieras seleccionadas. La intranet les da acceso a información de sus cuentas y de sus transacciones, estado de los préstamos y anuncios de la empresa. Cada prestamista o corredor es identificado de manera automática por la intranet y se le proporciona información ajustada a su medida sobre tarifas de primas, descuentos y cualquier acuerdo especial de negocio ya negociado con Countrywide. No sorprende que Countrywide se clasifique entre los cinco máximos creadores y proveedores de préstamos en Norteamérica y es el mayor prestamista en línea del mundo [2, 8].

Snap-on Incorporated, una empresa de más de 2 mil millones de dólares, parte de las 500 empresas de Standard & Poor's (S&P) con oficinas centrales en Kenosha, Wisconsin, es un desarrollador, fabricante y distribuidor líder global de herramientas y soluciones de equipo para usuarios profesionales de herramientas. Los productos se venden mediante su distribución de franquicias, ventas directas de la empresa, distribuidores y canales de Internet. Para unir a todos sus clientes y puntos de ventas, Snap-on invirtió \$300 000 en la creación de un vínculo de intranet con su intranet llamado Franchise Information Network (red de información de franquicias). La intranet permite a las 4 000 franquicias independientes de herramientas automotrices de Snap-on tener acceso a un sitio Web de intranet seguro para obtener información a la medida y comunicaciones interactivas con los empleados de Snap-on y otros franquiciatarios. Los franquiciatarios pueden obtener información de ventas, además de actualizaciones de mercadotecnia. Los consejos y programas de capacitación acerca de cómo administrar la operación de la franquicia y los foros de discusión para empleados y franquicias, con el fin de compartir ideas y mejores prácticas son también proporcionados por la intranet. Por último, la red de información de franquicias provee noticias interactivas e información acerca de carreras de autos y otros eventos especiales patrocinados por Snap-on, así como precios de acciones corporativas, estrategias de negocio y otra información financiera [20, 22].

## SECCIÓN II

# Alternativas de redes de telecomunicaciones

## Alternativas de telecomunicaciones

## Un modelo de red de telecomunicaciones

Las telecomunicaciones son un área muy técnica y en continuo cambio de la tecnología de sistemas de información. La mayoría de los profesionales de negocios no necesitan un conocimiento detallado de sus características técnicas. Sin embargo, es necesario entender algunas de las características importantes de los componentes básicos de las redes de telecomunicaciones. Este entendimiento le ayudará a participar con eficacia en la toma de decisiones referente a las alternativas de telecomunicaciones.

Lea en la página siguiente el Caso práctico acerca de las redes satelitales. De este caso podemos aprender mucho en lo referente al valor de negocio de las redes satelitales GPS (siglas del término *Global Positioning System*). Vea la figura 6.10.

La figura 6.11 señala los componentes clave de las telecomunicaciones y alternativas. Recuerde que un entendimiento y apreciación generales, no un conocimiento detallado, son suficientes para la mayoría de los profesionales de negocios.

Antes de comenzar nuestra exposición acerca de las alternativas de redes de telecomunicaciones, debemos entender los componentes básicos de una **red de telecomunicaciones**. En términos generales, una *red de comunicaciones* es cualquier disposición en la que un *emisor* transmite un mensaje a un *receptor* sobre un *canal*, que consiste en algún tipo de *medio*. La figura 6.12 ilustra un modelo conceptual simple de una red de telecomunicaciones, el cual está compuesto por cinco categorías básicas de componentes:

- **Terminales**, como las computadoras personales en red, computadoras en red o dispositivos de información. Todo dispositivo de entrada/salida que utilice redes de telecomunicaciones para transmitir o recibir datos es una terminal, por ejemplo los teléfonos y las diversas terminales de cómputo que comentamos en el capítulo 3.
- **Procesadores de telecomunicaciones**, que soportan la transmisión y recepción de datos entre las terminales y las computadoras. Estos dispositivos, como los módems,

**FIGURA 6.10**

Las redes satelitales permiten a las empresas rastrear vehículos, personas y cualquier recurso móvil desde una ubicación central.



Fuente: Mark E. Gibson/Corbis.

## CASO PRÁCTICO 2

# El estado de Maryland: Al servicio de sus ciudadanos de forma inalámbrica

**V**ientos helados llegados de golpe a Chesapeake Bay congelaban a miles de espectadores muy abrigados a lo largo de las tres millas de la ruta del desfile en Annapolis, Maryland, momentos después del juramento como gobernador en primera legislatura, Robert Ehrlich Jr. Aunque las temperaturas heladas no califican como una emergencia, la agencia de administración de emergencias de Maryland (MEMA, siglas del término *Maryland's Emergency Management Agency*) utilizó el desfile para probar un moderno sistema de administración de emergencias basado en la NASA, diseñado para ayudar a los socorristas cuando ocurre un desastre natural o humano.

El deber principal de la agencia de administración de emergencias de Maryland, es coordinar las respuestas ante emergencias y desastres importantes en ese lugar. El desfile inaugural demostró ser una buena ocasión para probar el sistema de administración de emergencias, el cual combina las últimas tecnologías de comunicaciones satelitales de posicionamiento global, de telefonía celular, geoespacial y de microelectrónica.

La agencia suministró teléfonos celulares basados en GPS a 10 de sus empleados que trabajaron en el desfile. Un satélite de la docena que orbitan la Tierra captura la ubicación de cada teléfono celular y transmite esa información de regreso al centro de comando. El Sistema de administración de emergencias de alerta terrestre, desarrollado por 3e Technologies International Inc., combina esos datos, recopilados en una base de datos Oracle, con la información recibida a través de una red celular para identificar la ubicación exacta de cada unidad y desplegarla en una pantalla de computadora. "Usted puede ver cuando alguien cruza del lado izquierdo al derecho de la calle", dice el coordinador de operaciones de la agencia de administración de emergencias de Maryland, Clint Pipkin. Los teléfonos pueden programarse con aplicaciones que permiten a los primeros socorristas compartir información acerca de un desastre con el centro de comando.

El día de la inauguración, el trabajo de la agencia de administración de emergencias de Maryland fue mantener el desfile moviéndose según el programa y encontrar entre la multitud a quien pudiera ser, en palabras de Pipkin, "extraño o loco". La agencia fijó un centro de comando en el capitolio del estado, donde los administradores de la agencia posicionaron de manera estratégica personal en las calles, monitoreaban sus movimientos y verificaron su estado de alerta. Mediante la observación de los agentes moviéndose en tiempo real en mapas generados en un navegador, los administradores podían repositionar al instante a los oficiales vía mensajes de voz o texto, de tal forma que podían responder a incidentes, y quizás mitigar los problemas. La prueba del sistema fue sencilla: mostrar la ubicación precisa de los agentes, estuvieran o no de servicio.

Si el sistema de Alerta terrestre se implanta en Maryland, el usuario principal no sería la agencia de administración de emergencias de Maryland, la cual tiene un personal de sólo 40 individuos, sino las cientos de agencias de primera respuesta a nivel estatal, de condado y municipal. El respaldo de la agencia de administración de emergencias de Maryland al sistema sería crítico, señala Pipkin.

Aunque cualquier teléfono inalámbrico basado en Web puede utilizarse con la Alerta terrestre, la agencia de administración de emergencias de Maryland y 3e Technologies utilizan teléfonos Motorola i88s sobre una red Nextel de tecnología de paquetes de información que emplea el protocolo Global Systems para comunicaciones móviles. Además de mensajes de texto, las unidades de Motorola pueden programarse en Java 2 Micro Edition, utilizado para teléfonos celulares, asistentes personales digitales (PDA, siglas del término *personal digital assistant*) y dispositivos electrónicos de consumo con el fin de proporcionar menús emergentes en una

pequeña pantalla, en la cual el trabajador de emergencias podría responder a preguntas predeterminadas.

Pipkin considera que el sistema Earth Alert se utilizará para una emergencia que afecte a un área específica, como un tornado, más que para una que cubriera una región o estado completo, tales como una tormenta de nieve. "En una tormenta de nieve", dice Pipkin, "no hay nada que localizar de manera geográfica; la nieve cae por todas partes".

Para los trabajadores de emergencias, el sistema Earth Alert ofrece dos características cruciales: un dispositivo para comunicar avisos a individuos adecuadamente posicionados antes de que un evento suceda, y una herramienta para recopilar información a tiempo después de que un desastre se presenta.

Por ejemplo, el sistema puede capturar pronósticos meteorológicos que identifican el punto en el que es más probable que golpee un tornado, y notificar a los primeros socorristas más cercanos, así como enviarles instrucciones mediante las capacidades de mensajes de texto de los teléfonos celulares basados en GPS. Para coordinar los avances acerca de los pronósticos meteorológicos, las condiciones del tráfico y de las carreteras, y otra información relacionada con emergencias, 3e Technologies estableció un centro de fusión de datos en el oeste de Pennsylvania, el cual servirá como sitio modelo para futuros centros de atención telefónica de apoyo.

La agencia de administración de emergencias de Maryland utilizará el sistema sobre todo después de una emergencia, para recopilar información que pudiera llevar a una declaración gubernamental de emergencia o decreto presidencial de área de desastre federal, dice Pipkin. "Durante un evento, senadores, congresistas, gobernadores y el presidente quieren saber cuánta devastación hay ahí afuera." Sin la automatización, la valoración de los daños es un proceso que consume mucho tiempo y lleva mucho papeleo, el cual a veces toma horas e incluso más. Su automatización proporciona esa información de inmediato.

Pipkin se reúne con el gerente de unidad de negocio de 3e Technologies, Chris Sluss, al menos una vez al mes para recomendar formas en las que el sistema puede mejorarse. Entre las sugerencias están: crear un dispositivo basado en menús que permita a los socorristas en el sitio responder preguntas tales como la amplitud de la destrucción, tipos de estructuras dañadas, tipo de desechos y cantidad de cobertura de seguros. Los primeros socorristas no necesitan saber la dirección porque la información de la ubicación se captura en el teléfono, la cual se transmite al sistema de control mediante el GPS.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuál es el valor de negocio de las tecnologías móviles avanzadas para los servicios de administración de emergencia de Maryland?
2. ¿En qué otros servicios de gobierno podría el GPS proporcionar valor de negocio? Dé algunos ejemplos.
3. ¿Hay desventajas o riesgos asociados con la implantación de sistemas GPS para monitorear la ubicación de las personas? Explique.

**FIGURA 6.11**

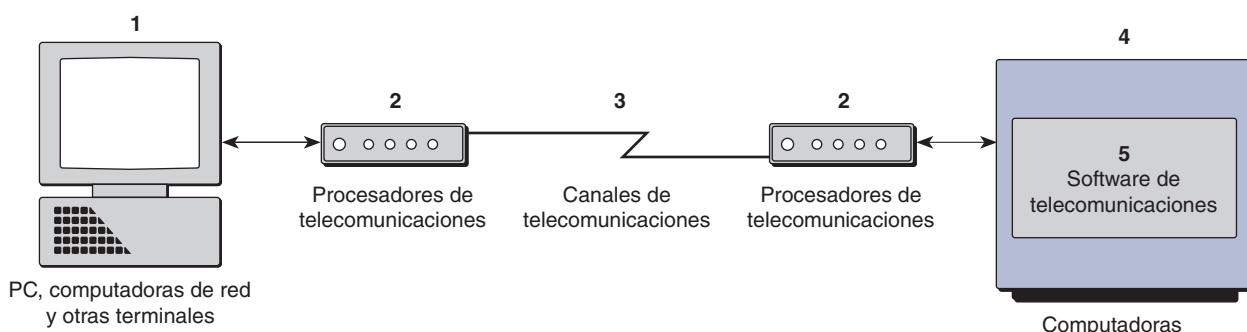
Componentes y alternativas cruciales de las redes de telecomunicaciones.

Alternativa de red	Ejemplos de alternativas
<b>Redes</b>	Internet, intranet, extranet, área extensa, área local, cliente/servidor, computación de red, punto a punto
<b>Medios</b>	Cable de par trenzado, cable coaxial, fibras ópticas, radio de microondas, satélites de comunicaciones, sistemas celulares y de comunicación personal, sistemas inalámbricos móviles y LAN
<b>Procesadores</b>	Módems, multiplexores, commutadores, ruteadores, concentradores, interfaces de conexión ( <i>gateways</i> ), procesadores de comunicaciones, intercambios privados de dependencias
<b>Software</b>	Sistemas operativos de red, monitores de telecomunicaciones, navegadores Web, software intermedio ( <i>middleware</i> )
<b>Canales</b>	Analógico/digital, commutado/no commutado, commutación de circuito/mensaje/paquete/celda, y alternativas de ancho de banda
<b>Topología/arquitectura</b>	Topologías de estrella, anillo y canal, arquitecturas y protocolos OSI y TCP/IP

comunicadores y ruteadores, desempeñan diversas funciones de control y soporte en una red de telecomunicaciones. Por ejemplo, convierten los datos de digitales a analógicos y viceversa, codifican y decodifican información, y controlan la velocidad, precisión y eficiencia del flujo de comunicaciones entre las computadoras y las terminales de una red.

- **Canales de telecomunicaciones** sobre los cuales se transmiten y reciben los datos. Los canales de telecomunicaciones pueden utilizar combinaciones de **medios**, tales como alambres de cobre, cables coaxiales, cables de fibra óptica o uso de sistemas inalámbricos como microondas, satélite de comunicaciones, radio y sistemas celulares para interconectar los demás componentes de una red de telecomunicaciones.
- **Computadoras** de todos los tamaños y tipos están interconectadas por redes de telecomunicaciones, de tal forma que puedan llevar a cabo sus tareas de procesamiento de información. Por ejemplo, una computadora central (*mainframe*) puede servir como una *computadora host* para una red grande, asistida por una computadora de rango medio que sirve como *procesador frontal* o de *interfase*, mientras una microcomputadora puede actuar como un *servidor de red* en una red pequeña.
- **Software de control de telecomunicaciones** que consiste en programas que controlan las actividades de las telecomunicaciones y que administran las funciones de las redes de telecomunicaciones. Los ejemplos incluyen programas de administración de redes de todo tipo, tales como *monitores de telecomunicaciones* para computadoras centrales host, *sistemas operativos de red* para servidores de red y *navegadores Web* para microcomputadoras.

Sin importar qué tan grandes y complejas puedan parecer las redes de telecomunicaciones del mundo real, estas cinco categorías de componentes de red deben estar en funcionamiento.

**FIGURA 6.12** Los cinco componentes básicos de una red de telecomunicaciones: (1) terminales, (2) procesadores de telecomunicaciones, (3) canales de telecomunicaciones, (4) computadoras y (5) software de telecomunicaciones.

to para dar soporte a las actividades de telecomunicaciones de una organización. Esta es la estructura conceptual que se puede utilizar para entender los diversos tipos de redes de telecomunicaciones que en la actualidad están en uso.

## Tipos de redes de telecomunicaciones

### Redes de área extensa

Muchos diferentes tipos de redes sirven como infraestructura de telecomunicaciones para Internet, intranets y extranets de las empresas interconectadas. Sin embargo, desde el punto de vista de un usuario final, hay sólo unos cuantos tipos básicos, tales como redes de área extensa y de área local, y redes cliente/servidor, computación de red y de punto a punto.

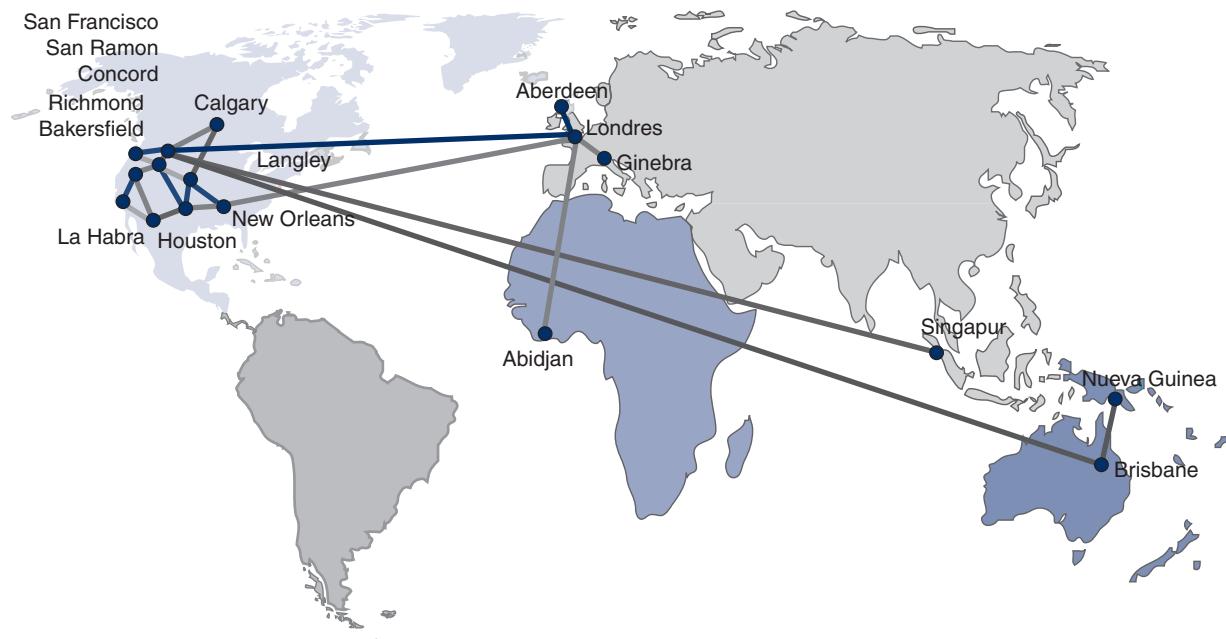
Las redes de telecomunicaciones que cubren una gran área geográfica se llaman **redes de área extensa** (WAN, siglas del término *wide area networks*). Las redes que pueden cubrir una gran ciudad o un área metropolitana (*redes de área metropolitana*) también pueden incluirse en esta categoría. Dichas grandes redes se han convertido en una necesidad para llevar a cabo las actividades diarias de muchos negocios y organizaciones de gobierno y de sus usuarios finales. Por ejemplo, muchas empresas multinacionales utilizan las redes de área extensa para transmitir y recibir información entre sus empleados, clientes, proveedores y otras organizaciones a través de ciudades, regiones, países y el mundo. La figura 6.13 ilustra un ejemplo de una red global de área extensa para una corporación multinacional importante.

### Redes de área local

Las **redes de área local** (LAN, siglas del término *local area networks*) conectan computadoras y otros dispositivos de procesamiento de información dentro de un área física limitada, tal como una oficina, salón de clases, edificio, planta de manufactura u otros lugares de trabajo. Las LAN se han convertido en algo común en muchas organizaciones para proporcionar capacidades de redes de telecomunicaciones que conecten usuarios finales en oficinas, departamentos y otros grupos de trabajo.

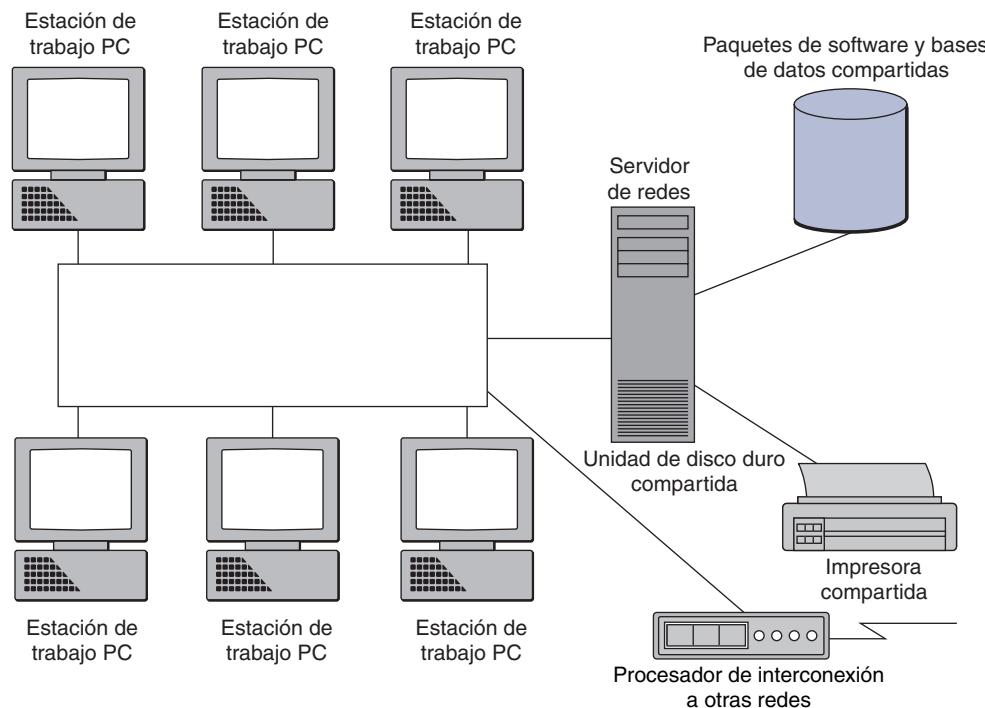
Las LAN utilizan diversos medios de telecomunicaciones, tales como un cableado ordinario telefónico, cable coaxial o, incluso, sistemas inalámbricos de radio e infrarrojos, para interconectar estaciones de trabajo de microcomputadoras y periféricos de cómputo. Para comunicarse sobre la red, cada PC tiene por lo general una tarjeta de circuitos llamada *tarjeta de interfase de red*. La mayoría de las LAN utilizan una microcomputadora más poderosa

**FIGURA 6.13** Una red de área extensa global (WAN): The Chevron MPI (Multi-Protocol Internetwork).



**FIGURA 6.14**

Una red de área local (LAN). Observe cómo la LAN permite a los usuarios compartir recursos de hardware, software y datos.



sa que tiene una gran capacidad de disco duro, llamada *servidor de archivos* o **servidor de red**, que contiene un **sistema operativo de red** que controla las telecomunicaciones así como el uso y participación de los recursos de red. Por ejemplo, distribuye copias de archivos comunes de datos y paquetes de software a las demás microcomputadoras de la red y controla el acceso a impresoras láser compartidas y a otros periféricos de red. Vea la figura 6.14.

## Redes privadas virtuales

Muchas organizaciones utilizan *redes privadas virtuales* (VPN, siglas del término *virtual private networks*) para establecer intranets y extranets seguras. Una **red privada virtual** es una red segura que utiliza Internet como su *red troncal* principal, pero depende de *firewalls* de red, encriptación y otras características de seguridad de sus conexiones de Internet e intranets y aquellas de las organizaciones participantes. Así, por ejemplo, las redes privadas virtuales posibilitarían a una empresa utilizar Internet para establecer intranets seguras entre sus oficinas subsidiarias distantes y plantas de manufactura, y extranets seguras entre ella misma y sus clientes y proveedores de negocios. La figura 6.15 ilustra una red privada virtual en la que los ruteadores de red actúan como *firewalls* para proteger el tráfico de Internet entre dos empresas. Comentaremos los *firewalls*, la encriptación y otras características de seguridad de redes en el capítulo 13. Veamos un caso real.

Holiday Autos:  
Conducción a  
nivel global con  
una VPN

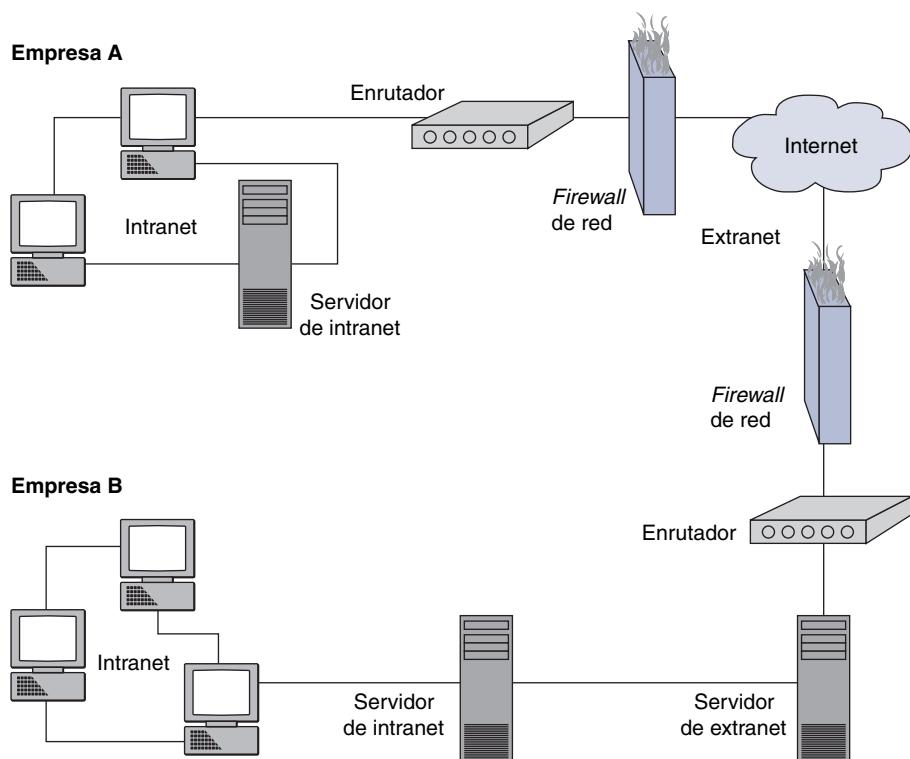


Holiday Autos, con sede en el Reino Unido, es el mayor intermediario de renta de autos para el tiempo libre a nivel mundial, el cual selecciona las mejores empresas de alquiler de autos con las cuales trabajar alrededor del mundo, y negocia las tarifas más bajas posibles, y por consiguiente transfiere los ahorros a sus clientes en forma de precios más bajos. Ofrece su servicio completo en más de 4 000 ubicaciones, con ventas en 40 países de todo el mundo. Ha desarrollado fuertes vínculos con agencias de viajes, a partir de las cuales deriva la mayor proporción de su negocio y ha sido elegida la empresa líder mundial de alquiler de autos para el tiempo libre durante dos años consecutivos.

Aunque Holiday Autos ha sido una empresa internacional desde sus comienzos, cuando el mercado de los viajes se expandió y maduró, la empresa se dio cuenta de que manejar empresas con operaciones bastante autónomas en cada país, con el fin de encajar en el

**FIGURA 6.15**

Un ejemplo de red privada virtual protegida por *firewalls* de red.



mercado local, tenía algunas desventajas. Los diferentes procedimientos de negocios y sistemas de TI hacían difícil presentar una cara fuerte y única al mercado mundial de viajes y exigían una enorme demanda de recursos internos para mantener los sistemas. Debido a la naturaleza altamente competitiva del negocio de los viajes, Holiday Autos sabía que para ganar y retener clientes tenía que proporcionar la misma experiencia de servicio en cada país. Lograr este objetivo requería una importante reorganización y estandarización de las prácticas de negocio a nivel global y una nueva infraestructura de redes.

Esta nueva infraestructura tenía dos requerimientos críticos: un alto ancho de banda y la capacidad de entregar aplicaciones sobre este ancho de banda a nivel mundial. La solución fue confirmada con rapidez como una red privada virtual, que posibilitara a Holiday Autos proporcionar un gran ancho de banda de forma económica en todo el mundo, mediante conexiones de Internet que facilitaron conexiones flexibles de muchos a muchos, en lugar de las costosas conexiones tradicionales punto a punto a muchos. Construir una red privada virtual también reduciría el tiempo y los gastos requeridos para poner en marcha nuevas oficinas.

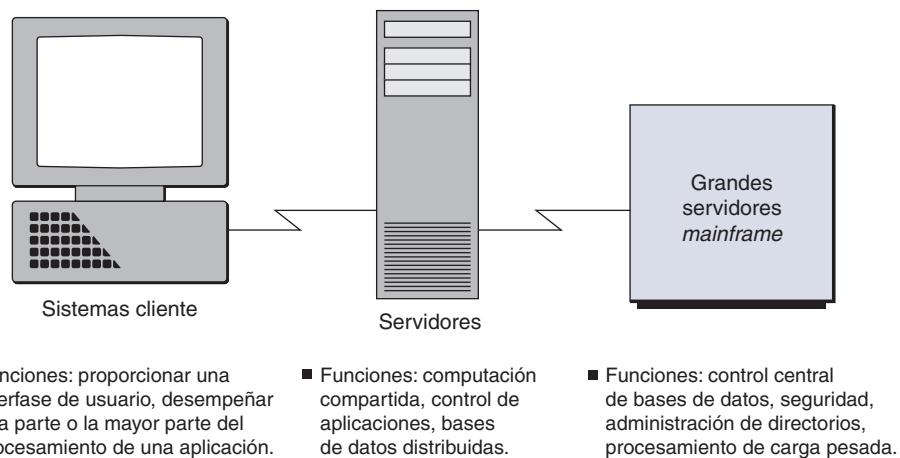
La red virtual privada implica que Holiday Autos puede ahora conectar sobre Internet a cualquier empleado con el paquete de aplicaciones de Holiday Autos en cualquier parte del mundo [11, 23].

## Redes cliente/servidor

Las **redes cliente/servidor** se han convertido en la arquitectura predominante de información de computación a nivel empresarial. En una red cliente/servidor, las PC de usuario final o las estaciones de trabajo de red son los **clientes**. Están interconectadas por redes de área local y comparten el procesamiento de aplicaciones con **servidores** de red, los cuales también administran las redes (esta disposición de clientes y servidores a veces se denomina arquitectura cliente/servidor *de dos capas*). Las redes de área local también están interconectadas a otras LAN y a redes de área extensa de estaciones de trabajo en cliente/servidor. La figura 6.16 ilustra las funciones de los sistemas informáticos que pueden encontrarse en redes cliente/servidor, incluyendo sistemas opcionales host y superservidores.

**FIGURA 6.16**

Las funciones de los sistemas informáticos en las redes cliente/servidor.



Una tendencia continua es la reducción en el tamaño de los grandes sistemas informáticos o *downsizing*, al reemplazarlos con redes de cliente/servidor. Por ejemplo, una red cliente/servidor de diferentes redes de área local interconectadas puede reemplazar una gran red basada en un sistema central *mainframe* con muchas terminales de usuarios finales. Esto implica, por lo general, un esfuerzo complejo y costoso para instalar nuevo software de aplicación que reemplace el software de los sistemas de información de negocio más antiguos y tradicionales basados en *mainframes*, llamados ahora **sistemas institucionales** (o *legacy*). Las redes cliente/servidor son consideradas más económicas y flexibles que los sistemas institucionales para satisfacer las necesidades del usuario final, del grupo de trabajo y de las unidades de negocio, y más adaptables a la hora de ajustarse a un rango diverso de cargas de trabajo de cómputo.

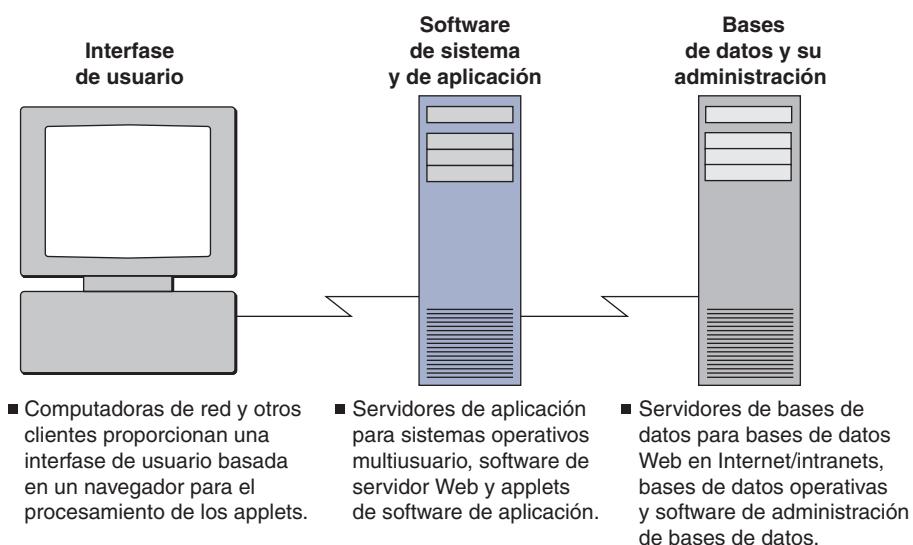
**Computación de red**

La creciente dependencia en los recursos de hardware, software y de datos de cómputo de Internet, intranets, extranets y otras redes ha enfatizado que para muchos usuarios “la red es la computadora”. Este concepto de **computación de red** o *centrado en redes* visualiza las redes como el recurso central de cómputo de cualquier ambiente de computación.

La figura 6.17 ilustra que en la computación de red, las computadoras de red y otros *clientes delgados* proporcionan una interfase de usuario, basada en navegadores para el procesamiento de pequeños programas de aplicación llamados *applets*. Los clientes delgados incluyen computadoras de red, computadoras personales de red y otros dispositivos de red o dispositivos de información de bajo costo. Los servidores de aplicación y de base de datos

**FIGURA 6.17**

Las funciones de los sistemas informáticos en la computación de red.



proporcionan el sistema operativo, software de aplicación, applets, bases de datos y software de administración de base de datos requeridos por los usuarios finales en la red. A la computación de red a veces se le conoce como modelo cliente/servidor de *tres capas*, debido a que consiste en clientes delgados, servidores de aplicación y servidores de bases de datos.

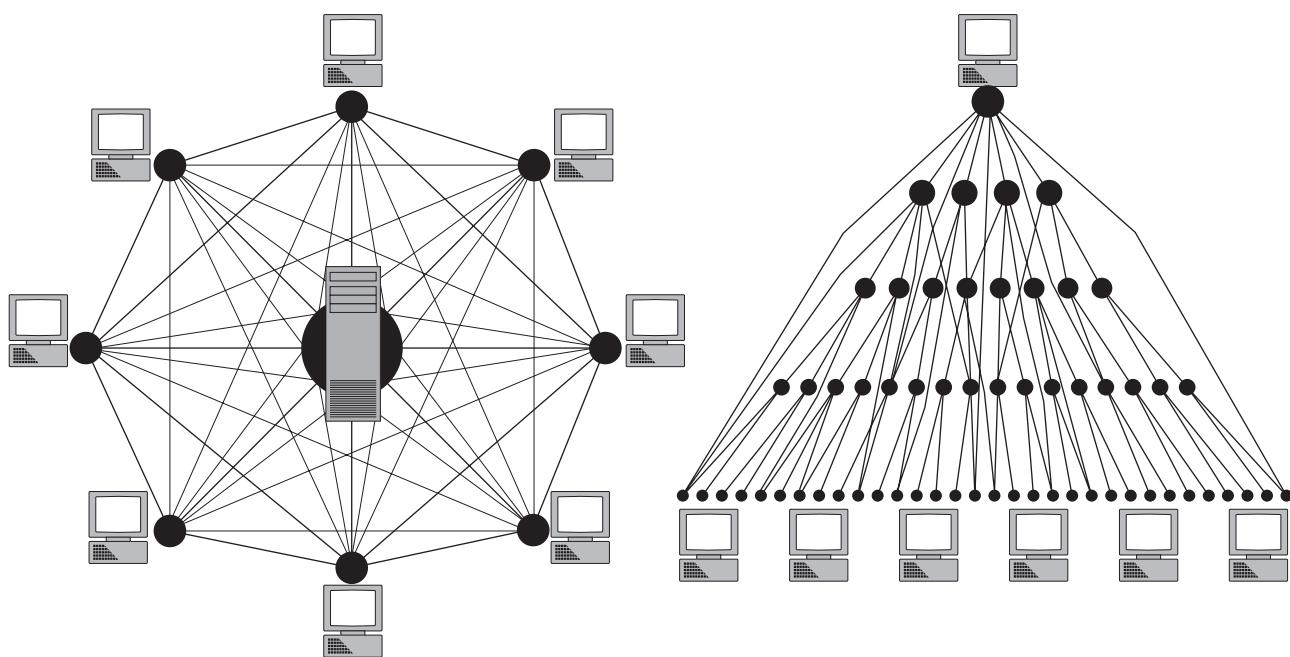
## Redes punto a punto

El surgimiento de tecnologías y aplicaciones de red punto a punto (P2P) para Internet se considera será un desarrollo que tendrá un impacto importante en los negocios y comercio electrónico e Internet. Sin importar la veracidad de dichas afirmaciones, es claro que las redes punto a punto son una herramienta poderosa de las redes de telecomunicaciones para muchas aplicaciones de negocio.

La figura 6.18 ilustra dos modelos importantes de tecnología de **redes punto a punto** (P2P, del término *point to point*). En la arquitectura de servidor central, el software P2P para compartir archivos, conecta la computadora personal de un usuario a un servidor central que contiene un directorio de todos los demás usuarios (*puntos*) en la red. Cuando se solicita un archivo, el software busca en el directorio a otros usuarios que tengan ese archivo y estén en línea en ese momento. Entonces envía una lista con los nombres de los usuarios que son vínculos activos hacia estos usuarios. Al hacer clic en uno de estos nombres de usuario se indica al software que conecte la PC con la PC de este usuario (con lo que se genera una conexión *punto a punto*) y transfiere de manera automática el archivo que se desea desde el disco duro al de la computadora que realizó la solicitud.

La arquitectura de red *pura* de punto a punto no tiene un directorio o servidor central. Primero, el software para compartir archivos en la red P2P conecta su PC con uno de los usuarios en línea en la red. Luego se transmite un vínculo activo de su nombre de usuario de un punto a otro a todos los usuarios en línea de la red que el primer usuario (y los otros usuarios en línea) encontró en sesiones anteriores. De esta manera, los vínculos activos hacia más y más puntos se extienden por toda la red mientras más se utiliza. Cuando solicita un archivo, el software busca cada usuario en línea y le envía a usted una lista de los nombres de archivos activos relacionados con su solicitud. Al hacer clic en uno de éstos se transfiere de manera automática el archivo desde el disco duro al suyo.

**FIGURA 6.18** Las dos formas principales de redes punto a punto.



Una de las principales ventajas y limitaciones de la arquitectura de servidor central es su dependencia de un directorio y un servidor central. El servidor del directorio puede volverse lento o saturarse si hay demasiados usuarios o por problemas técnicos. Sin embargo, también proporciona a la red una plataforma que puede proteger mejor la integridad y seguridad del contenido y de los usuarios de la red. Por otra parte, algunas aplicaciones de redes puras P2P han sido afectadas por tiempos lentos de respuesta y archivos corruptos y falsos.

## Medios de telecomunicaciones

### Cable de par trenzado

Los canales de telecomunicaciones hacen uso de diversos **medios de telecomunicaciones**. Éstos incluyen al cable de par trenzado, cables coaxiales y cables de fibra óptica, todos ellos conectan físicamente los dispositivos de una red. También están comprendidos las microondas terrestres, los satélites de comunicación, los sistemas de telefonía celular, y radio de LAN y de paquete, todos los cuales utilizan ondas de microondas y otras ondas de radio. Además, existen sistemas infrarrojos, los cuales usan luz infrarroja para transmitir y recibir datos. Vea la figura 6.19.

El cable ordinario de teléfono, que consiste en un cable de cobre trenzado en pares (**cable de par trenzado**) es el medio de mayor utilización para las telecomunicaciones. Estas líneas se utilizan en redes de comunicación establecidas por todo el mundo para la transmisión de voz y de datos. El cable de par trenzado está envuelto o blindado de varias formas, y su uso está muy difundido en los sistemas telefónicos nacionales y comerciales, y en muchas redes de área local y de área extensa. El rango de velocidad de transmisión oscila entre 2 millones de bits por segundo (sin blindaje) y 100 millones de bits por segundo (con blindaje).

### Cable coaxial

El **cable coaxial** consiste en un cable robusto de cobre o de aluminio envuelto con separadores para aislarlo y protegerlo. La cubierta del cable y el aislamiento minimizan la interferencia y la distorsión de las señales que transporta el cable. Grupos de cables coaxiales pueden combinarse en un cable grande para facilitar la instalación. Estas líneas de alta calidad pueden colocarse bajo tierra e instalarse en los suelos de lagos y océanos. Ellas permiten la transmisión a alta velocidad de datos (desde 200 a más de 500 millones de bits por segundo: 200 Mbps a 500 Mbps), y se utilizan en lugar de las líneas de cable de par trenzado en áreas metropolitanas de alto servicio, para sistemas de televisión por cable, y para conexiones de corta distancia de computadoras y dispositivos periféricos. Los cables coaxiales también se utilizan en varios edificios de oficinas y otros lugares de trabajo para redes de área local.

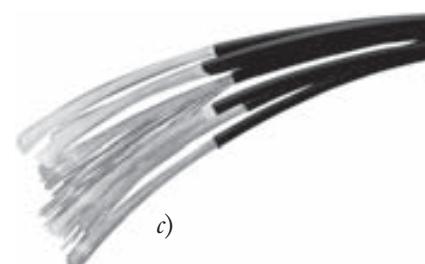
**FIGURA 6.19** Los medios comunes de telecomunicaciones por guía: *a)* cable de par trenzado, *b)* cable coaxial, *c)* cable de fibra óptica.



Fuente: Phil Degginger/Getty Images.



Fuente: Ryan McVay/Getty Images.



Fuente: CMCD/Getty Images.

## Fibras ópticas

Las **fibras ópticas** utilizan cables que consisten en uno o más filamentos del grosor de un cabello rodeados de una envoltura metálica protectora. Pueden conducir pulsos de elementos de luz visible (*fotones*) generados por láser a velocidades de transmisión tan altas como billones de bits por segundo (terabits por segundo o Tbps). Es decir, cientos de veces mayor que el cable coaxial y miles de veces mayor que las líneas de cable de par trenzado. Los cables de fibra óptica proporcionan reducciones sustanciales de tamaño y peso, así como mayor velocidad y capacidad de conducción. Un cable de fibra óptica de media pulgada de diámetro puede llevar más de 500 000 canales, en comparación con casi los 5 500 canales para un cable coaxial estándar.

Los cables de fibra óptica no se ven afectados por la radiación electromagnética y tampoco la generan; por lo tanto, pueden colocarse múltiples fibras en el mismo cable. Los cables de fibra óptica tienen una menor necesidad de repetidores para las transmisiones de señales que los medios de cable de cobre. Las fibras ópticas también tienen una tasa de error de datos mucho menor que otros medios y son más difíciles de interceptar que el cable eléctrico. Ya se han instalado cables de fibra óptica en muchas partes del mundo, y se espera que reemplacen a otros medios de comunicación en muchas aplicaciones.

Las nuevas tecnologías ópticas, tales como la *multiplexión densa por división de longitud de onda* (DWDM, siglas del término *dense wave division multiplexing*), pueden dividir un hilo de fibra de cristal en 40 canales, lo cual hace posible que cada hilo transporte 5 millones de llamadas. Se espera que en el futuro la tecnología de multiplexión densa por división de longitud de onda divida cada fibra en 1 000 canales, lo que hará posible que cada hilo transporte 122 millones de llamadas. Además, los *ruteadores ópticos*, recién desarrollados, podrán enviar señales ópticas a más de 2 500 millas sin necesitar regeneración, es decir, eliminarán la necesidad de repetidores cada 370 millas para regenerar las señales.

## Tecnologías inalámbricas

Las tecnologías de telecomunicaciones inalámbricas dependen de ondas de radio, microondas, y pulsos de luz visible e infrarroja para transportar las comunicaciones digitales sin cables entre los dispositivos de comunicación. Las tecnologías inalámbricas incluyen microondas terrestres, satélites de comunicación, sistemas de telefonía celular, de comunicación personal y de radiolocalización, radios móviles de datos, LAN inalámbricas y diversas tecnologías inalámbricas de Internet. Cada tecnología utiliza rangos específicos dentro del espectro electromagnético (en megahertz) de frecuencias electromagnéticas que son especificados por agencias nacionales regulatorias, con el fin de minimizar las interferencias e impulsar las telecomunicaciones eficaces. Revisemos brevemente algunas de estas tecnologías principales de comunicaciones inalámbricas.

## Microondas terrestres

Las **microondas terrestres** implican sistemas de microondas conectados a la tierra, que transmiten señales de radio de alta velocidad en una trayectoria directa entre estaciones de repetición espaciadas por alrededor de unas 30 millas. Las antenas de microondas se colocan, por lo general, en lo alto de los edificios, torres, colinas y cumbres montañosas, y son una vista familiar en muchas partes del país. Todavía son un medio popular para redes de larga distancia y de áreas metropolitanas.

## Satélites de comunicaciones

Los **satélites de comunicaciones** también utilizan radio de microondas como su medio de telecomunicaciones. Por lo general, los satélites de comunicaciones de órbita alta (HEO, siglas del término *high-earth orbit*) se colocan en órbitas estacionarias geosíncronas, aproximadamente a 22 000 millas por encima del ecuador. Los satélites son alimentados por paneles solares y pueden transmitir señales de microondas a una velocidad de varios cientos de millones de bits por segundo. Sirven como estaciones repetidoras para las señales de comunicación transmitidas desde las estaciones de tierra. Las estaciones de tierra utilizan antenas de plato para emitir señales de microondas a los satélites, los cuales amplifican y retransmiten las señales a otras estaciones terrestres a miles de millas de distancia.

Aunque los satélites de comunicaciones fueron utilizados en un principio para la transmisión de voz y video, ahora también se utilizan para la transmisión de alta velocidad de grandes volúmenes de datos. Debido a los retrasos de tiempo causados por las grandes distancias implicadas, no son adecuados para el procesamiento interactivo en tiempo real. Los sistemas de comunicación vía satélite son operados por diversas empresas, como Comsat, American Mobile Satellite e Intellsat.

Se están implementando otras tecnologías satelitales para mejorar las comunicaciones globales de negocios. Por ejemplo, muchas empresas utilizan redes de pequeñas antenas satelitales de plato conocidas como terminal de apertura muy pequeña (VSAT, siglas del término *very-small-aperture terminal*) para conectar sus almacenes y sitios de trabajo distantes vía satélite. Otras redes satelitales utilizan muchos satélites de órbita terrestre baja (LEO, siglas del término *low-earth orbit*), los cuales orbitan a una altitud de sólo 500 millas por encima de la Tierra. Empresas como Globalstar ofrecen telefonía inalámbrica, radiolocalización y servicios de mensajes a usuarios en cualquier parte del mundo. Veamos el ejemplo de un caso real.

### Bob Evans Farms: El caso de las redes satelitales

La red que conecta los 459 restaurantes y las seis plantas de producción de alimentos de Bob Evans Farms, Inc., entre sí y con Internet trabaja vía satélite, una opción de tecnología que les cayó de sorpresa a los ejecutivos de la empresa. “A decir verdad, al principio no queríamos nada con satélites”, dice Larry Beckwith, director de tecnología de información de Bob Evans Farms. La empresa estudió las opciones de servicios *frame relay* (servicio de transmisión de datos basado en la commutación de paquetes de datos), líneas digitales ISDN (siglas del término, *Integrated Services Digital Network*), una red virtual privada sobre Internet y DSL (siglas del término, *Digital Subscriber Line*). Sin embargo, una red de comunicaciones vía satélite como VSAT fue la única tecnología que apoyaba los objetivos de Bob Evans, estaba disponible en todo lugar y era económica, indica Beckwith.

Pero hasta el año pasado, las computadoras en los restaurantes de Bob Evans marcaban a diario mediante líneas telefónicas ordinarias a las oficinas centrales en Columbus, Ohio, para reportar ventas, nómina y otra información. Eso funcionaba bastante bien, dice Beckwith. La autorización de las tarjetas de crédito, en especial en las ocupadas mañanas de los fines de semana, era otra historia: “Con enlace telefónico al marcar, cada vez que deslizabas una tarjeta de crédito, un módem marcaba al sitio de autorización de la tarjeta de crédito, realizaba la conexión y luego verificaba la tarjeta, lo cual llevaba otros 15 segundos”, dice Beckwith. Si la conexión falla, todo comienza de nuevo después de 30 segundos, “demasiado tiempo cuando tienes una fila de gente que espera para pagar; necesitábamos una conexión persistente IP”.

El satélite proporcionaría a los restaurantes la conexión y el suficiente ancho de banda (8M bits/segundo de salida desde sitios lejanos, y 153K bit/segundo de entrada). Después de platicar con proveedores de redes satelitales, Beckwith llevó a cabo pruebas durante dos meses; primero en el laboratorio, luego en un restaurante, en un sistema Skystar Advantage de Spacenet Inc. Sólo después de un proyecto piloto de otro mes de duración con 10 tiendas, Beckwith se convenció del satélite. Durante las siguientes cinco semanas, Spacenet montó estaciones de tierra en 440 tiendas, y la red comenzó a funcionar en septiembre de 2000.

“El tiempo promedio para llevar a cabo una autorización de tarjeta de crédito es ahora de tres segundos, incluida la impresión del recibo”, dice Beckwith. También se ejecuta vía satélite la recopilación nocturna automática de datos financieros desde los sistemas de punto de venta, los correos electrónicos en Lotus Notes a los administradores, los manuales en línea de los procedimientos de los restaurantes, los sistemas de punto de venta de restaurantes, el mantenimiento físico de la planta y de las instalaciones, “cosas a las que los restaurantes nunca tuvieron acceso directo antes”, expresa Beckwith.

Se planearon nuevas aplicaciones, las cuales abarcaban administración en línea de inventarios, seguidas de pedidos electrónicos basados en XML. Contar con audio para mensajes de música y promociones, y emisión de videos para la capacitación de los empleados y las comunicaciones corporativas (Skystar soporta la multidifusión sobre IP) están también en elaboración para un futuro próximo [13].

### Sistemas celulares y de comunicación personal

Los **sistemas celulares y de comunicación personal** (PCS, del término *personal communication systems*), así como los de **radiolocalización** utilizan diversas tecnologías de comunicación por radio. Sin embargo, todos ellos dividen un área geográfica en áreas pequeñas, o *células*, por lo general de una a varias millas cuadradas por zona. Cada célula tiene su propio transmisor de baja potencia o dispositivo de antena de repetición de radio para transmitir llamadas de una célula a otra. Las computadoras y otros procesadores de comunicaciones coordinan y controlan las transmisiones a los usuarios móviles, y desde ellos, cuando se mueven de una zona a otra.

Los sistemas de teléfonos celulares han utilizado durante mucho tiempo tecnologías analógicas de comunicación, que operan a frecuencias en la banda celular de 800 a 900 MHz. Los sistemas celulares más recientes utilizan tecnologías digitales, las cuales proporcionan mayor capacidad y seguridad, y servicios adicionales tales como correo de voz, radiolocalización, mensajería e identificación de llamadas. Estas capacidades también están disponibles con los sistemas telefónicos de servicios de comunicación personal (PCS). Los servicios de comunicación personal operan a frecuencias de 1 900 MHz y utilizan tecnologías digitales relacionadas con los celulares digitales. Sin embargo, los sistemas telefónicos PCS son bastante más fáciles de operar y utilizar que los sistemas celulares, y tienen menos requerimientos de consumo de energía.

## LAN inalámbricas

Cablear una oficina o un edificio para una red de área local a menudo es una tarea difícil y costosa. Los edificios más antiguos a menudo no tienen los conductos para cables coaxiales o para cables de par trenzado adicionales, y los conductos en los edificios más recientes pueden no tener suficiente espacio para meter cableado adicional en ellos. Reparar los errores y daños en el cableado con frecuencia es difícil y costoso, así como las reubicaciones importantes de las estaciones de trabajo LAN y de otros componentes. Una solución a dichos problemas es instalar una **red de área local inalámbrica**, que utiliza una de varias tecnologías inalámbricas. Los ejemplos abarcan desde una tecnología de radio de alta frecuencia, parecida a la celular digital, hasta una tecnología de radio de baja frecuencia llamada *espectro disperso*.

El uso de las LAN inalámbricas está creciendo con rapidez a la vez que se implementan nuevas tecnologías de alta velocidad. Un ejemplo importante es una nueva tecnología de ondas de radio inalámbricas de estándar abierto, conocida por su término técnico como IEEE 802.11b, o más popularmente como Wi-Fi (siglas del término *Wireless Fidelity* o en español fidelidad inalámbrica). Esta tecnología es más rápida (11 Mbps) y más económica que la Ethernet estándar y que otras tecnologías LAN comunes basadas en cables. Así, las redes de área local de Wi-Fi inalámbricas posibilitan a las computadoras portátiles, asistentes personales digitales y a otros dispositivos con módems Wi-Fi, conectarse sin dificultad a Internet y a otras redes en un número en rápido crecimiento de ambientes de negocios, nacionales y públicos. Una versión aún más rápida (802.11g) con velocidades de 54 Mbps promete hacer que esta tecnología sea todavía utilizada con mayor amplitud.

Además, una tecnología inalámbrica de corto alcance llamada “Bluetooth” está siendo incorporada con rapidez en computadoras y otros dispositivos. Bluetooth actúa como una conexión libre de cables y alambres para dispositivos periféricos tales como impresoras y escáneres de cómputo. Bluetooth opera a casi 1 Mbps, y tiene un rango de eficacia entre los 10 y los 100 metros [5].

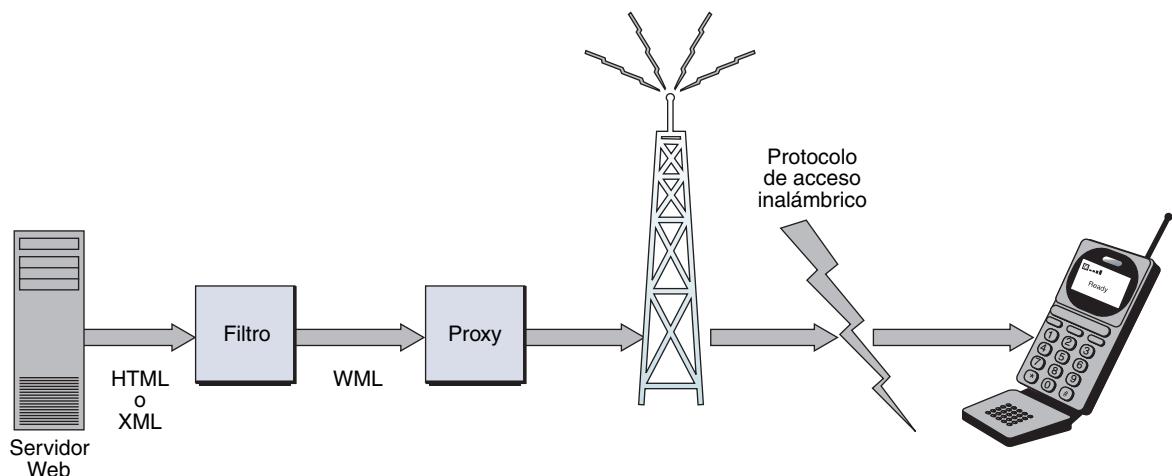
## Web inalámbrica

Los accesos inalámbricos a Internet, intranets y extranets están creciendo cuanto más proliferan los dispositivos de información basados en Web. Los teléfonos inteligentes, radiolocalizadores, PDA y otros dispositivos portátiles de comunicación se han convertido en *clientes muy delgados* en las redes inalámbricas. Un consenso acerca de un *protocolo estándar de aplicación inalámbrica* (WAP, siglas del término *Wireless Application Protocol*) ha impulsado el desarrollo de muchas aplicaciones y servicios Web inalámbricos. La industria de las telecomunicaciones continúa trabajando en las tecnologías inalámbricas de *tercera generación* (3G) cuyo objetivo es aumentar las velocidades de transmisión inalámbrica para posibilitar aplicaciones de video y multimedia en los dispositivos móviles.

Por ejemplo, el Smartphone, un teléfono PCS, puede enviar y recibir correo electrónico y proporcionar acceso Web mediante una tecnología de “Web recortada”, que genera páginas diseñadas a la medida de muchos sitios Web de finanzas, valores, viajes, deportes, entretenimiento y comercio electrónico. Otro ejemplo es el teléfono inalámbrico Web Sprint PCS Wireless, que entrega servicios similares de contenido Web y correo electrónico mediante un teléfono PCS habilitado para Web.

La figura 6.20 ilustra el protocolo de aplicación inalámbrico que es el fundamento de las aplicaciones móviles de Internet. El estándar WAP especifica cómo las páginas Web en HTML y XML se traducen a un *lenguaje de señalización inalámbrico* (WML, siglas del término *wireless markup language*) mediante un software *filtro* y preprocesado por un software *proxy*, con el fin de preparar las páginas Web para la transmisión desde un servidor Web hacia un dispositivo inalámbrico basado en Web [16].

**FIGURA 6.20** La arquitectura del protocolo de aplicación inalámbrica (WAP) para servicios inalámbricos de Internet a dispositivos móviles de información.



### UPS: LAN inalámbricas y comercio electrónico móvil



UPS es una empresa global con una de las marcas más reconocidas y admiradas a nivel mundial. Se ha convertido en la empresa de envío de paquetes más grande del mundo y en un proveedor global líder en servicios especializados de transporte y logística. Cada día, UPS administra el flujo de bienes, recursos e información en más de 200 países y territorios de todo el mundo. Es una empresa dirigida por la tecnología: UPS cuenta con más de 260 000 computadoras personales, 6 200 servidores, 2 700 computadoras de rango medio y 14 computadoras centrales *mainframe*. Esta infraestructura de tecnología se encuentra en posición de manejar el reparto y recolección de más de 3.4 mil millones de paquetes y documentos al año, y cuenta con 115 millones de visitas al día en su sitio Web, de las cuales más de 9 millones son solicitudes de rastreo.

Para administrar toda esa información UPS, con sede en Atlanta, utiliza la tecnología inalámbrica como parte de UPScan, una iniciativa global a nivel de toda la empresa para modernizar y estandarizar el hardware y software de escaneo utilizado en sus centros de distribución de paquetes. Para el rastreo de paquetes, UPScan consolida múltiples aplicaciones de escaneo en una aplicación LAN inalámbrica, a la vez que mantiene interfaces con sistemas críticos de control y de depósito.

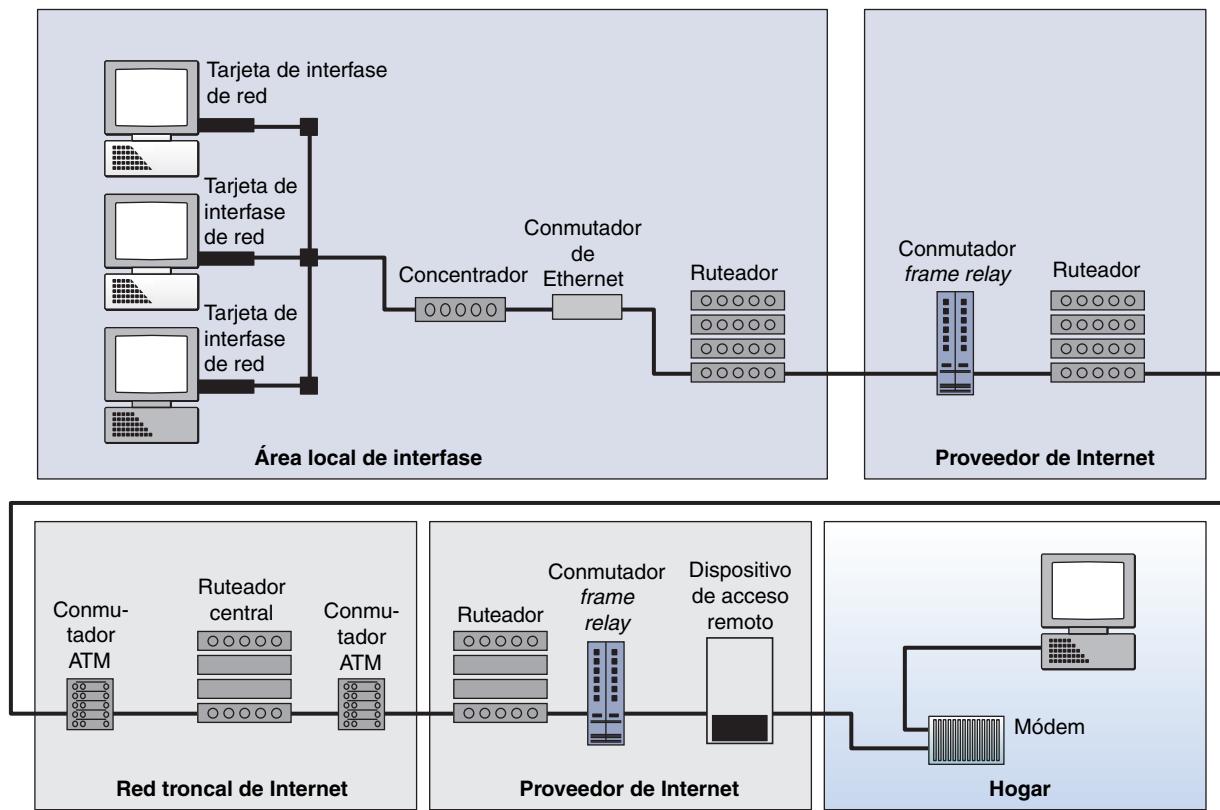
UPScan utiliza Bluetooth, un protocolo de red inalámbrica de corto alcance para comunicaciones con periféricos inalámbricos (como escáneres manuales inalámbricos montados en anillos) conectados con LAN inalámbricas, que se comunican con sistemas corporativos. UPS también ha desarrollado internamente interfaces de programación de aplicaciones (API, siglas del término *Application Programming Interface*) para conectar sus sistemas institucionales de rastreo con clientes de negocio, como minoristas que desean proporcionar información a sus clientes en sus sitios Web del estatus de un pedido de UPS [21, 24].

## Procesadores de telecomunicaciones

### Módems

Los procesadores de telecomunicaciones como módems, multiplexores, conmutadores y ruteadores desempeñan diversas funciones de soporte entre las computadoras y otros dispositivos en una red de telecomunicaciones. Observemos algunos de estos procesadores y sus funciones. Vea la figura 6.21.

Los **módems** son el tipo más común de procesadores de comunicaciones. Convierten las señales digitales de una computadora o terminal de transmisión en un extremo de una conexión de comunicaciones, en frecuencias analógicas que pueden transmitirse sobre líneas ordinarias de teléfono. Un módem en el otro extremo de la línea de comunicación convierte

**FIGURA 6.21** Ejemplos de algunos procesadores de comunicación implicados en una conexión a Internet.

los datos transmitidos de vuelta a la forma digital en una terminal receptora. Este proceso es conocido como *modulación* y *demodulación*, y la palabra *módem* es una abreviatura combinada de esas dos palabras. Los módems vienen en diferentes formas, y en éstas están incluidas las unidades pequeñas independientes, tarjetas de circuitos para conexión, y tarjetas de módem removibles para PC portátiles. La mayoría de los módems también apoyan diversas funciones de telecomunicaciones, como el control de errores de transmisión, marcado y respuesta automáticos y la capacidad de fax.

Los módems se utilizan porque las redes ordinarias de teléfonos fueron diseñadas primero para manejar señales análogas continuas (frecuencias electromagnéticas), como las generadas por la voz humana en el teléfono. Dado que los datos de las computadoras se encuentran en forma digital (pulsos de voltaje), se necesitan dispositivos para convertir las señales digitales en frecuencias apropiadas de transmisión analógica y viceversa. Sin embargo, las redes digitales de comunicación que utilizan sólo señales digitales y no necesitan conversión analógica/digital están convirtiéndose en algo común. Debido a que la mayoría de los módems también desempeñan una variedad de funciones de apoyo a las telecomunicaciones, aún se utilizan dispositivos llamados módems digitales en las redes digitales.

La figura 6.22 compara diversas tecnologías de módems y de telecomunicaciones para que los usuarios nacionales y de negocios tengan acceso a Internet y a otras redes.

## Multiplexores

Un **multiplexor** es un procesador de comunicaciones que permite que un canal individual de comunicaciones transporte transmisiones simultáneas de datos desde muchas terminales. Esto se logra en dos formas básicas. En la *multiplexión por división de frecuencia* (FDM, siglas del término *frequency division multiplexing*), un multiplexor en realidad divide un canal de alta velocidad en múltiples canales de baja velocidad. En la *multiplexión por división de tiempo* (TDM, siglas del término *time division multiplexing*), el multiplexor divide el tiempo que cada terminal puede utilizar la línea de alta velocidad en períodos muy cortos, o tramas de tiempo.

## FIGURA 6.22

Comparación de las tecnologías de módem y de telecomunicaciones para el acceso a Internet y a otras redes.

<b>Módem (56K bit/seg)</b>	<b>Módem DSL (Línea de suscripción digital o Digital Subscription Line)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibe a 56K bit/seg.</li> <li>• Transmite a 33.6K bit/seg.</li> <li>• La tecnología más lenta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibe de 1.5M a 5.0M bit/seg.</li> <li>• Transmite de 128K a 640K bit/seg.</li> <li>• Los usuarios deben estar cerca de los centros de conmutación.</li> </ul>
<b>ISDN (Red digital de servicios integrados o Integrated Services Digital Network)</b>	<b>Módem de cable</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmite y recibe a 128K bit/seg.</li> <li>• Los usuarios necesitan líneas adicionales.</li> <li>• Se está haciendo obsoleta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibe de 1.5M a 5M bit/seg.</li> <li>• Transmite de 128K a 2.5M bit/seg.</li> <li>• La velocidad se degrada cuando hay muchos usuarios locales.</li> </ul>
<b>Satélite nacional</b>	<b>Microondas locales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibe a 400K bit/seg.</li> <li>• Transmite vía módem telefónico.</li> <li>• Envío lento, costo más alto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmite y recibe de 512K a 1.4M bit/seg.</li> <li>• Alternativa de mayor costo.</li> <li>• Puede requerir una línea visual con la antena base.</li> </ul>

## Procesadores de interconexión

Las redes de telecomunicaciones están interconectadas por procesadores de comunicación de propósitos específicos llamados **procesadores de interconexión**, como conmutadores (*switches*), ruteadores, concentradores (*hubs*) e interfases de conexión (*gateways*). Un *comutador* es un procesador de comunicaciones que realiza conexiones entre los circuitos de telecomunicaciones de una red. Ahora están disponibles en versiones administradas con capacidades de administración de redes. Un *ruteador* es un procesador inteligente de comunicaciones que interconecta redes basadas en diferentes reglas o *protocolos*, de tal forma que un mensaje de telecomunicaciones puede ser dirigido hacia su destino. Un *concentrador* es un procesador de puerto de conmutación de comunicaciones. Las versiones avanzadas de los concentradores y conmutadores proporcionan una conmutación automática entre las conexiones llamadas *puertos* para un acceso compartido a los recursos de una red. Por lo general, las estaciones de trabajo, servidores, impresoras y otros recursos de red se conectan a los puertos. Las redes que utilizan diferentes arquitecturas de comunicaciones están interconectadas mediante un procesador de comunicaciones llamado interfase de conexión o *gateway*. Todos estos dispositivos son esenciales para proporcionar conectividad y fácil acceso entre las múltiples LAN y redes de área extensa que son parte de las intranets y de las redes cliente/servidor en muchas organizaciones.

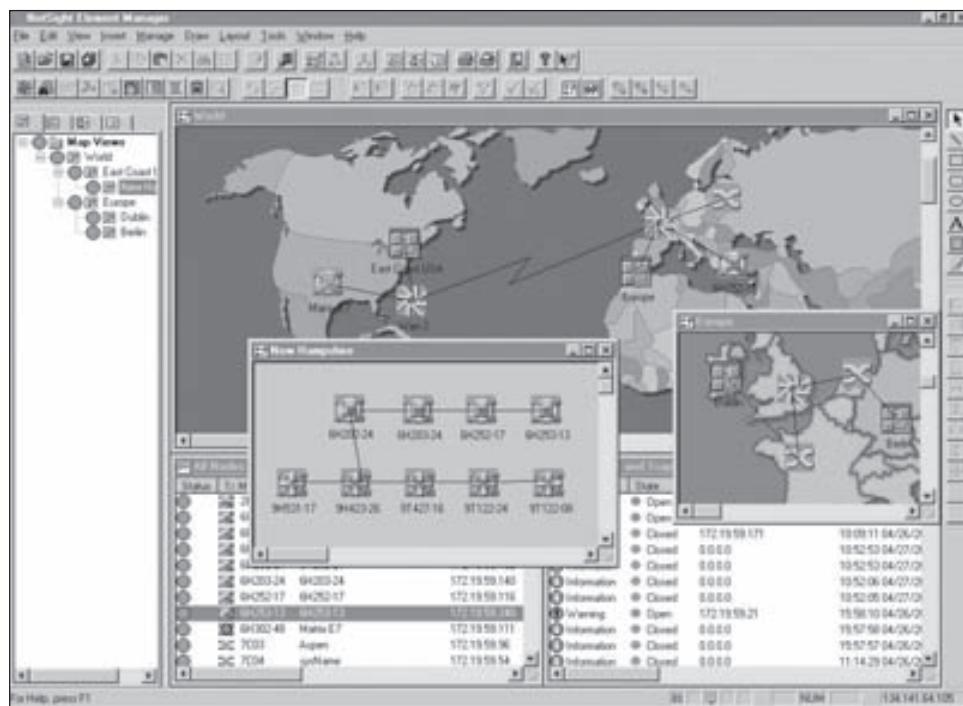
## Software de telecomunicaciones

El software es un componente vital de todas las redes de telecomunicaciones. El software de administración de telecomunicaciones y de redes puede residir en computadoras personales, servidores, computadoras centrales *mainframe* y procesadores de comunicaciones, como multiplexores y ruteadores. Los servidores de red y otras computadoras de una red utilizan estos programas para administrar el desempeño de la red. Los programas de administración de redes desempeñan funciones tales como la verificación automática de las actividades de entrada/salida proveniente de las computadoras personales, asignación de prioridades a las solicitudes de comunicaciones de información de clientes y terminales, y detección y corrección de los errores de transmisión y otros problemas de la red.

Por ejemplo, las redes de área extensa basadas en sistemas *mainframe* utilizan con frecuencia *monitores de telecomunicaciones* o monitores de *teleprocesamiento* (TP, abreviatura del término *teleprocessing*). El sistema de control para identificación de usuarios (CICS, siglas del término *Customer Identification Control System*) para las computadoras *mainframe* de IBM es un ejemplo típico. Los servidores en áreas locales y otras redes con frecuencia dependen de *sistemas operativos de redes* como Novell NetWare, o sistemas operativos como UNIX, Linux o Microsoft Windows 2003 Servers para la administración de redes. Muchos proveedores de software ofrecen también software intermedio (*middleware*) de telecomunicaciones, el cual puede ayudar a diversas redes a comunicarse unas con otras.

## FIGURA 6.23

El software de administración de redes monitorea y administra el desempeño de las redes.



Fuente: Cortesía de Avnet.

Las funciones de telecomunicaciones integradas en Microsoft Windows y otros sistemas operativos proporcionan una variedad de servicios de apoyo a las comunicaciones. Por ejemplo, trabajan con un procesador de comunicaciones (como un módem) para conectar y desconectar vínculos de comunicación y establecer parámetros de comunicaciones, tales como velocidad, modo y dirección de transmisión.

## Administración de redes

Los paquetes de *administración de redes*, como los sistemas operativos de redes y los monitores de telecomunicaciones, determinan las prioridades de transmisión, dirigen (comutan) mensajes, sondean terminales en la red y forman líneas de espera (colas) de solicitudes de transmisión. También detectan y corrigen errores de transmisión, registran estadísticas de actividad de la red, y protegen los recursos de red de accesos no autorizados. Vea la figura 6.23.

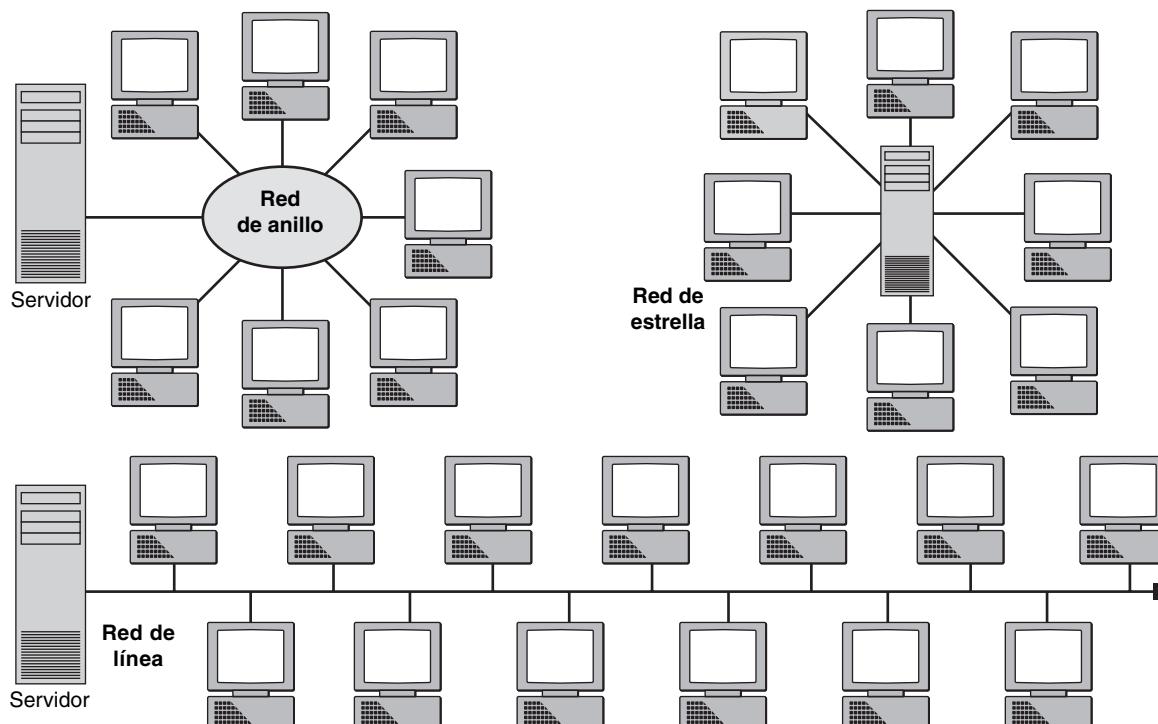
Ejemplos de las funciones principales de **administración de redes** incluyen:

- **Administración de tráfico.** Administra recursos y tráfico de redes, para evitar el congestionamiento y optimizar los niveles de servicio de telecomunicaciones a los usuarios.
- **Seguridad.** Proporcionan seguridad como una de las máximas preocupaciones de la administración de redes en la actualidad. El software de telecomunicaciones debe proporcionar funciones de autenticación, encriptación, *firewall* y de auditoría, y además reforzar las políticas de seguridad. La encriptación, *firewalls* y otras defensas de seguridad de redes se cubren en el capítulo 13.
- **Monitoreo de redes.** Reparación y vigilancia de la red, informa a los administradores de la red de los problemas potenciales antes de que éstos ocurran.
- **Planeación de capacidad.** Inspecciona los recursos de la red, los patrones de tráfico y las necesidades de los usuarios para determinar cómo adecuar mejor las necesidades de la red según ésta crece y se transforma.

## Topologías de red

Hay diferentes tipos de *topologías* de red, o estructuras, en las redes de telecomunicaciones. La figura 6.24 ilustra tres topologías básicas utilizadas en las redes de telecomunicaciones de área extensa y de área local. Una red de *estrella* une a las computadoras de usuarios finales a una computadora central. Una red de *anillo* une los procesadores locales de cómputo en un anillo

**FIGURA 6.24** Las topologías de redes en anillo, estrella y línea.



sobre una base más equitativa. Una red de *línea (bus)* es una red en la cual los procesadores locales comparten una misma línea, o canal de comunicación. Una variación de la red de anillo es la red de *malla*. Utiliza líneas directas de comunicación para conectar entre sí algunas o todas las computadoras en el anillo.

Las redes cliente/servidor pueden utilizar una combinación de enfoques de estrella, anillo y línea. Por supuesto, la red en estrella es más centralizada, mientras que las redes de anillo y de línea tienen un enfoque más descentralizado. Sin embargo, esto no siempre es el caso. Por ejemplo, la computadora central en una configuración de estrella puede estar actuando sólo como un *comunicador*, o computadora de comutación de mensajes que maneja las comunicaciones de datos entre computadoras autónomas locales. Las redes en estrella, anillo y línea difieren en cuanto a su desempeño, confiabilidad y costo. Una red de estrella pura es considerada menos confiable que una red en anillo, dado que las demás computadoras de la estrella dependen en gran medida de la computadora central. Si ésta falla, no existe una capacidad de procesamiento ni comunicación de respaldo, y las computadoras locales se desconectarán unas de otras. Por lo tanto, es esencial que la computadora central sea altamente confiable y que por lo general cuente con algún tipo de arquitectura de multiprocesadores para proporcionar capacidad de tolerancia a las fallas.

## Protocolos y arquitecturas de red

Hasta hace poco, había una carencia de estándares suficientes para las interfaces entre el hardware, el software y los canales de comunicación de las redes de telecomunicaciones. Esta situación dificultó el uso de las telecomunicaciones, incrementó sus costos y redujo su eficacia y eficiencia. En respuesta, los fabricantes de telecomunicaciones y las organizaciones nacionales e internacionales han desarrollado estándares llamados *protocolos*, y planes maestros llamados *arquitecturas de redes* para apoyar el desarrollo de redes avanzadas de comunicaciones de datos.

**Protocolos.** Un protocolo es un grupo estándar de reglas y procedimientos para el control de las comunicaciones de una red. Sin embargo, estos estándares pueden estar limitados al equi-

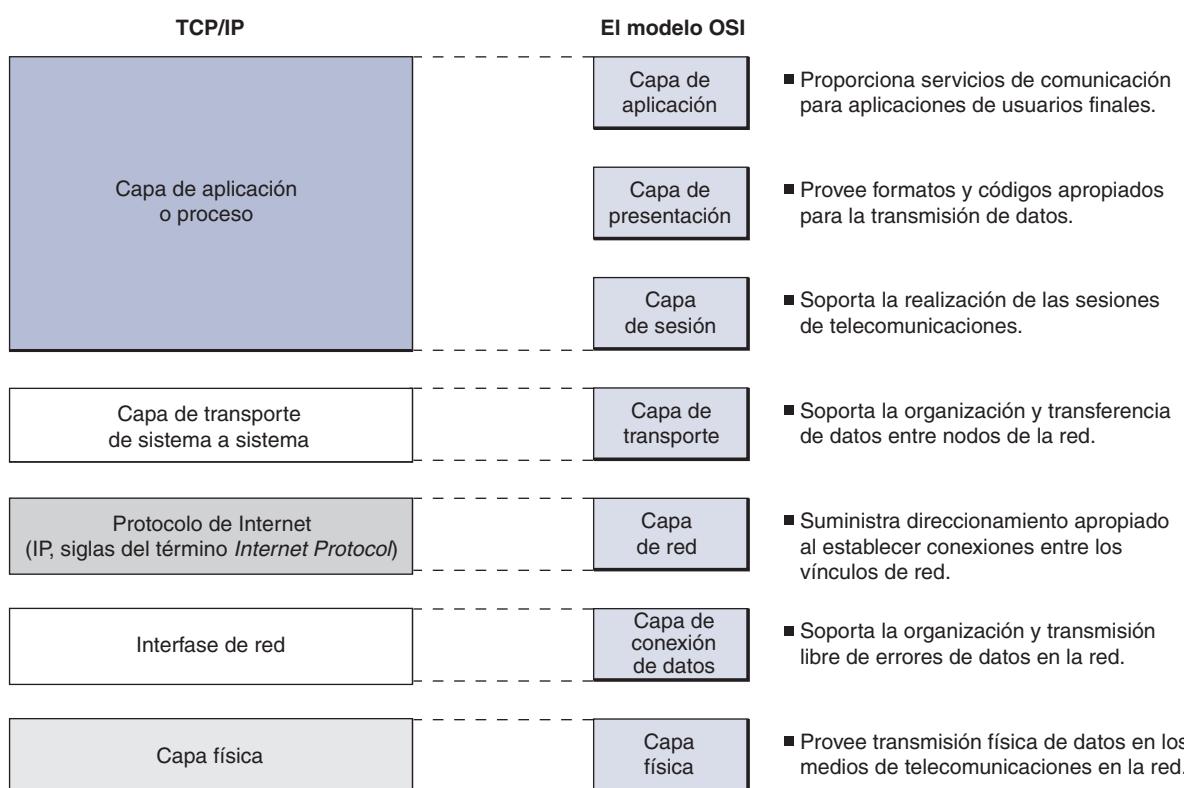
po de sólo un fabricante, o a sólo un tipo de comunicaciones de datos. Parte del objetivo de las arquitecturas de comunicaciones de redes es crear una mayor estandarización y compatibilidad entre los protocolos de comunicaciones. Un ejemplo de protocolo es un estándar para las características físicas de los cables y conectores entre terminales, computadoras, módems y líneas de comunicación. Otros ejemplos son los protocolos que establecen la información de control de comunicaciones necesarios para la sincronización (*handshaking*), el cual es el proceso de intercambiar señales y caracteres predeterminados para establecer una sesión de telecomunicaciones entre terminales y computadoras. Otros protocolos manejan el control de la recepción de transmisión de datos en una red, técnicas de conmutación, conexiones de grupos de redes, etcétera.

**Arquitecturas de red.** El objetivo de las arquitecturas de red es promover un ambiente de telecomunicaciones abierto, simple, flexible y eficaz. Esto se logra con el uso de protocolos estándar, interfaces estándares de hardware y software de comunicaciones, y con el diseño de una interfase estándar multinivel entre usuarios finales y sistemas informáticos.

## El modelo OSI

La Organización Internacional de Estándares (ISO, siglas del término *International Standards Organization*) ha desarrollado un modelo de siete capas llamado **interconexión de sistemas abiertos** (OSI, siglas del término *open systems interconnection*) que sirve como un modelo estándar para arquitecturas de red. Dividir las funciones de comunicaciones de datos en siete capas distintas promueve el desarrollo de arquitecturas modulares de red, lo cual ayuda al desarrollo, operación y mantenimiento de complejas redes de telecomunicaciones. La figura 6.25 ilustra las funciones de las siete capas de la arquitectura del modelo de interconexión de sistemas abiertos.

**FIGURA 6.25** Las siete capas de la arquitectura de redes de comunicaciones OSI, y las cinco capas del paquete de protocolo TCP/IP de Internet.



## El protocolo TCP/IP de Internet

Internet utiliza un sistema de protocolos de telecomunicaciones que ha llegado a ser tan utilizado que ahora es aceptado como una arquitectura de red. El conjunto de protocolos de Internet se llama **Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet** y es conocido como TCP/IP. Como muestra la figura 6.25, el protocolo TCP/IP consiste en cinco capas de protocolos que pueden ser relacionadas con las siete capas de la arquitectura OSI. El protocolo TCP/IP es utilizado por Internet y por todas las intranets y extranets, por eso muchas empresas y otras organizaciones están convirtiendo sus redes cliente/servidor y de área extensa a tecnología TCP/IP, llamadas comúnmente en la actualidad redes IP.

A pesar de que muchos de los aspectos técnicos de Internet pueden aparecer bastante complejos, los protocolos de direccionamiento, ruteo y transporte, los cuales aseguran que se obtenga el sitio Web correcto o que un correo electrónico se entregue en el lugar adecuado, son ahora increíblemente sencillos. El protocolo TCP/IP puede equiparse al sistema postal que localiza su casa y le entrega su correo. En esta analogía, el protocolo TCP representa el sistema postal y los diversos procesos y protocolos utilizados para transportar el correo, mientras que el IP representa el código postal y la dirección.

El protocolo actual de direccionamiento de IP se llama IPv4. Cuando IP fue estandarizado por primera vez en septiembre de 1981, la especificación requería que a cada sistema conectado a Internet se le asignara un valor de dirección de Internet único de 32 bit. Los sistemas que tienen interfaces con más de una red requieren una dirección única de IP para cada interfase de red. La primera parte de una dirección de Internet identifica la red en la cual reside el nodo, mientras que la segunda parte identifica el nodo particular de dicha red. Con base en nuestra analogía del sistema postal, la dirección de red puede ser considerada como el código postal y la dirección del nodo representa la dirección de la calle. Por convención, una dirección IP se expresa con cuatro números decimales separados por puntos, como "127.154.95.6". Las direcciones válidas pueden variar entre 0.0.0.0 y 255.255.255.255, con lo que se crea un total de cerca de 4.3 mil millones de direcciones (4 294 967 296 para ser exactos). Mediante esta jerarquía de direccionamiento de dos niveles, puede localizarse cualquier computadora que esté conectada a Internet.

El direccionamiento de IP puede identificar una red específica conectada a Internet. Para proporcionar la flexibilidad requerida a fin de soportar redes de varios tamaños, los diseñadores de Internet decidieron que el espacio de las direcciones IP debería dividirse en tres clases: clases A, B y C. Cada clase fija los límites entre el prefijo de red y el número del nodo en un punto diferente dentro de la dirección de 32 bits.

Las redes clase A se definen por el primer número de una dirección IP. El valor puede oscilar entre 000 y 127, con lo que se crean 128 redes únicas. Sin embargo, en realidad existen sólo 126 direcciones clase A dado que la dirección 0.0.0.0 y la 127.0.0.0 están reservadas para usos especiales. Cada dirección de red de clase A puede soportar un total de 16 777 214 nodos por red, y representan 50 por ciento del total del espacio de direcciones IPv4. Por lo general, las direcciones de la clase A son propiedad de los grandes proveedores de servicios de Internet o de corporaciones principales bien establecidas. Por ejemplo, General Electric posee la 3.0.0.0, IBM la 9.0.0.0, Ford Motor Company la 19.0.0.0, y el Servicio Postal de Estados Unidos la 56.0.0.0.

Las direcciones de red de clase B oscilan entre la 128.0 y la 255.254. Al utilizar una dirección clase B pueden identificarse 16 384 redes con hasta 65 534 nodos por red. Dado que la asignación de direcciones de clase B contiene poco más de 1 millón de direcciones, representa 25 por ciento del espacio de direcciones de IPv4. Las direcciones de clase B son también por lo general propiedad de proveedores de servicios muy grandes y de organizaciones globales: AOL utiliza la 205.188.0.0.

Las direcciones de clase C oscilan entre la 192.0.0 y la 233.255.255 y representan 12.5 por ciento del espacio disponible de direcciones IPv4. Poco menos de 2.1 millones de redes pueden identificarse con una dirección de clase C, lo que permite alrededor de 537 millones de nodos. El 12.5 por ciento restante del espacio de dirección IPv4 se reserva para uso especial.

Uno pensaría que 4.3 mil millones de direcciones serían suficientes para un tiempo bastante largo, pero el hecho es que Internet se está quedando sin espacio. Durante los inicios de Internet, el espacio en apariencia ilimitado de direcciones permitía asignar las direcciones de IP a una organización con base en una simple solicitud más que en una necesidad real. Como resultado, las direcciones fueron asignadas de manera deliberada a aquellos que las

pedían sin preocupación acerca del eventual agotamiento del espacio de direcciones de IP. En la actualidad, muchas de las direcciones de nodos de clase A y clase B ni siquiera están en uso. Para empeorar las cosas, las nuevas tecnologías están extendiendo las direcciones IP más allá de las computadoras y llegan a los aparatos de televisión, tostadoras y cafeteras.

Aquí es donde el IPv6 llega al rescate. Desarrollado para trabajar con Internet2, el IPv6 incrementa el tamaño de direcciones de IP de 32 bits a 128 bits para soportar más niveles de la jerarquía de direcciones y un número mucho mayor de nodos. El IPv6 soporta más de 340 billones de billones de billones de direcciones, ¡suficiente para que a cada persona del mundo se le asignaran mil millones de direcciones personales de IP! Esto debería ser suficiente por un tiempo.

## Alternativas de ancho de banda

La velocidad de las comunicaciones y la capacidad de las redes de telecomunicaciones pueden clasificarse por su **ancho de banda**. Éste es el rango de frecuencia de un canal de telecomunicaciones; determina la velocidad de máxima transmisión del canal. La velocidad y capacidad de las tasas de transmisión de información se miden, por lo general, en bits por segundo (bps). A esto se le conoce a veces como la tasa de baudios, aunque un *baudio* es más bien una medida de cambios de señales en una línea de transmisión.

El ancho de banda representa la capacidad de la conexión. Cuanto mayor sea la capacidad, más probable será que haya un mayor desempeño. Por eso, un ancho de banda más grande permite que se transfiera mayor cantidad de información de un punto a otro con mayor velocidad. Aunque la relación entre ancho de banda, volumen de datos y velocidad es en teoría estrecha, en la práctica, no siempre es así. Una analogía común es considerar el ancho de banda como una tubería con agua en ella. Cuanto más grande sea la tubería, más agua puede fluir a través. Sin embargo, si la gran tubería está conectada a una tubería pequeña, la cantidad efectiva de agua que puede desplazarse en un tiempo determinado se verá severamente restringida por la tubería pequeña. El mismo problema ocurre con el ancho de banda de red. Si una conexión de ancho de banda grande intenta desplazar una gran cantidad de información a una red con menor ancho de banda, la velocidad de la transmisión estará determinada por la velocidad del ancho de banda más pequeño.

Los canales de *banda estrecha* por lo general proporcionaban tasas de transmisión de baja velocidad de hasta 64K bps, pero ahora pueden manejar hasta 2 millones de bps. A menudo, son líneas de par trenzado sin blindaje, utilizadas para las comunicaciones telefónicas de voz, y para las comunicaciones de datos por los módems de las computadoras personales y de otros dispositivos. Los canales de velocidad media (*banda media*) utilizan líneas de par trenzado blindadas para velocidades de transmisión de más de 100 Mbps.

Los canales de *banda ancha* proporcionan tasas de transmisión de alta velocidad a intervalos que van desde 256 000 bps hasta varios miles de millones de bps. En términos generales, utilizan transmisión de microondas, fibra óptica o satelital. Algunos ejemplos son 1.54 millones de bps para los canales de comunicación T1 y 45M bps para T3, más de 100 Mbps para canales de comunicación satelital, y entre 52 Mbps y 10 Gbps para las líneas de fibra óptica. Vea la figura 6.26.

**FIGURA 6.26**

Ejemplos de las velocidades de transmisión de telecomunicaciones de diversas tecnologías de red.

Tecnologías de red	bps típicos máximos
WiFi: fidelidad inalámbrica	11-54M
Ethernet estándar o <i>token ring</i>	10-16M
Ethernet de alta velocidad	100M-1G
FDDI: interfase de distribución de datos por fibra	100M
DDN: red digital de datos	2.4K-2M
PSN: red de comutación de paquetes-X.25, red de comutación de tramas	64K-1.5M
ISDN: red digital de servicios integrados	1.5M-45M
ATM: modo asincrónico de transferencia	64K/128K-2M
SONET: red sincrónica óptica	25/155M-2.4G
Kbps = miles de bps o kilobits por segundo. Mbps = millones de bps o megabits por segundo.	45M-40G Gbps = miles de millones de bps o gigabits por segundo.

**FIGURA 6.27**

Por qué cuatro grandes cadenas minoristas eligieron diferentes tecnologías de red para conectar sus tiendas.

Empresa	Tecnología	Por qué
<b>Sears</b>	Comutación de tramas	Confiable, económica y da cabida a protocolos de <i>mainframe</i> y de Internet
<b>Rack Room</b>	VSAT	Forma muy económica de llegar a pequeños mercados y antenas satelitales compartidas en centros comerciales
<b>Hannaford</b>	ATM	Ancho de banda muy grande; combina voz, video y datos
<b>7-Eleven</b>	ISDN	Puede utilizar múltiples canales para la partición del tráfico entre diferentes usuarios

## Alternativas de conmutación

El servicio telefónico regular depende de la *comutación de circuitos* en el cual un interruptor abre un circuito para establecer un vínculo entre un emisor y un receptor; permanece abierto hasta que la sesión de comunicación se completa. En la conmutación de mensajes, el mensaje se transmite, un bloque a la vez desde un dispositivo de conmutación a otro.

La *comutación de paquetes* implica subdividir los mensajes de comunicación en grupos de longitud fija o variable llamados paquetes. Por ejemplo, en el protocolo X.25, los paquetes tienen una longitud de 128 caracteres, mientras que su tamaño es variable en la tecnología de conmutación de tramas (*frame relay*). Las redes de conmutación de paquetes con frecuencia son operadas por *operadores telefónicos de valor agregado* que utilizan computadoras y otros procesadores de comunicaciones para controlar el proceso de conmutación de paquetes, y para transmitir los paquetes de varios usuarios sobre sus redes.

Las primeras redes de conmutación de paquetes eran redes X.25. El protocolo X.25 es un conjunto internacional de estándares que gobiernan las operaciones de las muy utilizadas (pero hasta cierto punto lentas) redes de conmutación de paquetes. La conmutación de tramas (*frame relay*) es otro protocolo popular de conmutación de paquetes que muchas empresas grandes utilizan para sus redes de área extensa. El tipo *frame relay* es considerablemente más rápido que el X.25, y más capaz de manejar el tráfico pesado de telecomunicaciones de redes de área local interconectadas dentro de una red cliente/servidor de área extensa de una empresa. El ATM (*modo de transferencia asincrónico*) es una tecnología emergente de alta capacidad de *comutación de celdas*. Un comutador ATM separa voz, video y otros datos en celdas fijas de 53 bytes (48 bytes de datos y 5 bytes de información de control) y los dirige hacia su siguiente destino en la red. Las redes ATM están siendo desarrolladas por muchas empresas que necesitan sus capacidades de rapidez y de alta capacidad de multimedia para comunicaciones de voz, video y datos [16]. Vea la figura 6.27.

## Resumen

- **Tendencias de las telecomunicaciones.** Las organizaciones se están convirtiendo en empresas interconectadas que utilizan Internet, intranets y otras redes de telecomunicaciones para dar soporte a las operaciones de negocio y a la colaboración dentro de la empresa, y con sus clientes, proveedores y otros socios de negocio. Las telecomunicaciones han ingresado a un ambiente desregularizado y muy competitivo con muchos proveedores, operadores y servicios. La tecnología de las telecomunicaciones se está moviendo hacia redes abiertas interconectadas y digitales para voz, datos, video y multimedia. Una tendencia importante es el uso penetrante de Internet y de sus tecnologías para construir redes globales y empresariales, como intranets y extranets, para dar soporte a la colaboración empresarial, al comercio electrónico y a otras aplicaciones de negocio electrónico.
- **La revolución de Internet.** El crecimiento explosivo de Internet y el uso de sus tecnologías habilitadoras han revolucionado la computación y las telecomunicaciones. Internet ha llegado a ser la plataforma clave para una lista en rápida expansión de servicios de información y de entretenimiento y de aplicaciones de negocio, incluida la colaboración empresarial, el comercio electrónico y otros sistemas de negocios electrónicos. Los sistemas abiertos con conectividad no restringida que utilizan tecnologías de Internet son los factores impulsores primarios de tecnología de telecomunicaciones en los sistemas de negocios electrónicos. Su objetivo principal es promover el acceso fácil y seguro de los profesionales de negocio y consumidores a los recursos de Internet, intranets empresariales y extranets interorganizacionales.
- **El valor de negocio de Internet.** Las empresas están derivando valor estratégico de negocio a partir de Internet, lo que les permite disseminar información de forma global, comunicarse e intercambiar de manera interactiva con información ajustada y servicios a la medida de clientes individuales y fomentar la colaboración entre las personas y la integración de los procesos de negocios dentro de la empresa y con los socios de negocios. Estas capacidades les permiten generar ahorros en los costos con el uso de las tecnologías de Internet, incrementos en los ingresos del comercio electrónico y un mejor servicio y relaciones con el cliente mediante una mejor administración de la cadena de suministro y de las relaciones con el cliente.
- **La función de las intranets.** Los negocios están instalando y expandiendo intranets por todas sus organizaciones para: (1) mejorar las comunicaciones y la colaboración entre los individuos y los equipos de la empresa; (2) publicar y com-
- partir con facilidad información valiosa de negocio, de manera económica y eficaz, mediante portales empresariales de información y sitios Web de intranet y otros servicios de intranet, y (3) desarrollar e implantar aplicaciones críticas para apoyar las operaciones de negocio y la toma de decisiones.
- **La función de las extranets.** La función principal de las extranets es conectar los recursos de intranets de una empresa con las intranets de sus proveedores, clientes, y otros socios de negocio. Las extranets también pueden proporcionar acceso de los socios de negocio a las bases de datos operativas de una empresa y a los sistemas institucionales. Así, las extranets proporcionan un importante valor de negocio al facilitar y fortalecer las relaciones de negocio de una empresa con sus clientes y proveedores, mejorar la colaboración con sus socios de negocio, y posibilitar el desarrollo de nuevos tipos de servicios basados en Web para sus clientes, proveedores y otros.
- **Redes de telecomunicaciones.** Los componentes principales genéricos de cualquier red de telecomunicaciones son (1) las terminales, (2) los procesadores de telecomunicaciones, (3) los canales de comunicación, (4) las computadoras y (5) el software de telecomunicaciones. Hay varios tipos básicos de redes de telecomunicaciones, como las redes de área extensa (WAN) y redes de área local (LAN). La mayoría de las WAN y de las LAN están interconectadas mediante el uso de tecnologías cliente/servidor, computación de red, punto a punto y redes de Internet.
- **Alternativas de redes.** Las alternativas clave de redes de telecomunicaciones y de los componentes para medios de telecomunicaciones, procesadores, software, canales y arquitecturas de red, se resumen en la figura 6.11. Un entendimiento básico de estas importantes alternativas ayudará a los usuarios finales de negocio a participar de forma eficaz en decisiones que implican temas de telecomunicaciones. Los procesadores de telecomunicaciones incluyen módems, multiplexores, procesadores de interconexión y diversos dispositivos que ayudan a interconectar y mejorar la capacidad y eficiencia de los canales de telecomunicaciones. Las redes de telecomunicaciones utilizan medios como cables de par trenzado, cables coaxiales, cables de fibra óptica, microondas terrestres, satélites de comunicación, sistemas celulares y servicios de comunicación personal, LAN inalámbricas y otras tecnologías inalámbricas. El software de telecomunicaciones, como los sistemas operativos de redes y monitores de telecomunicaciones, controla y administra la actividad de comunicación en una red de telecomunicaciones.

## Términos y conceptos clave

Éstos son los términos y conceptos clave de este capítulo. El número de página de su primera explicación está entre paréntesis.

1. Administración de redes (200)
2. Alternativas de ancho de banda (204)
3. Alternativas de conmutación (205)
4. Aplicaciones de negocio de Internet (179)
5. Arquitecturas de redes (202)
  - a) OSI (202)
  - b) TCP/IP (203)
6. Cable coaxial (193)
7. Canales de telecomunicaciones (187)
8. Componentes de las redes de telecomunicaciones (185)
9. Computación de red (191)
10. *Downsizing* o reducción de tamaño (191)

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 11. Extranets (183)                          | 21. Red privada virtual (189)           | 32. Sistemas institucionales (191)                            |
| 12. Fibra óptica (194)                       | 22. Redes cliente/servidor (190)        | 33. Software de telecomunicaciones (187)                      |
| 13. Intranets (181)                          | 23. Redes de área extensa (188)         | 34. Tecnologías de Internet (175)                             |
| 14. LAN inalámbrica (196)                    | 24. Redes de área local (188)           | 35. Tecnologías inalámbricas (194)                            |
| 15. Medios de telecomunicaciones (187)       | 25. Redes punto a punto (192)           | 36. Tendencias en las telecomunicaciones (172)                |
| 16. Módems (197)                             | 26. Revolución de Internet (177)        | 37. Topologías de red (200)                                   |
| 17. Multiplexor (198)                        | 27. Satélites de comunicaciones (194)   | 38. Valor de negocio de Internet (180)                        |
| 18. Procesadores de interconexión (199)      | 28. Servidor de red (189)               | 39. Valor de negocio de las redes de telecomunicaciones (176) |
| 19. Procesadores de telecomunicaciones (185) | 29. Sistema operativo de red (189)      |   |
| 20. Protocolo (201)                          | 30. Sistemas abiertos (175)             |   |
|  | 31. Sistemas de telefonía celular (195) |   |

## Preguntas de repaso

Haga coincidir uno de los términos y conceptos clave anteriores con uno de los siguientes breves ejemplos o definiciones. En casos de respuestas que parezcan concordar con más de un término o concepto clave, busque el que mejor corresponda. Explique sus respuestas.

- 1. Los cambios fundamentales que han ocurrido en el ambiente competitivo, la tecnología y la aplicación de telecomunicaciones.
- 2. Las redes de telecomunicaciones ayudan a las empresas a superar barreras geográficas, de tiempo, costo y estructurales para el éxito de los negocios.
- 3. Las empresas utilizan Internet para el comercio electrónico y la colaboración empresarial.
- 4. Las empresas recortan costos, generan ingresos, mejoran el servicio al cliente y forman alianzas estratégicas de negocio mediante Internet.
- 5. El rápido crecimiento en el uso comercial y privado de Internet y el uso de sus tecnologías en organizaciones interconectadas.
- 6. Redes parecidas a Internet que mejoran la comunicación y la colaboración, publican y comparten información y desarrollan aplicaciones para apoyar las operaciones de negocio y la toma de decisiones dentro de una organización.
- 7. Proporcionan a sus clientes y proveedores acceso similar a Internet a las bases de datos operativas de una empresa y a los sistemas institucionales.
- 8. Comprende terminales, procesadores de telecomunicaciones, canales, computadoras y software de control.
- 9. Una red de comunicaciones que cubre una amplia área geográfica.
- 10. Una red de comunicaciones en una oficina, un edificio u otro sitio de trabajo.
- 11. Los datos de comunicaciones se mueven en estos caminos mediante el uso de diversos medios en una red.
- 12. Cable coaxial, microondas y fibras ópticas son ejemplos.
- 13. Un medio de comunicación que utiliza pulsos de luz láser en fibras de cristal.
- 14. Una tecnología telefónica inalámbrica móvil.
- 15. Comprende módems, multiplexores y procesadores de interconexión.
- 16. Incluye programas como los sistemas operativos de red y navegadores Web.
- 17. Un procesador de comunicaciones común para microcomputadoras.
- 18. Ayuda a un canal de comunicaciones a transportar de manera simultánea transmisiones de datos desde muchas terminales.
- 19. Redes de estrella, de anillo y de línea son ejemplos.
- 20. Los sistemas celulares y servicios de comunicación personal (PCS) pueden conectar dispositivos móviles de información a Internet.
- 21. Una computadora que maneja la actividad de compartir recursos y administración de redes en una red de área local.
- 22. Intranets y extranets pueden utilizar sus *firewalls* de red y otras características de seguridad para establecer vínculos seguros de Internet dentro de una empresa o con sus socios comerciales.
- 23. El software que administra una red de área local.
- 24. Reglas o procedimientos estándares para el control de las comunicaciones en una red.
- 25. Un grupo estándar internacional y multinivel de protocolos para promover la compatibilidad entre las redes de telecomunicaciones.
- 26. El conjunto estándar de protocolos utilizados por Internet, intranets, extranets y otras redes.
- 27. Sistemas de información con hardware común, software y estándares de redes comunes que proporcionan acceso fácil a los usuarios finales y a sus sistemas informáticos en red.
- 28. Las redes interconectadas necesitan procesadores de comunicaciones tales como conmutadores, ruteadores, concentradores e interfases de conexión (*gateway*).

- 29. Sitios Web, navegadores Web, documentos HTML, bases de datos de hipermedios y redes TCP/IP son ejemplos.
- 30. Las redes donde las PC de los usuarios finales están unidas a servidores de red para compartir recursos y procesamiento de aplicaciones.
- 31. Las computadoras de red proporcionan una interfase basada en navegador para software y bases de datos proporcionados por los servidores.
- 32. Las computadoras de usuarios finales que se conectan directamente entre sí para intercambiar archivos.
- 33. Reemplazar sistemas basados en *mainframe* con redes cliente/servidor.
- 34. Sistemas de información de negocio basados en *mainframes* tradicionales, más antiguos.
- 35. Las redes de telecomunicaciones vienen en un amplio rango de posibilidades de velocidad y de capacidad.
- 36. Ejemplos son comutación de paquetes por medio de *frame relay* y comutación de celdas que utilizan tecnologías ATM.
- 37. Proporciona acceso inalámbrico de red para PC portátiles en escenarios de negocios.
- 38. Monitorear y optimizar el tráfico y el servicio de redes.

## Preguntas de debate

1. Internet es la fuerza impulsora detrás del desarrollo en las telecomunicaciones, redes y otras tecnologías de información. ¿Está usted de acuerdo o no? ¿Por qué?
2. ¿Cómo se relaciona la tendencia hacia sistemas abiertos, conectividad e interoperabilidad con el uso empresarial de Internet, intranets y extranets?
3. Lea de nuevo el Caso práctico de Celanese Chemicals y otras empresas de este capítulo. ¿Cuáles son algunos de los importantes retos que limitan el uso extendido de las tecnologías inalámbricas en muchas aplicaciones de negocio? ¿Qué puede hacerse para superar esos retos?
4. ¿Cómo afectan los dispositivos y los servicios inalámbricos de información al uso empresarial de Internet y de Web? Explique su respuesta.
5. ¿Cuáles son algunos de los beneficios de negocio y los retos de administración de las redes cliente/servidor? ¿Y de la computación de red? ¿Y de las redes punto a punto?
6. ¿Cuál es el valor de negocio que lleva a tantas empresas a instalar y extender con rapidez intranets por todas sus organizaciones?
7. ¿Qué beneficios estratégicos competitivos observa usted en el uso de extranets de una empresa?
8. Lea de nuevo el Caso práctico del estado de Maryland de este capítulo. ¿Cuál es el valor de negocio de las diversas aplicaciones de redes GPS satelitales además de las comentadas en el capítulo? Compruebe los sitios Web de proveedores de servicios satelitales como Hughes Network Systems ([www.hns.com](http://www.hns.com)) o G-Com International ([www.g-com.com](http://www.g-com.com)) para ayudarse con su respuesta.
9. ¿Considera que el uso de negocio de Internet, intranets y extranets ha cambiado lo que la gente de negocios espera de la tecnología de información en sus trabajos? Explique su respuesta.
10. La demanda insaciable por todo lo inalámbrico, de video y habilitado en Web en todas partes será la fuerza impulsora detrás de los desarrollos en las telecomunicaciones, redes y tecnologías de cómputo para el futuro previsto. ¿Está usted de acuerdo o no? ¿Por qué?

## Ejercicios de análisis

### 1. Crecimiento de la red

Internet es una red de redes internacional. Cada nuevo nodo añadido a Internet incrementa el número de nuevas conexiones posibles en varios millones. Las redes de telecomunicaciones han atravesado un largo camino desde la invención del telégrafo, el teléfono y la radio. Cuando Alexander Graham Bell inventó el teléfono, comenzó con una red de dos nodos. Si él hubiera querido pedir una pizza, su red tenía poco que ofrecer. Sin embargo, cada vez que él añadía un nuevo nodo a la red, creaba algo más que una nueva conexión. Con el tercer nodo, Bell creó dos conexiones adicionales. Con el cuarto nodo, Bell creó tres nuevas conexiones a su red existente con un total de seis pares únicos de conexiones entre nodos.

Si tuviéramos una red de 100 nodos, al añadir el nodo 101 crearíamos 100 nuevas posibles conexiones, una para cada uno de los primeros 100 nodos. Para calcular el total

possible de conexiones, sumamos estas 100 nuevas conexiones a las 99 nuevas conexiones hechas cuando añadimos el nodo 100, a las 98 nuevas conexiones hechas cuando añadimos el nodo 99, y así de forma sucesiva.

Como podemos ver, las grandes redes tienen un poder tremendo para ayudar a conectar personas.

- a) Prepare una fórmula en una hoja de cálculo que calcule el número total de pares únicos de conexiones para una red con  $n$  nodos. Utilice una celda de referencia para  $n$ , de tal forma que los usuarios puedan introducir una red de cualquier tamaño y ver la respuesta correcta calculada.
- b) Cada nodo en Internet tiene una dirección IP única y específica. Las direcciones IP se expresan en cuatro grupos de números separados por puntos. Cada número varía de 0 a 255. Por ejemplo: 143.43.222.103 sería una dirección IP válida que se refiere a un nodo específico en Internet.

Dado este esquema de direccionamiento, calcule el número total de posibles direcciones IP disponibles.

- c) Busque en Internet IPv4, IPv6 y referencias del agotamiento de las direcciones del IP. Prepare una página que describa el tema, la distribución global de direcciones IP y por qué este tema se ha convertido en una preocupación. Concluya su exposición con una sugerencia de solución.
- d) ¿Cuántas direcciones IP proporcionaría una dirección de 128 bits?

## 2. Evaluación de sitios Web bancarios en línea

Algunos de los mayores bancos quieren su negocio en línea, y lo están haciendo. La información acerca de los productos y servicios financieros se reduce a nada si los usuarios tienen dificultades para encontrar o entender la información que necesitan.

American Express

([www.americanexpress.com](http://www.americanexpress.com))

¿Por qué dejar la casa? Amex ofrece tasas de interés muy atractivas en los depósitos, montones de información financiera personal y vínculos con comercio en línea.

Bank of America

([www.bankofamerica.com](http://www.bankofamerica.com))

Diseño brillante, sin disparates, está establecido para minoristas y clientes de negocios semejantes.

Citi

([www.citi.com](http://www.citi.com))

Citigroup quiere ayudarle a reunir toda su actividad financiera y dejarla aquí. El sitio actualiza sus finanzas para incluir su último estado de cuenta de tarjeta bancaria, por ejemplo. La seguridad es de máximo nivel.

Wells Fargo

([www.wellsfargo.com](http://www.wellsfargo.com))

Este innovador de la Costa Oeste ha tomado su acto nacionalmente. Un buen diseño unió cuentas de consumidores y comerciales. El esquema del color parece antiguo a menos que sea fan de los 49 de San Francisco.

Bank One

([www.bankone.com](http://www.bankone.com))

Este sitio recientemente renombrado ha aprendido de la experiencia. La página de inicio proporciona espacio para la marca, imagen, navegación, contraseña y promociones, todo ello sin parecer sobresaturada o confusa.

- a) Suponga que usted necesita un préstamo automotriz para comprar un nuevo auto. Evalúe tres sitios de la siguiente lista. Utilice una tabla para ilustrar su evaluación de las siguientes características: facilidad de navegación, claridad de información, tarifas más bajas, capacidad de obtener una aprobación previa y tasas de interés. Haga una lista de los bancos que examinó en la primera columna y de cada uno de estos criterios como encabezados de las columnas de la derecha. Explique qué producto de préstamo le llama a usted más la atención.
- b) Introduzca lo siguiente en un motor de búsqueda “[nombre del banco] apesta” donde [nombre del banco] es el nombre del banco que seleccionó en la pregunta anterior. Seleccione y revise algunos de los vínculos que parecen capaces de proporcionar una segunda opinión acerca del banco que seleccionó. Resuma lo que aprendió acerca

del banco. ¿Algo de lo que leyó cambió su opinión acerca del banco? Si usted fuera el director de mercadotecnia del banco, ¿cómo respondería a lo que leyó?

## 3. Red de comunicaciones de MNO Incorporated

MNO Incorporated está considerando adquirir sus propias líneas arrendadas para manejar sus comunicaciones de voz y datos entre sus 14 sitios de distribución, en tres regiones a lo largo del país. Se espera que la carga máxima de comunicaciones para cada sitio esté en función del número de conexiones telefónicas y del número de computadoras de ese sitio. Se le ha pedido que recopile esta información, como se muestra en la primera tabla, y que la coloque en un archivo de base de datos.

- a) Elabore una tabla de bases de datos con una estructura apropiada para almacenar los datos siguientes. Introduzca los siguientes registros e imprima una lista de su tabla.
- b) Los resultados de encuestas sugieren que el tráfico pesado al sitio, y desde él, será alrededor de 2 kilobits por segundo para cada línea de teléfono, más 10 kilobits por segundo para cada computadora. Elabore un reporte que muestre la demanda pico estimada para el sistema de telecomunicaciones en cada sitio, en kilobits. Elabore un segundo reporte agrupado por regiones, que muestre subtotales regionales y un total para el sistema como un todo.

Ubicación del sitio	Región	Líneas de teléfono	Computadoras
Boston	Este	228	95
Nueva York	Este	468	205
Richmond	Este	189	84
Atlanta	Este	192	88
Detroit	Este	243	97
Cincinnati	Este	156	62
Nueva Orleans	Central	217	58
Chicago	Central	383	160
San Luis	Central	212	91
Houston	Central	238	88
Denver	Oeste	202	77
Los Ángeles	Oeste	364	132
San Francisco	Oeste	222	101
Seattle	Oeste	144	54

## 4. ¿Es la amenaza inalámbrica un motivo de preocupación?

Las ondas de radio, microondas e infrarrojos pertenecen al espectro de radiación electromagnética. Estos términos hacen referencia a rangos de frecuencias de radiación que utilizamos todos los días en nuestros ambientes inalámbricos de red. Sin embargo, la palabra “radiación” da miedo a muchas personas. Con toda esta radiación rodeándonos, ¿deberíamos preocuparnos?

- a) Utilice un motor de búsqueda de Internet e informe lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha tenido que decir acerca de la radiación de microondas o de la radiación no ionizante.
- b) Utilice un motor de búsqueda de Internet para identificar las diversas quejas colocadas por los participantes referentes a las torres de teléfonos celulares. Escriba una descripción de una página donde comente una alternativa a las torres de teléfonos celulares, que sigan posibilitando el uso de teléfonos celulares y mitiguen así todas o la mayoría de esas quejas.

## CASO PRÁCTICO 3

# UPS, Wells Dairy, Novell y GM: El valor de negocio y los desafíos de las redes inalámbricas (Wi-Fi)

**L**o inalámbrico está llevando bien su camino en el mundo corporativo. Sus conexiones inalámbricas superrápidas con Web cuestan sólo una cuarta parte que los grupos de cables que las empresas utilizan en la actualidad. Y están probando ser irresistibles para los negocios que desean aventurarse en el extremo inalámbrico. Desde General Motors hasta United Parcel Service, las empresas utilizan tecnologías inalámbricas (Wi-Fi) para trabajos de misión crítica en fábricas, camiones, tiendas e incluso hospitales.

¿Qué es la tecnología inalámbrica (Wi-Fi)? Es una señal de radio que emite las conexiones de Internet hasta 300 pies. Conectada a un módem de banda ancha, cualquier computadora cercana equipada con una tarjeta de acceso de tecnología inalámbrica (Wi-Fi) puede conectarse a la red, sin importar si está en un cubículo frente a la entrada, en el departamento de al lado o en un bosque. A la fecha, la tecnología inalámbrica (Wi-Fi) ha crecido en una despreciable zona marginal del mundo en red. Comparte un espectro no regulado de radio con un grupo diverso de artefactos, como teléfonos inalámbricos y monitores para bebés.

El reto que enfrenta la industria de la tecnología es transformar este fenómeno irregular en un negocio global. Eso implica transformar un desorden de puntos de conexión en redes coherentes y dependientes. Esto significa dar forma a sistemas de facturación, acuerdos de roaming y estándares técnicos, trabajos que las empresas de telefonía están emprendiendo de manera activa. El objetivo, dice Anand Chandrasekher, vicepresidente y gerente general del grupo de plataformas móviles de Intel, es “llevar la tecnología inalámbrica (Wi-Fi) de una actividad inalámbrica vaga a una solución de calidad industrial por la que las corporaciones puedan apostar”.

Las corporaciones no están esperando a que las versiones afinadas industriales de la tecnología inalámbrica (Wi-Fi) lleguen al mercado. Las ganancias potenciales de productividad son tan apremiantes que muchos están invirtiendo en sistemas construidos a la medida. United Parcel Service Inc. ([www.ups.com](http://www.ups.com)) está equipando sus centros de distribución a nivel mundial con redes inalámbricas a un costo de \$120 millones. La empresa dice que a pesar de que los cargadores y empacadores escanean los paquetes, la información se transmite de manera instantánea a la red de UPS, lo que genera una ganancia de productividad de 35 por ciento.

Pero regresemos a la primavera de 2000, cuando LeMars, Iowa, fabricante de helados Wells' Dairy ([www.wellsdairy.com](http://www.wellsdairy.com)) instaló tecnología inalámbrica (Wi-Fi) para 120 usuarios en su nuevo pabellón corporativo. Mil millas al oeste en Provo, Utah, el proveedor de software de red, Novell, lanzó una red inalámbrica de área local (WLAN) en su departamento de TI.

“Esto fue una novedad cuando lo hicimos, pero ahora sólo es el estándar”, afirma Jim Kirby, arquitecto de redes en Wells', la cual produce más de 60 millones de galones de helado de marca de Blue Bunny cada año. Ditto, de Novell, cuyos empleados dicen lo que piensan acerca de la tecnología inalámbrica (Wi-Fi) sólo en esos raros momentos en los que no es accesible. Casi 90 por ciento de los 6 000 empleados de la empresa pueden tener acceso a la red inalámbrica en cualquiera de las 96 oficinas mundiales de Novell.

Así, la tecnología inalámbrica (Wi-Fi) ya no es un extraño en el mundo de los negocios, pero hasta ahora las implantaciones han estado principalmente limitadas a escuelas, tiendas, aeropuertos, hospitales y almacenes. Este año casi 90 por ciento de las universidades públicas y privadas de Estados Unidos tienen WLAN, lo

cual cuenta para el más de 80 por ciento del mercado de \$1.6 mil millones anuales del LAN de negocios inalámbrico.

Por supuesto, la Wi-Fi tiene desventajas. Tener a todo el mundo en línea durante una junta puede ser tóxico para la productividad. “Cuando hay *laptop* por todas partes, en el aspecto cultural pueden surgir muchos problemas”, dice Debra Anderson, directora de tecnología de información en Novell. “Estamos encontrando el equilibrio de la tecnología inalámbrica (Wi-Fi) como una herramienta de intrusión, poderosa y productiva.” Para minimizar las interrupciones y mantener a las personas enfocadas, Novell y otras empresas ahora instituyen políticas de “no *laptop*” para las juntas importantes.

La tecnología inalámbrica (Wi-Fi) tampoco es para todo el mundo. Los empleados de escritorio en el servicio financiero o de atención a clientes en realidad no tienen una urgente necesidad por lo inalámbrico. Los administradores de TI tienen que aprender dónde tiene sentido, lo cual puede ser difícil cuando todo el mundo está aquejado por la Wi-Fi. “Hay una enorme presión en los administradores de TI por parte de la administración superior para añadir tecnología inalámbrica porque es sexy”, dice el analista Stan Schatt.

Tomemos la planta de Wells' Dairy, donde los técnicos de garantía de calidad auditán los productos cada dos horas. El supervisor Jan Wagner ha solicitado tecnología inalámbrica, pero Kirby no cree que el costo justifique el beneficio. Instalarlo en la impresionante planta sur de Wells', de 550 000 pies cuadrados, de dos pisos requeriría muchos más puntos de acceso que los usuales, además de que las máquinas de producción generarían muchas interferencias.

También es claro que la adopción de Wi-Fi por parte de las empresas no se acelerará hasta que la seguridad alcance un grado industrial. Las corporaciones están deseando el poder y la flexibilidad de las redes inalámbricas (Wi-Fi), pero muchos están posponiendo su instalación en áreas estratégicas hasta que estén convencidos de que los piratas informáticos, espías y competidores no puedan interceptar los datos inalámbricos. Por ejemplo, General Motors ha desplegado tecnología inalámbrica (Wi-Fi) en 90 plantas de manufactura pero está reservando el Wi-Fi en sus oficinas centrales hasta el año próximo. ¿Por qué? Los ejecutivos se preocupan de que hasta que esté funcionando la nueva encriptación, los huéspedes de un hotel Marriott al otro lado de la calle podrían entrar a la red de GM y marcharse con los memes y los presupuestos vitales.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son los beneficios de negocio de las redes inalámbricas (Wi-Fi)?
2. ¿Cuáles son algunos de los problemas a los que se enfrentan las empresas que están utilizando las redes inalámbricas (Wi-Fi)?  
¿Cuáles son algunas de las soluciones a esos problemas?
3. ¿Qué otros usos de negocio existen para las redes inalámbricas (Wi-Fi) que no se hayan mencionado en este caso? ¿Cuáles son sus beneficios y retos de negocio?

## CASO PRÁCTICO 4

# Boeing Company y otras empresas: La convergencia de voz y datos mediante el uso de voz sobre IP

**C**ada vez más negocios están implantando arquitecturas de red unificadas y las están utilizando para transportar una mayor parte de su tráfico de voz y datos. Boeing Company está tan contenta con la tecnología VoIP (siglas del término *Voice over Internet Protocol*) y las redes de convergencia que el fabricante de aeronaves, que ha estado probando la tecnología durante varios años, planea implantar durante los próximos cinco a siete años a los más de 150 000 empleados que trabajan en 48 estados y 70 países. “Hemos buscado la convergencia del mundo de la conmutación de paquetes y del mundo de la conmutación de circuitos desde mediados de la década de los 90”, dice Clyff Naughton, director de servicios de red. Boeing planea utilizar su intranet de toda la compañía (basada en equipo de Cisco) para transportar su tráfico de voz y datos, así como tecnologías de colaboración tales como audio y videoconferencia y aplicaciones de diseño de productos.

“El primer paso será el tono de marcado básico IP”, dice Mike Terrill, director del programa de convergencia de redes.

“El siguiente paso lógico será combinar correo electrónico con correo de voz, y después agregarle audioconferencia, tecnologías de colaboración y video.”

¿Cuál es el costo de implantar VoIP o de construir una red convergente? Es difícil de calcular, debido a que cada implantación es única. “Si tiene que actualizar toda su infraestructura LAN puede ser muy costoso”, dice Maribel López, vicepresidenta de investigación de comunicaciones de Forrester Research. Ella atiende empresas que comienzan a desplegar VoIP y redes de convergencia en nuevas oficinas y sucursales, o donde se llevan a cabo actualizaciones de infraestructuras. “No lo están haciendo todo en todas partes al mismo tiempo”, dice López.

Los negocios deben responder una serie de preguntas antes de que puedan comenzar a calcular el costo de migrar a una red convergente IP. ¿Cuántos usuarios se ven involucrados? Los teléfonos IP aún cuestan entre \$100 y \$200 por pieza. ¿Cuántos sitios tienen que ser conectados? ¿Qué proporción puede utilizarse de su actual infraestructura y qué parte tiene que ser actualizada o reemplazada?

Las empresas que rutean las llamadas de larga distancia doméstica por sus redes de área a lo largo de la corporación pueden lograr ahorros, dice López; pero la caída en las tarifas de larga distancia ha reducido los ahorros potenciales. Las empresas que utilizan sus redes IP para transportar las costosas llamadas de voz de larga distancia internacional pueden ahorrar aún más, al evitar las altas tarifas de las llamadas internacionales y los impuestos y aranceles aplicados por otros países y por las empresas de telefonía, afirma. Pero muchos negocios están renuentes a remendar los sistemas de comunicación que trabajan bien, en especial los sistemas de voz.

“Ésta es una migración larga y lenta. La razón principal es que las actualizaciones telefónicas no son una trivialidad, y los sistemas de voz no están estropeados en la mayoría de las empresas”, dice López. Durante la larga travesía, los negocios no tendrán otra opción y tendrán que migrar a VoIP. “Algún día, los proveedores de hardware no van a ofrecer PBX nuevos”, señala.

Los ahorros potenciales de operar una red sencilla de comunicaciones son muy atractivos. John Haltom, director de redes de Erlanger Health System, un centro médico regional con 22 plazas

en Tennessee, espera una recuperación en tres años de la migración de la empresa a una infraestructura unificada de comunicaciones. En vez de instalar dos líneas para apoyar datos y voz, “usted ahorra dinero cada vez que coloca una línea en una zona para soportar tanto la voz como una computadora”, dice Haltom.

Haltom observa que Erlanger ahorrará \$60 000 al año sólo porque migrar, añadir o cambiar teléfonos es mucho más fácil en los sistemas Nortel que en los que estaban utilizando: un anticuado sistema de voz PBX. Otros ahorros provendrán de reducir el entrenamiento del personal y mejorar la productividad. Haltom también espera más ganancias al progresar la implantación. Su objetivo era dar a todos los trabajadores acceso al mismo conjunto de aplicaciones y a la misma interfase de usuario, sin importar dónde trabajen o qué dispositivo utilicen, ya sea de forma alámbrica o inalámbrica, de escritorio, móvil o de mano. “Brinda a las enfermeras la posibilidad de hacer todo lo que tienen que hacer, sin importar si están sentadas frente a una computadora o mediante un PDA”, dice Haltom.

Haltom, de Erlanger, aconseja a los negocios que hagan una gran planeación anticipada antes de implementar una red convergente. “No existen recetas de cocina”, dice Haltom. “Todos tendrán que desarrollar su propio plan.” Con una mejor planeación, Erlanger habría instalado un suministro ininterrumpido mayor de energía y más rutas redundantes de fibra, dentro y fuera de cada armario de cableado. “Estamos volviendo a instalarlas”, señala Haltom.

Haltom también recomienda una auditoría de red para verificar que las PC, los servidores, conmutadores, ruteadores y otros equipos estén correctamente configurados antes de migrar a una red convergente. “Fuimos modestos en la verificación de la salud de nuestra red”, afirma Haltom. “Hubo tantos problemas; ni siquiera piense en transmitir voz por su red hasta que no resuelva todos esos problemas.”

La buena noticia es que esos problemas son reparables. Y los beneficios de las redes emergentes de voz y datos están impulsando a los directores de tecnología de negocio a buscar simplificar sus requerimientos de infraestructura y reducir las demandas de redes separadas de administración y operación.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son los principales beneficios que pueden obtener las empresas que cambian a sistemas VoIP?
2. ¿Cuáles son algunos de los principales factores de costo que pueden limitar una tasa positiva de retorno sobre la inversión en proyectos VoIP?
3. ¿Deberían más empresas cambiar a sistemas VoIP? Visite los sitios Web de Avaya y Cisco Systems para ver sus novedades, productos y servicios acerca de VoIP para ayudarse con su respuesta.

Fuente: Adaptado de Paul Travis, “Present a Unified Front”, *InformationWeek*, 2 de agosto de 2004. Copyright © 2004 CMP Media LLC.

# MÓDULO III



## APLICACIONES DE NEGOCIO

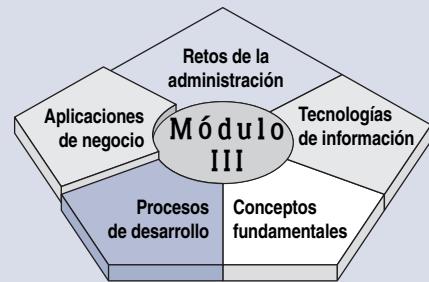


Cómo apoyan las tecnologías de Internet y otras formas de TI a los procesos de negocio, el comercio electrónico y la toma de decisiones de negocios? Los cuatro capítulos de este módulo muestran cómo se manejan dichas aplicaciones de negocio de los sistemas de información en las empresas en red de la actualidad.

- **Capítulo 7: Sistemas de negocios electrónicos** describe cómo los sistemas de información integran y dan soporte a los procesos de negocio de toda la empresa, y a las funciones de negocio de mercadotecnia, manufactura, administración de recursos humanos, contabilidad y finanzas.
- **Capítulo 8: Sistemas empresariales de negocios** destaca los objetivos y componentes de la administración de relaciones con los clientes, de la planeación de recursos empresariales y de la administración de la cadena de suministro, además comenta los beneficios y los retos de estas importantes aplicaciones de negocio en las empresas.
- **Capítulo 9: Sistemas de comercio electrónico** presenta los componentes básicos de proceso de los sistemas de comercio electrónico, y comenta las tendencias, aplicaciones y aspectos significativos del mismo.
- **Capítulo 10: Sistemas de apoyo a la toma de decisiones** muestra la forma en que se pueden aplicar los sistemas de información administrativa, los de apoyo a la toma de decisiones, los de información ejecutiva, los sistemas expertos y las tecnologías de inteligencia artificial a las situaciones de toma de decisiones a las que se enfrentan los administradores y los profesionales de negocios en el dinámico ambiente de negocios de hoy en día.

Al finalizar estos capítulos estará preparado para continuar con el estudio de los referentes a las tecnologías de información (Módulo II), aplicaciones de negocio (Módulo III), procesos de desarrollo de sistemas (Módulo IV) y los retos gerenciales en los sistemas de información (Módulo V).

# CAPÍTULO 7



## SISTEMAS DE NEGOCIOS ELECTRÓNICOS

### Aspectos importantes del capítulo

#### Sección I

##### Sistemas empresariales de negocio

Introducción

Aplicaciones empresariales interfuncionales

**Caso práctico:** Hilton Hotels Corporation: Hospitalidad basada en información

Integración de aplicaciones empresariales

Sistemas de procesamiento de transacciones

Sistemas de colaboración empresarial

#### Sección II

##### Sistemas funcionales de negocios

Introducción

**Caso práctico:** GE Power Systems y Corporate Express: El caso de negocio de la integración de aplicaciones empresariales

Sistemas de mercadotecnia

Sistemas de manufactura

Sistemas de recursos humanos

Sistemas de contabilidad

Sistemas de administración financiera

**Caso práctico:** Brunswick Corporation: La mejora de resultados en la cadena de suministro

**Caso práctico:** Lowe y HP: Un caso de negocios sobre la colaboración tipo enjambre

### Objetivos de aprendizaje

*Después de leer y estudiar este capítulo, usted deberá ser capaz de:*

1. Identificar los siguientes sistemas interfuncionales empresariales, y dar ejemplos de cómo pueden proporcionar un valor significativo de negocio a una empresa:
  - a) Integración de aplicaciones empresariales
  - b) Sistemas de procesamiento de transacciones
  - c) Sistemas de colaboración empresarial
2. Dar ejemplos de cómo Internet y otras tecnologías de información dan soporte a los procesos de negocio dentro de las funciones de negocio de contabilidad, finanzas, administración de recursos humanos, mercadotecnia y administración de producción y operaciones.

**SECCIÓN I****Sistemas empresariales de negocio****Introducción**

*Contrario a la opinión popular, el término negocio electrónico (e-business) no es sinónimo del término comercio electrónico (e-commerce). El primero tiene un alcance mucho más amplio, ya que va más allá de las transacciones y realiza un uso importante de la red, en combinación con otras tecnologías y formas de comunicación electrónica, con el fin de posibilitar cualquier tipo de actividad de negocio [15].*

Este capítulo presenta el mundo de cambios acelerados de las aplicaciones de negocio de la tecnología de información, que cada vez más consiste en lo que se conoce de forma popular como aplicaciones de negocio electrónico. Recuerde que **negocio electrónico** es el uso de Internet, de otras redes y de tecnologías de información para dar soporte al comercio electrónico, a la comunicación y colaboración empresariales y a los procesos de negocio basados en Web, tanto hacia dentro de una empresa en red, como con sus clientes y socios de negocio. Los negocios electrónicos incluyen al *comercio electrónico*, el cual implica comprar, vender, comercializar y dar servicio a productos, servicios e información mediante Internet y otras redes. Cubriremos el comercio electrónico en el capítulo 9.

En este capítulo, exploraremos algunos de los principales conceptos y aplicaciones de los negocios electrónicos. Comenzaremos en la sección I, la cual se enfoca en ejemplos de sistemas empresariales interfuncionales. Esta sección es el fundamento para una cobertura más profunda en el capítulo 8 de la administración de relaciones con los clientes, planeación de recursos empresariales y administración de la cadena de suministro. En la sección II exploraremos ejemplos de sistemas de información que dan apoyo a los procesos esenciales de las áreas funcionales de negocio. Vea la figura 7.1.

Lea el Caso práctico de la página siguiente. De este caso podemos aprender mucho acerca de los retos y beneficios de los sistemas de administración de relaciones con los clientes.

**Aplicaciones empresariales interfuncionales****FIGURA 7.1**

Los sistemas de administración de relaciones con los clientes están convirtiéndose en una herramienta estratégica esencial en el mercado moderno y conectado.



Fuente: Digital Vision/Getty Images.

## CASO PRÁCTICO 1

# Hilton Hotels Corporation: Hospitalidad basada en información

**H**ilton Hotels Corporation ha aprendido que los clientes están más satisfechos cuando tienen un problema y el personal del hotel se encarga de solucionarlo que si su estancia ocurre sin problemas. Dotar al personal del hotel de la información para realizar recuperaciones críticas es la razón por la cual Hilton, durante una de las peores depresiones de la industria en décadas, invirtió con rapidez \$50 millones en desarrollar un sistema de información propio para la administración de relaciones con los clientes (CRM, siglas del término *Customer Relationship Management*), que ha sido integrado para cubrir a 22 millones de huéspedes en cada propiedad de las ocho marcas que posee Hilton. “La industria de la hotelería es un negocio de personas”, afirma el director de tecnología de información, Tim Harvey. “No hace bien alguno contar con una información magnífica de los clientes que sólo se encuentre en el sistema de reservaciones, y esté disponible exclusivamente para el centro de llamadas. Necesitamos contar con ella en todos los sistemas.”

Hilton instala su sistema CRM, llamado OnQ, para una prueba en un programa de expansión de alto riesgo. A medida que la industria recupera su impulso, Hilton estará abriendo un estimado de 275 hoteles a finales de 2005. OnQ es la figura central de TI de una estrategia de CRM de dos años de antigüedad en Hilton, conocida de manera oficial como “Los clientes en verdad importan”. La estrategia cifra su esperanza en la idea de que los empleados con una idea más clara de quiénes son los clientes y cuáles han sido sus experiencias pasadas en Hilton, pueden realizar una mejora constante.

Hay muchos riesgos en la estrategia. Por una parte, Hilton tiene que presentar las historias profundas de sus clientes lo bastante claras para que los empleados de recepción, donde la rotación promedia más de 100 por ciento al año, puedan ponerlas en práctica. Y Hilton está haciendo lo posible por emplear el sistema de información integrada para forjar una lealtad con los clientes a lo largo de una increíble mezcla diversa de ocho marcas de hoteles, de forma que un mismo cliente sea reconocido al registrarse en una habitación de \$79 en Hampton Inn en Davenport, Iowa, o en una suite de \$540 en el Hilton Hawaiian Village en Honolulu.

Harvey y su equipo saben que necesitan tomar precauciones contra el riesgo de abrumar al personal del hotel con demasiada información, o hacerlo de una forma tan desorganizada que impida a los empleados interactuar con los huéspedes y tomar decisiones.

Se ha dedicado mucho esfuerzo para la construcción del OnQ, un sistema desarrollado a la medida en casi 70 por ciento. Los componentes a la medida incluyen un sistema de administración de propiedades, la aplicación de CRM y un módulo de generación de reportes para el propietario del hotel.

El sistema se entrega como un servicio de TI a la cadena de franquicias dominante. Hilton posee sólo 52 de sus 2 216 hoteles, y el licenciatario utiliza bajo licencia el software, mediante el pago a Hilton de tarifas anuales que resultan en casi tres cuartos del 1 por ciento del ingreso de un hotel.

El liderazgo en TI de Hilton se conjunta con veteranos de la industria hotelera que no tienen problemas para definir el éxito de TI en términos de qué tan rápido es que los huéspedes obtienen sus habitaciones, y de si las habitaciones son lo que habían pedido. Harvey lo ve de esta manera: si los huéspedes están descontentos, al final los accionistas de Hilton también lo estarán. “Nos apasiona pensar que nuestra marca es sólo tan buena como nuestros clientes piensan que somos”, expresa.

Los \$50 millones del costo de OnQ lo hacen por mucho la mayor inversión en tecnología que ha efectuado Hilton en los últimos años.

Para que OnQ cumpla su misión, necesita hacer algo más que proveer información: tiene que convertirse en una herramienta de soporte para la toma de decisiones. Por ejemplo, si un huésped se quejó en el pasado de haber sido “arrojado” de un hotel sobrevenido y traspasado a otra propiedad Hilton, el sistema destacará esa historia en el caso de que surgiera la misma situación, lo cual hace menos probable que un hotel pida a ese cliente que se “traslade” otra vez.

Un aspecto en el que OnQ ya está arrojando beneficios cuantificables radica en su habilidad de hacer corresponder las reservaciones de los clientes con los registros de perfiles de las bases de datos. Antes de la implantación del sistema, sólo 2 de cada 10 reservaciones de huéspedes podrían hacerse corresponder con un perfil existente. Con OnQ se están haciendo corresponder 4.7 y Hilton afirma que el número puede estar más cerca de 6.

Dicho éxito lleva una sonrisa a la cara de Chuck Scoggins, director senior de Hilton.com y figura clave en el proyecto de desarrollo de OnQ. Todos los perfiles de clientes incluyen información diversa, desde datos de la tarjeta de crédito e historial de la estancia, hasta millas de viajero frecuente y preferencias de habitación, todo lo cual puede utilizarse para hacer corresponder a las personas con sus perfiles. La empresa considera que su tecnología de correspondencia de perfiles, la cual permite que la recepción busque a través de 180 millones de registros de personas y obtenga respuestas casi instantáneas, es propiedad intelectual crítica. “Éstos son nuestros algoritmos, y creemos que son los mejores de la industria”, señala Scoggins. Por ello, Hilton sigue construyendo la mayoría de su software a la medida, en lugar de comprarlo ya desarrollado. “Me siento reacio a reemplazar algo en lo que hemos trabajado tan duro hasta que podamos estar seguros de que representará una mejora importante”, expresa Scoggins.

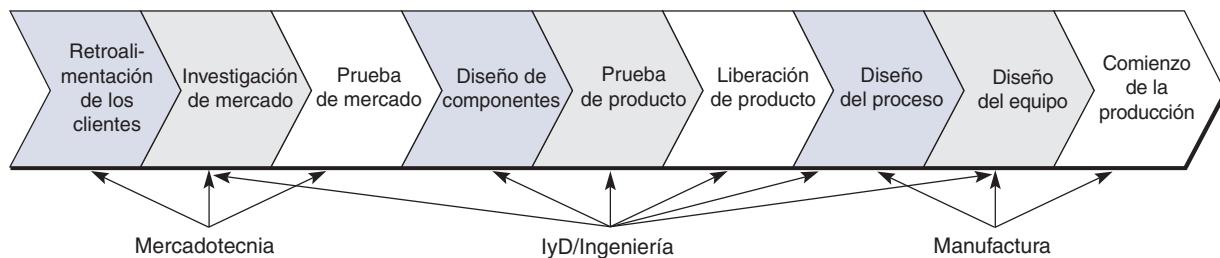
Si bien OnQ ayuda a Hilton a ejecutar sus operaciones existentes, el rendimiento real del sistema se medirá en función de qué tanto permite que la empresa reinvente lo que hace y lo que ofrece a los clientes.

Harvey no ha perdido de vista el futuro lejano. Los 540 individuos del personal de TI de Hilton gastan cerca de \$132 millones al año, casi 2 por ciento del ingreso en TI. Casi \$1 millón de esto se destina a una verdadera investigación y desarrollo de tecnologías emergentes. “Muy a menudo olvidamos pensar en la innovación, debido a la prisa de cumplir los objetivos de negocio”, indica Harvey. “Nos hemos esforzado mucho en servir, sin embargo, pensar más allá de las metas inmediatas es crucial para nuestro éxito futuro.”

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son los beneficios y las desventajas del sistema OnQ de Hilton?
2. ¿Qué tiene que hacer Hilton para crear una ventaja competitiva mediante el OnQ? Dé ejemplos específicos.
3. ¿Es posible tener demasiada información acerca de un cliente? Explique su respuesta.

**FIGURA 7.2** El proceso de desarrollo de productos nuevos en una empresa de manufactura. Éste es un ejemplo de un proceso de negocio que tiene que ser apoyado por sistemas interfuncionales de información que traspasan los límites de varias funciones de negocio.



mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos de negocio, y desarrollar relaciones estratégicas con los clientes, proveedores y socios de negocios. La figura 7.2 muestra un proceso de negocio interfuncional.

En un principio, muchas empresas cambiaron de *sistemas institucionales* funcionales basados en sistemas *mainframe* a aplicaciones interfuncionales integradas *cliente/servidor*. Por lo general, eso implicaba instalar software de *planeación de recursos empresariales*, de *administración de la cadena de suministro* o de *administración de relaciones con los clientes*, de SAP America, PeopleSoft, Oracle y otros. En lugar de enfocarse en los requerimientos de procesamiento de información de las funciones de negocio, dicho software empresarial se centra en dar soporte a los grupos integrados de procesos de negocio implicados en las operaciones de una empresa.

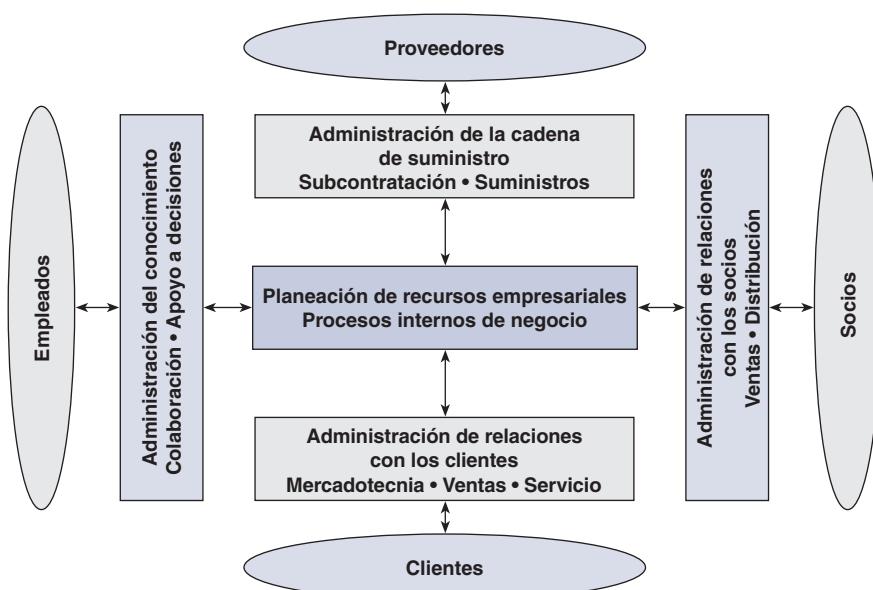
Ahora, como veremos de forma continua en los casos prácticos de este texto, las empresas de negocio están utilizando las tecnologías de Internet para ayudarse a llevar a cabo una reingeniería y para integrar el flujo de información entre sus procesos internos de negocio y sus clientes y proveedores. Las empresas de todo el mundo utilizan Internet, así como sus intranets y extranets como una plataforma de tecnología para sus sistemas de información interfuncionales e interempresariales.

## Arquitectura de aplicaciones empresariales

La figura 7.3 presenta una **arquitectura de aplicaciones empresariales**, la cual muestra las interrelaciones de las principales aplicaciones empresariales interfuncionales que muchas empresas tienen o están instalando en la actualidad. Esta arquitectura no proporciona un plano

**FIGURA 7.3**

Esta arquitectura de aplicaciones empresariales presenta una visión general de las principales aplicaciones interfuncionales empresariales y de sus interrelaciones.



Fuente: Adaptado de Mohan Sawhney y Jeff Zabin, *Seven Steps to Nirvana: Strategic Insights into e-Business Transformation* (Nueva York: McGraw-Hill, 2001), p. 175.

detallado o exhaustivo de aplicaciones, sino que proporciona un esquema conceptual para ayudar a visualizar los componentes, procesos e interfaces básicas de estas importantes aplicaciones de negocio electrónico, y sus interrelaciones entre sí. Esta arquitectura de aplicación también destaca las funciones que estos sistemas empresariales desempeñan al dar soporte a clientes, proveedores, socios y empleados de un negocio.

Observemos que, en lugar de concentrarse en las funciones tradicionales de negocio, o en sólo dar apoyo a los procesos internos de negocio de una empresa, las aplicaciones empresariales se enfocan en alcanzar los procesos fundamentales de negocio en concordancia con clientes, proveedores, socios y empleados de una empresa. De esta forma, la planeación de recursos empresariales (ERP, siglas del término *Enterprise Resource Planning*) se concentra en la eficiencia de los procesos internos de producción, distribución y financieros de una empresa. La administración de relaciones con los clientes (CRM, siglas del término *Customer Relationship Management*) se enfoca en adquirir y retener clientes rentables, mediante los procesos de mercadotecnia, ventas y servicio. La administración de relaciones con los socios (PRM, siglas del término *Partner Relationship Management*) aspira adquirir y retener socios que puedan reforzar la venta y distribución de los productos y servicios de una empresa. La administración de la cadena de suministro (SCM, siglas de *Supply Chain Management*) se enfoca en desarrollar los procesos de abastecimiento y de procuración más eficaces y eficientes con los proveedores, para los productos y servicios que un negocio necesita. Las aplicaciones de administración del conocimiento (KM, siglas de *Knowledge Management*) se orientan a proporcionar a los empleados de una empresa las herramientas que apoyan la colaboración en grupo y el apoyo a la toma de decisiones [15].

Comentaremos las aplicaciones CRM, ERP y SCM con detalle en el capítulo 8 y cubriremos las aplicaciones de administración del conocimiento en el capítulo 10. Ahora veamos un ejemplo de un caso práctico de un sistema empresarial interfuncional en acción.

## IBM y Apple: Sistemas empresariales interfuncionales globales



Hay un viejo proverbio: “Médico, cúrate a ti mismo”. El significado de la frase sugiere que, debido a que los doctores están siempre muy ocupados curando a otros, a menudo no prestan atención a su propia salud. De vez en cuando, los doctores necesitan recurrir a su experiencia interna para asegurarse de que están en buena forma, a fin de que puedan estar listos para ayudar a otros. Es evidente que la industria de la computación personal es una industria muy ocupada, porque cada día proporciona sistemas y soluciones a millones de personas y organizaciones. Para aportar un proceso rápido y eficaz de pedidos y entregas a sus clientes, las empresas como IBM y Apple han recurrido a su experiencia y tecnología internas. El resultado es un ejemplo de un sistema empresarial.

Un sistema empresarial de negocio electrónico requiere una conectividad de extremo a extremo, a lo largo de todos los diferentes procesos, desde los sistemas institucionales de la empresa hasta los alcances externos de sus proveedores, clientes y socios. En el mundo de la computación personal, los clientes desean un sistema configurado exactamente igual a la medida de sus deseos, y lo quieren lo más rápido posible. Para satisfacer estas presiones del mercado, los fabricantes de PC están desarrollando e implementando sistemas empresariales de *configuración bajo pedido*.

Consideremos el sistema de configuración bajo pedido en tiempo real que IBM ha creado para su división personal de sistemas. Un cliente en Europa puede configurar una computadora personal en el sitio Web de IBM y obtener disponibilidad y confirmación de pedido en tiempo real. Aunque esto parece muy sencillo, para hacer posible esta acción, se necesitó un equipo de analistas y programadores y un esfuerzo de cientos de años hombre para desarrollar los innumerables procesos y sistemas de negocio que tienen que trabajar juntos.

Esto es lo que ocurre cuando un cliente en Europa coloca un pedido en IBM: el pedido viaja hacia un motor de ejecución de IBM localizado en el Reino Unido; hacia su motor de comercio electrónico localizado en Boulder, Colorado; hacia su sistema ERP y de administración de la producción en Raleigh, Carolina del Norte; hacia su sistema de generación de reportes de ventas en Southbury, Connecticut; hacia su base de datos de

productos ubicada en Poughkeepsie, Nueva York, y de regreso al navegador del cliente en Europa. Cada sistema actualiza su estatus y se comunica con cada uno de los demás sistemas en tiempo real. Y cada pedido colocado en Europa atraviesa el Atlántico un promedio de cuatro veces. En su viaje, toca docenas de unidades geográficas, sistemas institucionales y bases de datos esparcidas por todo el globo.

Los sistemas de configuración y fabricación bajo pedido de Apple Computer comenzaron con más de 16 aplicaciones institucionales que operaban en una plataforma institucional. Con la terminación de los nuevos sistemas, Apple pudo ofrecer que sus clientes compraran directamente de la compañía en Apple.com, un sistema de ingreso de órdenes configuradas bajo pedido basado en Web, con facilidades de consulta de estatus del pedido y autorizaciones de tarjeta de crédito en tiempo real. Además, una vez que el cliente en línea configura el pedido, el proceso de manufactura comienza de forma automática. Desde la implementación de su sistema empresarial de configuración bajo pedido, los tiempos de ciclo de producción de Apple han descendido en 60 por ciento, una mejora lograda a la vez que procesa más de 6 000 pedidos al día [10, 15].

## Integración de aplicaciones empresariales

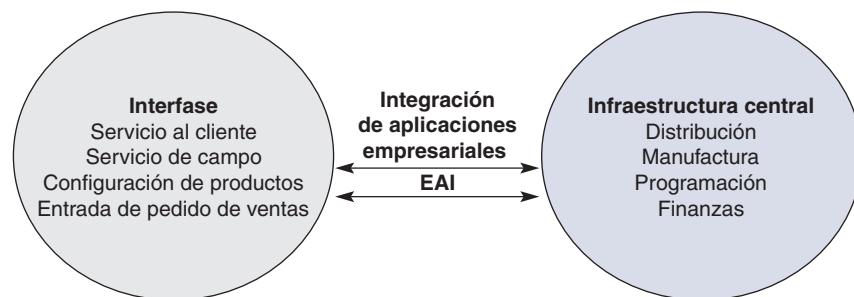
¿Cómo interconecta un negocio algunos de los sistemas empresariales interfuncionales? Muchas empresas utilizan el software de **integración de aplicaciones empresariales** (EAI, siglas del término *Enterprise Application Integration*) para conectar sus principales aplicaciones de negocio electrónico. Vea la figura 7.4. El software de integración de aplicaciones empresariales permite que los usuarios hagan modelos de los procesos de negocio implicados en las interacciones que deben ocurrir entre las aplicaciones de negocio. El software de integración de aplicaciones empresariales también proporciona un software intermedio (*middleware*) que realiza conversión y coordinación de datos, comunicación de aplicaciones y servicios de mensajes, así como acceso a las interfases de aplicación implicadas. De este modo, el software de integración de aplicaciones empresariales puede integrar una variedad de grupos de aplicaciones empresariales, al permitirles el intercambio de datos según las reglas derivadas de los modelos de procesos de negocio desarrollados por los usuarios. Por ejemplo, una regla típica podría ser:

*Cuando un pedido esté completo, la aplicación de pedidos avisará al sistema de contabilidad que envíe una factura y alerte al área de envíos para que despache el producto.*

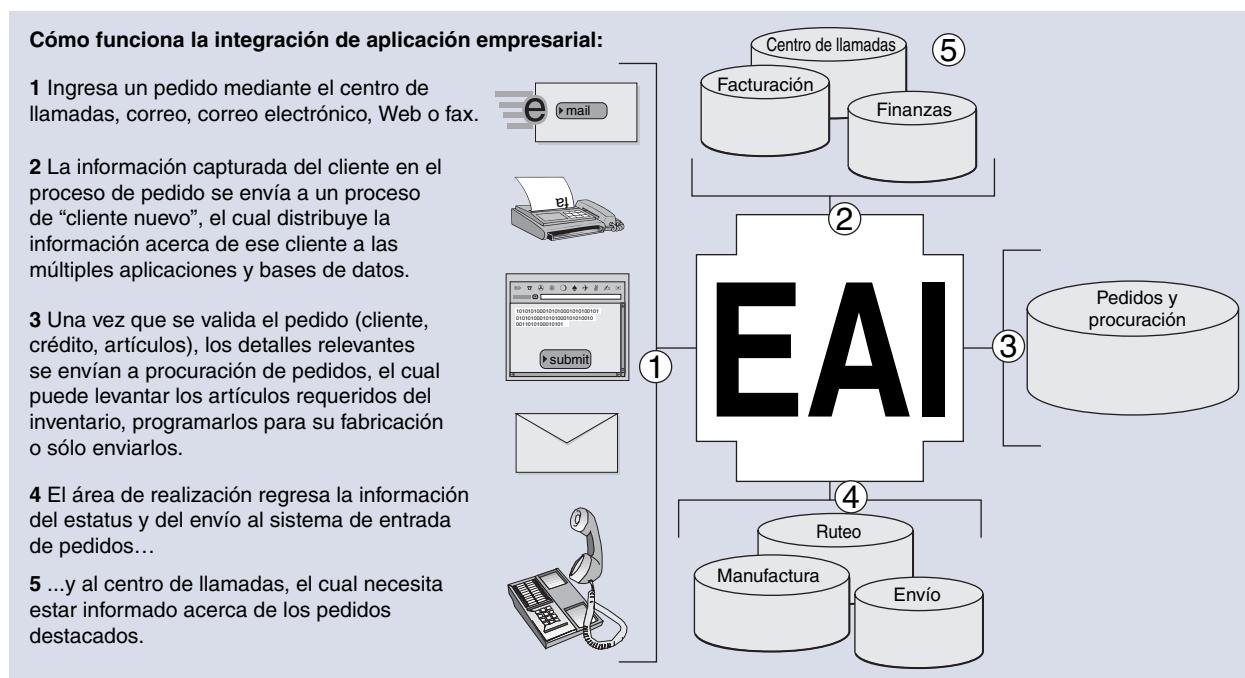
Así, como muestra la figura 7.4, el software de integración de aplicaciones empresariales puede integrar las aplicaciones de interfase y de infraestructura central de un negocio, de tal manera que trabajen juntas en una forma ágil e integrada [7]. Ésta es una capacidad vital que proporciona un valor real de negocio a una empresa que tiene que responder con rapidez y eficacia a los eventos del negocio y a las demandas de los clientes. Por ejemplo, la integración de los grupos de aplicaciones empresariales ha demostrado que mejora de manera drástica la capacidad de respuesta y la eficiencia de los centros de llamadas. Esto es debido a que el software integra el acceso a todos los datos de los clientes y de los productos que los representantes de servicio al cliente necesitan para atender con prontitud a sus clientes. El software también moderniza el procesamiento de pedidos de ventas de tal forma que los productos y

**FIGURA 7.4**

El software de integración de aplicaciones empresariales interconecta las aplicaciones de interfase y de infraestructura central.



**FIGURA 7.5** Ejemplo de un proceso de pedido de un cliente nuevo que muestra cómo el software intermedio de integración de aplicaciones empresariales (EAI) conecta algunos de los sistemas de información de negocio dentro de una empresa.



los servicios puedan entregarse con velocidad. Así, el software de integración de aplicaciones empresariales mejora la experiencia de los clientes y proveedores con el negocio debido a su capacidad de respuesta [7, 12]. Vea la figura 7.5.

### Dell Inc.: Integración de aplicaciones empresariales

En una encuesta realizada entre sólo 75 de sus empresas cliente, Dell Inc. encontró que éstas utilizaban 18 paquetes de software diferentes, dice Terry Klein, vicepresidente de negocios electrónicos del “grupo de relaciones” de Dell. Esta carencia de integración significa que las empresas no están obteniendo un procesamiento ágil que reduzca costos y acelere la capacidad de respuesta a los clientes.

Dell sabía que descubrir cómo hacer que su sistema se comunicara con cada uno de esos 18 sistemas diferentes centrales de sus socios, uno por uno, sería impráctico, por decir lo menos. Así que Dell instaló software de WebMethods, un fabricante de software de integración de calidad industrial de empresa a empresa, con sede en Fairfax, Virginia. La tecnología de integración de aplicaciones empresariales de WebMethods actúa como un traductor de software y crea un tipo de concentrador que, mediante Web, permite una comunicación instantánea entre los sistemas internos de negocio de las empresas en red.

Para Dell, el primer fruto de instalar el software de WebMethods es lo que denomina adquisición electrónica, y que funciona de la siguiente forma: un cliente de negocio consigue información de productos directamente del servidor de Dell hacia el sistema de compras del cliente, y eso crea una requisición electrónica. Después de que el cliente aprueba en línea la requisición, se dispara de regreso a Dell un pedido de compra mediante Internet generado en la computadora.

Todo el proceso puede tomar 60 segundos. Dell afirma que el sistema, el cual entró en operación en la primavera de 2000, ha disminuido de forma drástica los errores en sus procesos de adquisición, de unos 200 por millón de transacciones a 10 por millón. Y Dell ha sido capaz de recortar de \$40 a \$50 en el costo de procesamiento de cada pedido. Eso

suma más de \$5 millones al año de ahorros de costos, dado que miles de pedidos fluyen cada día a Dell mediante su sistema WebMethods.

El software de integración de aplicaciones empresariales también permitió a Dell construir conexiones con 40 o más de sus clientes mayores, lo que permite a un cliente comprar en línea, digamos, un camión de *laptop* nuevas, mientras que Dell de forma simultánea introduce el pedido para esas *laptop* dentro del sistema de adquisiciones del cliente. Piense en ello como una compra de un clic para compradores corporativos. De la misma forma en que Amazon.com automatiza el proceso de introducir información de la tarjeta de crédito para acelerar las compras de los consumidores, Dell es capaz de actualizar sus sistemas de seguimiento de adquisiciones de clientes cada vez que éstos realizan una compra [3].

## Sistemas de procesamiento de transacciones

Los **sistemas de procesamiento de transacciones** (TPS, siglas del término *Transaction Processing Systems*), son sistemas de información interfuncionales que procesan los datos resultantes de la ocurrencia de transacciones de negocios. En el capítulo 1 presentamos los sistemas de procesamiento de transacciones como una de las categorías principales de las aplicaciones de los sistemas de información en los negocios.

Las **transacciones** son eventos que ocurren como resultado de la ejecución de negocios, tales como ventas, compras, depósitos, retiros, reembolsos y pagos. Pensemos, por ejemplo, en la información generada cada vez que un negocio vende algo a un cliente a crédito, bien sea en una tienda minorista o en un sitio Web de comercio electrónico. Los datos acerca del cliente, producto, vendedor, tienda, etc., deben capturarse y procesarse. Esto a su vez, produce transacciones adicionales, tales como cheques de crédito, facturación al cliente, cambios en el inventario e incrementos en los saldos de cuentas por cobrar, lo cual genera aun más información. Así, las actividades de procesamiento de transacciones son necesarias para capturar y procesar dichos datos, o las operaciones de un negocio se detendrían. Por lo tanto, los sistemas de procesamiento de transacciones desempeñan una función vital al momento de apoyar las operaciones de una empresa de negocio electrónico.

Los **sistemas de procesamiento de transacciones en línea** llevan a cabo una función estratégica en el comercio electrónico. Muchas empresas están utilizando Internet, extranets y otras redes que las unen de forma electrónica con sus clientes o proveedores, para el procesamiento en línea de transacciones (OLTP, siglas del término *Online Transaction Processing Systems*). Dichos sistemas *en tiempo real*, que de inmediato capturan y procesan las transacciones, pueden ayudar a las empresas a proporcionar un servicio superior a los clientes y a otros socios comerciales. Esta capacidad añade valor a sus productos y servicios, y con ello, les brinda una forma importante de diferenciarse de sus competidores.

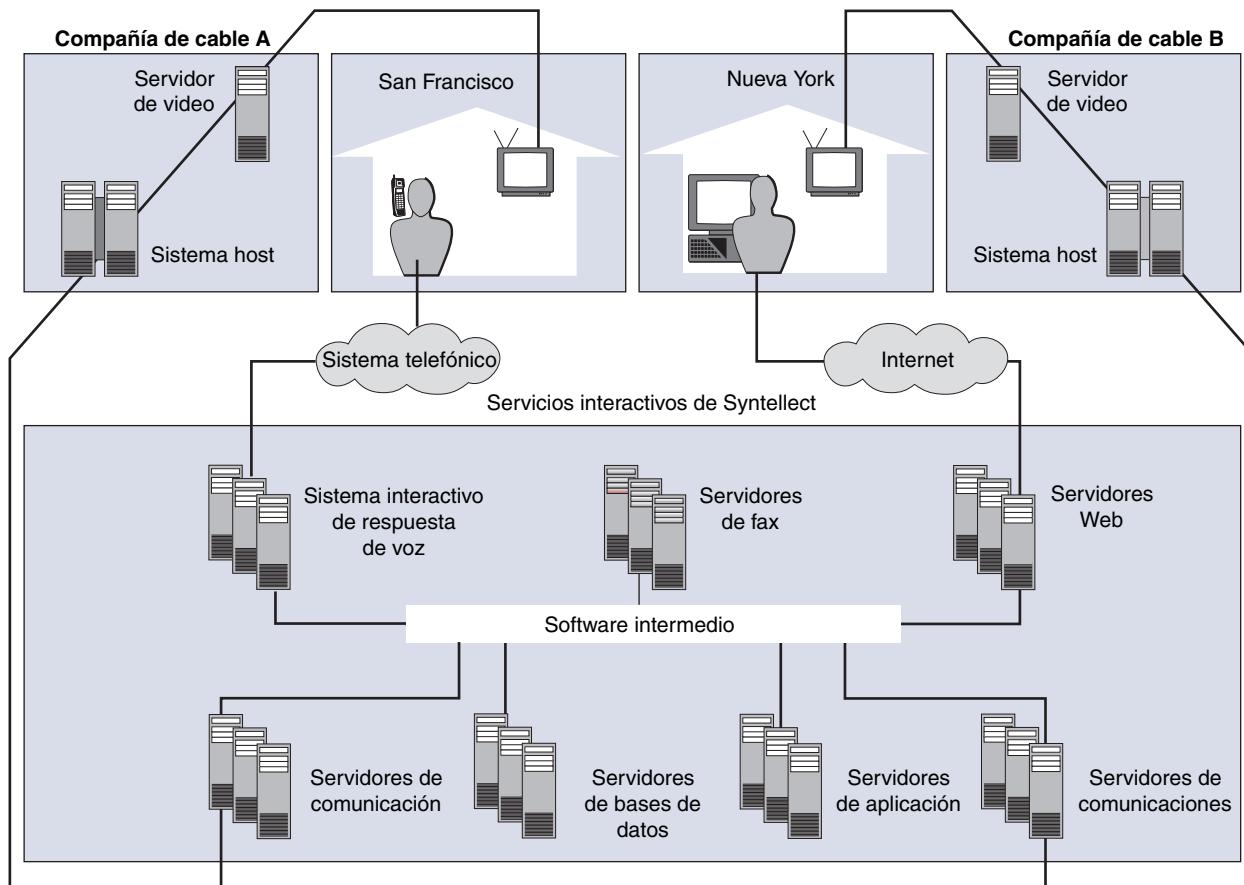
### Procesamiento en línea de transacciones de Syntellect

Por ejemplo, la figura 7.6 muestra un sistema de procesamiento de transacciones en línea para los sistemas de cable de pago por evento, desarrollados por Syntellect Interactive Services. Los espectadores de la televisión por cable pueden seleccionar programas de pago por evento ofrecidos por sus compañías de cable mediante el teléfono o Internet. El pedido de pago por evento es capturado por un sistema interactivo de respuesta de voz de Syntellect o servidor Web, y luego es transportado hasta los servidores de aplicación de bases de datos de Syntellect. Ahí el pedido es procesado, las bases de datos de clientes y ventas se actualizan, y el pedido aprobado se transmite de regreso al servidor de video de la empresa de cable, el cual transmite el video del programa de pago por evento al cliente. Así, Syntellect se asocia con más de 700 empresas de cable para ofrecer un servicio muy popular y muy rentable [18].

### El ciclo del procesamiento de transacciones

Los sistemas de procesamiento de transacciones, tales como el de Syntellect, capturan y procesan la información que describe las transacciones de negocio, actualizan las bases de datos organizacionales, y producen varios productos de información. Esto debería entenderse

**FIGURA 7.6** El sistema de procesamiento de transacciones en línea de pago por evento de Syntellect.

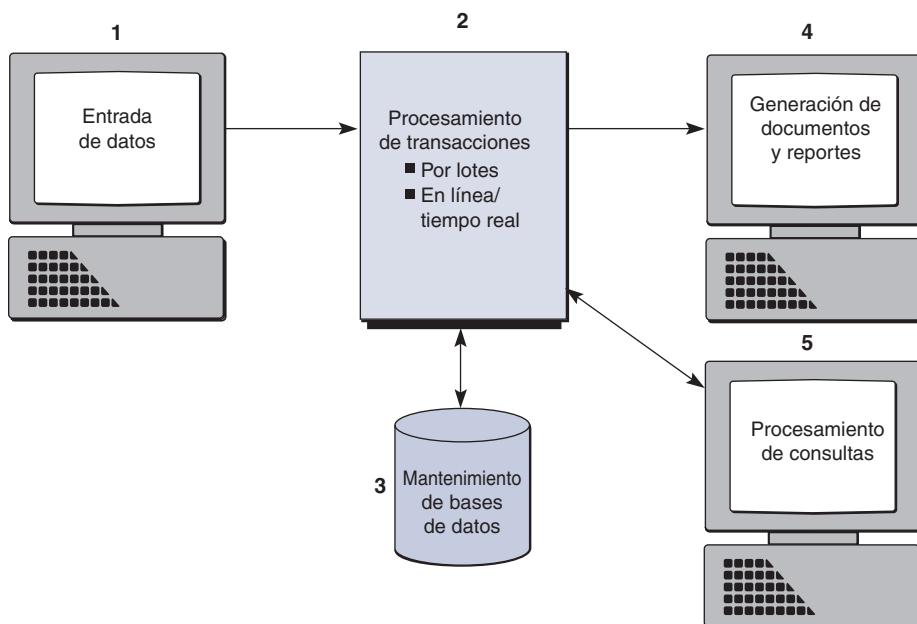


como un **ciclo de procesamiento de transacciones** de varias actividades básicas, según se muestra en la figura 7.7.

- **Entrada de datos.** El primer paso del ciclo del procesamiento de transacciones es la captura de la información de negocio. Por ejemplo, los datos de la transacción pueden recopilarse en las terminales de puntos de venta por medio de un escaneo óptico de los lectores de códigos de barras y de tarjetas de crédito en una tienda minorista u otro negocio. O los datos de la transacción pueden capturarse en un sitio Web de comercio electrónico en Internet. Registrar y editar de manera apropiada los datos de tal forma que se capturen de manera rápida y correcta para el procesamiento, es uno de los principales retos del diseño de los sistemas de información que se comentan en el capítulo 12.
- **Procesamiento de transacciones.** Los sistemas de procesamiento de transacciones procesan datos de dos maneras básicas: (1) **procesamiento por lotes**, donde los datos de las transacciones se acumulan durante un periodo y se procesan de forma periódica, y (2) **procesamiento en tiempo real** (también llamado procesamiento en línea), mediante el cual los datos se procesan inmediatamente después de que ocurre una transacción. Todos los sistemas de procesamiento de transacciones en línea incorporan capacidades de procesamiento en tiempo real. Muchos sistemas en línea también dependen de las capacidades de los sistemas de cómputo *tolerantes a fallas* que pueden continuar operando aun cuando fallen partes del sistema. Presentaremos el concepto de tolerancia de fallos en el capítulo 13.
- **Mantenimiento de bases de datos.** Los sistemas de procesamiento de transacciones deben mantener las bases de datos de una organización, de tal forma que siempre sean correctas y estén actualizadas. Por lo tanto, los sistemas de procesamiento de transac-

**FIGURA 7.7**

El ciclo del procesamiento de transacciones. Observe que los sistemas de procesamiento de transacciones utilizan un ciclo de cinco etapas de entrada de datos, procesamiento de transacciones, mantenimiento de bases de datos, generación de documentos y reportes, y actividades de procesamiento de consultas.



ciones actualizan las bases corporativas de datos de una organización para reflejar los cambios que resultan de las transacciones cotidianas del negocio. Por ejemplo, las ventas a crédito hechas a los clientes occasionarán que el saldo de la cuenta de clientes se incremente y la cantidad de inventario físico disminuya. El mantenimiento de las bases de datos asegura que éstos y otros cambios se reflejen en los registros de datos almacenados en las bases de datos de la empresa.

- **Generación de documentos y reportes.** Los sistemas de procesamiento de transacciones producen diversos documentos y reportes. Los ejemplos de documentos de transacciones incluyen pedidos de compras, cheques de pago, recibos de ventas, facturas y estados de cuenta de los clientes. Los reportes de transacciones pueden asumir la forma de un listado de transacciones, tales como un registro de nóminas, o la edición de reportes que describen los errores detectados durante el procesamiento.
- **Procesamiento de consultas.** Muchos sistemas de procesamiento de transacciones permiten utilizar Internet, intranets, extranets y navegadores Web o lenguajes de consulta de administración de bases de datos para realizar consultas y recibir respuestas referentes a los resultados de la actividad de procesamiento de transacciones. Por lo general, las respuestas se despliegan en diversos formatos y pantallas especificados con anterioridad. Por ejemplo, se podría comprobar el estatus de un pedido de ventas, el saldo de una cuenta o la cantidad de mercancías de un inventario y recibir respuestas inmediatas en una PC.

## Sistemas de colaboración empresarial

*Los problemas de negocio en verdad difíciles siempre tienen muchos aspectos. A menudo una decisión importante depende de una búsqueda improvisada de una o dos piezas clave de información auxiliar y de un análisis rápido y específico de diversos escenarios posibles. Se necesitan herramientas de software que combinen y recombinen con facilidad los datos de muchas fuentes. Se necesita acceso a Internet para todo tipo de investigación. Las personas muy alejadas entre sí tienen que ser capaces de colaborar y trabajar los datos de modos diferentes [5].*

Los sistemas de colaboración empresarial (ECS, siglas del término *Enterprise Collaboration Systems*) son sistemas interfuncionales de información que promueven la comunicación, coordinación y colaboración entre los miembros de equipos y grupos de trabajo de negocio. La tecnología de información, en especial las tecnologías de Internet, proporcionan herramientas para ayudarnos a colaborar, a comunicar ideas, compartir recursos y coordinar nuestros esfuerzos cooperativos de trabajo como miembros de los muchos equipos de proyecto y procesos, y grupos de trabajo formales e informales que conforman varias organizaciones ac-

tuales. Así, el objetivo de los **sistemas de colaboración empresarial** es posibilitar el trabajo conjunto de manera más fácil y eficaz, lo cual ayuda a:

- **Comunicar:** compartir información unos con otros.
- **Coordinar:** coordinar los esfuerzos individuales de trabajo y el uso mutuo de los recursos.
- **Colaborar:** trabajar de forma cooperativa en proyectos y tareas conjuntas.

Por ejemplo, los ingenieros, especialistas de negocio y consultores externos pueden formar un equipo virtual para un proyecto. El equipo puede depender de intranets y extranets para la colaboración mediante correo electrónico, teleconferencia, foros de discusión y base de datos multimedia con información del trabajo en progreso en un sitio Web del proyecto. El sistema de colaboración empresarial puede utilizar estaciones de trabajo de varias PC en red con diversos servidores en los cuales se almacenan bases de datos del proyecto, corporativas y de otro tipo. Además, los servidores de red pueden proporcionar diferentes recursos de software, tales como navegadores Web, software para trabajo en grupo y paquetes de aplicación, a fin de ayudar a la colaboración del equipo hasta la finalización del proyecto.

## Herramientas para la colaboración empresarial

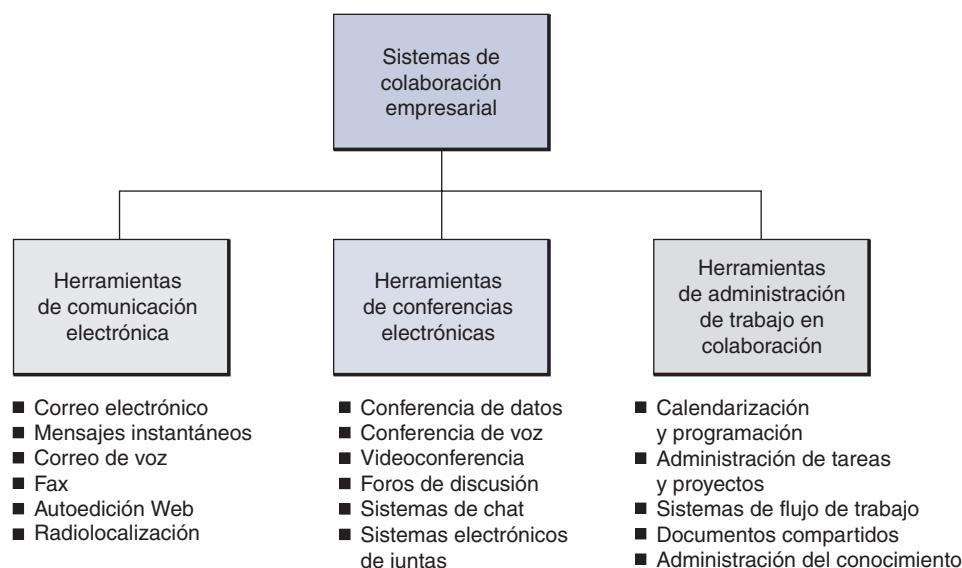
Las capacidades y el potencial de Internet, así como de las intranets y extranets, están impulsando la demanda de mejores herramientas de colaboración empresarial en los negocios. Por otra parte, las tecnologías de Internet, como navegadores y servidores Web, documentos y bases de datos de hipermedios, e intranets y extranets, proporcionan las plataformas de hardware, software, datos y redes a muchas de las herramientas de trabajo en grupo para la colaboración empresarial que los usuarios de negocio requieren. La figura 7.8 proporciona una visión general de algunas herramientas de software para la comunicación electrónica, la conferencia electrónica y la administración de trabajo en colaboración.

Las **herramientas de comunicación electrónica** comprenden sistemas de correo electrónico, correo de voz, fax, autoedición Web, sistemas de boletines electrónicos, radiolocalización y telefonía a través de Internet. Estas herramientas posibilitan el envío vía electrónica de mensajes, documentos y archivos en forma de datos, texto, voz o multimedia a través de redes de cómputo. Esto ayuda a compartir todo, desde mensajes de voz y texto hasta copias de documentos de proyectos y archivos de datos con los miembros del equipo, dondequiera que éstos se encuentren. La comodidad y eficacia de dichas comunicaciones son las aportaciones principales al proceso de colaboración.

Las **herramientas de conferencia electrónica** ayudan a las personas a comunicarse y colaborar mientras trabajan juntas. Diversos métodos de conferencia posibilitan que los miembros de los equipos y de los grupos de trabajo en diferentes ubicaciones intercambien

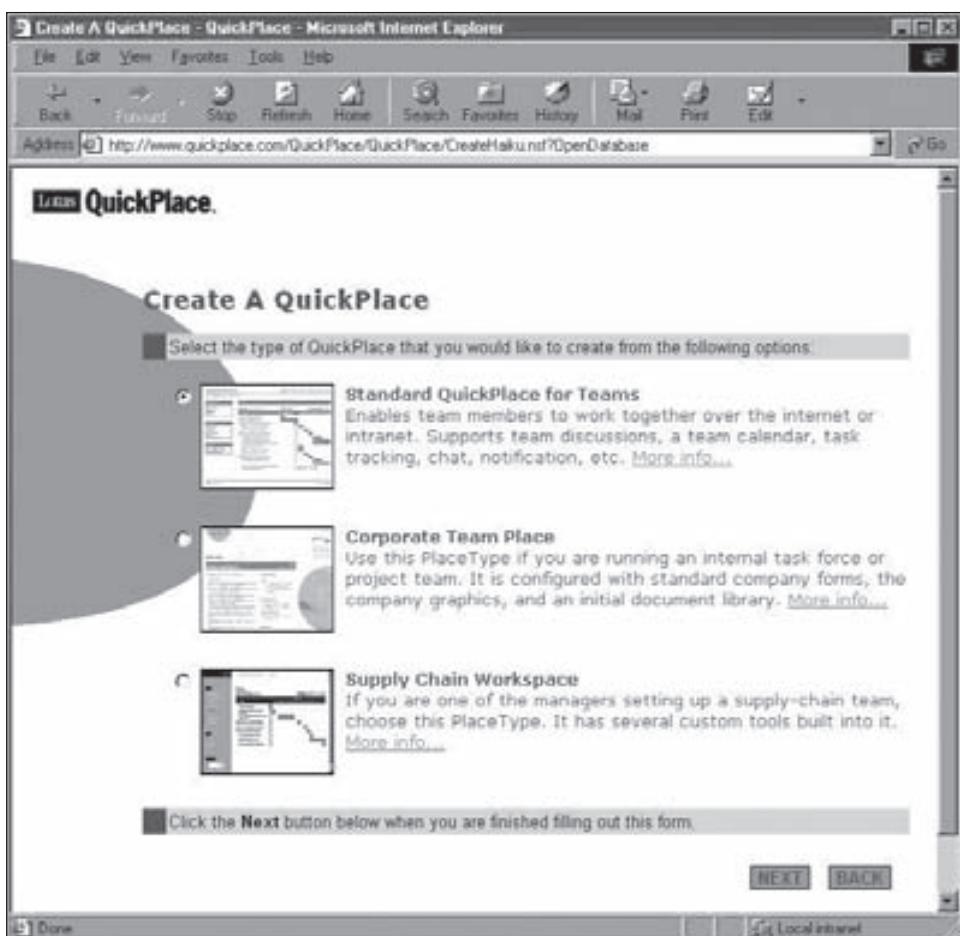
**FIGURA 7.8**

Las herramientas electrónicas de software de comunicaciones, de conferencias y de trabajo colaborativo refuerzan la colaboración empresarial.



## FIGURA 7.9

QuickPlace, de Lotus Development, ayuda a los grupos de trabajo virtuales a establecer espacios de trabajo basados en Web para tareas de trabajo en colaboración.



Fuente: Cortesía de IBM Lotus Software.

ideas de manera interactiva al mismo tiempo, o en tiempos diferentes según su conveniencia. Éstos incluyen conferencias de voz y datos, videoconferencias, sistemas de chat y foros de discusión. Las opciones de conferencia electrónica también abarcan los *sistemas de juntas electrónicas* y otros *sistemas de apoyo a grupos*, en los que los miembros del equipo pueden reunirse al mismo tiempo y en el mismo lugar en un escenario de *sala de decisiones*, o utilizar Internet para trabajar en colaboración en cualquier parte del mundo. Vea la figura 7.9.

Las **herramientas de administración del trabajo en colaboración** ayudan a las personas a llevar a cabo o administrar actividades de grupos de trabajo. Esta categoría de software comprende herramientas de calendarización y programación, de administración de tareas y proyectos, de sistemas de flujo de trabajo y de administración del conocimiento. Otras herramientas para el trabajo conjunto, tales como creación, edición y revisión conjunta de documentos, se encuentran en los paquetes de software que se explicaron en el capítulo 4.

General  
Electric Co.:  
Comprometidos  
con la  
colaboración  
empresarial

GE se ha comprometido de manera significativa con las herramientas QuickPlace (que permiten a los empleados establecer espacios de trabajo basados en Web) y Sametime (para reuniones en línea en tiempo real), de Lotus Development, las cuales permiten la colaboración específica sin ayuda del departamento de TI. Estas herramientas modernizan la comunicación de la empresa en miles de formas. Así, los equipos de reclutamiento de GE pueden configurar QuickPlaces para intercambiar información acerca de eventuales contrataciones. Y los ingenieros de GE comparten dibujos, requerimientos de diseño y programas de producción con supervisores en la planta de manufactura. Su directora ejecutiva de tecnología Laura Biagini comenta, que en total, GE ha creado casi 18 000 espa-

cios virtuales para 250 000 usuarios. “Y si tenemos un proyecto de ingeniería con alguien externo a la empresa, instalamos una sesión de QuickPlace o de Sametime e invitamos a la gente de fuera.”

También existe Support Central, un sistema de administración del conocimiento a nivel de toda la empresa, desarrollado por medio de software de la división Fanuc de GE. Los empleados se registran y contestan una encuesta acerca de sus áreas de experiencia. Las respuestas se añaden a una base de datos de conocimiento, de tal manera que las personas con preguntas de cualquier parte de GE puedan encontrar a las personas que pueden proporcionarles una respuesta. “Alguien puede tener una pregunta acerca de un tema, digamos, metalurgia del titanio, y podrá encontrar documentos acerca de eso, o enviar un correo electrónico o iniciar un chat en línea con alguien que pueda ayudarle”, señala Stuart Scott, director de tecnología de información de GE Industrial Systems. ¿Cuál es el resultado de toda esta colaboración? Aseguran los ejecutivos de GE un flujo de trabajo más rápido, decisiones mejores y más ágiles [7].

## SECCIÓN II Sistemas funcionales de negocios

### Introducción

*Los administradores de empresas están pasando de una tradición donde podían evitar, delegar o ignorar decisiones acerca de TI a una en la que no pueden crear un plan de mercadotecnia, de productos, internacional, de organización o financiero, que no implique dichas decisiones [8].*

Hay tantas formas de utilizar la tecnología de información en los negocios, como actividades de negocio que se deben realizar, problemas de negocio por resolver y oportunidades de negocio a seguir. Como profesional de negocios, es necesario tener un entendimiento y apreciación básicos de los principales métodos en los que los sistemas de información se utilizan, para dar soporte a cada una de las funciones de negocio que deben lograrse en cualquier empresa que quiera tener éxito. Por ello, en esta sección, comentaremos los **sistemas funcionales de negocios**, es decir, una variedad de tipos de sistemas de información (procesamiento de transacciones, información de administración, apoyo a la toma de decisiones, etc.) que dan apoyo a las funciones de negocio de contabilidad, finanzas, mercadotecnia, administración de operaciones y administración de recursos humanos.

Lea en la página siguiente el Caso práctico. En él podemos aprender mucho acerca del valor y los retos de negocio que suponen la implementación de los sistemas de negocios electrónicos. Vea la figura 7.10.

### La TI en los negocios

Como profesional de negocios, también es importante que tenga un entendimiento específico de cómo los sistemas de información afectan a una función de negocio en particular (por ejemplo, mercadotecnia) o a una industria en particular (como la bancaria), que esté directamente relacionada con los objetivos de su carrera. Por ejemplo, alguien cuyo objetivo de carrera sea una posición de mercadotecnia en la industria bancaria deberá tener un entendimiento básico de cómo se utilizan los sistemas de información en ella, y de cómo éstos dan soporte a las actividades de mercadotecnia de los bancos y de otras empresas.

**FIGURA 7.10**

GE Power Systems es un líder global en la fabricación de sistemas de control de plantas de energía eléctrica.



Fuente: Digital Vision/Getty Images.

## CASO PRÁCTICO 2

# GE Power Systems y Corporate Express: El caso de negocio de la integración de aplicaciones empresariales

**G**E Power Systems. La integración de aplicaciones empresariales no es algo nuevo en GE Power Systems en Atlanta ([www.gepower.com](http://www.gepower.com)), que empezó un proyecto de este tipo hace tres años y que ahora está recogiendo los frutos. La subsidiaria de General Electric Co. tenía “una colección de unidades de negocio que trabajaban como operaciones independientes, con la mayoría de sus sistemas sin estar interconectados”, indica Alan Boehme, ex director de tecnología electrónica en GE Power, quien acaba de renunciar para unirse a Best Software Inc. como vicepresidente ejecutivo y director de tecnología de información. GE Power utilizó el sistema de desarrollo de integración de aplicaciones empresariales de WebMethods para construir una plataforma de integración de aplicaciones empresariales con el fin de compartir datos entre diversos sistemas institucionales, software de planeación de recursos empresariales y aplicaciones basadas en Web. Los beneficios comprenden la capacidad de enviar datos en tiempo real de un sistema a otro, y la mejora en la calidad y precisión de la información.

La integración de aplicaciones empresariales implica utilizar software para conectar diversas aplicaciones en una unidad cohesiva y, con ello, ayudar a las empresas a conjugar los sistemas de forma más estrecha con los procesos de negocio. Se ha convertido en una parte crítica de la estrategia de TI en muchas organizaciones que buscan combinar los diferentes sistemas y entregar de forma rápida los datos a empleados, clientes y socios.

La integración de aplicaciones empresariales fue el tercer proyecto más citado en Premier, que los 100 líderes de TI dijeron que planeaban implementar en 2003. Y aunque los administradores de TI que han finalizado o iniciado proyectos de integración de aplicaciones empresariales aseguran que pueden presentarse importantes beneficios, también señalan que dichos esfuerzos requieren habilidades específicas de TI y una amplia coordinación entre múltiples departamentos, lo que puede representar un reto importante en algunas organizaciones.

Por ejemplo, Boehme afirma que el departamento de TI de GE Power instaló una oficina de administración de proyectos para administrar la implementación de la integración de aplicaciones empresariales por parte de diversas unidades de negocio, y para dar seguimiento a los beneficios que daba a la empresa. Aunque es administrado de manera central, la integración de aplicaciones empresariales se basa en proyectos individuales ejecutados por diversas unidades funcionales dentro de las divisiones de negocio. “Ahí es donde se obtiene el beneficio, de tal forma que llevamos el costo y el trabajo físico real a las unidades funcionales”, dice Boehme. La decisión de invertir en la integración de aplicaciones empresariales la determinó cada unidad funcional, según el costo estimado de implementar las interfaces de integración de aplicaciones empresariales entre sus sistemas, comparado con los beneficios percibidos.

**Corporate Express.** Corporate Express Inc. ([www.corporateexpress.com](http://www.corporateexpress.com)), un distribuidor de artículos de oficina de rápido crecimiento con sede en Broomfield, Colorado, utilizó un proyecto de integración de aplicaciones empresariales para mejorar de manera drástica el servicio al cliente mediante la casi duplicación de sus interfaces basadas en Web con los sistemas de sus socios de negocio, de 120 a más de 200. El propósito de Corporate Express era disminuir costos, tanto internos como para sus clientes, de tal forma que siguiera siendo atractivo como proveedor preferente. Hasta hace poco, la empresa también ha completado un puñado de otros

proyectos de integración de aplicaciones empresariales, además de la integración de la aplicación de administración de almacenamiento con su sistema de planeación de recursos empresariales PeopleSoft.

“Quizás el esfuerzo de la integración tuvo más éxito de lo que planeábamos”, expresa Andy Miller, vicepresidente de arquitectura técnica de Corporate Express. “No pensábamos que fuéramos a reemplazar tantas interfaces institucionales como lo hicimos. En realidad volvimos a sacar unas cuantas interfaces antiguas entre aplicaciones y las modernizamos.”

Uno de los resultados fue que la empresa estableció un nuevo récord de ventas en línea el pasado enero, cuando vendió más de \$7 millones en productos de oficina en línea en un día. Las ventas en línea representan ahora más de 50 por ciento de sus ventas totales. Además, los sistemas integrados de empresa a empresa de Corporate Express, los cuales incluyen interfaces EDI y XML con los sistemas de abastecimiento electrónico de los clientes, lograron a diario un nuevo máximo de más de \$2 millones. Corporate Express se ha integrado con más de 250 sistemas de abastecimiento electrónico de los clientes, entre otros con plataformas tales como SAP AG, Oracle Corp., Ariba Inc. y Commerce One Inc. La empresa espera que sus ventas de comercio electrónico para 2003 excedan los \$1.5 mil millones.

Corporate Express está utilizando tecnología de desarrollo de integración de aplicaciones empresariales de WebMethods Inc. Miller apunta que para finales de 2003 espera completar cinco proyectos estratégicos de este tipo, que entre otras cosas, ampliarán los productos de la empresa y reforzarán sus capacidades de entrega. “No lo hemos medido de manera oficial, pero sabemos de casos donde hemos ganado negocios debido a nuestra capacidad de integración con los clientes”, señala.

“Muchos departamentos de TI rechazan invertir en la integración de aplicaciones empresariales porque están esperando una maduración de la tecnología, que el mercado se sacuda y que surjan unos cuantos líderes evidentes”, afirma Mark Ehr de Enterprise Management Associates. “Los productos de integración de aplicaciones empresariales han alcanzado un nivel de maduración en los últimos años que los hacen de cierta manera más fáciles de implementar, lo que da como resultado un retorno sobre la inversión más rápido de lo que antes era posible.”

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Por qué hasta hace poco la integración de aplicaciones empresariales “se ha convertido en una parte crítica de la estrategia de TI en muchas organizaciones” y en un proyecto de alto nivel para los altos ejecutivos de TI? Utilice GE Power y Corporate Express como ejemplos.
2. ¿Cuál es la principal diferencia en el valor de negocio de los proyectos de integración de aplicaciones empresariales en GE Power y Corporate Express?
3. ¿Cuáles son algunos de los retos al desarrollar e implementar los sistemas de integración de aplicaciones empresariales? ¿Cómo pueden las empresas superar esos retos?

**FIGURA 7.11** Ejemplos de sistemas de información funcionales de negocios. Observe cómo dan soporte a las áreas funcionales principales del negocio.



La figura 7.11 muestra cómo los sistemas de información pueden agruparse en categorías de funciones de negocio. Por ello, los sistemas de información de esta sección serán analizados según la función de negocio que soportan, mientras estudiamos unos cuantos ejemplos en cada área funcional. Esto dará una apreciación de la variedad de sistemas funcionales de negocios que pueden utilizar las empresas grandes y pequeñas.

## Sistemas de mercadotecnia

La función de negocio de la mercadotecnia se encarga de la planeación, promoción y venta de productos existentes en mercados reales, y del desarrollo de nuevos productos y de nuevos mercados para atraer y servir mejor a clientes presentes y potenciales. Así, la mercadotecnia desempeña una función vital en la operación de una empresa. Estas empresas han recurrido de manera continua a la tecnología de información como un apoyo para desempeñar las funciones vitales de mercadotecnia frente a los rápidos cambios del ambiente de la actualidad.

La figura 7.12 muestra la forma en que los **sistemas de información de mercadotecnia** proporcionan tecnologías de información que dan soporte a los componentes principales de la función de mercadotecnia. Por ejemplo, los sitios Web y los servicios de Internet/intranets hacen posible un proceso de *mercadotecnia interactiva*, en el que los clientes puedan llegar a ser socios en la creación, comercialización, adquisición y mejora de productos y servicios. Los sistemas de *automatización de la fuerza de ventas* utilizan la computación portátil y tecnologías de Internet para automatizar muchas actividades de procesamiento de información para el soporte y la administración de ventas. Otros sistemas de información de mercadotecnia ayudan a los gerentes de mercadotecnia en la administración de las relaciones con los clientes, la planeación de productos, la fijación de precios y otras decisiones de administración de productos, publicidad, promoción de ventas y estrategias de mercadotecnia dirigida, investigación de mercados y pronósticos. Veamos con más detalle tres de estas aplicaciones de mercadotecnia.

## FIGURA 7.12

Los sistemas de información de mercadotecnia proporcionan tecnologías de información para apoyar a los componentes principales de la función de mercadotecnia.



### Mercadotecnia interactiva

El término **mercadotecnia interactiva** se creó para describir un proceso de mercadotecnia enfocado en el cliente, que se basa en utilizar Internet, intranets y extranets para establecer transacciones de dos vías entre un negocio y sus clientes o sus clientes potenciales. El objetivo de la mercadotecnia interactiva es posibilitar que una empresa utilice de manera rentable esas redes para atraer y mantener clientes, quienes llegarán a ser socios con la empresa en la creación, adquisición y mejora de productos y servicios.

En la mercadotecnia interactiva, los clientes no son sólo participantes pasivos que reciben publicidad mediática antes de la compra, sino que están comprometidos de manera activa en procesos proactivos e interactivos basados en red. La mercadotecnia interactiva motiva a los clientes a involucrarse en cuestiones de desarrollo de productos, entrega y servicio. Esto es posible mediante diversas tecnologías de Internet, como conversaciones electrónicas y grupos de discusión, formularios y cuestionarios Web, mensajes instantáneos y correspondencia por correo electrónico. Por último, los resultados esperados de la mercadotecnia interactiva son una rica mezcla de información vital de mercadotecnia, ideas de nuevos productos, ventas de volumen y relaciones sólidas con los clientes.

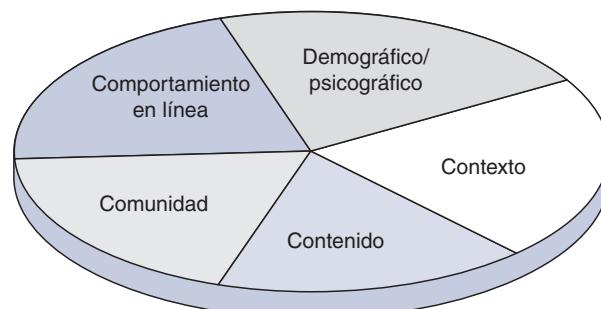
### Mercadotecnia dirigida

La **mercadotecnia dirigida** ha llegado a ser una herramienta importante en el desarrollo de estrategias de publicidad y promoción para fortalecer las iniciativas de comercio electrónico de una empresa, así como sus facetas tradicionales de negocio. Como se muestra en la figura 7.13, la mercadotecnia dirigida es un concepto de administración de publicidad y promoción que comprende cinco componentes dirigidos [11].

- **Comunidad.** Las empresas pueden diseñar a la medida sus mensajes de publicidad y métodos de promoción en Web para ser atractivos a las personas en comunidades específicas. Pueden ser *comunidades de interés*, tales como *comunidades virtuales* de entusiastas a los deportes, o aficionados de las artes y las manualidades, o comunidades geográficas formadas por los sitios Web de una ciudad o de otras organizaciones locales.
- **Contenido.** La publicidad como carteleras o titulares electrónicos pueden colocarse en diversos sitios Web seleccionados, además del sitio Web de la empresa. El contenido de estos mensajes está pensado para la audiencia meta. Un anuncio para la campaña de un producto en la página de inicio de un motor de búsqueda de Internet es un ejemplo típico.

## FIGURA 7.13

Los cinco componentes principales de la mercadotecnia dirigida para el comercio electrónico.



- **Contexto.** La publicidad aparece sólo en las páginas Web que son relevantes para el contenido de un producto o servicio. Así, la publicidad es dirigida sólo a las personas que ya están buscando información acerca de un tema (como viajes de vacaciones) que se relaciona con los productos de una empresa (servicios de renta de autos, por ejemplo).
- **Demográfico/psicográfico.** Los esfuerzos de la mercadotecnia Web pueden dirigirse sólo a tipos o clases específicos de personas: como solteros, de veintitantes años, ingresos medios, graduados universitarios masculinos.
- **Comportamiento en línea.** Los esfuerzos de publicidad y promoción pueden adaptarse a la medida para cada visita que un individuo realice a un sitio. Esta estrategia se basa en una variedad de técnicas de seguimiento, tales como archivos de “cookies” de Web registrados en la unidad de disco del visitante a partir de visitas previas. Esto posibilita a una empresa rastrear el comportamiento en línea de una persona en un sitio Web de tal forma que puedan dirigirse los esfuerzos de mercadotecnia (por ejemplo, cupones intercambiables en tiendas minoristas o sitios Web de comercio electrónico) hacia ese individuo en cada visita a su sitio Web.

## Automatización de la fuerza de ventas

Cada vez más, las computadoras e Internet están proporcionando las bases para una **automatización de la fuerza de ventas**. En muchas empresas, la fuerza de ventas está siendo equipada con computadoras portátiles, navegadores Web y software de administración de contacto de ventas que les conecta con los sitios Web de mercadotecnia en Internet, extranets e intranets de su empresa. Esto no sólo incrementa la productividad personal de los vendedores, sino que acelera de manera significativa la captura y el análisis de los datos de ventas, desde el área de actividad hasta los administradores de mercadotecnia en las oficinas centrales de la empresa. A cambio, permite a la administración de mercadotecnia y de ventas mejorar la entrega de información y el apoyo que ellos proporcionan a sus vendedores. Por lo tanto, muchas empresas están viendo la automatización de la fuerza de ventas como una forma de obtener una ventaja estratégica en la productividad de ventas y en la capacidad de respuesta de mercadotecnia. Vea la figura 7.14.

**FIGURA 7.14**

Este paquete de automatización de fuerza de ventas basado en Web apoya a la administración de oportunidades de ventas de prospectos calificados y a la administración de cuentas de clientes actuales.

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer window displaying the salesforce.com homepage. The top navigation bar includes links for Home, Leads, Accounts, Contacts, Opportunities, Forecasts, Cases, Solutions, Reports, and Campaigns. Below the navigation bar, a banner for "Terry Powers at Harper Media" is visible, along with a "How do it" link. The main content area features a "Site Search" section with a search bar and dropdown menu, and a "Recent Items" list containing various media and document types. On the right side, there is a "Calendar" section showing events for February 2002, including "Features Meeting (Conference Room)" on 9:00 AM - 11:00 AM and "Marketing Meeting (Off Site)" on 1:00 PM - 3:00 PM. Below the calendar is a "Tasks" section with a table listing completed tasks for Terry Powers. The table columns are Complete, Date, Subject, Contact/Lead, and Related To. Tasks listed include calls about demos, calls to clients, and sending quotes. The bottom of the page includes sections for "Messages and Alerts" and "Useful Links".

Fuente: Cortesía de Salesforce.com.

Por ejemplo, los vendedores utilizan sus PC para registrar información de ventas cuando llaman a los clientes y prospectos durante el día. Luego cada noche, los representantes de ventas de campo pueden conectar sus computadoras con un módem y conexiones telefónicas a Internet y extranets, las que quizás tengan acceso a intranet o a otros servidores de redes de su empresa. Luego, es posible descargar información acerca de los pedidos, llamadas y otras estadísticas de ventas, así como enviar mensajes de correo electrónico y tener acceso a información referente al apoyo a ventas en el sitio Web. Por otro lado, los servidores de redes pueden descargar información de disponibilidad de productos, prospectos de listas de información de buenos prospectos de ventas y mensajes por correo electrónico.

### Baker Tanks: Automatización de la fuerza de ventas basada en Web

Baker Tanks, líder a nivel nacional en alquiler de equipos industriales de contención y transferencia, atiende a clientes de todo el país en industrias que van desde la construcción a la aeroespacial. Dada su variada base de clientes, es de especial importancia, y desafiante, para los vendedores estar atentos de los detalles específicos de cada cuenta cada vez que hablen con los clientes. Los 50 profesionales de ventas de la empresa están de viaje cuatro días a la semana visitando clientes en sus ubicaciones. Eso crea retos adicionales cuando se trata de dar un seguimiento a la información de los clientes y de tener acceso a ella cuando es necesario.

En el pasado, el personal de ventas llenaba formularios escritos para dar seguimiento a la información de los clientes, que más tarde eran introducidos en una base de datos electrónica. Esto dejaba a los representantes menos tiempo para hacer lo que ellos saben hacer mejor: vender. Lo que es peor, los representantes de viaje no tenían forma de conectarse a la base de datos electrónica desde la ubicación de los clientes. Ellos recopilaban abundante información, pero no podían tener acceso a ella, ni utilizarla de una manera eficaz.

“Estaban registrando todo sobre papel, y esa es una manera poco productiva de hacer las cosas”, expresa Scott Whitford, administrador de sistemas y líder de la solución inalámbrica de Salesforce.com. “Estábamos buscando una solución que mejorara nuestras comunicaciones, no sólo entre la gente del corporativo y la de campo, sino también entre la gente de campo y nuestros clientes.” “Buscábamos una herramienta que pudiéramos implementar de forma rápida, pero que nos diera la flexibilidad que necesitábamos para ser más eficaces”, añade Darrell Yoshinaga, gerente de mercadotecnia en Baker Tanks.

Baker Tanks de inmediato se convenció por la funcionalidad basada en Web, el rápido tiempo de implementación y el bajo capital de inversión de un sistema de automatización de fuerza de ventas. La posibilidad de conectarse con la información de ventas en cualquier sitio, en cualquier momento, era también una característica atractiva. Así que Baker Tanks evolucionó de un sistema basado en papel a un sistema basado en Web, con lo que se eliminó el paso adicional de transferir la información de los documentos de papel a la base de datos. En seguida, los representantes de ventas fueron equipados con asistentes digitales personales (PDA, siglas del término *Personal Digital Assistants*) habilitados con el servicio de Salesforce.com. “Nuestra gente de ventas es una verdadera guerrera de las carreteras, y necesitábamos llevar el sistema a ellos más que hacerlos ingresar al sistema”, reflexiona Whitford.

Cada PDA está equipado con un módem inalámbrico que permite al vendedor conectarse con Salesforce.com para encontrar información de contacto del cliente, así como su historia de ventas y notas de anécdotas, todo con acceso de lectura y escritura. La gente de ventas también puede utilizar los PDA para responder mediante correos electrónicos a los clientes con más prontitud y así mejorar la administración de tiempo al integrar la visualización de la agenda y programación de las juntas. Yoshinaga asegura: “Hemos logrado nuestro objetivo principal de comunicarnos mejor con nuestros clientes; y nuestro personal de ventas ha llegado a ser más productivo porque tiene acceso instantáneo a las capacidades de información y de generación de reportes electrónicos” [14].

## Sistemas de manufactura

Los **sistemas de información de manufactura** dan soporte a la función de *producción/operaciones*, que incluyen todas las actividades referentes a la planeación y al control de los procesos de producción de bienes o servicios. Así, la función de producción/operaciones se ocupa de la administración de los procesos y sistemas operativos de todas las empresas de negocios. Los sistemas

de información utilizados para la administración de operaciones y el procesamiento de transacciones dan soporte a las empresas que deben planear, monitorear y controlar inventarios, compras y el flujo de bienes y servicios. Por lo tanto, compañías tales como empresas de transporte, mayoristas, minoristas, instituciones financieras y empresas de servicios deben utilizar sistemas de información de producción/operaciones para planear y controlar sus operaciones. En esta sección, nos concentraremos en las aplicaciones de manufactura basadas en computadora para mostrar los sistemas de información que dan soporte a la función de producción/operaciones.

## Manufactura integrada por computadora

*Érase una vez, que los fabricantes operaban un modelo sencillo de fabricación para inventario. Fabricaban 100 o 100 000 piezas de un artículo y las vendían mediante redes de distribución. Mantenían un registro de la reserva de su inventario y fabricaban más artículos, una vez que los niveles de inventario caían por debajo de cierto límite. Los trabajos urgentes eran caros y raros, y las opciones de configuración limitadas. Las cosas han cambiado. Conceptos como el inventario just-in-time, manufactura de fabricación bajo pedido (BTO, siglas del término build-to-order), la visibilidad de la cadena de suministro de extremo a extremo, la explosión en la manufactura por contrato y el desarrollo de herramientas basadas en Web de negocios electrónicos para la manufactura en colaboración han revolucionado la administración de las plantas [13].*

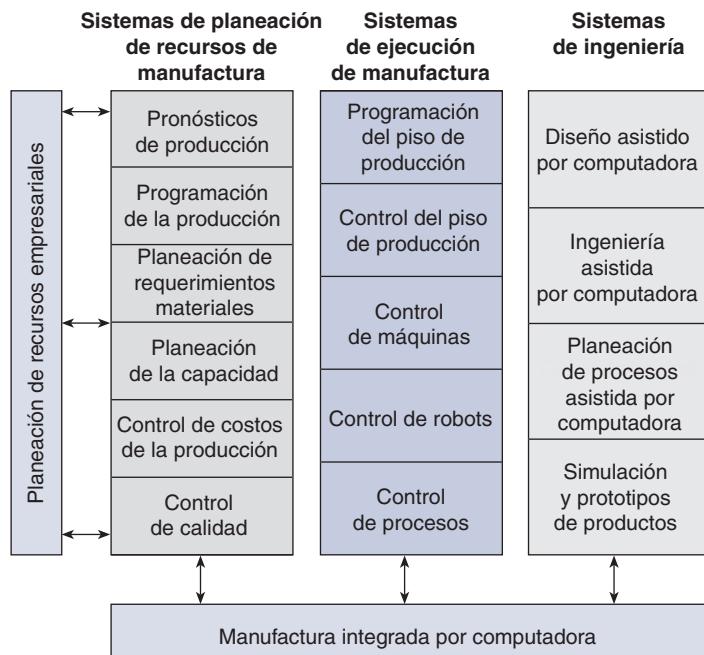
Se utilizan diversos sistemas de información de manufactura, muchos de los cuales están basados en Web, para dar soporte a la **manufactura integrada por computadora** (CIM, siglas del término *computer-integrated manufacturing*). Vea la figura 7.15. La manufactura integrada por computadora es un concepto general que hace énfasis en que los objetivos de los sistemas basados en computadora en el proceso de manufactura deben ser para:

- **Simplificar** (reingeniería) los procesos de producción, diseños de productos y organización de la fábrica, como un fundamento vital para la automatización y la integración.
- **Automatizar** los procesos de producción y las funciones de negocio que les dan apoyo, mediante computadoras, máquinas y robots.
- **Integrar** todos los procesos de producción y de soporte mediante redes de cómputo, software de negocios interfuncional y otras tecnologías de información.

El objetivo general de la manufactura integrada por computadora y de dichos sistemas de información de manufactura es crear procesos de manufactura ágiles y flexibles, que fabriquen de forma eficaz productos de la más alta calidad. Así, la manufactura integrada por computadora apoya los conceptos de *sistemas de manufactura flexible*, *manufactura ágil* y *administración total de la calidad*. Implementar dichos conceptos de manufactura permite a una

**FIGURA 7.15**

Los sistemas de información de manufactura dan soporte a la manufactura integrada por computadora. Observe que los sistemas de planeación de recursos de manufactura son uno de los grupos de aplicación en un sistema de planeación de recursos empresariales (ERP, siglas de *Enterprise Resource Planning*).



empresa responder de forma rápida y cumplir los requerimientos de los clientes con productos y servicios de alta calidad.

Los sistemas de información de manufactura ayudan a las empresas a simplificar, automatizar e integrar muchas de las actividades necesarias para fabricar productos de todo tipo. Por ejemplo, las computadoras se utilizan para ayudar a los ingenieros a diseñar productos mejores mediante el uso de sistemas de ingeniería *asistida por computadora* (CAE, siglas del término *computer-aided engineering*) y de diseño *asistido por computadora* (CAD, siglas del término *computer-aided design*), y procesos de producción mejores con la *planeación de procesos asistida por computadora*. También se utilizan para ayudar a planear los tipos de material necesarios en el proceso de producción, denominado *planeación de requerimientos materiales* (MRP, siglas del término *material requirements planning*) y para integrarla con la programación de la producción y las operaciones de planta de producción, que se conoce como *planeación de recursos de manufactura*. Muchos de los procesos dentro de los sistemas de planeación de recursos de manufactura están incluidos en el módulo de manufactura del software de planeación de recursos empresariales, el cual comentaremos en el próximo capítulo.

Los sistemas de **manufactura asistida por computadora** (CAM, siglas del término *computer-aided manufacturing*) son aquellos que automatizan el proceso de producción. Por ejemplo, esto podría lograrse al monitorear y controlar el proceso de producción en una fábrica (sistemas de ejecución de manufactura) o al controlar directamente un proceso físico (control de procesos), una herramienta de maquinaria (control de máquinas) o máquinas con algunas capacidades de trabajo similares a las humanas (robots).

Los **sistemas de ejecución de manufactura** (MES, siglas del término *manufacturing execution systems*) son sistemas de información de monitoreo del desempeño para operaciones de planta de una fábrica. Monitorean, registran y controlan los cinco componentes esenciales implicados en un proceso de producción: materiales, equipo, personal, instrucciones y especificaciones, e instalaciones de producción. Los sistemas de ejecución de manufactura incluyen sistemas de programación y control del piso de producción, de control de máquinas, de control de robots y de control de procesos. Estos sistemas de manufactura monitorean, reportan y ajustan el estatus y desempeño de los componentes de producción para ayudar a una empresa a lograr un proceso de manufactura flexible y de alta calidad.

El **control de procesos** es el uso de computadoras para controlar los procesos físicos en curso. Las computadoras de control de procesos controlan los procesos físicos en refinerías de petróleo, plantas de cemento, fábricas de acero, plantas químicas, plantas de manufactura de productos alimenticios, fábricas de pulpa y papel, plantas de energía eléctrica, etc. Un sistema informático de control de procesos requiere el uso de dispositivos especiales sensores que miden fenómenos físicos, tales como cambios de temperatura o presión. Estas medidas físicas continuas se convierten a una forma digital por medio de convertidor analógico a digital y dependen de computadoras para su procesamiento.

El **control de máquinas** es el uso de las computadoras para controlar las acciones de las máquinas. Popularmente también se conoce como *control numérico*. El control basado en computadora de máquinas herramientas para fabricar productos de todo tipo es una aplicación típica de control numérico utilizada por muchas fábricas de todo el mundo.

### The Timken Company: Sistemas de manufactura basados en Web



Para las personas externas, afirma el presidente James W. Griffith, Timken puede parecer de la vieja economía, pero para los de dentro es operación de alta tecnología. Sólo caminen por su enorme centro de IyD (Investigación y Desarrollo) y vean los sofisticados instrumentos que algunos de los 450 científicos e ingenieros están aplicando al diseño de productos. The Timken Company, con sede en Canton, Ohio, es un fabricante global de soportes de precisión y aleaciones de especialidad, con operaciones en 24 países. Timken se ha embarcado en iniciativas importantes de negocio electrónico en comercio electrónico, colaboración de diseño de ingeniería y manufactura electrónica global.

Así, Timken contrató a un ejecutivo de GE, Curt J. Andersson, y lo nombró para un nuevo puesto, vicepresidente senior para negocios electrónicos. Andersson y su equipo se han concentrado en establecer una “visibilidad electrónica” en la cadena de suministro global de Timken. En ocho semanas, el equipo creó un sistema que permite al distribuidor de Timken ver con exactitud dónde se encuentra disponible una pieza en cualquiera de los doce

almacenes esparcidos por todo el mundo. Dichas búsquedas antes requerían muchos faxes, llamadas telefónicas y papeleo. La mejora ahorrará a Timken millones de dólares cada año.

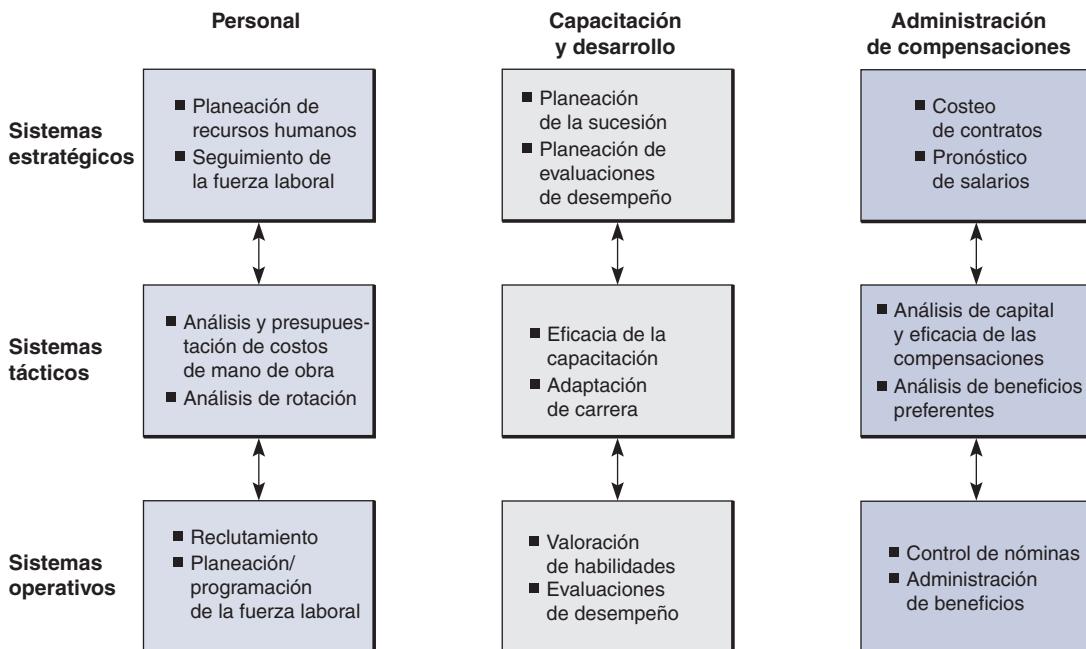
Conectar el diseño con la planta de fabricación fue el paso siguiente en los planes del equipo de Andersson. Los ingenieros del centro principal de IyD de la empresa inician, modifican y completan diseños de productos en conjunto con los clientes en tiempo real a través de Internet. Ahora, el software de manufactura electrónica que acaban de desarrollar, permite que los diseños fluyan de inmediato a las sofisticadas plantas de producción de Timken de todo el mundo.

Dicho acceso instantáneo a la información, en cualquier sitio, en cualquier momento y su significativa manipulación, es por lo que se esfuerzan todos los fabricantes electrónicos. “Estamos combinando los beneficios de Internet de velocidad y acceso a nivel mundial con las capacidades reales de la administración automatizada de plantas de manufactura, almacenes, fletes y logística global”, indica Andersson. “Esta combinación de negocios electrónicos con infraestructura virtual y física es de lo que en realidad trata Internet” [1].

## Sistemas de recursos humanos

La función de administración de recursos humanos (HRM, siglas del término *Human Resource Management*) implica el reclutamiento, colocación, evaluación, compensación y desarrollo de los empleados de una organización. El objetivo de la administración de recursos humanos es el uso eficaz y efectivo de los recursos humanos de una empresa. Así, los **sistemas de información de recursos humanos** se diseñan para dar soporte (1) a la planeación con el fin de satisfacer las necesidades de personal del negocio, (2) al desarrollo de los empleados al máximo de su potencial y (3) al control de todas las políticas y los programas de personal. En un principio, los negocios utilizaban sistemas de información basados en computadoras para (1) generar los cheques de pago y los reportes de nómina, (2) mantener registros del personal y (3) analizar el uso de personal en las operaciones de negocio. Muchas empresas han ido más allá de estas funciones tradicionales de *administración de personal* y han desarrollado sistemas de información de recursos humanos (HRIS, siglas del término *Human Resource Information Systems*) que también dan soporte a (1) reclutamiento, selección y contratación, (2) colocación, (3) evaluaciones de desempeño, (4) análisis de prestaciones de los empleados, (5) capacitación y desarrollo y (6) salud, seguridad y protección. Vea la figura 7.16.

**FIGURA 7.16** Los sistemas de información de recursos humanos dan soporte al uso estratégico, táctico y operativo de los recursos humanos de una organización.



## Administración de recursos humanos e Internet

### La administración de recursos humanos y las intranets corporativas

Internet se ha convertido en una fuerza importante para el cambio en la administración de recursos humanos. Por ejemplo, los **sistemas en línea de administración de RH** pueden incluir el reclutamiento de empleados a través de secciones de reclutamiento de los sitios Web corporativos. Las empresas también utilizan servicios comerciales y bases de datos de reclutamiento en Internet, colocación de mensajes en grupos de noticias seleccionados de Internet y comunicación con candidatos de trabajo mediante correo electrónico.

Internet tiene una gran riqueza de información y contactos, tanto para empleadores como para quienes buscan trabajo. Monster.com, HotJobs.com y CareerBuilder.com están entre los mejores sitios Web de buscadores de trabajo y de empleadores. Estos sitios Web están llenos de reportes, estadísticas y otra información útil para la administración de RH, como reportes de puestos por industrias, o listados de los máximos mercados reclutadores por industria y profesión.

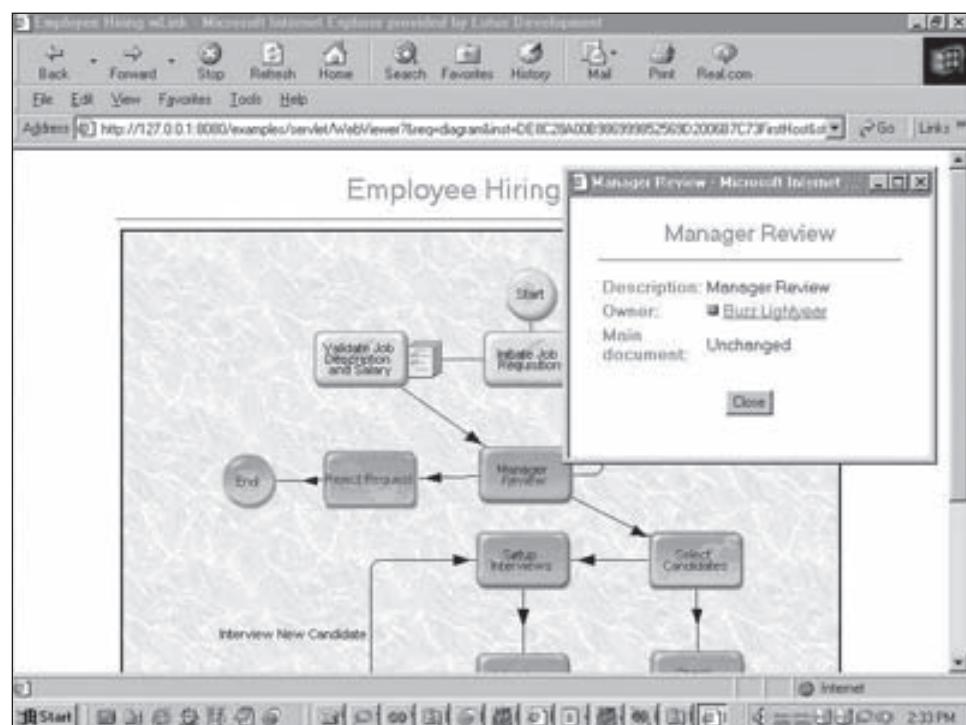
Las tecnologías de intranet permiten a las empresas procesar las aplicaciones más comunes de la administración de RH a través de sus intranets corporativas. Las intranets permiten que el departamento de administración de RH proporcione servicios las 24 horas a sus clientes: los empleados. También pueden difundir información valiosa con mayor presteza que mediante los canales anteriores de las empresas. Las intranets pueden recopilar información en línea de los empleados para introducirla en los archivos de administración de RH, y pueden hacer posible que los administradores y otros empleados desempeñen las tareas de administración de RH con poca intervención del departamento de administración de RH. Vea la figura 7.17.

Por ejemplo, las aplicaciones de intranet de *autoservicio para empleados* (ESS, siglas del término *employee self-service*) permiten a los empleados ver las prestaciones, introducir reportes de viajes y gastos, verificar información del empleo y salario, tener acceso y actualizar su información personal e introducir datos que tengan un tiempo límite para ello. Mediante este proceso completamente electrónico, los empleados pueden utilizar sus navegadores Web para localizar información individual de nómina y prestaciones en línea, justo desde su PC de escritorio, computadoras portátiles o quioscos de intranet localizados cerca de los lugares de trabajo.

Otro beneficio de las intranets es que pueden servir como una herramienta superior de capacitación. Los empleados pueden con facilidad descargar instrucciones y procesos para obtener la información o capacitación que necesitan. Además, los empleados que utilizan una nueva tecnología pueden, si así lo desean, ver videos de capacitación a través de las intranets

**FIGURA 7.17**

Un ejemplo de un sistema de revisión de contratación de empleados.



Fuente: Cortesía de IBM Lotus Software.

cuando lo deseen. Así, la intranet elimina la necesidad de prestar y registrar los videos de capacitación. Los empleados también pueden utilizar sus intranets corporativas para producir hojas de horarios automatizadas, la alternativa en línea para las tarjetas de registro horario. Estas formas electrónicas han hecho que ver, introducir y ajustar la información de nómina sea fácil para los empleados y para los profesionales de la administración de RH [6].

### Charles Schwab & CO.: Sistemas de recursos humanos basados en Web

Cada día recibe 1.3 millones de visitantes a sus páginas, pero no es Yahoo, ni America Online, ni siquiera CNN.com. Es una intranet creada por Charles Schwab & Co. que permite a los 23 000 empleados de Schwab tener acceso a información detallada de RH acerca de las prestaciones, capacitación, soporte informático y grandes cantidades de información de la empresa.

“Como empresa, estamos muy comprometidos en utilizar la tecnología para beneficiar a nuestros clientes y para proporcionar buenos servicios a nuestros empleados”, expresa Anne Barr, vicepresidenta de la iniciativa de intranet conocida en toda la empresa como la “Schweb”. La Schweb proporciona a los administradores acceso en línea para obtener información precisa acerca de los empleados. Dado que el directorio está en línea, es mucho más fácil de actualizar y mantener que un grupo de aplicaciones de escritorio, observa Barr.

La intranet proporciona a los empleados información más personalizada acerca de ellos mismos, sus funciones y la organización, que de otra manera obtendrían del departamento de recursos humanos de la empresa. “El otro beneficio es que ayuda a los empleados a encontrar con mayor rapidez la información que necesitan y a atender a los clientes de manera más pronta y eficaz”, indica Barr. Ahora existen 30 aplicaciones de RH que se conectan a la Schweb, incluida la intranet de aprendizaje (*Learning Intranet*), una aplicación que ayuda a administrar la capacitación de los empleados de Schwab que tienen contacto directo con los clientes; y la aplicación eTimesheets, que los empleados utilizan para administrar su propio tiempo de vacaciones.

Los beneficios de productividad provenientes sólo del uso de la Schweb son enormes. Schwab está ahorrando cientos de miles de dólares al año al hacer que los empleados llenen los formularios de prestaciones en línea mediante una aplicación llamada eForms, dice Barr [6].

## Sistemas de contabilidad

Los **sistemas de información de contabilidad** son los sistemas de información más antiguos y más utilizados en los negocios. Registran y reportan transacciones de negocio y otros eventos económicos. Los sistemas de contabilidad basados en computadoras registran y reportan el flujo de fondos de una organización sobre una base histórica y producen importantes estados financieros, tales como balances y estados de resultados. Dichos sistemas también generan pronósticos de condiciones futuras, tales como estados financieros y presupuestos financieros proyectados. El desempeño financiero de una empresa se mide contra estos pronósticos mediante otros reportes analíticos de contabilidad.

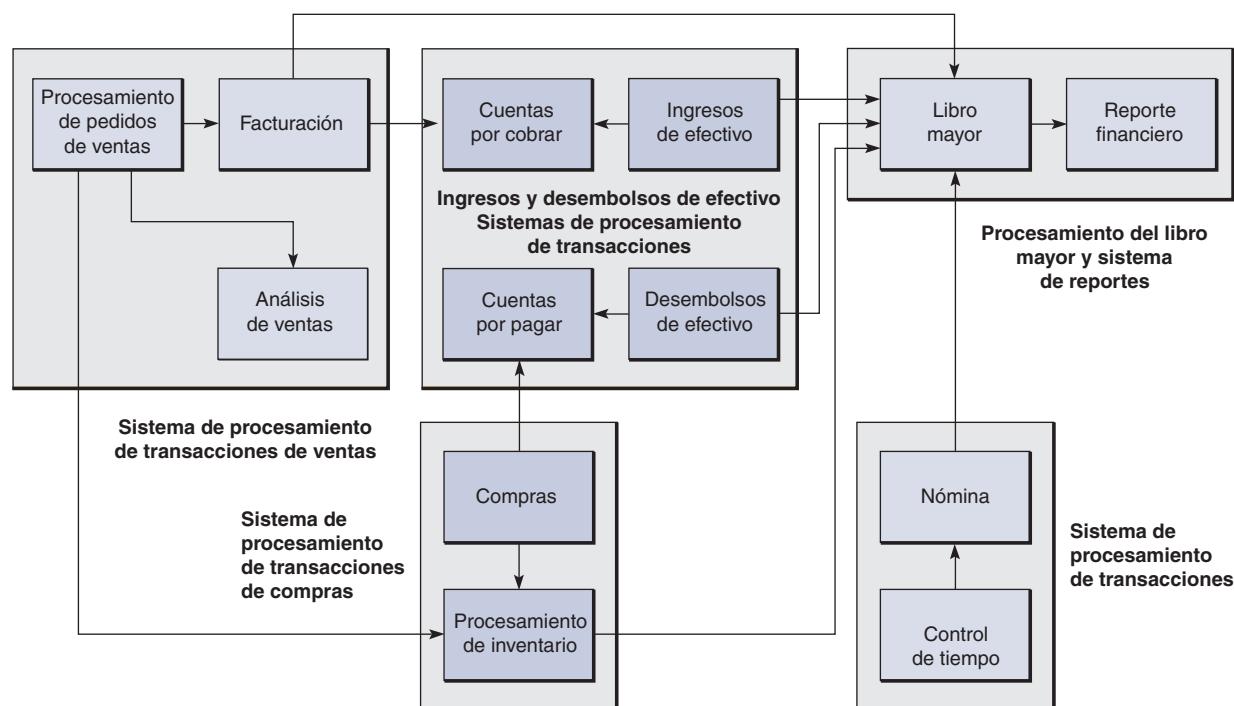
Los sistemas operativos de contabilidad enfatizan el mantenimiento de registros legales e históricos, y la generación de estados financieros precisos. Por lo general, estos sistemas comprenden sistemas de procesamiento de transacciones tales como sistemas de procesamiento de pedidos, de control de inventarios, de cuentas por cobrar, de cuentas por pagar, de nóminas y del libro mayor. Los sistemas de administración de contabilidad se enfocan en la planeación y el control de las operaciones de negocio. Enfatizan los reportes de contabilidad de costos, el desarrollo de presupuestos y de estados financieros proyectados, y los reportes analíticos que comparan el desempeño real con el pronosticado.

La figura 7.18 muestra las interrelaciones de varios sistemas de información de contabilidad importantes, que por lo general son computarizados por negocios grandes y pequeños. Muchos paquetes de software de contabilidad están disponibles para estas aplicaciones. La figura 7.19 proporciona un resumen del propósito básico de seis sistemas de información de contabilidad comunes, pero importantes, utilizados por empresas grandes y pequeñas.

### Sistemas de contabilidad en línea

No nos debería sorprender que los sistemas de información de contabilidad mostrados en las figuras 7.18 y 7.19 estén siendo transformados por las tecnologías de Internet. Utilizar Internet y otras redes cambia la manera en que los sistemas de información de contabilidad

**FIGURA 7.18** Sistemas relevantes de información de contabilidad para el procesamiento de transacciones y la generación de reportes financieros. Observe cómo se relacionan entre sí en términos de flujos de entrada y salida.



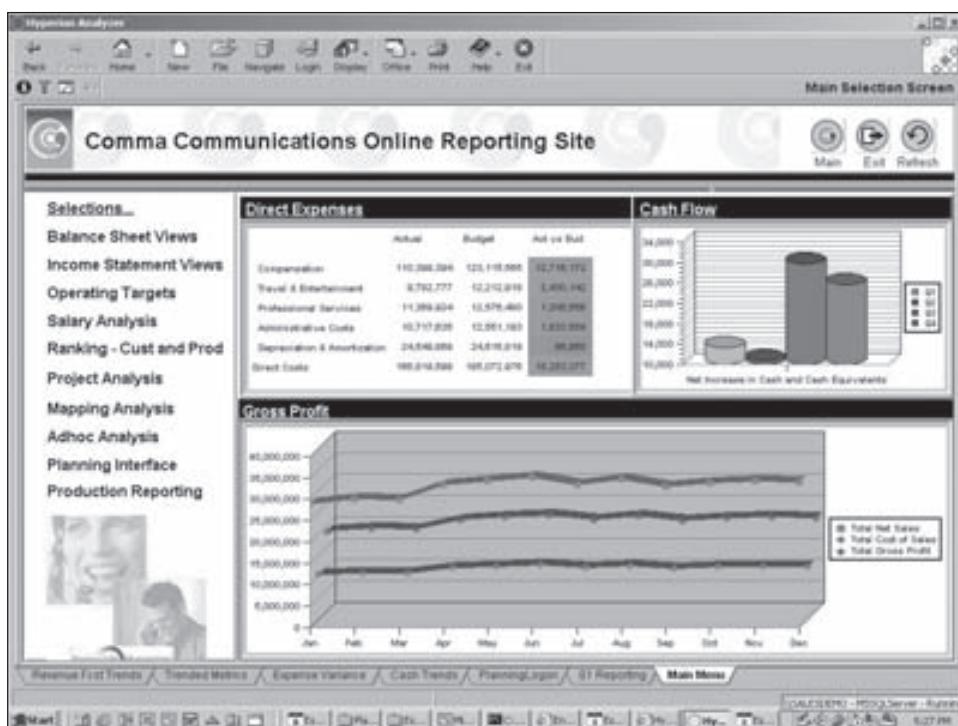
monitorean y dan seguimiento a la actividad de negocio. La naturaleza en línea e interactiva de dichas redes exige nuevas formas de documentos, procedimientos y controles de transacciones. Esto aplica de forma particular a sistemas como el de procesamiento de pedidos, control de inventarios, cuentas por cobrar y cuentas por pagar. Como se resume en la figura 7.19, estos sistemas están directamente implicados en el procesamiento de transacciones entre un negocio y sus clientes y proveedores. De este modo, por supuesto, muchas empresas utilizan Internet y otras conexiones de redes con estos socios comerciales para tales sistemas en línea de procesamiento de transacciones, como se comentó en la sección I. La figura 7.20 es un ejemplo de un reporte de contabilidad en línea.

**FIGURA 7.19** Resumen de seis sistemas de información de contabilidad esenciales utilizados en los negocios.

Sistemas comunes de contabilidad de empresas	
• <b>Procesamiento de pedidos</b>	Captura y procesa los pedidos de los clientes, y produce datos para el control de inventarios y las cuentas por cobrar.
• <b>Control de inventarios</b>	Procesa datos que reflejan los cambios en el inventario y proporciona información de envíos y de reabastecimiento.
• <b>Cuentas por cobrar</b>	Registra cantidades adeudadas por los clientes y genera facturas para ellos, estados de cuenta para clientes de forma mensual y reportes de administración de crédito.
• <b>Cuentas por pagar</b>	Registra compras, cantidades adeudadas y pagos realizados a proveedores, y genera reportes de administración de efectivo.
• <b>Nómina</b>	Registra el trabajo de los empleados e información de compensaciones, y genera cheques de pago y otros documentos y reportes de nómina.
• <b>Libro mayor</b>	Consolida los datos de otros sistemas contables y genera los estados y los reportes financieros periódicos de la empresa.

**FIGURA 7.20**

Ejemplo de un reporte de contabilidad en línea.



Fuente: Cortesía de Hyperion Solutions Corp.

## Sistemas de administración financiera

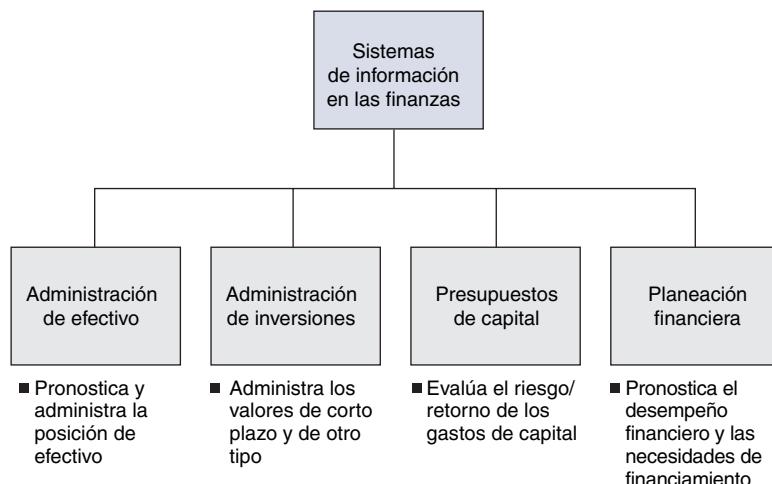
Los **sistemas de administración financiera** basados en computadoras dan soporte a los administradores y profesionales de negocios en la toma de decisiones referentes a (1) el financiamiento de una empresa y (2) la asignación y el control de los recursos financieros dentro de un negocio. Los principales sistemas de administración financiera comprenden la administración de efectivo y de inversiones, presupuestos de capital, pronósticos financieros y planeación financiera. Vea la figura 7.21.

Por ejemplo, el proceso de **presupuesto de capital** implica evaluar la rentabilidad y el impacto financiero de los gastos de capital propuestos. Las propuestas de gastos a largo plazo para instalaciones y equipo pueden analizarse mediante diversas técnicas de evaluación de retorno sobre la inversión. Esta aplicación reutiliza en gran medida los modelos de hoja de cálculo que incorporan un análisis de valor presente de los flujos de efectivo esperados y un análisis de probabilidad de riesgo para determinar la mezcla óptima de proyectos de capital para un negocio.

Por lo general, los analistas financieros utilizan también hojas de cálculo electrónicas y otro software de **planeación financiera** para evaluar el desempeño financiero presente y

**FIGURA 7.21**

Ejemplos de importantes sistemas de administración financiera.



## FIGURA 7.22

Ejemplo de planeación estratégica financiera mediante un enfoque de escenarios múltiples. Observe el efecto en las utilidades por acción.

The screenshot shows a software interface titled "Comshare Strategic Planning" with a sub-section "Earnings Per Share (EPS) Analysis". The interface displays financial data for three different scenarios (Scenario 1, Scenario 2, and Scenario 3). The data includes Total Revenue, Cost of Goods Sold, Gross Profit, Total Direct Costs, Tax Provision, Net Income, and Earnings per Share. The values for each scenario are identical, showing a consistent pattern across all metrics.

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5	Scenario 6
Total Revenue	1,350,000	1,350,000	1,440,000	1,440,000	1,440,000	1,440,000
Cost of Goods Sold	405,000	405,000	432,000	432,000	432,000	432,000
Gross Profit	945,000	945,000	1,008,000	1,008,000	1,008,000	1,008,000
Total Direct Costs	882,813	897,646	894,095	895,095	893,304	899,791
Tax Provision	21,144	18,100	38,458	38,397	38,997	40,101
Net Income	41,043	31,253	74,656	74,534	75,699	70,016
Earnings per Share	0.41	0.31	0.75	0.75	0.78	0.76
	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5	Scenario 6	
Total Revenue	1,350,000	1,350,000	1,440,000	1,440,000	1,440,000	1,440,000
Cost of Goods Sold	405,000	405,000	432,000	432,000	432,000	432,000
Gross Profit	945,000	945,000	1,008,000	1,008,000	1,008,000	1,008,000
Total Direct Costs	882,813	897,646	894,095	895,095	893,304	899,791
Tax Provision	21,144	18,100	38,458	38,397	38,997	40,101
Net Income	41,043	31,253	74,656	74,534	75,699	70,016
Earnings per Share	0.41	0.31	0.75	0.75	0.78	0.76
	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5	Scenario 6		
Total Revenue	1,350,000	1,350,000	1,440,000	1,440,000	1,440,000	1,440,000
Cost of Goods Sold	405,000	405,000	432,000	432,000	432,000	432,000

Fuente: Cortesía de Comshare.

proyectado de un negocio. También ayudan a determinar las necesidades financieras de un negocio y analizan métodos alternativos de financiamiento. Los analistas financieros utilizan pronósticos financieros respecto a la situación económica, operaciones de negocio, tipos de financiamiento disponibles, tasas de interés y precios de acciones y bonos para desarrollar un plan óptimo de financiamiento para el negocio. Los paquetes de hojas de cálculo electrónicas, el software de apoyo a la toma de decisiones y el software de trabajo en grupo (*groupware*) basado en Web pueden utilizarse para elaborar y manipular modelos financieros. Las respuestas a preguntas de escenarios de posibilidades y de búsqueda de objetivos pueden explorarse a medida que los analistas y administradores financieros evalúan sus alternativas de financiamiento y de inversión. Comentaremos dichas aplicaciones con más detalle en el capítulo 10. Vea la figura 7.22.

## Resumen

- **Sistemas interfuncionales empresariales.** Las principales aplicaciones de negocio electrónico y sus interrelaciones se resumen en la arquitectura de aplicaciones empresariales de la figura 7.3. Estas aplicaciones se integran en los sistemas interfuncionales empresariales, tales como planeación de recursos empresariales (ERP), administración de relaciones con los clientes (CRM) y administración de la cadena de suministro (SCM).
 

Estas aplicaciones pueden estar interconectadas por sistemas de integración de aplicaciones empresariales (EAI), de tal forma que los profesionales de negocios puedan de manera más sencilla tener acceso a los recursos de información necesarios para dar soporte a las necesidades de los clientes, proveedores y socios de negocio. Los sistemas de colaboración empresarial (ECS) son sistemas interfuncionales que dan soporte y fortalecen la comunicación y la colaboración entre los equipos y grupos de trabajo de una organización. Observe de nuevo las figuras 7.4 y 7.8 para ver los resúmenes de las aplicaciones de negocio electrónico en los sistemas de integración de aplicaciones empresariales y en los sistemas de colaboración empresarial.
- **Sistemas de procesamiento de transacciones.** Los sistemas en línea de procesamiento de transacciones desempeñan una función vital en los negocios. El procesamiento de transacciones implica las actividades básicas de (1) ingreso de datos, (2) procesamiento de transacciones, (3) mantenimiento de bases de datos, (4) generación de reportes y documentos y (5) procesamiento de consultas. Muchas empresas utilizan Internet, intranets, extranets y otras redes para el procesamiento de transacciones en línea con el fin de proporcionar un servicio superior a sus clientes y proveedores. La figura 7.7 muestra las actividades básicas de los sistemas de procesamiento de transacciones.
- **Sistemas funcionales de negocios.** Los sistemas de información funcionales de negocios dan soporte a las funciones de negocio de mercadotecnia, producción/operaciones, contabilidad, finanzas y administración de recursos humanos mediante diversos sistemas de negocios electrónicos de información operativa y de administración, resumidas en la figura 7.11.
- **Mercadotecnia.** Los sistemas de información de mercadotecnia dan soporte a los procesos tradicionales y de comercio electrónico y a la administración de la función de mercadotecnia. Los tipos principales de sistemas de información de mercadotecnia la hacen interactiva en los sitios Web de comercio electrónico, automatización de la fuerza de ventas, administración de relaciones con los clientes, administración de ventas, administración de productos, mercadotecnia dirigida, publicidad y promoción, así como investigación de mer-
- cados. Por eso, los sistemas de información de mercadotecnia ayudan a los administradores de esta función en las decisiones relativas al desarrollo de productos de comercio electrónico y a las relaciones con los clientes, así como en las estrategias de planeación de la publicidad y de promoción de ventas y en el desarrollo del potencial de comercio electrónico de productos nuevos y actuales, y de nuevos canales de distribución.
- **Manufactura.** Los sistemas de información de manufactura basados en computadora ayudan a una empresa a lograr la manufactura integrada por computadora (CIM, por sus siglas en inglés *Computer Integrated Manufacturing*), y así simplificar, automatizar e integrar muchas de las actividades necesarias para fabricar de forma rápida productos de alta calidad, con el fin de satisfacer las demandas cambiantes de los clientes. Por ejemplo, el diseño asistido por computadora mediante redes de colaboración en manufactura ayuda a los ingenieros a colaborar en el diseño de nuevos productos y procesos. Luego, los sistemas de planeación de recursos de manufactura ayudan a planear los tipos de recursos necesarios para el proceso de producción. Por último, los sistemas de ejecución de manufactura monitorean y controlan la fabricación de productos en la planta de fabricación mediante sistemas de programación y control de ésta, que controlan un proceso físico (control de procesos), una máquina herramienta (control numérico) o maquinaria con algunas capacidades de trabajo similares a las humanas (robots).
- **Administración de recursos humanos.** Los sistemas de información de recursos humanos dan soporte a la administración de recursos humanos en las organizaciones. Incluyen sistemas de información para la dotación de personal en la organización, capacitación y desarrollo y administración de compensaciones. Los sitios Web de administración de RH a través de Internet o de las intranets corporativas se han convertido en herramientas importantes para proporcionar servicios de RH a los empleados presentes y futuros.
- **Contabilidad y finanzas.** Los sistemas de información de contabilidad registran, reportan y analizan transacciones y eventos de negocio para la administración de las empresas. La figura 7.19 resume seis sistemas esenciales de contabilidad que abarcan el procesamiento de pedidos, control de inventarios, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, nómina y el libro mayor. Los sistemas de información para finanzas apoyan a los administradores en decisiones referentes tanto al financiamiento como a la colocación de recursos financieros dentro de un negocio. Los sistemas de información financiera comprenden la administración de efectivo, administración de inversiones en línea, presupuestos de capital, y planeación y pronóstico financieros.

## Términos y conceptos clave

Éstos son los términos y conceptos clave de este capítulo. El número de página de su primera explicación está entre paréntesis.

1. Arquitectura de aplicaciones empresariales (216)
2. Automatización de la fuerza de ventas (230)
3. Ciclo de procesamiento de transacciones (221)
4. Control de inventarios (236)
5. Control de máquinas (233)
6. Control de procesos (233)
7. Cuentas por cobrar (236)
8. Cuentas por pagar (236)
9. Integración de aplicaciones empresariales (218)
10. Libro mayor (236)
11. Manufactura asistida por computadora (233)

- 12. Manufactura integrada por computadora (232)
- 13. Mercadotecnia dirigida (229)
- 14. Mercadotecnia interactiva (229)
- 15. Negocios electrónicos o *e-business* (214)
- 16. Nómina (236)
- 17. Procesamiento de pedidos (236)
- 18. Procesamiento en tiempo real (221)
- 19. Procesamiento por lotes (221)
- 20. Sistemas contables (236)
- 21. Sistemas de administración financiera (238)
- 22. Sistemas de colaboración empresarial (223)
- 23. Sistemas de ejecución de manufactura (233)
- 24. Sistemas de manufactura (231)
- 25. Sistemas de mercadotecnia (228)
- 26. Sistemas de recursos humanos (234)
- 27. Sistemas en línea de administración de RH (235)
- 28. Sistemas de contabilidad en línea (236)
- 29. Sistemas de procesamiento de transacciones en línea (220)
- 30. Sistemas funcionales de negocios (226)
- 31. Sistemas empresariales interfuncionales (214)

## Preguntas de repaso

Haga coincidir uno de los términos y conceptos clave anteriores con uno de los siguientes breves ejemplos o definiciones. En casos de respuestas que parezcan concordar con más de un término o concepto clave, busque el que mejor corresponda. Explique sus respuestas.

- 1. Utilizar Internet y otras redes para el comercio electrónico, la colaboración empresarial y los procesos de negocio basados en Web.
- 2. Sistemas de información que cruzan los límites de las áreas funcionales de un negocio con el fin de integrar y automatizar los procesos de negocio.
- 3. Sistemas de información que dan soporte a la administración de mercadotecnia, producción, contabilidad, finanzas y recursos humanos.
- 4. Aplicaciones de negocio electrónico que encajan en un esquema de aplicaciones interrelacionadas interfuncionales empresariales.
- 5. Software que interconecta los sistemas de aplicación empresarial.
- 6. Sistemas de información para la administración de relaciones con los clientes, administración de ventas y de promociones.
- 7. Colaborar de manera interactiva con los clientes en la creación, compra, otorgamiento de servicios y mejora de productos y servicios.
- 8. Utilizar redes portátiles de cómputo para dar soporte al personal de ventas en el campo.
- 9. Los sistemas de información que dan soporte a las operaciones y administración de manufactura.
- 10. Un esquema conceptual para simplificar e integrar todos los aspectos de la automatización de la manufactura.
- 11. Utilizar computadoras de diversas maneras para ayudar a la fabricación de productos.
- 12. Uso de herramientas electrónicas de comunicaciones, conferencias y trabajo en colaboración para dar soporte y fortalecer la labor conjunta entre equipos y grupos de trabajo.
- 13. Utilización de computadoras para operar una refinería de petróleo.
- 14. Utilizar computadoras para ayudar a operar máquinas herramientas.
- 15. Sistemas de información para dar soporte a la dotación de personal, capacitación y desarrollo y administración de compensaciones.
- 16. Uso de Internet para el reclutamiento y la búsqueda de trabajo es un ejemplo de...
- 17. Realiza el mantenimiento de registros legales e históricos y recopila información para la planeación y el control de las operaciones de negocio.
- 18. Un ejemplo es utilizar Internet y extranets para realizar actividades de cuentas por cobrar y cuentas por pagar.
- 19. Maneja pedidos de ventas por parte de los clientes.
- 20. Da seguimiento a los artículos en inventario.
- 21. Da seguimiento a las cantidades adeudadas por los clientes.
- 22. Da seguimiento a las compras de los proveedores.
- 23. Genera los cheques de pago para los empleados.
- 24. Genera los estados financieros de una empresa.
- 25. Sistemas de información para la administración de efectivo, de inversiones, presupuestos de capital y pronóstico financiero.
- 26. Sistemas de monitoreo y control del desempeño para las operaciones de planta de fábrica.
- 27. Ajustar a la medida los métodos de publicidad y promoción para corresponder con su audiencia meta.
- 28. Ingreso de datos, procesamiento de transacciones, mantenimiento de bases de datos, generación de documentos y reportes, y procesamiento de consultas.
- 29. Recopilar y procesar de forma periódica información de transacciones.
- 30. Procesar la información de las transacciones inmediatamente después de que se captura.
- 31. Sistemas que capturan y procesan de forma inmediata datos de transacciones y actualizan las bases de datos corporativas.

## Preguntas de debate

1. Lea de nuevo el Caso práctico de Hilton Hotels Inc. de este capítulo. ¿Cuáles son algunas de las razones por las que las aplicaciones de software de CRM son tan costosas? ¿Por qué parecen tardar tanto en implementarse?
2. ¿Por qué existe una tendencia hacia los sistemas empresariales interfuncionales e integrados en los negocios?
3. ¿Cuáles de las 13 herramientas para la colaboración empresarial resumidas en la figura 7.18 siente que son esenciales para cualquier negocio en la actualidad? ¿Cuáles cree que son opcionales, según el tipo de negocios o de otros factores? Explique su respuesta.
4. Lea de nuevo el ejemplo de Dell Computer del capítulo. ¿Qué otras soluciones podría haber para el problema de la incompatibilidad de sistemas de información en los negocios además de los sistemas de integración de aplicaciones empresariales?
5. Lea de nuevo el ejemplo de Charles Schwab & Co. del capítulo. ¿Cuáles son las aplicaciones más importantes de RH que una empresa debería ofrecer a sus empleados mediante un sistema basado en Web? ¿Por qué?
6. ¿Cómo podría afectar la automatización de la fuerza de ventas a la productividad de los vendedores, a la administración de mercadotecnia y a la ventaja competitiva?
7. ¿Cómo pueden apoyar las tecnologías de Internet para mejorar un proceso en una de las funciones de negocio? Elija un ejemplo y evalúe su valor de negocio.
8. Lea de nuevo el Caso práctico de GE Power y Corporate Express del capítulo. ¿Por qué existe una necesidad de sistemas empresariales de integración de aplicaciones en los negocios? ¿Continuará siendo así en el futuro? ¿Por qué?
9. ¿Cuáles son algunas aplicaciones de negocio electrónico que usted recomendaría a una empresa pequeña para ayudarla a sobrevivir y tener éxito en los tiempos económicos cambiantes? ¿Por qué?
10. Lea de nuevo el ejemplo de General Electric del capítulo. ¿Cómo contribuyen los sistemas de colaboración empresarial a las utilidades finales de un negocio?

## Ejercicios de análisis

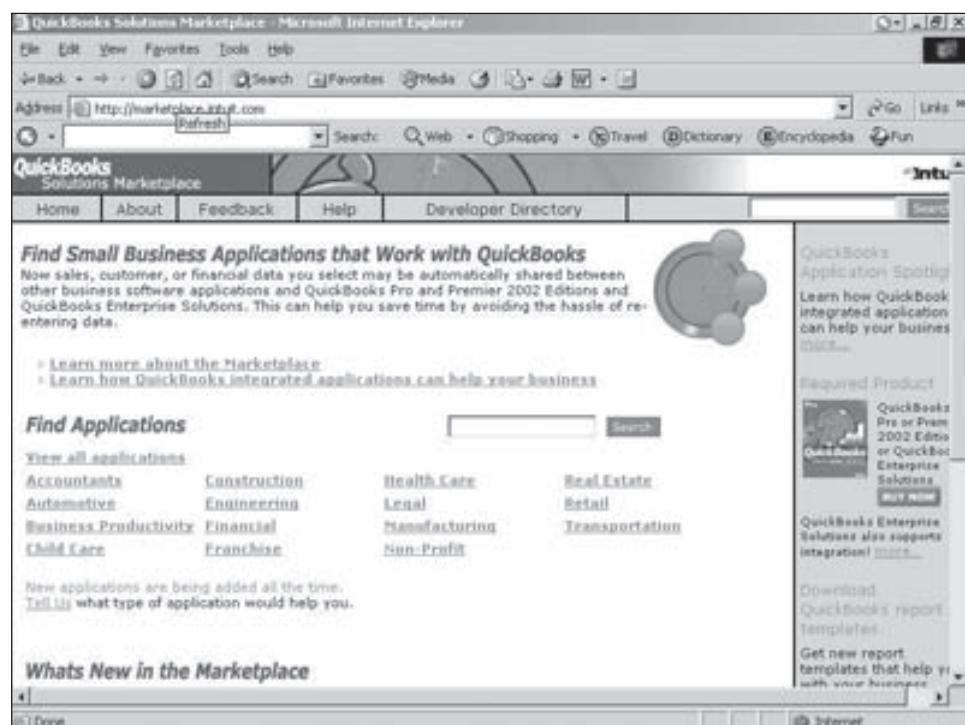
### 1. Proveedor de servicios de aplicación en el mercado

La definición tradicional del proveedor de servicios de aplicación abarca una interfase Web (o cliente delgado) y un procesamiento externo, basado en Internet y del extremo del servidor, y almacenamiento de datos. Sin embargo, el

mundo de los negocios no siempre se ha sentido restringido por estas definiciones. Microsoft, McAfee, QuickBooks y otros están proporcionando servicios de aplicación basados en Internet sin satisfacer estos criterios exactos. Vea la figura 7.23.

**FIGURA 7.23**

El QuickBooks Solutions Marketplace proporciona servicios en línea de software de aplicación por parte de Intuit y de sus muchos socios de negocios.



Fuente: Cortesía de Intuit.

Microsoft proporciona un mantenimiento automático de la aplicación basada en Internet como parte de su tarifa única de licenciamiento. Mediante “actualizaciones automáticas”, Microsoft aporta actualizaciones, reparaciones y software complementario de seguridad a su software sin que el personal de TI participe y con mínimos inconvenientes para el usuario final.

McAfee, por otra parte, cobra una tarifa de mantenimiento anual que incluye actualizaciones diarias de aplicaciones y definiciones de virus. McAfee lo proporciona durante un año como parte de su licencia. Después del primer año, los licenciatarios pueden continuar usando el software, pero deben pagar una tarifa de suscripción si desean las actualizaciones. Los clientes tienden a pagar por este servicio de suscripción para protegerse de las amenazas de nuevos virus.

- a) ¿Utilizaría o recomendaría alguno de los servicios en línea de aplicación de Intuit ([www.intuit.com](http://www.intuit.com)) a un negocio pequeño? ¿Por qué?
- b) America Online proporciona un servicio gratuito de mensajes instantáneos (AIM, siglas del término *America online Instant Messaging*). Este servicio posibilita los mensajes instantáneos, compartir archivos y realizar conferencias de voz y video mediante una aplicación gratuita que cualquiera puede descargar e instalar. ¿Está AOL operando como un proveedor de servicios de aplicación? ¿Cómo?
- c) Visite el sitio Web de AOL, “Enterprise AIM Services” ([enterprise.aim.com](http://enterprise.aim.com)). ¿Qué características adicionales proporciona AOL a las empresas? ¿Por qué supone que AOL se alejó del modelo ASP para su solución empresarial?

## 2. eWork Exchange y eLance.com: Correspondencia y subastas de empleos en línea

Muchas oportunidades esperan a aquellos que buscan en los grandes tableros de trabajo, los sitios de agentes libres, los servicios de subasta donde los solicitantes aplican para proyectos, y los sitios de nicho para trabajos y habilidades especializados. Los ejemplos de los mejores sitios de correspondencia y subastas son eWorkExchange y eLance.com.

**eWorkExchange** ([www.eworkexchange.com](http://www.eworkexchange.com)). No más examinar entre resultados de búsquedas irrelevantes; llene una lista de sus habilidades y permita que la tecnología de propiedad de eWorkExchange encuentre los proyectos más adecuados para usted; no se requiere subastar.

**eLance.com** ([www.elance.com](http://www.elance.com)). Este mercado global de subastas cubre más que sólo trabajos de TI; abarca una gama desde astrología y medicina, hasta empleos corporativos y proyectos de cocina. Registre una descripción de sus servicios o vaya directamente a navegar en las listas de proyectos abiertos; y luego comience a formular una oferta. Una sección de retroalimentación permite que empleadores y trabajadores independientes se encuentren entre sí.

- a) Visite eWorkExchange, eLance y otros sitios de empleos en línea en Web.
- b) Evalúe varios sitios basados en su comodidad de uso y en su valor para buscadores y empleadores de trabajo.
- c) ¿Qué sitio Web fue su favorito? ¿Por qué?

## 3. Base de datos de búsqueda de empleos

Visite sitios Web como Monster.com y otros mencionados en este capítulo para recopilar información acerca de trabajos disponibles. Busque y registre los datos relevantes para al

menos 10 ofertas actuales de trabajo que sean de interés para usted o que satisfagan los criterios proporcionados por su instructor.

- a) Elabore una tabla de base de datos para almacenar características clave de estas oportunidades de trabajo. Incluya todas las características del empleo mostradas en la lista como campos de su tabla, y añada con toda libertad los campos que sean de interés para usted. Si no hay datos disponibles para algunos campos (como rango de salario) para un trabajo en particular, deje el campo en blanco.
- b) Desarrolle una consulta que clasifique los trabajos por región y luego por función de negocio.
- c) Elabore un reporte que agrupe los trabajos por región y clasifíquelos dentro de cada región por función de negocio.

**Tabla: Empleos**

Campo	Datos muestra (busque los tuyos para este ejercicio)
Empleador	Techtron Inc.
Nombre del puesto	Analista de sistemas
Región	North East
Ubicación	Springfield, MA
Función de negocio	Tecnología de información
Descripción	Trabajar en equipo para analizar, diseñar y desarrollar sistemas de comercio electrónico. Se requieren habilidades de análisis de sistemas, diseño de bases de datos relacionales y programación en Java
Requisitos	Licenciado en sistemas de información o ciencias de la computación, experiencia de dos años en programación de Java
Rango de salario	\$48 000-\$60 000 según experiencia

## 4. Realización de un análisis financiero industrial

Los empleados aplican sus habilidades para el beneficio de su organización. Además de las habilidades específicas referentes a su función de negocio, los empleados necesitan un buen entendimiento de su entorno de negocios. Este ambiente abarca las estructuras de negocio y financiera de su organización, así como sus relaciones con competidores, clientes y agencias regulatorias relevantes.

Los entrevistadores esperan candidatos que tengan un conocimiento básico en cada una de esas áreas. Desarrollar dicho entendimiento demuestra el interés del candidato por el puesto y ayuda a asegurar al entrevistador que el candidato en realidad sabe en lo que se está metiendo. En efecto, después de una modesta búsqueda, quienes buscan trabajo pueden desechar ciertas oportunidades con base en lo que descubren. Internet, combinada con unas buenas habilidades de bases de datos, puede ayudar a simplificar estas tareas.

- a) Visite los sitios Web de al menos tres empresas que usted haya identificado en el problema anterior. Obtenga información acerca de sus operaciones financieras, como ventas netas (o utilidades netas), ingresos después de impuestos, y cualquier información actual que afecte a la organización o a la industria.
- b) Utilice la misma base de datos que creó en el problema anterior para elaborar una nueva tabla que incluya los

campos descritos a continuación. Añada también campos que puedan interesarle a usted.

- c) Añada un campo llamado IdOrganización a la tabla de Empleos que creó en el ejercicio anterior. Haga su tipo de campo numérico (entero largo). Genere una consulta de actualización que llene su nuevo campo con los valores apropiados del campo IdOrganización de la tabla Organizaciones. Para hacerlo, une la tabla Organización con la tabla Empleo mediante los campos Empleador/ Nombre Organización. Esta unión sólo funcionará si los nombres utilizados son idénticos, por lo tanto, asegúrese de que los ha escrito bien. Ejecute la consulta para completar la actualización. Dado que las tablas ya se unieron mediante el uso de los campos Empleador/ Nombre organización, ¿por qué querría unirlas también por el campo IdOrganización? ¿Es todavía necesario el campo Empleador en la tabla Empleos?
- d) Elabore un reporte que muestre las oportunidades de trabajo por Industria. Dentro de cada industria, clasifique los registros por el nombre de organización; incluya Nombre del puesto, Globalización, Ingreso neto, Competidores en cada registro. Asegúrese de unir la tabla Empleos y la tabla Organizaciones mediante el empleo del campo IdOrganización.

**Tabla: Organizaciones**

Campo	Datos muestra (busque los suyos para este ejercicio)
IdOrganización	Establezca éste como su llave primaria y permita que la base de datos lo genere de manera automática
Nombre organización	Asegúrese de escribir el nombre exactamente igual a como lo hizo en la tabla de oportunidad de trabajo (realice un copiado y pegado para esto)
Industria	Legal, médica, consultora, educación, etcétera
Globalización	Local, regional, nacional, internacional
Utilidades	Ventas o ingresos netos de los reportes financieros más actuales
Ingresos netos (después de impuestos)	De los reportes financieros más actuales
Competidores	Nombre de competidores clave
Empleados	Número de empleados

## CASO PRÁCTICO 3

# Brunswick Corporation: La mejora de los resultados en la cadena de suministro

**B**runswick, con ventas de \$4.3 miles de millones anuales, es un fabricante de barcos, motores marinos, equipo de acondicionamiento físico, de boliches y billares, de sistemas de posicionamiento global e incluso de software de integración de negocios y de administración de contenido. Con tantas líneas diferentes de productos, Brunswick está impaciente por simplificar sus operaciones de manufactura. Para hacerlo, la empresa está buscando una actualización y mejora de sus diversos sistemas de cadena de suministro. Utiliza diversos sistemas desarrollados de manera interna para la administración de almacenes, en diversas partes de la empresa, así como el software Factory Planner de i2 Technologies Inc. en su planta de manufactura de motores fuera de borda. Brunswick admite que la situación es menos de 100 por ciento eficaz, pero eso no es raro. “La gran mayoría de las empresas están como nosotros y tienen un arreglo variado de sistemas”, afirma Chris Lemnah, director de abastecimiento estratégico de Brunswick.

Por definición, las cadenas de suministro son una agrupación de sistemas que comprenden software para manufactura, almacenamiento, control de inventarios, planeación, envíos y logística, y eso sólo en cuanto a sistemas internos. También implican relaciones estrechas con proveedores y socios, y en el extremo de interfases, una dependencia creciente de la entrada de información de los clientes.

Por eso, las empresas están determinadas a construir un mejor arreglo de sistemas. Con la mejora de las opciones comerciales ya desarrolladas muchos ven la oportunidad de reemplazar sistemas antiguos desarrollados de manera interna, los cuales ejecutan partes de sus cadenas de suministro, con software moderno que incorpora características avanzadas, tales como funciones analíticas de negocio, y que incluso se integran con otras partes de la infraestructura de TI. Lo están haciendo así porque ven la oportunidad no sólo de exprimir los costos, sino también de utilizar cadenas de suministro eficaces y efectivas para impulsar las ventas.

El software de cadena de suministro es un mercado bien establecido que alcanza \$5 mil millones en ventas al año, con espacio para crecer, según investigaciones actuales de mercado. “Todavía está, lo crean o no, inmaduro”, señala John Fontanella, un analista de AMR Research. Esto es porque las empresas casi no han explotado el potencial inherente a la tecnología de cadenas de suministro. “La mayoría de las empresas con las que hablo todavía sienten que no tienen el control sobre sus cadenas de suministro”, indica Fontanella.

Por lo general, los productos son de dos tipos: software de ejecución de la cadena de suministro, que cubre segmentos particulares a lo largo de las cadenas de suministro, tales como administración del almacén o administración del transporte; y software de planeación de la cadena de suministro, que ayuda a las empresas a decidir qué productos fabricar y cuándo, con base en pronósticos, pedidos, capacidad y recursos. Juntos, a los dos tipos a veces se les denomina software de administración de la cadena de suministro.

El mercado de ejecución de la cadena de suministro, el cual incorpora muchos proveedores pequeños y de tamaño medio, crecerá de los \$3.3 mil millones en el año 2003 a los \$5.2 mil millones en el año 2008, según un estudio de ARC Advisory Group. Eso contrasta con el mercado de planeación de la cadena de suministro, representado por sólo unos cuantos proveedores de alto perfil tales como i2 Technologies y Manugistics Group Inc., el cual ARC estima que crecerá sólo de \$1.9 mil millones a \$2.2 mil millones en el mismo periodo.

Esto significa un cambio, porque a finales de la década de los 90, el software de planeación de la cadena de suministro era la sensación del momento. Pero unos cuantos casos problemáticos, como la

disputa entre el fabricante de calzado deportivo Nike Inc. e i2, y una reputación de complejidad y de recuperación de la inversión en un largo plazo desaceleró su impulso. “La gente adquirió más aplicaciones de administración de la cadena de suministro de lo que debería”, dice Steve Banker, un analista de ARC. “Hubo tipos que perdieron credibilidad, promesas que no se cumplieron y gente que compró una solución mayor a la que necesitaba.”

Ahora, la mayoría de las empresas son pragmáticas cuando se trata de software de cadena de suministro, en búsqueda de más soluciones rápidas y retornos de corto plazo. Otro factor es que muchas empresas están atrasadas en cuanto a las actualizaciones de la cadena de suministro. Sólo cerca de 30 a 35 por ciento de las empresas han comprado aplicaciones de vanguardia para almacenamiento, aun cuando el software de almacenamiento ha estado a disposición desde principios de los 90, explica Fontanella de AMR Research.

Los problemas de la cadena de suministro no se resuelven necesariamente con aplicaciones de la cadena de suministro. Brunswick está intentando obtener control sobre los diversos sistemas de su cadena de suministro mediante la obtención de un mejor dominio de los datos que generan. La empresa está utilizando herramientas de integración de datos y de inteligencia de negocios de Informatica Corporation para mejorar la visibilidad de su cadena de suministro. Brunswick cuenta con un almacén de datos que contiene información, como datos de pedidos de compras, facturas, inventarios, clientes, fletes y logística, extraídos de un amplio rango de sistemas empresariales, de tal forma que puede administrar mejor el abastecimiento y las adquisiciones en toda su cadena de suministro. Ahora quiere extender la capacidad a nivel global y añadir información de garantía a la mezcla. “Podremos enfocarnos en donde podremos obtener más por nuestro dinero”, dice Lemnah.

Las empresas están comprendiendo la idea de que controlar la cadena de suministro puede afectar tanto a las últimas líneas de resultados financieros como a las primeras. “Nos la hemos ingeniado para cambiar la cadena de suministro desde una operación de control a un servicio frontal orientado al cliente”, indica Electronic Arts West. “Si nuestra cadena de suministro se ejecuta en verdad bien, entonces podemos empezar a enfocarnos en las formas de ayudar a los minoristas a que vendan. Y luego será posible comenzar a observar un ingreso optimizado.”

No sorprende, entonces, que más empresas se estén moviendo en la misma dirección.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuál es el valor de negocio de los sistemas de administración de la cadena de suministro para Brunswick?
2. ¿Depende el valor de negocio de la administración de la cadena de suministro del tipo de negocio en el que esté una empresa? Explique su respuesta.
3. ¿En qué se diferencia el enfoque de Brunswick hacia la administración de la cadena de suministro de los de las otras empresas estudiadas en este capítulo? ¿Es un enfoque superior a otros? ¿Por qué?

## CASO PRÁCTICO 4

# Lowe y HP: Un caso de negocios para la colaboración tipo enjambre

**E**n la agencia global de publicidad Lowe & Partners Worldwide ([www.loweworldwide.com](http://www.loweworldwide.com)), cuando un ejecutivo de cuenta en Hong Kong obtiene una solicitud para una propuesta por parte de un cliente potencial, abre un espacio de colaboración en su PC e invita a participar a los expertos, responsables de planeación y otros tipos de creativos del área en cuestión, desde la India hasta Inglaterra. Cada uno puede invitar a otros participantes de su red personal, dentro o fuera de la empresa. En cuestión de minutos, un enjambre de talentos creativos está explotando la oportunidad. Los artistas colocan imágenes relevantes, los expertos en contenido navegan en la Web al unísono para encontrar sitios útiles, los investigadores se sumergen en los archivos relevantes; los redactores de textos publicitarios teclean o editan juntos documentos en tiempo real. “Esto ha cambiado el panorama de la experiencia”, señala Ethan Schoonover, director de negocios electrónicos de la región Asia-Pacífico de Lowe. “Estamos descubriendo recursos que ni siquiera sabíamos que existían.”

En el otro lado del mundo, HP Services ([www.hp.com/hps](http://www.hp.com/hps)), que proporciona servicios de negocio, integración de sistemas y consultoría en Hewlett-Packard Co., también está trabajando en enjambre. Cuando un consultor de campo de HP tiene una oportunidad de licitar para un gran proyecto de planeación de recursos empresariales, abre un espacio de colaboración y solicita consejo de las personas que sabe que han trabajado recientemente en proyectos similares. Cada uno utiliza sus propios contactos, etc., para llevar de forma rápida las personas adecuadas al espacio del equipo para planear y luego llevar a cabo lo que se tiene que hacer.

El enjambre es un tipo de colaboración en la cual grandes números de personas dispersas en todo el mundo, de manera muy rápida se autoorganizan en una red punto a punto para tratar un problema o una oportunidad. Es una red fluida y cambiante sin un control o concentrador central.

En Lowe, Schoonover estaba enfrentándose a un problema como al que se enfrentan muchas empresas globales: la necesidad de igualar la agilidad de los competidores más pequeños. “Los clientes desean un giro total en un par de días con grandes ideas”, explica. “¿Cómo respondemos nosotros, una gran organización multinacional, ante los proveedores pequeños y creativos que esperan llevarse nuestro negocio?”

Para Lowe, un software llamado Groove, de Groove Networks, ([www.groove.net](http://www.groove.net)) está facilitando un enfoque de enjambre que permite la rápida colaboración entre los talentos internos y externos. Groove se adelanta a los problemas de conectividad en Asia al reducir los archivos en pequeñas partes y enviarlas una a la vez cuando las conexiones lo permiten. Eso significa que los mensajes de alto-ancho de banda e incluso los archivos de video, los cuales a menudo se caían a la mitad de la transmisión, pueden ser compartidos de manera segura, expresa Schoonover.

Los clientes prospecto les han pedido observar cómo trabaja el espacio del equipo, y han sido invitados a participar con la descarga de software gratuito de demostración desde la Web. “Llegaron a ser algo más que prospectos, se convirtieron en colaboradores”, afirma Schoonover, y añade que la tecnología de enjambre hizo la diferencia para, al menos, dos prospectos de clientes multinacionales, que estaban preocupados acerca de la capacidad de Lowe de comunicarse con talentos de todo el mundo. Después de ver al enjambre en acción, firmaron como clientes.

Los proveedores y otros socios de los clientes también han sido llevados al espacio de colaboración. “Hace mucho más fácil unir un grupo diverso de mentes”, dice Schoonover. El enjambre también ha ahorrado gastos como servicios de mensajería internacional, fax y viajes. “Ya se pagó a sí mismo muchas veces en medio año”, señala.

En HP Services, el esquema de enjambre ayuda a los equipos específicos de todo el mundo a colaborar en perseguir oportunidades y procurar compromisos de consultoría. “Estamos conectando a las personas adecuadas más rápido e integrándolas a un esquema de trabajo, quienes quiera que ellas sean, gente de la empresa o socios”, afirma un director de HP Services, Craig Samuel, que trabaja desde su casa en Isle of Bute, frente a la costa de Escocia. “Si tiene una fecha límite repentina, la gente se autoorganiza. Estamos haciendo que las propuestas se hagan más rápido y mejor.” En HP Services, miles de trabajadores que tratan con socios y clientes están conectados al enjambre. “Estamos uniendo organizaciones, proveedores, distribuidores, incluso corporaciones”, asegura Samuel. “Nosotros competimos en algunas cosas y los socios en otras, y podemos movilizarnos todos en un espacio de equipo común.”

Samuel afirma que el retorno sobre la inversión del enjambre proviene en su mayoría de las oportunidades que se hubieran perdido sin él. “¿Qué pasaría si no obtuvieras el contrato de \$1 mil millones porque no pudieras encontrar a las personas o movilizarlas lo bastante rápido?”, señala. “Éste representa un enorme impacto para la organización. El retorno sobre la inversión es tan bueno como todo lo que hacemos en TI en la actualidad.”

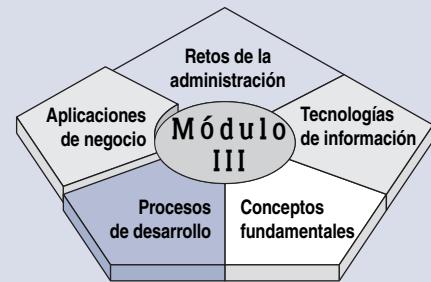
Un enjambre se vuelve popular en un negocio y traerá retos de administración junto con oportunidades, advierte Samuel. “Si soy un administrador de alto nivel y tengo un montón de gente auto-asignándose a proyectos que surgen de pronto, mantener los otros asuntos que esas personas están haciendo en la misma trayectoria comienza a ser un problema”, dice. “A algunos administradores de estilo convencional les saldrán nuevas canas.”

La solución será un incremento de la comunicación, y un claro entendimiento en todos los niveles de las prioridades principales de la organización, afirma Samuel. “Tiene que dejar un poco de lado el control y confiar en su gente.” El enjambre posibilita la colaboración más allá de la organización como nunca antes. Samuel expresa: “Si usted va a ser eficaz en el avance, va a necesitar este tipo de colaboración.”

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son los beneficios de negocio de la colaboración en enjambre? Utilice Lowe Worldwide y HP como ejemplos.
2. ¿Cuáles son algunas de las posibles limitaciones del enjambre?
3. Visite el sitio Web de Groove Networks y experimente con su demo de trabajo en un espacio de trabajo compartido. ¿Apoyaría esto la colaboración de un grupo de trabajo? ¿Y la colaboración en enjambre? ¿Por qué?

# CAPÍTULO 8



## SISTEMAS EMPRESARIALES DE NEGOCIOS

### Aspectos importantes del capítulo

#### Sección I

##### Administración de relaciones con los clientes: el enfoque de negocio

Introducción

**Caso práctico:** Mitsubishi Motor Sales: implementación de sistemas de administración de relaciones con los clientes

¿Qué es la administración de relaciones con los clientes (CRM)?

Las tres fases de la administración de relaciones con los clientes  
Beneficios y retos de la administración de relaciones con los clientes

Tendencias en la administración de relaciones con los clientes

#### Sección II

##### Planeación de recursos empresariales: la columna vertebral del negocio

Introducción

¿Qué es la planeación de recursos empresariales (ERP)?

**Caso práctico:** Agilent Technologies y Russ Berrie: retos en la implementación de sistemas ERP

Beneficios y retos de la planeación de recursos empresariales  
Tendencias en la planeación de recursos empresariales

#### Sección III

##### Administración de la cadena de suministro: la red de negocios

Introducción

¿Qué es la administración de la cadena de suministro (SCM)?

**Caso práctico:** Taylormade Golf y HON Industries: el valor de negocio de la administración de la cadena de suministro

La función de la administración de la cadena de suministro (SCM)

Beneficios y retos de la administración de la cadena de suministro (SCM)

Tendencias en la administración de la cadena de suministro (SCM)

**Caso práctico:** HP, Eastman Chemical y otras empresas: beneficios y retos de los sistemas de administración de la cadena de suministro

**Caso práctico:** Wal-Mart y Mattel: mejores prácticas en la administración de la cadena de suministro

### Objetivos de aprendizaje

Después de leer y estudiar este capítulo, usted deberá ser capaz de:

1. Identificar y dar ejemplos para mostrar los siguientes aspectos de los sistemas de administración de las relaciones con los clientes, de administración de recursos empresariales y de administración de la cadena de suministro.
  - a) Procesos de negocio que soportan
  - b) Valor proporcionado al cliente y al negocio
  - c) Retos y tendencias potenciales

**SECCIÓN I****Administración de relaciones con los clientes: El enfoque de negocio****Introducción**

*En la actualidad, los clientes tienen el control. Para los clientes es más fácil que nunca comparar tiendas y, con un clic del ratón, cambiar de empresa. Como resultado, las relaciones con los clientes se han convertido en el activo más valioso de una empresa. Estas relaciones son más valiosas que los productos, tiendas, fábricas, direcciones Web e incluso, que los empleados de una empresa. Todas las estrategias de una empresa deberían dirigirse a cómo encontrar y retener la mayor cantidad posible de clientes rentables [9].*

El valor fundamental de negocio que tienen las relaciones con los clientes en la actualidad, es indiscutible. Ésa es la razón por la cual enfatizamos en el capítulo 2 que convertirse en un *negocio enfocado en el cliente* era una de las máximas estrategias de negocio que pueden ser apoyadas por la tecnología de información. Por ello, muchas empresas implementan sistemas de información e iniciativas de negocio de *administración de relaciones con los clientes* (CRM, siglas del término *Customer Relationship Management*) como parte de una estrategia dirigida al cliente o *centrada en el cliente*, para así mejorar sus oportunidades de éxito en el actual ambiente competitivo empresarial. En esta sección, exploraremos los conceptos y las tecnologías básicas de la administración de relaciones con los clientes, así como ejemplos de beneficios y retos a los que se enfrentaron las empresas que implementaron sistemas CRM como parte de su estrategia de negocio dirigida al cliente. Vea la figura 8.1.

Comencemos con un ejemplo real. Lea en la siguiente página el Caso práctico. Podemos aprender mucho acerca de las numerosas maneras en las que las empresas implementan sistemas de administración de relaciones con los clientes.

**FIGURA 8.1**

Los sistemas de administración de las relaciones con los clientes posibilitan que los negocios de todos los tamaños e industrias mejoren de manera drástica su enfoque en el servicio al cliente.



Fuente: Charles Gupton/Corbis.

## CASO PRÁCTICO 1

# Mitsubishi Motor Sales: Implementación de sistemas de administración de relaciones con los clientes

**H**asta finales de los años 90, Mitsubishi Motor Sales of America Inc. ([www.mitsucars.com](http://www.mitsucars.com)) se dedicaba sólo a los automóviles, y su enfoque del servicio al cliente minorista lo reflejaba. Existían más de 18 números telefónicos gratuitos de servicio al cliente, en los que quienes llamaban tenían que navegar para encontrar información relacionada con asuntos que iban desde financiamiento hasta ventas y reparaciones. “Nos encontrábamos fragmentados en nuestro enfoque, y era claro que carecíamos de un enfoque hacia el cliente”, dice Greg O’Neill, vicepresidente ejecutivo y director general.

Mitsubishi decidió cambiar esto. Como parte de un cambio en toda la empresa hacia un mayor enfoque en los clientes, los ejecutivos lanzaron un desafío al centro de atención telefónica para proporcionar “un par de oídos y una voz al cliente”, dice el director de información, Tony Romero. Ése fue el comienzo de un desplazamiento continuo hacia un mejor servicio al cliente a través de la iniciativa de administración de relaciones con los clientes (CRM), que comprometería a múltiples departamentos y a 18 vendedores.

En la actualidad, Mitsubishi tiene un centro de atención telefónica y un proveedor externo del servicio, que maneja las llamadas más básicas. El costo por llamada ha descendido en casi dos tercios, y tan sólo esos ahorros pagaron por sí mismos todo el sistema en 18 meses, de acuerdo con Rich Donnelson, director de relaciones con los clientes. El sistema ahorra tiempo de los agentes e incertidumbre, y permitió al centro de llamadas manejar un 38 por ciento de mayor volumen, con el mismo nivel de personal. Mientras tanto, el índice de satisfacción de los clientes de la empresa se incrementó en un 8 por ciento, según una encuesta de J. D. Power y Asociados.

El equipo del proyecto del centro de atención telefónica de Mitsubishi incluyó miembros de sus departamentos de ventas, mercadotecnia, finanzas y TI, quienes aportaron recursos conforme se necesitaron. Desde un principio, los miembros del equipo establecieron algunas reglas para el camino. Primero, elegirían de manera selectiva los mejores componentes de software de CRM, no los paquetes integrados de CRM que parecían intentar meter con calzador las necesidades de Mitsubishi en los ofrecimientos fijos de productos. Pero eso requería una lucha constante para mantener a 18 proveedores encauzados en la misma dirección.

Los miembros del equipo también decidieron implementar los cambios poco a poco; por ende, añadían una nueva tecnología sólo cuando todos los empleados ya estuvieran utilizando la última implementada. Este enfoque permitió a los agentes de los centros de atención telefónica sentirse cómodos con la nueva tecnología en el transcurso del tiempo. Para dar lugar al enfoque modular acordado, todos los productos tenían que pasar la prueba de “las 3 ES”: ¿ES simple? ¿ES satisfactorio? ¿ES escalable? “Si no podíamos contestar que sí a cada una de las preguntas, no lo hacíamos”, dice Greg Stahl, director de publicidad de Mitsubishi.

La aventura comenzó con determinación en junio de 1999, cuando Mitsubishi eligió subcontratar su nivel más básico de llamadas de clientes a Sitel Corp., con sede en Baltimore. En dos meses, los 18 números gratuitos de servicio al cliente y los múltiples centros de atención telefónica detrás de ellos estaban consolidados, y se había implementado el software de centros de atención telefónica de Siebel Systems. También, durante el año siguiente, y como parte del enfoque al cliente de toda la empresa, se consolidó en forma interna una nueva base de datos central de los clientes. La base de datos se convirtió en el motor que impulsaba al centro de atención telefónica, pero por desgracia, los datos sucios fueron un obstáculo

importante. El proyecto se estancó durante meses mientras limpian y actualizaban los datos.

A principios de 2001 se instaló un conmutador de telefonía digital de Avaya Inc., lo que permitió el ruteo flexible de las llamadas basado en habilidades. Quienes llamaban a un único número gratuito eran dirigidos según las selecciones de un menú. Cerca de la mitad de quienes llamaban obtenían la información que necesitaban de una unidad de respuesta de voz interactiva, que puede contestar preguntas más o menos sofisticadas sin un contacto humano. Las llamadas simples iban a Sitel y las restantes se enruteaban a agentes de los centros de atención telefónica con las habilidades apropiadas. En marzo de 2001, las actualizaciones de la interfase gráfica de usuario colocaron información valiosa de 11 pantallas de clientes en una pantalla de los agentes de los centros de atención telefónica. Además, el software de flujo de trabajo, Smart Scripts, de Siebel, proporcionó a los agentes guiones para árboles de decisión y correspondencia automatizada a los clientes.

En mayo de 2001, los directores de Mitsubishi comenzaron a escuchar las llamadas de los servicios subcontratados, y a ver las pantallas de los agentes a través del software Avaya IP Agent. Al siguiente mes, la empresa comenzó a utilizar un software de administración de fuerza laboral de Blue Pumpkin Software para pronosticar cada hora la cobertura de los centros de llamada. Luego, el software NiceLog, de Nice Systems, se instaló para grabar la voz de los agentes y la actividad de sus pantallas, con el fin de obtener capacitación y asegurar la calidad.

Además de clientes más felices, los beneficios para los empleados de los centros de atención telefónica incluyen un crecimiento profesional y mayores ingresos. Antes, los agentes en los centros de llamadas separados, manejaban áreas específicas: cuentas, vehículos, facturas o preguntas sobre minoristas. Ahora, las islas desaparecieron y los agentes pueden aprender nuevas habilidades en múltiples áreas, con lo que se incrementa en alto grado la flexibilidad de los centros de atención telefónica. El software de administración de la fuerza laboral programa el tiempo de capacitación durante los tiempos de espera, y los agentes que aprenden nuevas habilidades ganan más dinero. La rotación de personal de los centros de atención telefónica, que siempre era de 20 por ciento, fue de cerca de 7 por ciento el año pasado.

O’Neill asegura que los miembros del equipo ejecutivo con frecuencia escuchan las llamadas de servicio para sensibilizarse acerca de las preocupaciones de los clientes, y actuar de acuerdo con lo que escuchan. “Esa burbuja de información ha llevado a decisiones de mercadotecnia más prontas y nos hizo más eficaces mucho antes de lo que podría haber pensado”, dice O’Neill. “Ha sido un enorme dividendo.”

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son los componentes clave de las aplicaciones del sistema CRM de Mitsubishi? ¿Cuál es el objetivo de negocio de cada uno de ellos?
2. ¿Qué beneficios deja a una empresa y a sus clientes un sistema de CRM como el de Mitsubishi?
3. ¿Aprueba el enfoque de Mitsubishi de adquirir e instalar su sistema de CRM? ¿Por qué?

Fuente: Adaptado de Kathleen Melymuka, “Driven to Better Service”, *Computerworld*, 8 de julio de 2002, pp. 40-41. Reimpreso con permiso de *Computerworld*.

## ¿Qué es la administración de relaciones con los clientes (CRM)?

*Administrar todo el rango de las relaciones con los clientes implica dos objetivos relacionados: uno, proporcionar a la organización y a todos sus empleados de contacto con el cliente una visión única y completa de cada cliente en cada punto de contacto y en todos los canales; y, dos, proporcionar al cliente una visión completa y única de la empresa y sus canales ampliados [26].*

Ésa es la razón por la cual las empresas están dirigiéndose a la **administración de relaciones con los clientes (CRM)** para mejorar su enfoque al cliente. La administración de relaciones con los clientes utiliza tecnología de información para crear un sistema empresarial interfuncional, que integra y automatiza muchos de los procesos de *servicio al cliente* en ventas, mercadotecnia y servicio al cliente que interactúan con los clientes de una empresa. Los sistemas CRM también crean un esquema de TI de software y bases de datos basados en Web, que integra estos procesos con el resto de las operaciones de negocio de una empresa. Los sistemas de CRM incluyen una familia de módulos de software que proporciona las herramientas que hacen posible que un negocio y sus empleados ofrezcan a sus clientes un servicio rápido, conveniente, confiable y consistente. Siebel Systems, Oracle, PeopleSoft, SAP AG y Epiphany son algunos de los proveedores líderes de software de CRM. La figura 8.2 muestra algunos de los principales componentes de aplicación de un sistema CRM. Veamos cada uno de ellos.

### Administración de contactos y cuentas

El software de administración de relaciones con los clientes ayuda a los profesionales de ventas, mercadotecnia y de servicio a capturar y dar seguimiento a información relevante acerca de cada contacto pasado y planeado con prospectos y clientes, así como de otros eventos de negocio y de ciclo de vida de los clientes. La información se captura de todos los puntos de contacto de los clientes, tales como teléfono, fax, correo electrónico, el sitio Web de la empresa, tiendas minoristas, quioscos y contacto personal. Los sistemas de CRM almacenan los datos en una base de datos común de clientes que integra toda la información de las cuentas de los clientes y los pone a disposición de toda la empresa a través de Internet, intranet u otros vínculos de redes para las aplicaciones de ventas, mercadotecnia, servicio y otras aplicaciones de CRM.

### Ventas

Un sistema CRM proporciona a los representantes de ventas las herramientas de software y las fuentes de datos de la empresa necesarias para apoyar y administrar sus actividades de ventas, y optimizar la venta cruzada y la venta vertical. Los ejemplos incluyen información de productos y de prospectos de ventas, configuración de productos y capacidades de generación de presupuestos de ventas. El sistema CRM también les da acceso en tiempo real a

**FIGURA 8.2**

Los principales grupos de aplicaciones en la administración de relaciones con los clientes.



una visión única común del cliente, lo que les permite comprobar todos los aspectos del estatus de la cuenta de un cliente y su historial antes de programar sus llamadas de ventas. Por ejemplo, un sistema CRM avisaría a un representante de ventas bancarias para que llamara a los clientes que realizan grandes depósitos para venderles servicios superiores de crédito o de inversión. O avisaría a un vendedor de los problemas no resueltos de servicios, entregas o pagos, que pudieran resolverse mediante el contacto personal con un cliente.

### **Mercadotecnia y ejecución**

Los sistemas CRM ayudan a los profesionales de mercadotecnia a realizar campañas de mercadotecnia directa al automatizar tareas como la calificación de oportunidades para la mercadotecnia dirigida, así como la programación y seguimiento de los correos de mercadotecnia directa. Luego, el software de CRM ayuda a los profesionales de mercadotecnia a capturar y administrar la información de respuesta de los clientes y prospectos en la base de datos de CRM, y a analizar el valor de cliente y de negocio de las campañas de mercadotecnia directa de una empresa. El sistema CRM también representa una ayuda en la atención de las respuestas y solicitudes de los prospectos y clientes al programar de forma rápida los contactos de ventas y proporcionarles la información apropiada de productos y servicios, a la vez que captura información relevante para la base de datos de CRM.

### **Servicio y apoyo al cliente**

Un sistema CRM proporciona a los representantes de servicio las herramientas de software y el acceso en tiempo real a la base de datos común de los clientes que comparten los profesionales de ventas y de mercadotecnia. La administración de relaciones con los clientes ayuda a los administradores de servicio al cliente a crear, asignar y administrar los requerimientos de servicio de los clientes. El software de *centro de atención telefónica* dirige las llamadas hacia los agentes de soporte al cliente según sus habilidades y autoridad para manejar tipos específicos de solicitudes de servicio. El software de *mesa de ayuda (soporte técnico)* asiste a los representantes de servicio al cliente para ayudar a los clientes que tienen problemas con un producto o servicio, al proporcionar información relevante de servicio y sugerencias para resolver los problemas. El autoservicio basado en Web permite que los clientes tengan acceso fácil a información personalizada de soporte en el sitio Web de la empresa, a la vez que ofrece una opción para recibir una mayor asistencia en línea o por teléfono por parte del personal de servicio al cliente.

### **Programas de retención y lealtad**

Considere lo siguiente:

- Cuesta seis veces más vender a un cliente nuevo que vender a uno ya existente.
- Un típico cliente insatisfecho le comentará a ocho o diez personas su experiencia.
- Una empresa puede incrementar sus beneficios un 85 por ciento al incrementar su retención anual de clientes en sólo 5 por ciento.
- Las probabilidades de vender un producto a un cliente nuevo son de 15 por ciento, mientras que las de vender un producto a un cliente existente son de 50 por ciento.
- 70 por ciento de los clientes que se quejan harán otra vez negocios con la empresa si ésta se encarga con rapidez del problema de servicio [9].

Ésa es la razón por la cual fortalecer y optimizar la retención y la lealtad de los clientes es una estrategia primordial de negocio y un objetivo fundamental de la administración de relaciones con los clientes. Los sistemas CRM intentan ayudar a una empresa a identificar, recompensar y comercializar con sus clientes más leales y rentables. El software analítico de CRM incluye herramientas de minería de datos y otros tipos de software analítico de mercadotecnia, mientras que las bases de datos de CRM pueden consistir en un almacén de información de clientes y mercados de datos de CRM. Estas herramientas se utilizan para identificar a los clientes rentables y leales; y para administrar y evaluar los programas de mercadotecnia dirigida y de mercadotecnia de relaciones de una empresa hacia dichos clientes. La figura 8.3 es un ejemplo de parte de un formato de reporte propuesto basado en Web para evaluar el desempeño de la retención de clientes de Charles Schwab & Co.

**FIGURA 8.3** Formato de reporte propuesto para evaluar el desempeño de la retención de clientes de Charles Schwab & Co.

	<b>Navegación</b>	<b>Desempeño</b>	<b>Operaciones</b>	<b>Ambiente</b>
<b>Retención del cliente</b>	Tasa de retención de clientes Tasa de retención doméstica Posesión promedio de clientes	Tasa de retención por grupo de clientes Tasa de retención por segmento de clientes Tasa de lealtad de clientes	Porcentaje de clientes que son usuarios activos de Web Porcentaje de clientes que interactúan mediante correo electrónico Disminución en la actividad de clientes Propensión a las fallas	Ofertas de los competidores Participación del portafolio Retención comparativa Posesión comparativa de clientes
<b>Experiencia del cliente</b>	Satisfacción por segmento de clientes Satisfacción por grupo Satisfacción por escenario de clientes	Satisfacción de clientes por: • Tarea • Punto de contacto • Socio de canal Desempeño de extremo a extremo por escenario Satisfacción de los clientes con la calidad de la información proporcionada	Tiempo transcurrido de las tareas desempeñadas comúnmente Precisión de los resultados de las búsquedas en Web Porcentaje de transacciones comerciales ejecutadas con la mejora de los precios Porcentaje de correos electrónicos contestados con precisión en una hora	Satisfacción comparativa: Competidores: • Otros intermediarios en línea • Otras empresas de servicios financieros • Todos los productos y servicios
<b>Gasto del cliente</b>	Ingreso promedio por cliente Rentabilidad promedio por cliente Crecimiento en los activos de clientes Valor del tiempo de vida de clientes	Ingresos por segmento de clientes Utilidades por segmento de clientes Crecimiento en los activos de clientes por segmento	Registros diarios en la apertura de mercados Transacciones de ingresos por día Incremento de porcentaje en los activos de clientes Costo de servicio por punto de contacto	Activos totales de correduría Crecimiento de los activos de correduría

### AlliedSignal/Honeywell: hacer que la administración de relaciones con los clientes (CRM) funcione

Cuando los directores de American Airlines y de AlliedSignal se reunieron en 1995, el director de American, Bob Crandall, abordó al fabricante con un golpe solemne. Cansado del servicio que su empresa había recibido de la división aeroespacial de AlliedSignal, Crandall le comentó al director general de AlliedSignal, Larry Bossidy, que si pudiera encontrar otro proveedor de refacciones para sus aviones, lo cambiaría en un instante.

De hecho, American Airlines no era el único cliente insatisfecho con AlliedSignal. En exhibiciones aéreas y en juntas de clientes, los ejecutivos de AlliedSignal escuchaban las mismas quejas una y otra vez. Los clientes expresaban que era demasiado difícil hacer negocio con ellos y las quejas eran con frecuencia justificadas. Las cuatro unidades de negocio de AlliedSignal Aerospace no tenían forma de compartir información acerca de las oportunidades de ventas, el estatus de las solicitudes de mantenimiento, o los productos que los clientes tenían en su aeronave. Con 40 líneas independientes de productos para comercializar, no era raro que varias personas de la división aeroespacial contactaran a los mismos clientes durante la misma semana, o incluso el mismo día, sin saber que lo estaban haciendo así. Los clientes grandes a veces tenían hasta 50 puntos de contacto con la empresa.

Los ejecutivos de AlliedSignal sabían que tenían que mejorar sus tácticas de ventas y su registro de servicio al cliente si la empresa quería tener éxito en el mercado aeroespacial tan competitivo posterior a la Guerra Fría. Así para resolver sus problemas de servicio al cliente, la empresa comenzó a implementar en 1998 un sistema de CRM de Siebel Systems.

En la actualidad, los representantes de ventas, los ingenieros de servicio de campo, el personal de línea de producto y los agentes de los centros de respuesta a lo largo de las tres principales unidades de negocio (sistemas de aterrizaje de aeronaves, sistemas de equipos electrónicos de aviación y sistemas y servicios de motores) de Honeywell Aerospace, utilizan

un sistema común de información de clientes (AlliedSignal y Honeywell se fusionaron en diciembre de 1999 para formar Honeywell International). Conocido como el sistema *Atlas*, o *Aerospace Total Account System*, el sistema engloba herramientas para la automatización de las fuerzas de ventas, la administración de cuentas, la administración de campañas y el centro de respuesta de Honeywell Aerospace. Como resultado, todo el que utiliza el sistema puede ver qué productos Honeywell posee un cliente, así como el estatus de las partes que están en servicio, y puede identificar oportunidades adicionales de ventas. Pero, lo más importante, el sistema ha permitido a Honeywell reemplazar su enfoque de ventas centrado en el producto por procesos de ventas coordinados y centrados en los clientes. Los vendedores de diferentes líneas de productos ya no inundan a los clientes con llamadas telefónicas independientes y no coordinadas. En lugar de eso, un equipo de representantes de ventas y de ingenieros de servicio de campo de las tres unidades principales de la división coordina sus actividades a través de *Atlas*. Para muchos de los equipos de cuentas de clientes, un único empleado actúa como el punto primario de contacto para cada cliente, sin importar el producto que el cliente quiera comprar o que le den servicio, y coordina todas las llamadas de ventas y de servicios. Si un cliente tiene un problema con una parte, tiene un punto de contacto para servicio, no uno para cada parte Honeywell de su avión.

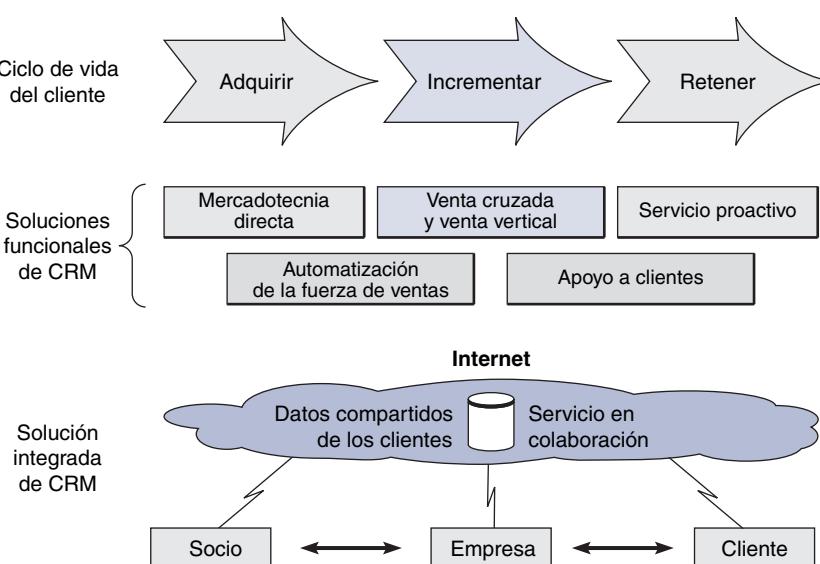
Los largos y complicados esfuerzos para implementar el nuevo sistema CRM se han compensado. Durante el primer año que el grupo comenzó a utilizar *Atlas*, las ventas se han más que duplicado en el grupo de programas especiales de mercado secundario, el cual esencialmente vende partes de repuesto. Con el mismo número de vendedores, los ingresos de este mercado se incrementaron de \$45 millones, a más de \$100 millones. Y ya nadie se queja [11, 19].

## Las tres fases de la administración de relaciones con los clientes

La figura 8.4 muestra otra forma de considerar el valor del cliente y del negocio, así como de los componentes de la administración de relaciones con los clientes. Podemos visualizar la administración de relaciones con los clientes como un sistema integrado de herramientas de software y bases de datos basadas en Web que realizan una variedad de procesos de negocio enfocados en los clientes que dan soporte a las tres fases de la relación entre un negocio y sus clientes [9].

- **Adquirir.** Un negocio depende de herramientas de software de CRM y de bases de datos para ayudarse a conseguir nuevos clientes al hacer un mejor trabajo de administración de contactos, de prospectos de ventas, de ventas, de mercadotecnia directa y de cumplimiento. El objetivo de estas funciones de CRM es ayudar a los clientes a percibir el valor de un mejor producto ofrecido por una empresa sobresaliente.
- **Incrementar.** La administración de cuentas, el servicio al cliente y las herramientas de soporte de CRM basados en Web ayudan a mantener satisfechos a los clientes al apoyar

**FIGURA 8.4**  
Cómo da soporte la administración de relaciones con los clientes a las tres fases de la relación entre un negocio y sus clientes.



un servicio superior por parte de un equipo sensible en red y de especialistas de servicio y ventas así como de socios de negocio. Y la automatización de la fuerza de ventas de CRM y las herramientas de mercadotecnia directa y de cumplimiento, ayudan a las empresas en la venta cruzada y la venta vertical a sus clientes, con lo que se incrementan las ganancias para el negocio. El valor percibido por los clientes es la conveniencia de la compra de una sola fuente a precios atractivos.

- **Retener.** El software analítico y las bases de datos CRM ayudan a una empresa a identificar y recompensar de manera proactiva a sus clientes más leales y rentables para retener y ampliar su negocio mediante una mercadotecnia dirigida y programas de relaciones de mercadotecnia. El valor percibido por los clientes es el de una relación provechosa de negocio personalizada con “su empresa”.

## Beneficios y retos de la administración de relaciones con los clientes

Los beneficios potenciales de negocio de la administración de las relaciones con los clientes son muchos. Por ejemplo, permite a un negocio identificar y dirigirse a sus mejores clientes, aquellos que son los más rentables para el negocio, de tal forma que puedan ser retenidos como clientes de por vida para servicios mejores y más rentables. Hace posible el ajuste y la personalización en tiempo real de productos y servicios con base en los deseos, necesidades, hábitos de compra y ciclos de vida de los clientes. La administración de las relaciones con los clientes también puede identificar cuándo un cliente entra en contacto con la empresa, sin importar el punto de contacto; y los sistemas CRM pueden ayudar a una empresa a proporcionar una experiencia consistente del cliente y un servicio y soporte superior en todos los puntos de contacto que elija un cliente. Todos estos beneficios proporcionarían valor estratégico de negocio a una empresa y un valor importante a sus clientes [6, 7, 8].

### Boise Cascade: éxito en el servicio al cliente

Boise Cascade Office Products (BCOP) es una subsidiaria de \$4 mil millones, del gigante del papel Boise Cascade, y un proveedor de negocios grandes y medianos de todo tipo de artículos, desde papel hasta clips o muebles de oficina. Hace unos dos años, la empresa tuvo su momento “eureka”. “Aquí teníamos toneladas de datos de nuestros clientes y no estábamos haciendo nada con ellos”, comenta el vicepresidente de mercadotecnia, Dave Goudge, el líder de la iniciativa de información de clientes de BCOP. “Podíamos distinguirnos en una industria cada vez más competitiva al recopilar esos datos en un lugar, organizándolos y luego utilizándolos para crear un gran servicio a clientes.”

Es más fácil decirlo que hacerlo. Para empezar, la información de los clientes de BCOP estaba enterrada en docenas de bases de datos separadas que no podían comunicarse entre sí. Liberar esos datos e instalar un nuevo sistema de administración de relaciones con los clientes (CRM) sin interrumpir el negocio en marcha de BCOP ya era suficiente reto. Pero los obstáculos de la organización eran aún más grandes. Para que BCOP hiciera uso completo de sus datos, los representantes de servicio tendrían que aprender a vender, los representantes de ventas territoriales tendrían que compartir datos acerca de sus clientes, y las marcas alguna vez autónomas de BCOP tendrían que ser consolidadas.

Aun así, la fase uno de la iniciativa llamada One Boise entró en funciones a tiempo y quedó dentro del 1 por ciento de los \$20 millones que la empresa había presupuestado, la vida comenzó a ser drásticamente más fácil para los clientes de BCOP. Ahora, cuando se llama para colocar un pedido (o registrarse, acerca de 18 por ciento de las ventas provienen vía Internet), se teclea un número de identificación y pronto le saludará por su nombre un representante cuya pantalla muestra todas sus interacciones más recientes con BCOP. Con base en sus relaciones pasadas con la empresa, su llamada puede seguir una ruta especial, hacia un especialista de un tipo de mercancía en particular o, digamos, hacia un representante que hable su idioma, todo antes incluso de que el representante levante el teléfono.

¿Perdido en el sitio Web? Haga clic en “¿necesita ayuda?” Y una pantalla emergente le preguntará si quiere ayuda por mensaje instantáneo o por teléfono. Elija la primera y un representante estará en su pantalla de inmediato. Elija la segunda y el teléfono sonará en 30 segundos. “BCOP ha acabado con muchos de los problemas del pedido de suministros”, señala Bob Powell, gerente de compras de Citizens Banking Corp., un banco del medio oeste de \$8 mil millones [23].

## Fallas de la administración de relaciones con los clientes

Los beneficios de negocio de la administración de relaciones con los clientes no están garantizados y, por el contrario, han demostrado ser difíciles de obtener para muchas empresas. Las encuestas realizadas por grupos industriales de investigación incluyen un reporte de que más de 50 por ciento de los proyectos de CRM no produjeron los resultados que prometieron. En otro reporte de investigación, 20 por ciento de los negocios encuestados reportaron que las implementaciones de CRM, en realidad habían dañado las relaciones de larga duración con los clientes. Y en una encuesta acerca de la satisfacción entre directivos con 25 herramientas de administración, la administración de relaciones con los clientes clasificó cerca del final en la satisfacción del usuario, aun cuando 72 por ciento esperaba implementar sistemas de CRM en breve [21].

¿Cuál es la razón para esa alta tasa de fallas o de insatisfacción con las iniciativas de CRM? La investigación muestra que la razón principal es una que nos es familiar: falta de preparación y comprensión. Es decir, con demasiada frecuencia, los administradores de negocios confían en una nueva aplicación importante de tecnología de información (como CRM) para resolver un problema de negocio sin desarrollar primero los cambios en los procesos de negocio y en los programas de administración que se requieran. Por ejemplo, en muchos casos, los proyectos fallidos de CRM se implementaron sin la participación de todos los afectados de negocio implicados. Por lo tanto, los empleados y los clientes no estaban preparados para los nuevos procesos o desafíos que formaban parte de la nueva implementación de CRM. En los próximos capítulos comentaremos el tema de los fracasos en la administración de la tecnología de información, en la implementación de sistemas y en la administración del cambio.

### Gevity HR y Monster.com: fracasos en la implementación de CRM

Ninguna cantidad de cooperación de alto nivel protegerá a un proyecto de CRM de la masa de empleados que lo odien. Lisa Harris, directora de información en la empresa de servicios de recursos humanos Gevity HR, con sede en Bradenton, Florida, enfrentó una rebelión del personal cuando instaló software CRM de Oracle que ayudaría a resolver algunos de los problemas en línea de los clientes, sin la ayuda de un operador humano. Los empleados del centro de atención telefónica sintieron que el software amenazaba sus puestos de trabajo, por lo que con disimulo desanimaban a los clientes para que no lo usaran. “Nuestros operadores dirían, ‘¿No preferiría llamar? Me encargaré de todo lo que usted necesite’”, indica Harris. Ella se adhirió al CRM en línea, pero también comenzó de forma tardía a hablar con los empleados acerca del software. Cambió sus rutinas de trabajo para incluir más contacto personal con el cliente y menos introducción de datos, lo cual fue hecho en línea cada vez más.

El software CRM es complicado de instalar porque a menudo toca muchos sistemas institucionales diferentes. Harris señala que en 1997 ella gastó millones de dólares al integrar una aplicación de CRM para una empresa anterior. Pero cuando el proyecto terminó, los operadores tardaban demasiado tiempo en obtener la información de la pantalla. La empresa había hundido el desempeño de la nueva implementación de CRM al intentar integrar demasiados sistemas de negocio complejos. El proyecto finalizó en un fracaso total, apunta [2].

Y cuando Monster.com presentó un programa de CRM, estaban seguros de que tenía una nueva estrategia de hacer dinero entre las manos. La empresa de listas de trabajo con sede en Massachusetts había invertido más de \$1 millón en software a la medida y en la integración de todos sus sistemas informáticos, en un intento de impulsar la eficacia de su fuerza de ventas. Estas aplicaciones de CRM habían sido desarrolladas en específico para permitir a los representantes de ventas de Monster.com un acceso instantáneo a los datos de los posibles clientes.

Sin embargo, el nuevo sistema demostró ser demasiado lento, tan lento, que el personal de ventas de campo se encontró a sí mismo incapaz de descargar información de los clientes de las bases de datos de la empresa en sus computadoras personales, cada vez que ellos lo intentaban, sus máquinas se congelaban. Eventualmente, Monster.com fue obligado a reconstruir todo el sistema. Perdió millones de dólares en el camino, sin mencionar las buenas relaciones con clientes y empleados [21].

## Tendencias en la administración de relaciones con los clientes

*Cada vez más, las empresas tienen que crear vínculos de colaboración más estrechos con los socios, proveedores y clientes, y exprimir tiempo y costos a la vez que mejoran la experiencia de los clientes y la propuesta de valor total [22].*

**FIGURA 8.5** Muchas empresas implementan sistemas CRM con algunas o todas estas capacidades.

Tipos de CRM	Valor de negocio
CRM operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoya la interacción de los clientes con mayor conveniencia a través de diversos canales, como teléfono, fax, correo electrónico, chat y dispositivos portátiles</li> <li>• Sincroniza las interacciones de los clientes de manera consistente a través de todos los canales</li> <li>• Hace que sea más fácil realizar negocios con su empresa</li> </ul>
CRM analítico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrae a detalle información acerca de la historia, preferencias y rentabilidad de los clientes a partir de su almacén de bases de datos y de otras bases de datos</li> <li>• Permite analizar, predecir y derivar tanto el valor como el comportamiento del cliente, y pronosticar la demanda</li> <li>• Permite un acercamiento con los clientes con información relevante y con ofertas ajustadas a la medida de sus necesidades</li> </ul>
CRM colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite la fácil colaboración con clientes, proveedores y socios</li> <li>• Mejora la eficacia y la integración a través de toda la cadena de suministro</li> <li>• Posibilita un mayor grado de respuesta ante las necesidades de los clientes a través del abastecimiento de los productos y servicios de fuera de su empresa</li> </ul>
CRM basado en portales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporciona a todos los usuarios las herramientas y la información que se ajusta con sus funciones y preferencias individuales</li> <li>• Faculta a todos los empleados a responder a las demandas de los clientes con más rapidez y a reforzar el enfoque en los clientes</li> <li>• Proporciona la capacidad de acceso, conexiones y uso instantáneos de toda la información interna y externa acerca de los clientes</li> </ul>

Fuente: Adaptado de mySAP Customer Relationship Management, mySAP.com, 2001, p. 7; y Brian Caulfield, "Toward a More Perfect (and Realistic) E-Business", *Business 2.0*, enero 2002, p. 80.

La figura 8.5 señala cuatro tipos de categorías de CRM que se implementan en muchas empresas en la actualidad, y resume sus beneficios para un negocio. Estas categorías también pueden visualizarse como etapas o tendencias sobre la forma como las empresas implementan aplicaciones de CRM, la figura también muestra algunas de las capacidades de los productos de software de CRM. La mayoría de los negocios comienzan con sistemas CRM *operativos*, tales como la automatización de la fuerza de ventas y los centros de servicio al cliente. Luego, se implementan las aplicaciones CRM *analíticas* mediante diferentes herramientas de mercadotecnia analítica, tales como minería de datos, para extraer información vital acerca de los clientes y prospectos para campañas de mercadotecnia dirigida.

Cada vez más, los negocios se están desplazando hacia sistemas CRM *colaborativos*, para involucrar a los socios de negocio, así como a los clientes en los servicios colaborativos a clientes. Esto incluye sistemas para el autoservicio y la retroalimentación de los clientes, así como sistemas de **administración de relaciones con los socios** (PRM, siglas del término *Partner Relationship Management*). Las aplicaciones de este tipo aplican muchas de las mismas herramientas utilizadas en los sistemas CRM para reforzar la colaboración entre una empresa y sus socios de negocio, tales como distribuidores y comerciantes, para coordinar y optimizar mejor las ventas y el servicio a los clientes en todos los canales de mercadotecnia. Por último, muchas empresas construyen portales de CRM en Internet, intranet y extranet basados en Web, como una puerta de entrada común para los diversos niveles de acceso a toda la información de los clientes, así como herramientas CRM operativas, analíticas y colaborativas para los clientes, empleados y socios de negocio [3, 9]. Veamos un ejemplo real.

### Telstra Corporation: ampliación del alcance de CRM

El éxito de la implementación inicial de Telstra de un sistema CRM llevó a la empresa a expandir su implantación de CRM hacia cuatro áreas de trabajo: ventas y administración de cuentas, comisiones, cumplimiento de pedidos y mercadotecnia. Basada en esta estrategia, Telstra administra ahora siete proyectos concurrentes y libera aplicaciones de negocio electrónico a la mayoría de sus ventas de campo, centro de atención telefónica, televentas y socios de negocios.

Dentro de su organización de mercadotecnia, por ejemplo, Telstra ha implantado aplicaciones Siebel Marketing y Siebel eAnalytics a más de 80 profesionales de mercadotecnia. Estas aplicaciones de CRM posibilitan a los administradores de mercadotecnia de Telstra desempeñar un análisis de segmentación de clientes mediante el uso de información de los clientes proveniente de todos los puntos de contacto, y crear campañas dirigidas que lleguen de manera eficaz a sus clientes, a través de centros de atención telefónica, correo directo y correo electrónico. También ayudan a Telstra a administrar, analizar y rastrear el grado de eficacia del canal y de la mercadotecnia a través de reportes en tiempo real, por lo cual es posible que la empresa mejore de manera continua sus esfuerzos de mercadotecnia a través de todos los canales.

Para integrar mejor a los socios en su sistema de canales, Telstra también implanta Siebel eChannel, un portal Web de administración de relaciones con los socios para la comunicación de información de clientes y de ventas entre Telstra y sus muchos socios de negocios. Al integrar a sus socios de canal en su sistema CRM, Telstra quiere asegurarse de que mantengan una visión clara de los clientes en todos los puntos de interacción entre clientes, socios y profesionales de Telstra que tengan contacto con los clientes [25].

## SECCIÓN II

# Planeación de recursos empresariales: La columna vertebral del negocio

## Introducción

*¿Qué tienen en común Microsoft, Coca-Cola, Cisco, Eli Lilly, Alcoa y Nokia? A diferencia de la mayoría de los negocios que operan con sistemas de infraestructura central de 25 años de antigüedad, estos líderes de mercado hicieron una reingeniería de sus negocios para que trabajaran a una velocidad vertiginosa mediante la implementación de una columna vertebral transaccional, llamada planeación de recursos empresariales (ERP). Estas empresas atribuyen a sus sistemas de ERP la ayuda suministrada para la reducción de inventarios, reducción en tiempos de ciclo, disminución de costos y mejora de las operaciones en general [9].*

Los negocios de todo tipo han implementado ahora sistemas de *planeación de recursos empresariales* (ERP). La planeación de recursos empresariales actúa como una columna vertebral interfuncional empresarial que integra y automatiza muchos procesos internos de negocio y sistemas de información dentro de las funciones de manufactura, logística, distribución, contabilidad, finanzas y recursos humanos de una empresa. Las empresas grandes de todo el mundo comenzaron a instalar sistemas ERP en la década de los 90, como una estructura conceptual y catalizador para llevar a cabo una reingeniería de sus procesos de negocio. El sistema ERP también actuó como el motor vital de software necesario para integrar y lograr los procesos interfuncionales que se produjeron. Ahora, el sistema ERP se reconoce como un ingrediente necesario que muchas empresas necesitan para lograr la eficiencia, agilidad y capacidad de respuesta requeridas para tener éxito en el actual ambiente dinámico de los negocios. Vea la figura 8.6.

Lea el Caso práctico de la siguiente página. Podemos aprender mucho acerca de los importantes desafíos a los que se enfrentan los negocios cuando implementan sistemas ERP.

## ¿Qué es la planeación de recursos empresariales (ERP)?

### FIGURA 8.6

Las personas, procesos, políticas y cultura empresarial son factores a considerar en la implementación exitosa de la planeación de recursos empresariales.



Fuente: Jon Feingersh/Corbis.

## CASO PRÁCTICO 2

# Agilent Technologies y Russ Berrie: Retos en la implementación de sistemas ERP

**L**a buena noticia es que Agilent Technologies Inc. ([www.agilent.com](http://www.agilent.com)) afirma que sus aplicaciones de planeación de recursos empresariales son estables. La mala noticia es que lo consiguieron sólo después de un embrolladísimo proyecto de migración a ERP que le costó a la empresa \$105 millones en ingresos y \$70 millones en utilidades.

A mediados de agosto de 2002, la empresa multinacional de comunicaciones y de ciencias de la vida, antiguo integrante de Hewlett-Packard Co., comentó que los problemas con los componentes de ERP en su software e-Business Suite 11e, de Oracle, congeló la producción equivalente a una semana, lo que produjo pérdidas masivas. El sistema Oracle maneja casi la mitad de la producción mundial de la empresa de productos de prueba, medición y monitoreo, así como casi todas sus operaciones financieras, y otras funciones como manejo y envío de pedidos.

Agilent se encontraba en el proceso de migrar 2 200 aplicaciones institucionales que heredó de HP a Oracle. Como parte del intercambio, alrededor de 6 000 pedidos de los sistemas institucionales desarrollados internamente, tenían que convertirse a un formato compatible con Oracle, afirmó una portavoz de Agilent en las oficinas centrales de la empresa en Palo Alto, California. Ella comentó que el proceso de configuración tenía problemas que requerían corrección.

En una declaración la semana pasada, el Presidente y Director General de Agilent, Ned Barholt, mencionó que las interrupciones en el negocio posteriores a la implementación del sistema ERP fueron "más amplias de lo que esperábamos". Una portavoz de Agilent explicó que el problema no era la calidad de la aplicación de Oracle, sino más bien "la naturaleza tan compleja de la implementación de la planeación de los recursos empresariales".

Por su parte, Oracle Corp. confirmó que estaba trabajando de manera muy estrecha con Agilent. "En Oracle, estamos comprometidos por completo con todos nuestros clientes en el largo plazo y los apoyamos de todas las formas que sean necesarias", mencionó la empresa en un comunicado. "Tenemos una sólida relación con Agilent, y ambas empresas creen que la implementación es estable."

Agilent también aprendió una lección: "Las implementaciones de planeación de recursos empresariales son mucho más que paquetes de software", afirmó la empresa en un comunicado. "Son una transformación fundamental de los procesos de negocio de una empresa. Personas, procesos, políticas, la cultura de la empresa, todos son factores que deben tomarse en consideración cuando se implementa un sistema empresarial importante."

Según un analista, los desastres de ERP son causados con frecuencia por la propia empresa usuaria. Joshua Greenbaum, un analista de Enterprise Applications Consulting, dijo que 99 por ciento de esos fiascos de implantación son ocasionados por "la incapacidad de la administración de especificar sus propios requerimientos y por la incapacidad del instalador para implementar esas especificaciones".

**Russ Berrie and Co.** Después de una historia de 3 años que incluyó un impacto financiero de \$10.3 millones por la instalación fallida de aplicaciones de paquete, el fabricante de ositos de peluche Russ Berrie and Co. ([www.russberrie.com](http://www.russberrie.com)) enfrentaba otro quebra-

to al reemplazar sus sistemas institucionales de negocio. La empresa distribuidora de juguetes y regalos, con sede en Oakland, Nueva Jersey, finalizó sus planes de liberar el paquete One World Xe (de J. D. Edwards & Co.) de planeación de recursos empresariales (ERP), administración de relaciones con los clientes y aplicaciones financieras. El multimillonario proyecto se programó para realizarse en etapas a lo largo de 18 meses.

El director de información de Russ Berrie, Michael Saunders, comentó que la empresa, que tuvo ventas por \$225 millones durante los primeros 9 meses de 2001, esperaba que el sistema OneWorld le ayudara a alcanzar los \$1 000 millones en ingresos en los próximos años. En los 12 meses siguientes, dijo, Russ Berrie planeó comenzar a instalar las aplicaciones departamento por departamento, comenzando con una implementación independiente en el área de compras. "No vamos a dar un gran golpe", expresó Saunders. "Estamos mitigando los riesgos de la implementación al realizar un planteamiento por fases."

La empresa tenía razones para ser cauta. Tres años antes, una migración relacionada con el año 2000 de su sistema de distribución, finanzas y servicio a clientes desarrollados internamente, hacia aplicaciones ERP de paquete, experimentó fallas importantes en el sistema. Saunders mencionó que los problemas fueron lo bastante serios como para hacer que Russ Berrie descontinuara muchas de sus aplicaciones nuevas y regresara a los sistemas antiguos. Saunders no identificó a los proveedores de software que estuvieron implicados en el fracaso de la implementación, pero algunas fuentes dijeron que las aplicaciones de SAP AG fueron parte del proyecto de 1999. Un portavoz de SAP confirmó que Russ Berrie fue uno de sus clientes, pero no quiso ofrecer más detalles debido a un litigio pendiente entre ambas empresas.

Joshua Greenbaum de Enterprise Applications Consulting indicó que parecía que Russ Berrie "comió más de lo que podía digerir" en el proyecto de 1999. Las liberaciones a lo largo y ancho de toda la empresa son en particular riesgosas para empresas de tamaño medio como es el caso de Russ Berrie, explicó Greenbaum.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son las razones principales por las que las empresas experimentan fracasos al implementar los sistemas ERP?
2. ¿Cuáles son algunas de las acciones clave que las empresas deberían emprender para evitar fallas en los sistemas ERP? Explique las razones de sus propuestas.
3. ¿Por qué cree que los sistemas ERP en particular, son citados con frecuencia como ejemplos de fallas en el desarrollo, implementación o administración de los sistemas de TI?

Fuente: Adaptado de Marc Songini, "ERP Effort Sinks Agilent Revenue", *Computerworld*, 26 de agosto de 2002, pp. 1, 12; y Marc Songini, "Teddy Bear Maker Prepares for Second Attempt at ERP Rollout", *Computerworld*, 4 de febrero de 2002, p. 16. Reimpreso con autorización de *Computerworld*.

## FIGURA 8.7

Los componentes principales de las aplicaciones de planeación de recursos empresariales demuestran el enfoque interfuncional de los sistemas ERP.

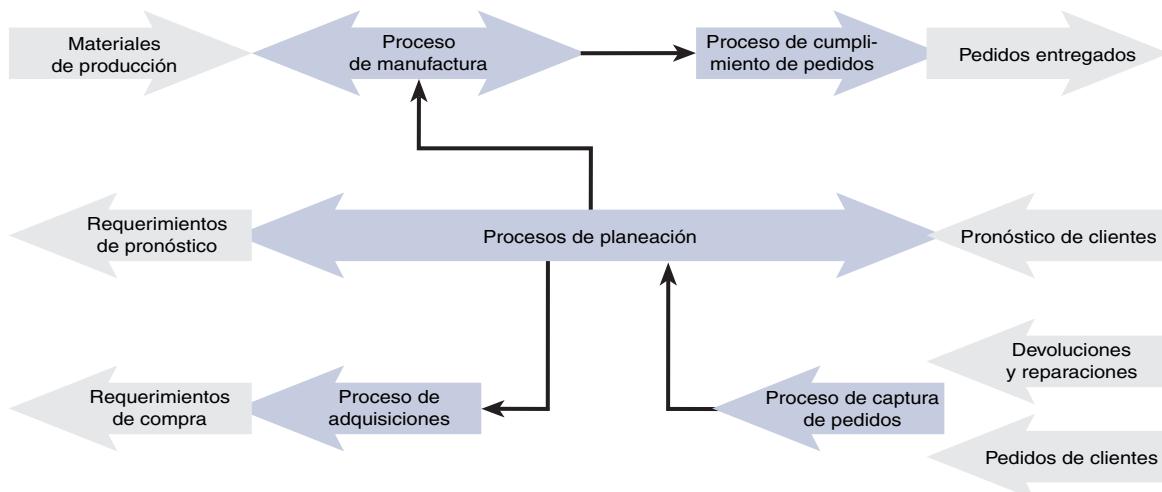


básicos de un negocio. Por ejemplo, por lo general el software ERP para una empresa de manufactura procesará los datos a partir del estatus de ventas, inventario, envíos y facturación, y los rastreará, además de pronosticar los requerimientos de materias primas y de recursos humanos. La figura 8.7 presenta los componentes principales de las aplicaciones de un sistema de ERP. La figura 8.8 muestra algunos de los procesos clave interfuncionales de negocio y los flujos de información de proveedores y clientes apoyados por los sistemas ERP.

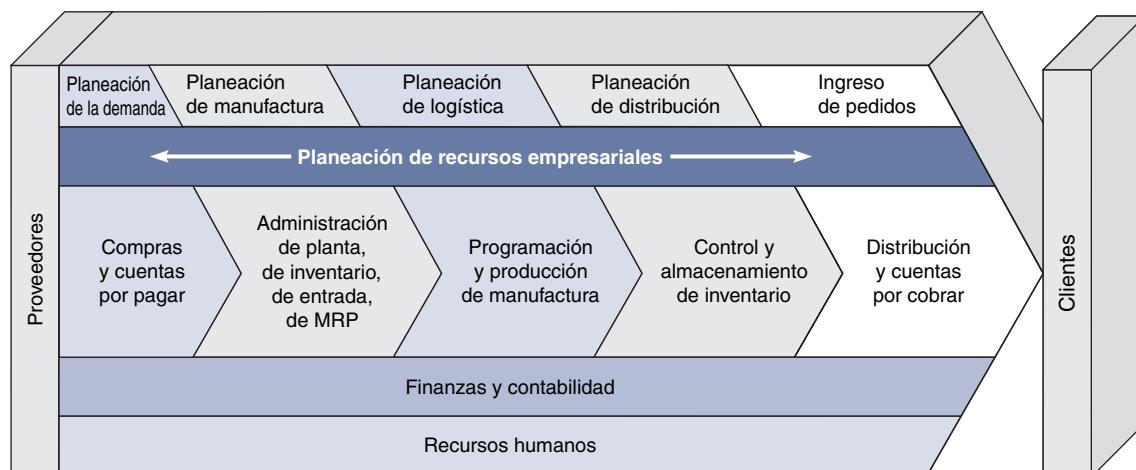
La planeación de recursos empresariales proporciona a la empresa una visión integrada en tiempo real de sus procesos centrales de negocio, tales como producción, procesamiento de pedidos y administración de inventarios, unidos por un software de aplicación ERP y una base de datos común mantenida por un sistema de administración de bases de datos. Los sistemas ERP llevan el seguimiento de los recursos de negocio (efectivo, materias primas y capacidad de producción), y el estatus de los compromisos realizados por el negocio (pedidos de clientes, pedidos de compra y nómina de empleados) sin importar qué departamento (manufactura, compras, ventas, contabilidad, etc.) introdujo la información en el sistema [22].

Por lo general, los paquetes integrados de software ERP están compuestos por módulos integrados de aplicaciones de manufactura, distribución, ventas, contabilidad y recursos humanos. Ejemplos de los procesos de manufactura que soporta son la planeación de requerimientos materiales, la planeación de producción y la planeación de capacidad. Algunos de los procesos de ventas y de mercadotecnia que apoyan los sistemas ERP son análisis de ventas,

**FIGURA 8.8** Algunos de los flujos de procesos de negocio y flujos de información de clientes y proveedores que soportan los sistemas ERP.



**FIGURA 8.9** Los procesos y funciones de negocio que soporta el sistema ERP implementado por Colgate-Palmolive Company.



planeación de ventas y análisis de fijación de precios, mientras que las típicas aplicaciones de distribución incluyen administración de pedidos, compras y planeación de logística. Los sistemas ERP dan soporte a muchos procesos vitales de recursos humanos, desde la planeación de requerimientos de personal hasta la administración de salarios y prestaciones, y realizan las aplicaciones más solicitadas de contabilidad administrativa y mantenimiento de registros financieros. La figura 8.9 muestra los procesos apoyados por el sistema ERP instalado por Colgate-Palmolive Company. Veamos de manera más detallada su experiencia con la ERP.

### Colgate-Palmolive: el valor de negocio de la planeación de recursos empresariales (ERP)



Colgate-Palmolive es una empresa global de productos de consumo, que implementó el sistema de planeación de recursos empresariales SAP R/3. Colgate se embarcó en una implementación de SAP R/3 que permitió a la empresa tener acceso a datos más precisos y oportunos, obtener el máximo de su capital de trabajo y reducir los costos de manufactura. Un factor importante para Colgate fue que pudieran utilizar el software en todo el espectro del negocio. Colgate necesitaba la capacidad de coordinar de manera global y actuar de forma local. La implementación de SAP en toda la cadena de suministro de Colgate contribuyó a un incremento de la rentabilidad. Ahora instalado en operaciones que producen la mayoría de las ventas mundiales de Colgate, SAP se expandió a todas las divisiones de Colgate a nivel mundial. Las eficiencias globales en compras, combinadas con la estandarización de empaques y productos también produjeron grandes ahorros.

- Antes del sistema ERP, Colgate U.S. tardaba de uno a cinco días en adquirir un pedido, y de uno a dos días más para procesarlo. Ahora, la adquisición y el procesamiento de pedidos juntos tarda cuatro horas, y no hasta siete días. La planeación de la distribución y la recopilación solían tardar hasta cuatro días, hoy tardan 14 horas. En total, el tiempo de entrega de pedido se ha reducido a la mitad.
- Antes del sistema ERP, las entregas a tiempo solían ocurrir sólo 91.5 por ciento del tiempo, y las cajas solicitadas eran entregadas de manera correcta 97.5 por ciento de las veces. Después de R/3 las cifras son de 97.5 por ciento y de 99.0 por ciento, respectivamente.
- Después del sistema ERP los inventarios domésticos han descendido en un tercio y los efectos pendientes de cobro han descendido a 22.4 días de los 31.4 anteriores. El capital de trabajo como un porcentaje de las ventas ha descendido a un 6.3 por ciento de 11.3 por ciento. El costo total por caja entregada se ha reducido a casi 10 por ciento [9].

## Beneficios y retos de la planeación de recursos empresariales

### Los costos de la planeación de recursos empresariales

Como el ejemplo de Colgate-Palmolive acaba de mostrar, los sistemas de ERP pueden generar importantes beneficios de negocio para una empresa. Muchas otras empresas han descubierto un importante valor de negocio en su uso de ERP en algunas formas básicas [16].

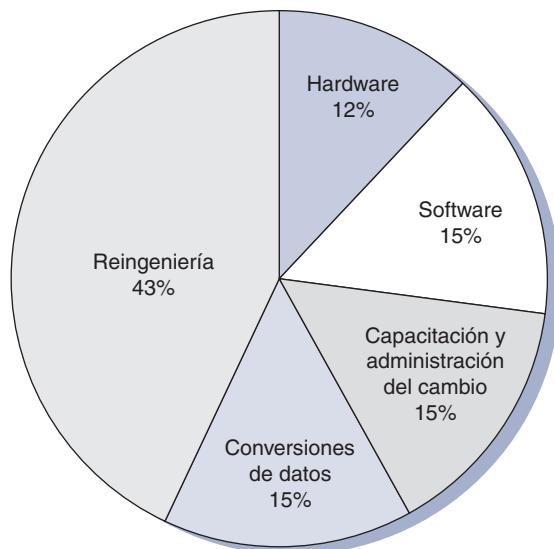
- **Calidad y eficiencia.** ERP crea una estructura para integrar y mejorar los procesos internos de negocio de una empresa, lo que genera mejoras importantes en la calidad y eficiencia del servicio al cliente, producción y distribución.
- **Disminución de costos.** Muchas empresas reportan importantes reducciones en los costos de procesamiento de transacciones y en el hardware, software y personal de apoyo de TI, comparados con los sistemas institucionales no integrados que fueron reemplazados por sus nuevos sistemas ERP.
- **Apoyo a la toma de decisiones.** ERP proporciona con gran rapidez información vital interfuncional en el desempeño del negocio para que los administradores mejoren de manera significativa su capacidad para tomar mejores decisiones a tiempo en toda la empresa.
- **Agilidad empresarial.** Implementar sistemas ERP echa abajo muchos muros anteriores funcionales y departamentales o “islas” de procesos de negocio, sistemas de información y recursos de información. Esto genera estructuras organizacionales, responsabilidades administrativas y funciones de trabajo más flexibles y, con eso, una organización y una fuerza laboral más ágil y adaptable que puede capitalizarse más fácil en nuevas oportunidades de negocio.

*Una implementación ERP es el equivalente corporativo a un trasplante de cerebro. Desconectamos el interruptor de cada aplicación de la empresa y pasamos al software de PeopleSoft. El riesgo de alguna manera era la interrupción del negocio, porque si no llevas a cabo de forma adecuada la planeación de recursos empresariales, puedes matar a la empresa, garantizado [9].*

Esto comenta Jim Prevo, director de información de Green Mountain Coffee de Vermont, acerca de su exitosa implementación de un sistema ERP. Aunque los beneficios de la planeación de recursos empresariales son muchos, los costos y riesgos también son considerables, como seguiremos viendo en algunos de los casos y ejemplos reales del texto. La figura 8.10 muestra el tamaño relativo y los tipos de costos de implementar un sistema ERP en una empresa. Observe que los costos de hardware y software son una pequeña parte de los costos totales, y que los costos de desarrollar nuevos procesos de negocio (reingeniería) y de preparar a los empleados para el nuevo sistema (capacitación y administración del cambio) conforman la magnitud de implementar un nuevo sistema ERP. Convertir los datos de anteriores sistemas institucionales al nuevo sistema ERP interfuncional es otra categoría importante de los costos de implementación de ERP [14].

**FIGURA 8.10**

Costos típicos de la implementación de un nuevo sistema ERP.



Los costos y los riesgos de fracaso en la implementación de un nuevo sistema ERP son sustanciales. La mayoría de las empresas han conseguido implementaciones exitosas de ERP, pero una minoría considerable de empresas sufrió fracasos espectaculares y costosos que dañaron gravemente su negocio general. Ocurrieron grandes pérdidas en ingresos, utilidades y participación de mercado cuando los procesos de negocio esenciales y los sistemas de información fracasaron, o no funcionaron de manera adecuada. En muchos casos, los pedidos y los envíos se perdieron, los cambios del inventario no se registraron como era debido y niveles no confiables de inventario provocaron importantes desabastos que sucedieron durante semanas o meses. Empresas como Hershey Foods, Nike, A-DEC y Connecticut General sufrieron pérdidas de cientos de millones de dólares en algunos casos. En el caso de FoxMeyer Drugs, un mayorista de productos farmacéuticos de \$5 mil millones, la empresa tuvo que presentar un amparo por bancarrota, y luego fue adquirida por su competidor de primer nivel McKesson Drugs [9].

### Whirlpool Corporation: la prisa por la planeación de recursos empresariales produce un caos en los envíos



Whirlpool Corporation es el fabricante y comerciante líder más importante del mundo de electrodomésticos grandes, con ventas anuales de más de \$11 mil millones, 68 000 empleados y casi 50 centros de investigación de manufactura y tecnología alrededor del mundo. Aunque ellos pueden ser expertos en ciclos de centrifugado suave para no dañar su ropa, son menos hábiles para reconocer los peligros de moverse demasiado rápido en una implementación ERP. Cuando se anunció que el sistema ERP estaba casi listo para implementarse, los ejecutivos de Whirlpool tomaron una arriesgada y, finalmente, dañina, decisión de negocio de poner en marcha la aplicación de planeación de recursos empresariales (ERP) de SAP R/3, en el periodo inhábil de tres días por las festividades día del trabajo, aun cuando quedaban sin resolver algunos pequeños problemas de software. Arreglar los problemas hubiera retrasado la fecha de “puesta en marcha” de Whirlpool sólo una semana, pero las presiones para sacar ventaja del fin de semana largo y por librarse de sus sistemas institucionales llevaron al fabricante de la aplicación a continuar con su plan original.

La premura por la implementación dio como resultado un sistema de envíos mutilado que dejó electrodomésticos esperando en los almacenes y en las tiendas con retrasos de seis a ocho semanas para recibir pedidos. Sin embargo, la cuestión importante es que el problema podría haber sido evitado. Tres meses antes de que Whirlpool fuera programado para entrar en operación, SAP asignó un consultor de implementación posterior para comprobar cualquier problema de funcionalidad que pudiera afectar al lanzamiento. La prueba reveló dos banderas rojas. Dos transacciones de procesamiento por lotes estaban tomando mucho tiempo para alimentar la base de datos de apoyo a la toma de decisiones y al sistema de servicio al cliente. Aunque se efectuaron recomendaciones de cómo arreglar los problemas, los directivos de Whirlpool decidieron postergar la corrección. Su razonamiento fue que muchos sistemas ERP se ponen en marcha con fallas mínimas en su software sin ningún problema.

El lanzamiento del sistema el fin de semana del día del trabajo fue bueno y las cosas parecían estar ejecutándose sin problemas durante algunos días después del lanzamiento, cuando 1 000 usuarios del sistema procesaron pedidos de electrodomésticos. Pero a mediados del mes, con 4 000 usuarios, el desempeño comenzó a deteriorarse. Ahí fue cuando las tiendas que vendían aparatos Whirlpool comenzaron a sentir el problema. Foremost Appliance de Chantilly, Virginia, el cual obtiene un tercio de sus ingresos de sus ventas de Whirlpool, tenía envíos del centro de distribución de Whirlpool en Carlisle, Pennsylvania, retrasados de seis a ocho semanas. Los distribuidores de electrodomésticos Whirlpool fueron obligados a avisar a sus clientes que necesitaban con urgencia sus aparatos que buscaran otras marcas. Esto representó para Whirlpool grandes pérdidas de ventas potenciales [4, 32].

### Causas de fallas de la planeación de recursos empresariales

¿Cuáles han sido las causas principales de los fracasos en los proyectos de ERP? En casi todos los casos, los administradores de negocio y los profesionales de TI de estas empresas subestimaron la complejidad de la planeación, desarrollo y capacitación que eran necesarios para preparar un nuevo sistema ERP que cambiaría de manera radical sus procesos de negocio y sistemas de información. No involucrar a los empleados afectados en las fases de planeación y desarrollo, y cambiar los programas de administración, o intentar hacer demasiado y en poco tiempo en

el proceso de conversión, fueron las causas típicas de los proyectos fracasados de ERP. Una capacitación insuficiente en las nuevas tareas de trabajo requeridas por el sistema ERP, y no realizar las suficientes pruebas y conversión de datos, fueron otras causas de los fracasos. En muchos casos, las fallas de ERP también se debieron al exceso de confianza de la empresa o de la administración de TI en las afirmaciones de los proveedores de software de ERP o en el apoyo de las prestigiosas empresas de consultoría contratadas para liderar la implementación [12]. Las siguientes experiencias de las empresas que lo hicieron correctamente nos proporcionan un panorama útil de lo que es necesario para una implementación exitosa de ERP.

### Reebok y Home Depot: éxito con la planeación de recursos empresariales

SAP Retail es un buen producto ERP, comenta Kevin Restivo, un analista canadiense que trabaja para IDC en Framingham, Massachusetts. Pero la tecnología nunca es “una solución milgrosa, es sólo parte de un rompecabezas más grande” que incluye asegurarse que los procesos internos de negocio están en sintonía con las capacidades del software, expresó Restivo. Esto es especialmente cierto, dadas las complejidades de procesamiento a las que se enfrentan los minoristas, añadió.

A finales de 1998, Reebok International Ltd. fue la primera empresa estadounidense en implementar SAP Retail, el cual ahora da soporte a 115 tiendas de distribución administradas por Stoughton, el fabricante de calzado con sede en Massachusetts. Peter Burrows, oficial en jefe de tecnología de Reebok, afirma que el sistema SAP ERP está produciendo “un nivel muy alto de precisión de inventario” en las tiendas. Pero el proceso de desarrollo e instalación de todo un año no fue fácil y requirió algunos ajustes mientras el proyecto seguía, dijo Burrows.

The Home Depot Inc. completó hace poco tiempo una instalación SAP ERP en las operaciones de la empresa en Argentina. Gary Cochran, vicepresidente de servicios de información del minorista de artículos para mejoras domésticas con sede en Atlanta, afirmó que él hizo un “uso limitado” de los servicios de consultoría de SAP. En lugar de eso, Cochran reunió un equipo con los cincuenta mejores empleados, personal de TI y usuarios finales. Explicó que, debido a la familiaridad del equipo con sus sistemas institucionales tradicionales, no tuvo que “enfrentar ninguno de los problemas de configuración que han sido problemáticos para otras personas”. “Fue tan suave que literalmente no hubo alteraciones en la organización corporativa”, aseguró Cochran [14].

### Tendencias en la planeación de recursos empresariales

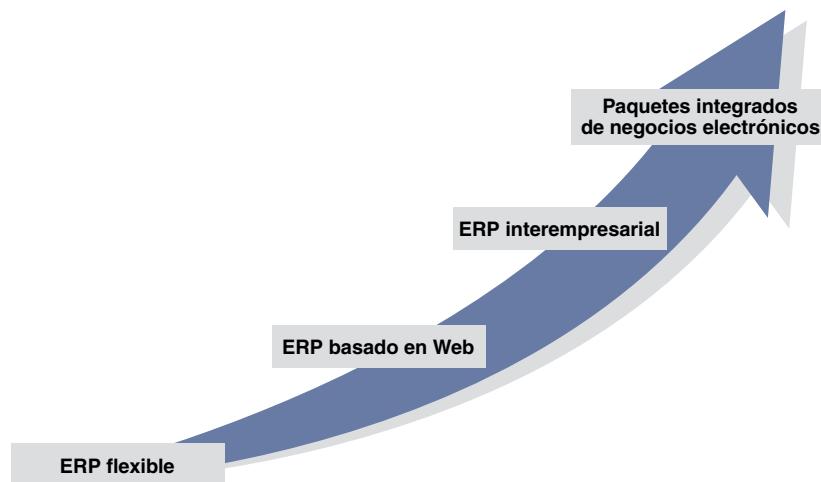
*En la actualidad, la planeación de recursos empresariales todavía está evolucionando, adaptándose a los desarrollos de la tecnología y a las demandas del mercado. Cuatro tendencias importantes están conformando la evolución continua de la ERP: mejoras en la integración y la flexibilidad, extensiones a las aplicaciones de negocios electrónicos, un mayor alcance a los nuevos usuarios y la adopción de las tecnologías de Internet [9].*

La figura 8.11 muestra cuatro importantes desarrollos y tendencias que están evolucionando en las aplicaciones ERP [9, 13]. Primero, los paquetes de software de ERP que fueron el soporte principal de las implementaciones de ERP en la década de los 90, y fueron a menudo criticados por su inflexibilidad, poco a poco han sido modificados para convertirse en productos más flexibles. Las empresas que instalaron sistemas ERP presionaron a los proveedores de software para que adoptaran arquitecturas de software más abiertas, flexibles y basadas en estándares. Esto hace más fácil la integración del software con otros programas de aplicación de los usuarios de negocios, también hacen posible que las modificaciones menores encajen en los procesos de negocio de una empresa. Un ejemplo es SAP R/3 Enterprise, liberado en el año 2002 por SAP AG como un sucesor de las primeras versiones del SAP R3. Otros proveedores líderes de ERP, como Oracle, PeopleSoft y J. D. Edwards, también han desarrollado productos ERP más flexibles.

El software ERP basado en Web es un segundo desarrollo en la evolución de ERP. El crecimiento de Internet y las intranets y extranets corporativas impulsaron a las empresas de software a utilizar tecnologías de Internet para desarrollar interfaces Web y capacidades de interconexión en los sistemas ERP. Estas características facilitan el uso de los sistemas ERP y su conexión con otras aplicaciones internas, así como con los sistemas de los socios de negocio de una empresa. Esta conectividad de Internet ha llevado al desarrollo de sistemas ERP

### FIGURA 8.11

Tendencias en la evolución de las aplicaciones de ERP.



interempresariales que proporcionan conexiones basadas en Web entre sistemas de negocios clave (como sistemas de inventario y producción) de una empresa y sus clientes, proveedores, distribuidores y otros. Estas conexiones externas indicaron un movimiento hacia la integración de aplicaciones ERP internas, con aplicaciones dirigidas a los aspectos externos de la administración de la cadena de suministro (SCM) y a los socios de la cadena de suministro de una empresa. Comentaremos la administración de la cadena de suministro en la sección III.

Todos estos desarrollos han proporcionado el ímpetu tecnológico y de negocio para la integración de las funciones ERP en **paquetes integrados de negocios electrónicos**. Las empresas importantes de software ERP han desarrollado paquetes integrados de software modulares basados en Web que integran planeación de recursos empresariales, administración de relaciones con los clientes, administración de la cadena de suministro, procuración, apoyo a la toma de decisiones, portales empresariales y otras aplicaciones y funciones de negocio. Los ejemplos incluyen el paquete e-Business suite de Oracle y mySAP de SAP. Algunos paquetes integrados de negocios electrónicos separan los componentes de ERP y los integran en otros módulos, mientras que otros productos mantienen al ERP como un módulo distintivo en el paquete de software. Por supuesto, el objetivo de estos paquetes integrados de software es permitir a las empresas ejecutar la mayoría de sus procesos de negocio, mediante la utilización de un sistema basado en Web de software y base de datos integrados, en lugar de diversas aplicaciones independientes de negocios electrónicos. Vea la figura 8.12. A continuación, un ejemplo real.

**FIGURA 8.12** Los componentes de aplicación en el producto de software de e-Business Suite de Oracle.



Fuente: Adaptado de Oracle Corporation, "E-Business Suite: Manage by Fact with Complete Automation and Complete Information", Oracle.com, 2002.

## Visa International: implementación de un paquete integrado de negocios electrónicos



A pesar de las innovaciones introducidas al comercio global por el sofisticado sistema de procesamiento de pagos del consumidor de Visa, Visa International tenía sistemas sorprendentemente obsoletos que administraban algunos de sus procesos internos de negocio más críticos. “KPMG hizo un análisis de nuestro negocio y encontró que nuestros sistemas internos se estaban convirtiendo en un riesgo para nuestra organización”, expresó Gretchen McCoy, vicepresidenta de Visa International. “Estábamos en la zona roja.”

McCoy descubrió que los sistemas internos de Visa eran innecesariamente complejos, y que utilizaban pocas de las ventajas que la tecnología puede aportar a una empresa. La infraestructura de la administración financiera se encontraba fragmentada, era compleja y costosa de mantener. Los datos no estaban estandarizados, lo que ocasionaba que muchas bases de datos diferentes realizaran interpretaciones diversas de los datos de negocio. Las compras corporativas, las cuentas por pagar y la administración de activos se administraban de forma manual, lo que producía retrasos y discrepancias que consumían mucho tiempo. Los sistemas internos fragmentados no son raros en empresas que experimentan un rápido crecimiento. Visa experimentó un crecimiento de dos dígitos durante 11 años consecutivos. Visa eligió Oracle e-Business Suite para remediar los problemas que conllevaba una infraestructura central compleja e ineficiente.

La implementación resultante convirtió los engorrosos y anticuados procedimientos de escritorio de Visa en soluciones de negocio electrónico basadas en Web, que cumplieron con las demandas de Visa para todas las funciones y procesos. Por ejemplo, Oracle Financials automatizó la antigua organización de Visa y creó un sistema más ágil capaz de contabilizar el impacto de las actividades financieras en una escala global. Las cuentas por pagar se transformaron de un engorroso proceso manual a un sistema modernizado que de manera automática comprueba las facturas frente a los pagos de salida y solicita revisiones ante cualquier discrepancia mediante correo electrónico. Y Oracle iProcurement ayudó a automatizar el sistema de requisiciones y compras de Visa al modernizar todo el proceso de compra e implementar un modelo de autoservicio para incrementar la eficacia del procesamiento, explicó McCoy [18].

### SECCIÓN III

## Administración de la cadena de suministro: La red de negocios

### Introducción

*Comenzar un negocio electrónico requiere ideas, capital y conocimiento técnico. Sin embargo, para operar uno se necesitan habilidades de administración de la cadena de suministro (SCM). Una estrategia exitosa de SCM se basa en un procesamiento preciso de los pedidos, en la administración de inventario justo a tiempo y en el cumplimiento a tiempo de los pedidos. La importancia creciente de la SCM muestra cómo una herramienta que era un proceso teórico hace 10 años es ahora una importante arma competitiva [9].*

Ésa es la causa por la cual muchas empresas en la actualidad hacen de la *administración de la cadena de suministro* (SCM) un objetivo estratégico primordial y una iniciativa importante en el desarrollo de aplicaciones de negocio electrónico. En términos generales, la administración de la cadena de suministro ayuda a una empresa a obtener los productos correctos, en el momento adecuado, en el tiempo justo, en la cantidad apropiada y a un costo aceptable. El objetivo de la administración de la cadena de suministro es administrar de forma eficaz este proceso mediante el pronóstico de la demanda; el control de inventario, a través de la mejora de la red de relaciones de negocio que una empresa tiene con clientes, proveedores, distribuidores y otros; al tiempo en que recibe retroalimentación del estatus de cada eslabón de la cadena de suministro. Para lograr este objetivo, muchas empresas actuales recurren a las tecnologías de Internet para habilitar en Web sus procesos de cadena de suministro, toma de decisiones y flujos de información. Veamos un ejemplo real.

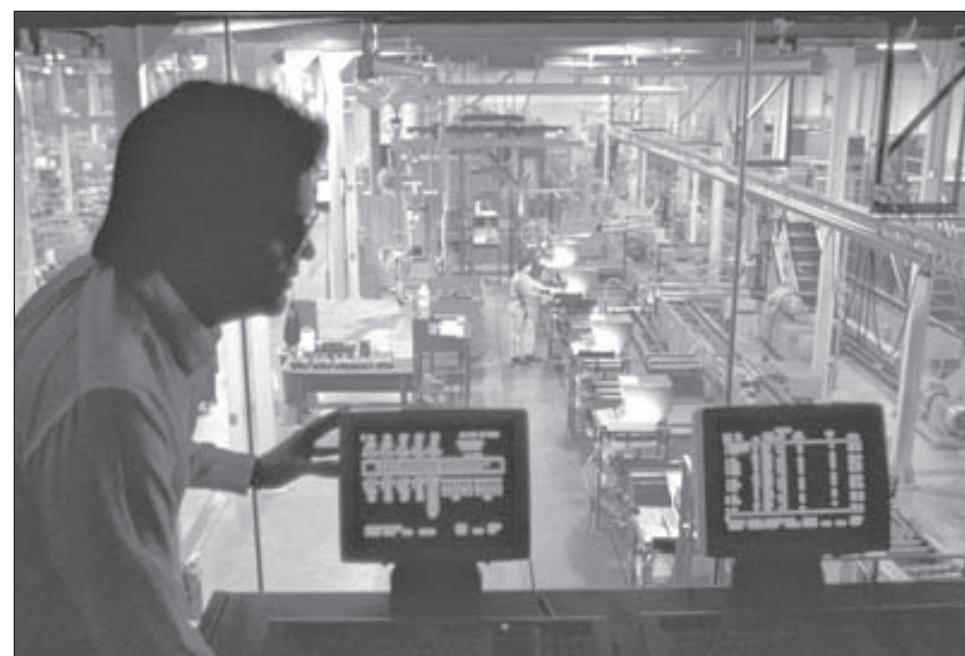
Lea el Caso práctico de la página siguiente. Podemos aprender mucho acerca de las diversas formas en las que las empresas implementan sistemas de administración de la cadena de suministro. Vea la figura 8.13.

### ¿Qué es la administración de la cadena de suministro (SCM)?

**FIGURA 8.13**

Los sistemas de administración de la cadena de suministro basados en computadora permiten tiempos de ciclo reducidos, incremento en los ingresos, y un perfil competitivo en los mercados minoristas de paso rápido.

*Las cadenas de suministro anteriores están llenas con pasos innecesarios y acumulaciones redundantes. Por ejemplo, es increíble que una caja típica de cereales para el desayuno tarde 104 días para llegar de la fábrica al supermercado, y tenga que luchar en su camino a través de un increíble laberinto de mayoristas, distribuidores, intermediarios y consolidadores, cada uno de los cuales tiene un almacén. La oportunidad para el comercio electrónico radica en la fusión de los*



Fuente: Gary Gladstone Studio Inc./Getty Images.

## CASO PRÁCTICO 3

# Taylormade Golf y HON Industries: El valor de negocio de la administración de la cadena de suministro

**A** pesar de que los fabricantes de equipos para golf exhiben su competencia a la luz pública, con anuncios salpicados de estrellas o con logotipos adheridos a jugadores, como las calcomanías a los autos de carreras, TaylorMade Golf Co. ([www.taylormadegolf.com](http://www.taylormadegolf.com)) optó por un enfoque menos glamoroso. Pasó los últimos dos años desplazando sus principales sistemas de información de negocio, junto con su red de proveedores y distribuidores, a la Web. El concepto resultó ser algo tan simple como un golpe (*putt*) de 65 centímetros, a algo más lucrativo que el impacto de ganar un campeonato.

Por supuesto, para implementar su estrategia Web, TaylorMade gastó \$10 millones para desarrollar un sitio Web de extranet seguro que manejaría de manera eficiente los detalles administrativos de tratar con los sistemas de sus proveedores y distribuidores, y para compartir con ellos con mayor facilidad la información de pronósticos e inventarios. Mark Leposky, vicepresidente de operaciones globales, afirma que TaylorMade puede ahorrarse \$50 millones en costos de producción en 2002, dinero tipo Tiger Woods, basándose sólo en esa inversión de \$10 millones para el movimiento a Internet.

El nuevo sistema basado en Web ha comprimido en más de la mitad el programa de producción de TaylorMade para fabricar juegos de palos de golf. Y la empresa puede ahora fabricar un juego personalizado de palos en menos de una semana, en vez de utilizar seis semanas. Como resultado, el negocio de palos personalizados de TaylorMade se ha duplicado en el último año. "En una cadena de suministro, el cómo te desempeñas, crea una ventaja competitiva", dice Leposky. "En definitiva, nosotros vemos la nuestra como un arma competitiva."

**HON Industries.** HON Industries Inc. ([www.honindustries.com](http://www.honindustries.com)), con sus oficinas centrales en Muscatine, Iowa, es un importante fabricante de muebles para oficina y de chimeneas de gas y leña, con ingresos anuales de más de \$2 mil millones y un departamento de TI de cerca de 100 personas. Los sistemas institucionales antiguos de HON Industries Inc. no podían medir con precisión la capacidad de los almacenes del fabricante. Esa falta de entendimiento ocasionó errores tales como enviar a instalaciones determinadas más productos de los que podía almacenar. Para resolver el problema, el nuevo sistema fue diseñado para ser más flexible y para que tomara en cuenta más variables, tales como el tamaño de los camiones y los programas de muelles de los almacenes.

El vicepresidente y director de información, Malcolm C. Fields, menciona que el sistema de optimización ha recortado los costos de distribución, con la consiguiente mejora en los plazos de los envíos, y reducido la cantidad de inventario terminado que tenía que cargar el fabricante hasta niveles "increíblemente bajos".

El equipo de implementación alcanzó sus resultados a pesar de múltiples obstáculos, entre los cuales se cuenta una sacudida a toda la estructura y administración de la empresa, y la resistencia de los empleados que estaban acostumbrados a los procesos tradicionales. HON Industries comenzó su proyecto de planeación avanzada y programación en octubre de 1999 y lo completó en marzo de 2001 con un costo de alrededor de \$2 millones. A pesar de que el proyecto se retrasó seis meses con respecto a su fecha límite, también ha excedido por mucho las expectativas del equipo del proyecto, dice Fields.

El proyecto que implicó el reemplazo de los programas institucionales de distribución de sistemas *mainframe*, utilizó software de administración de la cadena de suministro (SCM) de SynQuest, Inc. La aplicación basada en SynQuest permite a HON tomar un pedido para un producto, descomponerlo en variables de envío y calendarización, y luego decidir qué fábrica podría elaborar y enviar el producto por la menor cantidad de dinero. Lo que es único en este tipo de iniciativa de administración de la cadena de suministro es su enfoque en los factores de logística y transporte, dice Steve Bunker, un analista de ARC Advisory Group. Por lo general, las implantaciones de SCM se enfocan en diferentes partes de la cadena de suministro, tales como abastecimiento o procuración, afirma.

Sin ofrecer cifras exactas, Fields señala que el nuevo sistema ha contribuido al descenso en los costos de fletes de 6.5 a 5.8 por ciento, como parte de los ingresos totales por ventas de la empresa. La precisión de la programación ha mejorado en un 20 por ciento y ahora existen 19 rotaciones de inventario al año, en comparación a las 16 previas, explica.

Uno de los principales retos del proyecto era el constante cambio de los procesos de negocio en HON, lo que significaba que los proyectos tenían que "implementarse en fases cortas e intensivas", dice Fields. Por ejemplo, a la mitad de la implementación, la empresa se segmentó en dos divisiones separadas y el presidente de la empresa operadora original fue reemplazado. Los ejecutivos que habían firmado el proyecto se habían ido, indica Fields. "Tuvimos que salir y reconquistar algunas mentes y corazones", afirma. Aunque el trabajo nunca se volvió más lento, la confianza en el proyecto fue incierta por un periodo de unos 30 días. Al final, los defensores del proyecto educaron de forma exitosa al nuevo equipo ejecutivo y la implantación fue un éxito.

Fields asegura que él aprendió de este proyecto, precisamente lo difícil que es persuadir a las personas a cambiar su manera de pensar, "Nunca subestime la dificultad de cambiar un paradigma", señala.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cómo pudo el movimiento a la Web de los sistemas de información de negocios con proveedores y distribuidores producir beneficios de negocio tan drásticos como los que experimentó TaylorMade Golf?
2. ¿Cómo mejora el nuevo sistema SCM de HON Industries la eficiencia de su cadena de suministro?
3. ¿Qué otras iniciativas SCM recomendaría usted que TaylorMade Golf o HON Industries implementaran para mejorar el desempeño de su cadena de suministro y de su valor de negocio? Explique el valor de negocio de sus propuestas.

Fuente: Adaptado de Bob Diddlebock, "Share and Share Alike", *Context*, diciembre 2001-enero 2002, pp. 35-37; y Marc L. Songlini, "Supply System Grows Smarter", *Computerworld Premiere 100 Best in Class*, Supplement to *Computerworld*, 11 de marzo de 2002, pp. 10-11. Reproducido con autorización de *Computerworld*.

sistemas internos de cada empresa con los de sus proveedores, socios y clientes. Esta fusión obliga a las empresas a integrar mejor los procesos entre las empresas de la cadena de suministro con el fin de mejorar la eficiencia de la manufactura y el grado de efectividad de la distribución [9].

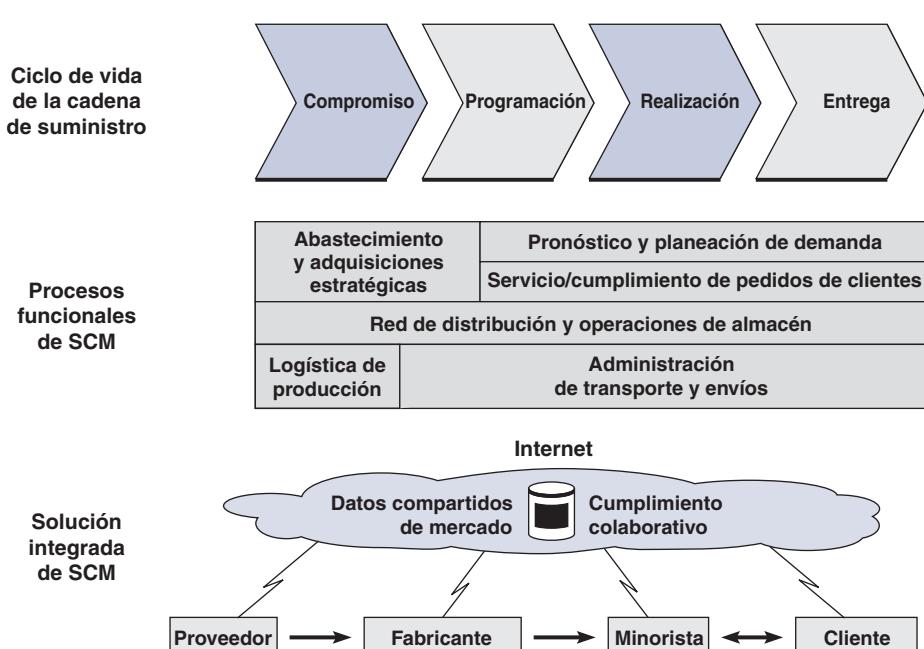
Así, la **administración de la cadena de suministro** es un sistema interfuncional e interempresarial que utiliza tecnología de información para ayudar a soportar y administrar las conexiones entre algunos de los procesos clave de una empresa y los de sus proveedores, clientes y socios de negocios. El objetivo de la administración de la cadena de suministro es crear una red rápida, eficiente y de bajo costo de relaciones de negocio, o **cadena de suministro**, para llevar los productos de una empresa desde su concepto hasta el mercado.

¿Qué es exactamente la cadena de suministro de una empresa? Supongamos que una empresa quiere desarrollar y vender un producto a otros negocios. Entonces, debe adquirir materias primas y contratar diversos servicios a otras empresas. Las interrelaciones con los proveedores, clientes, distribuidores y otros negocios que se requieren para diseñar, construir y vender un producto conforman la red de entidades, relaciones y procesos de negocio que llamamos cadena de suministro. Y dado que cada proceso de la cadena de suministro debe agregar valor a los productos o servicios que una empresa produce, a la cadena de suministro se le llama con frecuencia *cadena de valor*, un concepto diferente pero relacionado con el que comentamos en el capítulo 2. En todo caso, muchas empresas utilizan en la actualidad tecnologías de Internet para crear sistemas interempresariales de negocios electrónicos para la administración de la cadena de suministro que ayuda a una empresa a modernizar sus procesos tradicionales de cadena de suministro.

La figura 8.14 muestra los procesos básicos de negocio en el ciclo de vida de la cadena de suministro y los procesos funcionales de SCM que los apoyan. También enfatiza cuántas empresas en la actualidad realizan una reingeniería de sus procesos de cadena de suministro, ayudadas por las tecnologías de Internet y el software de administración de la cadena de suministro. Por ejemplo, las demandas del actual ambiente competitivo de negocios obligan a los fabricantes a utilizar sus portales Web de intranets, extranets y de comercio electrónico para ayudarles a realizar la reingeniería de sus relaciones con proveedores, distribuidores y minoristas. El objetivo es reducir de manera importante los costos, incrementar la eficacia y mejorar los tiempos de ciclo de su cadena de suministro. El software SCM también puede ayudar a mejorar la coordinación interempresarial entre los participantes del proceso de cadena de suministro. El resultado son redes de distribución y de canal mucho más eficaces entre los socios de negocio. Las iniciativas Web de Moen Inc. muestran estos desarrollos.

**FIGURA 8.14**

El software de administración de la cadena de suministro y las tecnologías de Internet pueden ayudar a las empresas a llevar a cabo esfuerzos de reingeniería, y a integrar los procesos funcionales de administración de la cadena de suministro que dan soporte al ciclo de vida de la cadena de suministro.



## Moen Inc.: habilitación en Web de la cadena de suministro

A finales de 1998, el fabricante de llaves Moen Inc. comenzó a enviar archivos electrónicos de diseños de nuevos productos por correo electrónico. Unos meses más tarde, lanzó ProjectNet, un sitio en línea de extranet donde Moen puede compartir diseños digitales de manera simultánea con proveedores a nivel mundial. Cada proveedor puede hacer cambios de inmediato. Moen consolida todos los cambios a los diseños en un archivo maestro Web. De esa manera, los problemas de diseño se descubren al instante y se pueden realizar los ajustes así de rápido, con lo que se reduce el tiempo requerido para un diseño final a tres días.

A continuación la empresa atacó el engorroso proceso de ordenar las piezas de los proveedores y actualizarlas por fax o por teléfono. En octubre de 2000, la empresa lanzó su sitio de extranet SupplyNet que permite a los proveedores de piezas comprobar el estatus de los pedidos en línea de Moen. Cada vez que Moen cambia un pedido, el proveedor recibe un correo electrónico. Si un proveedor no puede completar un pedido a tiempo, puede alertar a Moen en ese momento, de tal forma que el fabricante de llaves puede buscar la parte en otro sitio. En la actualidad, los 40 proveedores clave, que constituyen 80 por ciento de las piezas que Moen adquiere, utilizan SupplyNet. El resultado: desde octubre, la empresa ha recortado en \$3 millones, o casi 6 por ciento, sus inventarios de materia prima y de trabajo en progreso.

El enfoque de Moen es de alta velocidad comparado con el de los competidores. Muchos todavía dependen de máquinas fax para realizar la mayoría de sus negocios. El porcentaje de las empresas que utilizan Internet para acelerar la cadena de suministro en el área de artículos para mejoras domésticas o de construcción, lo cual incluye plomería, se espera que aumente a 7.7 por ciento en 2004, por encima de 3.2 por ciento en 2000, según Forrester Research. "Moen está un paso adelante de sus colegas en cuanto a la adopción de las tecnologías de Internet", dice el analista Navi Radjou, de Forrester Research.

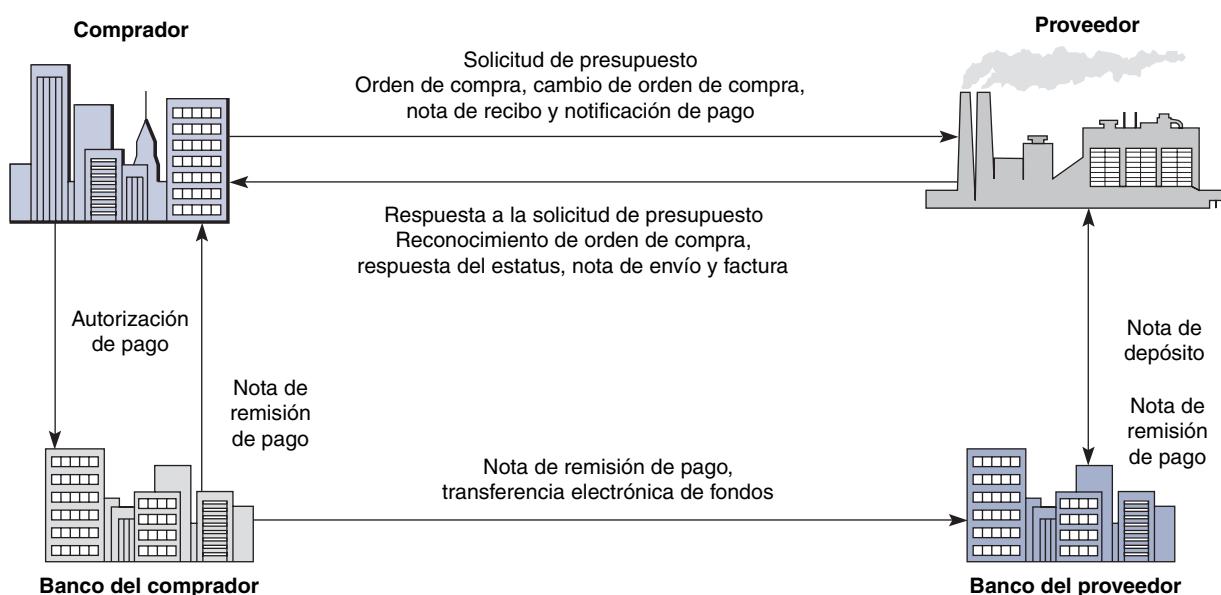
Moen puede estar a la cabeza de sus colegas, pero hay mucho trabajo por hacer. La tarea más sensible del director de tecnología de Baker es CustomerNet, el intento de la empresa de unir a los mayoristas, lo que representa 50 por ciento del negocio de la empresa. A diferencia de los proveedores, que dependen de Moen para la mayoría de sus negocios, la empresa tiene poca influencia en los mayoristas que compran productos de plomería, calefacción y de otro tipo, no sólo llaves, de muchos fabricantes. La mayoría todavía realiza los pedidos por fax, incluso aunque ese proceso provoque errores en más de 40 por ciento del tiempo. Los ejecutivos de Moen son intrépidos. Están abordando a los mayoristas con la misma determinación metódica que ha hecho de Moen una empresa que sabe aprovechar las ventajas de la Web [10].

## Intercambio electrónico de datos

El **intercambio electrónico de datos** (EDI, siglas del término *Electronic Data Interchange*) fue una de las primeras aplicaciones de la tecnología de información para la administración de la cadena de suministro. El EDI implica el intercambio electrónico de documentos de transacciones de negocio a través de Internet y otras redes entre los socios comerciales de la cadena de suministro (las organizaciones y sus clientes y proveedores). Los datos que representan una variedad de documentos de transacciones de negocios (como pedidos de compra, facturas, requisiciones de cotizaciones, y notas de envío) se intercambian de manera automática entre las computadoras mediante el uso de formatos estándar de mensajes de documentos. Por lo general, el software EDI se utiliza para convertir los formatos de los documentos propios de una empresa a formatos EDI estandarizados según las especificaciones de diversos protocolos industriales e internacionales. Así, el EDI es un ejemplo de la automatización casi completa de un proceso de cadena de suministro de comercio electrónico. El intercambio electrónico de datos a través de Internet, que utiliza *redes virtuales privadas* seguras, es una aplicación creciente de comercio electrónico B2B.

Los datos formateados de las transacciones se transmiten sobre conexiones de red directamente entre las computadoras, sin documentos de papel o intervenciones humanas. Además de las conexiones directas de red entre las computadoras de los socios comerciales, con frecuencia se utilizan los servicios de terceras partes. Las empresas de red de valor agregado como GE Global Exchange Services y Computer Associates ofrecen una variedad de servicios EDI por tarifas relativamente altas. Pero muchos proveedores de servicio EDI ofrecen ahora servicios EDI seguros y de menor costo a través de Internet. La figura 8.15 muestra un sistema típico EDI [25].

**FIGURA 8.15** Un ejemplo típico de las actividades electrónicas de intercambio de datos, una forma importante de comercio electrónico de empresa a empresa. El intercambio electrónico de datos a través de Internet es una aplicación importante en el comercio electrónico B2B.



El EDI es todavía un formato popular de transmisión de datos entre socios grandes comerciales, principalmente para automatizar las transacciones repetitivas, aunque está siendo reemplazado poco a poco por servicios XML basados en Web. El intercambio electrónico de datos rastrea de forma automática los cambios de inventario, libera los pedidos, facturas y otros documentos relacionados con las transacciones; y también programa y confirma la entrega y el pago. Al integrar de manera digital la cadena de suministro, el EDI moderniza los procesos, ahorra tiempo e incrementa la precisión. Y al utilizar las tecnologías de Internet, ahora hay disponibles servicios EDI basados en Internet a costos menores para los negocios más pequeños [28, 31].

### Telefónica TSAI: EDI por Internet

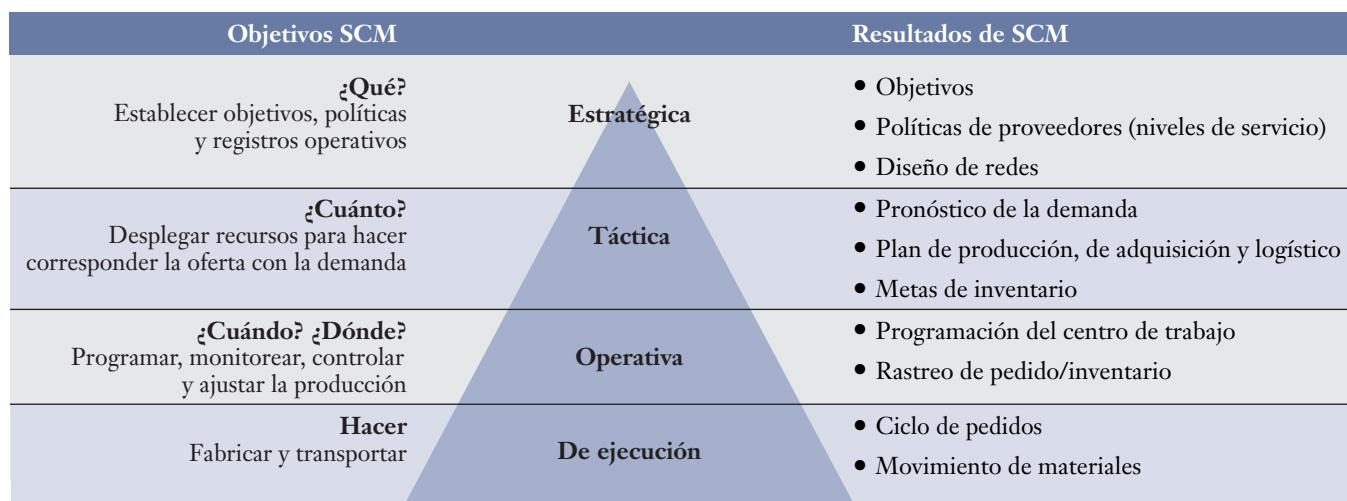


Telefónica, el mayor proveedor de España de servicios de telecomunicaciones, sirve al mundo de habla hispana y portuguesa, con afiliados en Latinoamérica y Estados Unidos. Telefónica Servicios Avanzados de Información (TSAI) es una subsidiaria de Telefónica que maneja 60 por ciento del tráfico del intercambio electrónico de datos (EDI) de España. Los clientes de TSAI son socios comerciales de cadena de suministro: comerciantes, proveedores y otros participantes implicados en las cadenas de suministro de negocio, desde el diseño hasta la entrega.

Para introducirse en el considerable mercado de negocios más pequeños que no pueden permitirse los servicios estándar de EDI, TSAI ofrece un servicio EDI de Internet, InfoEDI, basado en el software de comercio electrónico ECXpert. InfoEDI permite introducir las transacciones y procesarlas en Internet, de tal forma que los socios comerciales más pequeños ya no tengan que comprar e instalar conexiones especiales, estaciones de trabajo dedicadas y software de propiedad. En lugar de eso, pueden tener acceso a la red EDI a través de Internet vía un portal Web de TSAI.

La interfase basada en formularios de InfoEDI permite a los negocios conectarse con InfoEDI mediante el simple uso de módems y navegadores Web. Luego, pueden interactuar con los proveedores más grandes y minoristas para enviar pedidos, emitir facturas basadas en los pedidos, enviar resúmenes de facturas, rastrear estatus de documentos, y recibir mensajes. InfoEDI también proporciona una base de datos de productos que presenta una lista de todos los detalles de los productos de los socios comerciales. Una vez que se ha establecido una relación comercial, cada socio tiene un acceso encriptado a los detalles de sus propios productos. Dado que esos detalles permanecen accesibles en el servidor Web de TSAI, los usuarios necesitan introducir sólo un mínimo de información para crear vínculos con esos datos, los cuales después se van conectando según se necesite [31].

**FIGURA 8.16** Un negocio logra los objetivos y los resultados de la administración de la cadena de suministro con la ayuda de los sistemas interempresariales de información SCM.



Fuente: Adaptado de Keith Oliver, Anne Chung y Nick Samanach, "Beyond Utopia: The Realist's Guide to Internet-Enabled Supply Chain Management", *Strategy and Business*, segundo trimestre, 2001, p. 99.

## La función de la administración de la cadena de suministro (SCM)

La figura 8.16 nos ayuda a entender de manera más clara la función y las actividades de la administración de la cadena de suministro en los negocios. Los tres niveles más altos de la figura 8.16 muestran los objetivos y resultados estratégicos, tácticos y operativos de la planeación de SCM, los cuales son logrados por los socios de negocios de una cadena de suministro en el nivel de ejecución de la SCM. La función de la tecnología de información en la SCM es apoyar estos objetivos con sistemas de información interempresariales, que producen muchos de los resultados que un negocio necesita para administrar de manera eficaz su cadena de suministro. Ésta es la causa por la cual muchas empresas en la actualidad instalan software SCM y desarrollan sistemas de información SCM basados en Web [17].

Hasta hace poco, los productos del software SCM por lo general han sido desarrollados para planeación de la cadena de suministro o para aplicaciones de ejecución. El software de planeación SCM de proveedores como I2 y Manugistics dan soporte a una variedad de aplicaciones para el pronóstico de la oferta y la demanda. El software de ejecución de SCM de proveedores como EXE Technologies y Manhattan Associates proporciona soporte a aplicaciones como administración de pedidos, administración de logística y administración de almacenes. Sin embargo, los grandes proveedores de sistemas ERP como Oracle y SAP ahora ofrecen paquetes integrados de software basados en Web de aplicaciones de negocios electrónicos, que incluyen módulos de SCM. Los ejemplos incluyen e-Business Suite de Oracle, y mySAP de SAP AG [3].

La figura 8.17 proporciona un panorama de las funciones y resultados principales de planeación y ejecución que un software de SCM puede proporcionar, según los ofrece el módulo de administración de cadena de suministro de mySAP. Ahora veamos un ejemplo real de un sistema de ejecución de SCM.

Cardinal Glass:  
administración de eventos de la cadena de suministro

Hace dos años y medio, los sistemas institucionales de Cardinal Glass estaban formando un débil eslabón en una cadena de suministro de uno de sus clientes clave. El sistema, una mezcla de aplicaciones hechas a la medida y compradas, causó tantos errores que era algo "vergonzoso y desconcertante", expresa Dan Peterson, director de sistemas de información corporativa del fabricante de productos de cristal con sede en Minneapolis. Así que cuando el cliente decidió que sus productos requerían entrega con base en un esquema justo a tiempo, con tiempos de espera de sólo horas, no hubo forma de que las aplicaciones existentes de la administración de la cadena de suministro pudieran seguir este ritmo.

Por fortuna, Cardinal se dio cuenta de que al instalar aplicaciones de administración de eventos de la cadena de suministro (SCEM, siglas del término *supply chain event management*) de HighJump Software, con sede en Minneapolis, podría entregar productos con una precisión de casi 100 por ciento. "Es probable que recortemos la tasa de error en un 90 por ciento", indica Peterson.

**FIGURA 8.17** Funciones y beneficios potenciales de la administración de la cadena de suministro ofrecidos por el módulo SCM, en el paquete de software de e-business de mySAP.

Funciones SCM	Resultados de la SCM
<b>Planeación</b>	
Diseño de la cadena de suministro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimizar la red de proveedores, plantas y centros de distribución</li> </ul>
Planeación colaborativa de oferta y demanda	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de un pronóstico preciso de la demanda de clientes al compartir de forma instantánea pronósticos de oferta y demanda a lo largo de múltiples capas</li> <li>Escenarios colaborativos basados en Web, tales como planeación, pronóstico y reabastecimiento colaborativo (CPFR, <i>siglas del término collaborative planning, forecasting and replenishment</i>) e inventario administrado por el proveedor</li> </ul>
<b>Ejecución</b>	
Administración de materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compartir información precisa de inventarios y procuración de pedidos</li> <li>Asegurar que los materiales requeridos para la producción estén disponibles en el lugar correcto en el momento preciso</li> <li>Reducir el gasto de materia prima, costos de abastecimiento, inventarios de seguridad e inventarios de materias primas y de bienes terminados</li> </ul>
Manufactura colaborativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimizar los planes y programas a la vez que se toman en cuenta restricciones de recursos, materiales y dependencias</li> </ul>
Cumplimiento colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compromiso de fechas de entrega en tiempo real</li> <li>Cumplimiento a tiempo de los pedidos por parte de todos los canales en cuanto a la administración de pedidos, planeación de transporte y programación de vehículos</li> <li>Soporte a todo el proceso logístico, incluyendo recolección, empaque, envío y reparto a otros países</li> </ul>
Administración de eventos de la cadena de suministro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de cada paso del proceso de la cadena de suministro, desde la cotización del precio hasta el momento en que el cliente recibe el producto y recibe avisos cuando surgen problemas</li> </ul>
Administración de desempeño de la cadena de suministro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte de medidas clave en la cadena de suministro, tales como índices de atención, tiempos del ciclo de pedidos y utilización de la capacidad</li> </ul>

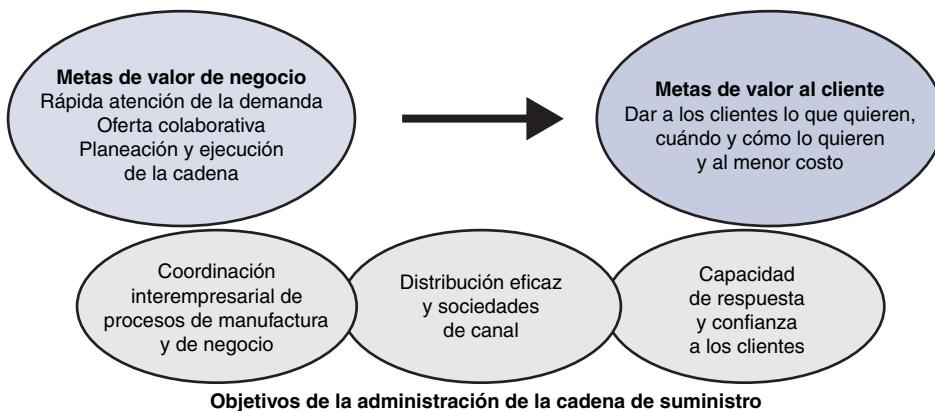
Las aplicaciones para la administración de eventos de la cadena de suministro (SCEM) permiten a las empresas ver, en tiempo real (o tan aproximado como sea posible) si sus sistemas existentes de administración de la cadena de suministro (SCM) están funcionando. Las aplicaciones están conectadas a un servidor SCM y obtienen actualizaciones sobre la actividad de la cadena de suministro a través de conectores de software intermedio. Según reglas y parámetros preestablecidos, el software SCEM puede monitorear las aplicaciones SCM, ejecutar simulaciones de escenarios de cadena de suministro, tomar de manera automática el control de los procesos de la cadena de suministro, o enviar alertas a clientes, proveedores y a la administración de la empresa. Las anomalías, tales como una discrepancia en un pedido, dispararán una alerta apropiada y respuestas para el cumplimiento del pedido, lo que hace al sistema más sensible a las necesidades en tiempo real.

Cardinal consideró reemplazar su sistema institucional de planeación de recursos empresariales (ERP), pero sus directivos decidieron que necesitaban software de ejecución de SCM. Cardinal quería corregir los errores del sistema al vuelo, explica Peterson, algo que los sistemas tradicionales de ERP y de cadena de suministro no podrían hacer.

En Cardinal, cuando se recibe un pedido, el inventario se comprueba de inmediato para ver su disponibilidad. Si se detecta una carencia, el sistema HighJump de SCEM enviará alertas por correo electrónico al cliente y a los directivos apropiados de Cardinal. Esto acelera la cadena de suministro, por lo que los tiempos de espera se reducen y los objetivos de capacidad de respuesta al cliente se satisfacen, dice Peterson. También hubo beneficios de utilidades. El sistema de ejecución SCM recortó en casi las dos terceras partes la cantidad de personal necesario para compensar errores tales como inventario erróneamente marcado “en existencia” cuando no estaba ahí, o entregas que se enviaban de manera incorrecta [29].

### FIGURA 8.18

Lograr las metas y objetivos de la administración de la cadena de suministro es, en la actualidad, un reto primordial para muchas empresas.



## Beneficios y retos de la administración de la cadena de suministro

*Crear una infraestructura de administración de la cadena de suministro en tiempo real es un asunto intimidante, progresivo y con frecuencia, un punto de fracaso por diversas razones. La razón principal es que la planeación, selección e implementación de las soluciones de SCM se están volviendo más complejas conforme se acelera el paso de los cambios tecnológicos y aumenta el número de socios de una empresa [8].*

Las experiencias reales de empresas como Cardinal Glass y los resultados prometidos que se señalan en la figura 8.17 enfatizan los principales beneficios de negocio que son posibles con sistemas eficaces de administración de la cadena de suministro. Las empresas saben que los sistemas SCM pueden proporcionarles beneficios clave de negocio, como un procesamiento de pedidos más rápido y preciso, reducciones en los niveles de inventario, tiempos más rápidos para llegar al mercado, menores costos de transacciones y de materiales, y relaciones estratégicas con sus proveedores. Todos estos beneficios de la administración de la cadena de suministro se unen para ayudar a una empresa a lograr una agilidad y capacidad de respuesta con el fin de satisfacer las demandas de sus clientes y las necesidades de sus socios de negocio.

Pero desarrollar sistemas eficaces de SCM ha demostrado ser una aplicación complicada y difícil de la tecnología de información para las operaciones de negocio. De modo que lograr las metas y objetivos de valor de negocio y de valor al cliente de la administración de la cadena de suministro, como se mostró en la figura 8.18, ha sido un reto importante para la mayoría de las empresas.

¿Cuáles son las causas de los problemas en la administración de la cadena de suministro? Sobresalen algunas razones. Una carencia de conocimiento de planeación de demanda, herramientas y directrices apropiados, son una razón importante del fracaso de la SCM. Pronósticos inadecuados y en exceso optimistas de la demanda provocarán importantes problemas en la producción, inventario y operaciones de otro tipo, sin importar qué tan eficazmente se haya construido el resto del proceso de administración de la cadena de suministro. Datos erróneos de producción, inventario y de otro tipo proporcionados por los otros sistemas de información de una empresa son una causa frecuente de los problemas de SCM. La falta de colaboración adecuada entre los departamentos de mercadotecnia, producción y administración de inventario dentro de una empresa, así como con los proveedores, distribuidores y demás participantes, sabotearán cualquier sistema SCM. Incluso las herramientas de software de SCM se consideran inmaduras, incompletas y difíciles de implementar por muchas empresas que están instalando sistemas SCM [1]. Estos problemas están señalados en el ejemplo real de Solelectron Corporation.

**Solelectron Corp.: fallas en la administración de la cadena de suministro**

La teoría de la administración de la cadena de suministro sostiene que las mejoras a nivel tecnológico en la administración de inventarios, tales como producción “justo a tiempo”, ventas directas en línea y software de administración de la cadena de suministro, impulsarán las mejoras en la eficacia y permitirán a los administradores ajustar a la medida la producción para que ésta corresponda exactamente con la demanda. Esto, a su vez, incrementaría el capital de trabajo y los márgenes además de ayudar a las empresas a atenuar las altas y bajas del ciclo de negocio.

La primera lección de la administración de la cadena de suministro es que las mejores aplicaciones de software no pueden compensar un razonamiento de negocio obsoleto. Existe un defecto en la premisa de que la tecnología puede sincronizar todas las partes de la cadena de productos al proporcionar una visión transparente de la oferta y la demanda: los pronósticos que dirigen todo el flujo de trabajo están todavía confeccionados por personas, no por señales de información en tiempo real de los anaquelés de minoristas. No importa qué tan mecanizado llegue a estar el sistema, los gerentes de ventas y los directores generales todavía se protegen y no comparten su inteligencia interna de mercado con los externos.

La experiencia de Solelectron Corp., el mayor fabricante del mundo por contrato de partes electrónicas, es un caso apropiado. En el otoño de 2000, los directivos de la empresa comentaron que podían asegurar que se estaba gestando un exceso de oferta de equipos de telecomunicaciones. Todos sus grandes clientes, entre los que se encuentran Cisco, Ericsson y Lucent, estaban esperando un crecimiento explosivo de teléfonos inalámbricos y equipos de redes. Pero dado que Solelectron es proveedor de los grandes participantes, sabía que los números no concordaban, incluso bajo el escenario más prometedor.

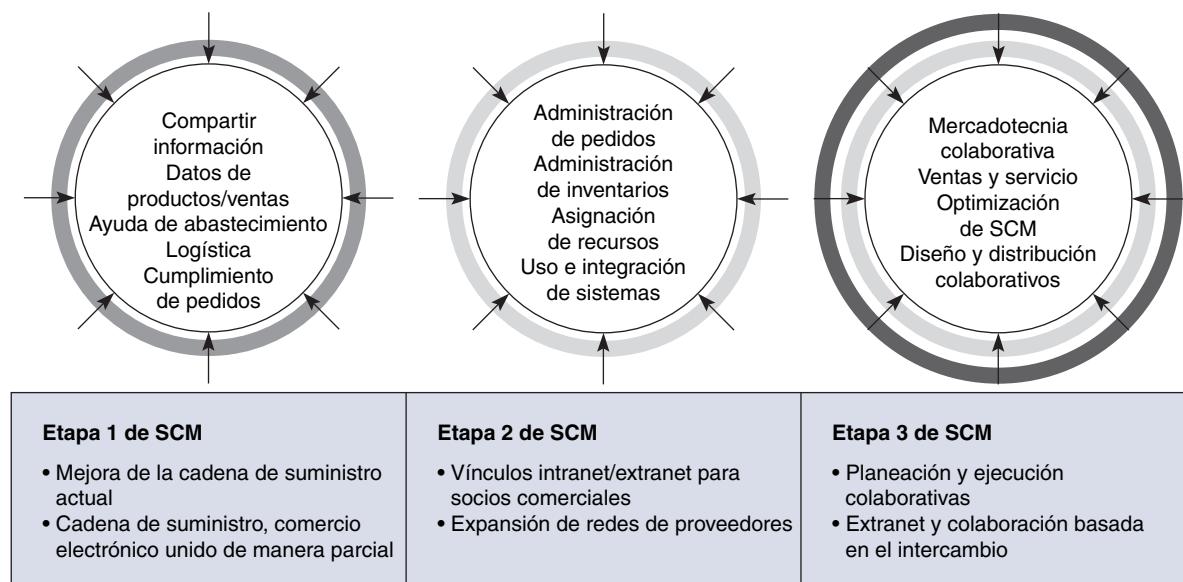
Sin embargo, los gigantes de telecomunicaciones indicaron a Solelectron y a otros contratistas que produjeran con celeridad, y aseguraron que pagarían por el exceso de materiales. Pero cuando al final tocó fondo y sus clientes pidieron recortes de producción, era demasiado tarde para que Solelectron detuviera los pedidos de sus 4 000 proveedores. Para la primavera de 2001, Solelectron fue abandonado con una carga de \$4.7 mil millones en inventario [5].

## Tendencias en la administración de la cadena de suministro

*El terreno de las aplicaciones para atención a los proveedores verá el crecimiento continuo de redes, tanto públicas como privadas, que transformarán cadenas de suministro lineales e inflexibles, en redes de ejecución no lineales y dinámicas. Las aplicaciones relativas a los proveedores también evolucionarán a lo largo de otras dimensiones: desde la automatización e integración de las cadenas de suministro al abastecimiento, planeación y diseño colaborativo en sus redes de proveedores [22].*

La figura 8.19 muestra las tendencias actuales en la aplicación de la administración de la cadena de suministro, como tres etapas posibles en la implementación de los sistemas SCM de una empresa. En la primera etapa, una empresa se concentra en hacer mejoras a sus procesos internos de cadena de suministro, a sus procesos externos y a las relaciones con proveedores y clientes. Su sitio Web de comercio electrónico y los de algunos de sus socios

**FIGURA 8.19** Etapas en el uso de la administración de la cadena de suministro.



comerciales proporcionan acceso a catálogos en línea e información útil de la cadena de suministro, a la vez que da soporte a transacciones limitadas en línea.

En la etapa dos, una empresa lleva a cabo aplicaciones sustanciales de administración de la cadena de suministro al utilizar internamente programas seleccionados de software de SCM, así como externamente vía intranet y extranet, vínculos entre proveedores, distribuidores, clientes y otros socios comerciales. En esta etapa, las empresas también se concentran en ampliar la red de negocio a los socios comerciales con posibilidades de implementar SCM basada en Web en su cadena de suministro, para incrementar su eficiencia operativa y su eficacia al satisfacer los objetivos estratégicos de su negocio.

En la tercera etapa, una empresa empieza a desarrollar e implementar aplicaciones de administración de cadena de suministro colaborativa de punta, mediante el uso de software avanzado de SCM, conexiones de servicio completo de extranets e intercambios públicos y privados de comercio electrónico. Los ejemplos incluyen aplicaciones colaborativas de ejecución y de planeación de la cadena de suministro, como diseño y distribución colaborativa de productos, y planeación, pronóstico y reabastecimiento colaborativos (CPFR, siglas del término *collaborative planning, forecasting, and replenishment*). Además, pueden desarrollarse aplicaciones colaborativas de servicio y ventas de mercadotecnia con socios de comercio, entre las que se encuentran los sistemas de administración de relaciones con socios y con clientes. Las empresas en esta tercera etapa se esfuerzan por optimizar el desarrollo y la administración de sus cadenas de suministro para satisfacer sus metas estratégicas de valor al cliente y al negocio [20]. Veamos dos ejemplos reales.

### CVS, McKesson y MPT: integración de SCM basada en Web

CVS es una cadena líder de minoristas de medicamentos, mientras que McKesson es el mayor distribuidor estadounidense de productos farmacéuticos, productos para el cuidado de la salud, y suministros médico/quirúrgicos, con ventas anuales que superan los \$20 mil millones. Una integración mejor con McKesson es una acción estratégica para CVS, ya que la administración ve un potencial importante para mejorar las ventas y márgenes mediante sus sistemas mejorados de fijación de precios y de pronóstico promocionales. La integración de la cadena de suministro ayuda al minorista a moverse de promociones pasivas a activas, al permitir a los administradores de mercadotecnia planear las promociones con mayor eficacia, a través del uso de información histórica tomada de datos reales de los puntos de venta en una base de tienda por tienda. La integración con McKesson reduce de manera sustancial la cantidad de tiempo necesaria para planear y almacenar inventario para promociones individuales.

Un objetivo importante en la cadena de CVS-McKesson es mejorar el desempeño de negocio mediante una mejor integración de la cadena de suministro. Esto requiere una cooperación mucho más cercana entre McKesson y CVS, incluso, parte de la responsabilidad de los niveles de inventario de CVS es asumida por McKesson. Éste además monitorea el consumo a nivel de tienda de CVS, vía conexiones de extranet en Web, y reabastece el inventario para satisfacer los niveles de servicio acordados, en una verdadera integración de cadena de suministro. Este proceso cooperativo entre el proveedor y el cliente se logra mediante la integración transparente de los procesos interempresariales y de las aplicaciones avanzadas de SCM que conectan a CVS directamente con el departamento de producción de McKesson [9].

Pero no todas las aplicaciones de cadena de suministro requieren tan cuantiosa inversión inicial. Modern Plastics Technology (MPT), un fabricante de moldes de inyección en Port Huron, Michigan, gasta sólo unos cuantos cientos de dólares al mes para tener acceso a la aplicación de cadena de suministro basada en Web i-Supply Service, de SupplySolution Inc. La empresa había estado utilizando transmisiones de intercambio electrónico de datos para cumplir sus pedidos y estaba teniendo problemas para cumplir con los cambios no programados en los pedidos, dice Doug Archer, vicepresidente de Modern Plastics.

Entonces, un fabricante importante de selladores que era uno de sus clientes convenció a Modern Plastics de que se conectaría con su aplicación i-Supply Service. Este sistema SCM basado en Web les permite ver lo que sus clientes necesitan en una base de tiempo real. Modern Plastics ejecuta de 30 a 40 productos diferentes en sus prensas, y la aplicación i-Supply permite ahora a la administración planear mejor las largas corridas de producción o priorizar corridas específicas de productos. Además, el sistema i-Supply ayuda a MPT a lograr con mayor precisión el pronóstico de la demanda y la programación de la producción [30].

## Resumen

- **Administración de relaciones con los clientes. El enfoque de negocio.** La administración de relaciones con los clientes es un sistema empresarial interfuncional que integra y automatiza muchos de los procesos de atención al cliente en ventas, mercadotecnia y servicios al cliente que interactúan con los clientes de una empresa. Los sistemas CRM utilizan tecnología de información para dar soporte a las muchas empresas que están reorientándose a los negocios enfocados en los clientes como su máxima estrategia de negocio. Los componentes principales de la aplicación de CRM incluyen administración de cuentas y contactos, ventas, mercadotecnia y cumplimiento, servicio y soporte al cliente, y programas de retención y lealtad, todo ello dirigido a ayudar a que una empresa adquiera, refuerce y retenga las relaciones rentables con sus clientes como un objetivo vital del negocio. Sin embargo, muchas empresas han encontrado que los sistemas CRM son difíciles de implementar de manera apropiada debido a la escasez de una comprensión y preparación adecuada por parte de la administración y de los empleados afectados. Por último, muchas empresas se están desplazando hacia los sistemas colaborativos de CRM que dan soporte a la colaboración de los empleados, socios de negocio y los mismos clientes al mejorar las relaciones rentables con los clientes.
- **Planeación de recursos empresariales. La columna vertebral del negocio.** La planeación de recursos empresariales es un sistema interfuncional empresarial que integra y automatiza muchos de los procesos internos de negocio de una empresa, en particular aquellos dentro de las funciones de manufactura, logística, distribución, contabilidad, finanzas y recursos humanos del negocio. Así, el sistema ERP funciona como el sistema de información de columna vertebral vital de la empresa, ya que la ayuda a lograr la eficacia, agilidad y capacidad de respuesta requeridas para tener éxito en un ambiente dinámico de negocio. El software ERP consiste, por lo general, en módulos integrados que dan a una empresa una visión interfuncional en tiempo real de sus procesos centrales de negocio, tales como producción, procesamiento de pedidos y ventas, y de sus recursos, como liquidez, materias primas, capacidad de producción y personas. Sin embargo, implementar de manera adecuada sistemas ERP es un proceso costoso y difícil que ha causado serias pérdidas de negocio a algunas empresas que subestimaron la planeación, el desarrollo y la capacitación que eran necesarios para llevar a cabo una reingeniería de sus procesos de negocio con el fin de dar lugar a sus nuevos sistemas ERP. Sin embargo, la continuación de los desarrollos de software ERP, como los módulos basados en Web y los paquetes integrados de software de negocios electrónicos, ha hecho una ERP más flexible y fácil de usar para el usuario, además de extenderla de forma externa a los socios de negocio de una empresa.
- **Administración de la cadena de suministro. La red de negocio.** La administración de la cadena de suministro es un sistema interfuncional interempresarial que integra y automatiza la red de los procesos y relaciones de negocio entre una empresa y sus proveedores, clientes, distribuidores y otros socios de negocio. El objetivo de la administración de la cadena de suministro es ayudar a que una empresa logre agilidad y capacidad de respuesta para satisfacer las demandas de sus clientes y las necesidades de sus proveedores, al hacer posible el diseño, construcción y venta de sus productos mediante el uso de una red rápida, eficaz y de bajo costo de socios de negocio, procesos y relaciones, o cadena de suministro. La SCM se subdivide con frecuencia en aplicaciones de planeación de la cadena de suministro, tales como pronóstico de la demanda y oferta, y aplicaciones de ejecución de la cadena de suministro, como administración de inventarios, administración de logística y administración de almacenes. Desarrollar sistemas eficaces de cadena de suministro y lograr los objetivos de negocio de la administración de la cadena de suministro ha probado ser un reto complicado y difícil para muchas empresas. Pero la administración de la cadena de suministro continúa siendo una preocupación importante y una iniciativa máxima de comercio electrónico a medida que las empresas incrementan su uso de tecnologías de Internet con el fin de reforzar la integración y colaboración con sus socios de negocio, y de mejorar la eficiencia operativa y la efectividad de negocio de sus cadenas de suministro.

## Términos y conceptos clave

Estos son los términos y conceptos clave de este capítulo. El número de página de su primera explicación está entre paréntesis.

1. Administración de cadena de suministro (269)
    - a) Beneficios de negocio (274)
    - b) Componentes de aplicación (269)
    - c) Retos (274)
    - d) Tendencias (275)
  2. Administración de relaciones con los clientes (250)
    - a) Beneficios de negocio (254)
  - b) Componentes de aplicación (250)
  - c) Retos (254)
  - d) Tendencias (255)
3. Cadena de suministro (269)
  4. Intercambio electrónico de datos (270)
  5. Paquetes integrados de negocio electrónico (265)
  6. Planeación de recursos empresariales (258)
    - a) Beneficios de negocio (262)
    - b) Componentes de aplicación (258)
    - c) Retos (262)
    - d) Tendencias (264)

## Preguntas de repaso

Haga coincidir uno de los términos y conceptos clave anteriores con uno de los siguientes breves ejemplos o definiciones. En casos de respuestas que parezcan concordar con más de un término o concepto clave, busque el que mejor corresponda. Explique sus respuestas.

- 1. Un sistema interfuncional empresarial que ayuda a un negocio a desarrollar y administrar sus procesos de negocio de cara al cliente.
- 2. Un sistema interfuncional empresarial que ayuda a un negocio a integrar y automatizar muchos de sus procesos internos de negocio y sistemas de información.
- 3. Un sistema interfuncional interempresarial que ayuda a que un negocio administre su red de relaciones y procesos con sus socios de negocio.
- 4. Incluye administración de contactos y cuentas, ventas, mercadotecnia y cumplimiento, y sistemas de apoyo y servicio al cliente.
- 5. Incluye sistemas de administración de pedidos, planeación de producción, contabilidad, finanzas y recursos humanos.
- 6. Incluye sistemas de pronóstico de la demanda, administración de inventarios, administración de logística y administración de almacenes.
- 7. Adquirir, reforzar y retener relaciones rentables con los clientes.
- 8. Las mejoras en la calidad, eficiencia, costos y administración de los procesos internos de negocios.
- 9. Desarrollo de una red rápida, eficaz y de bajo costo de socios de negocio para obtener productos desde su concepto hasta el mercado.
- 10. Resistencia por parte de los profesionales de ventas y de servicio al cliente que no están involucrados de manera adecuada en el desarrollo del sistema.
- 11. Falla de los sistemas de procesamiento de pedidos y de contabilidad de inventario a los que se les ha realizado reingeniería para acomodar un nuevo sistema interfuncional.
- 12. Una falta de conocimiento adecuado de la planeación de demanda, de las herramientas y de las directrices, puede causar problemas importantes de sobreproducción y exceso de inventario.
- 13. En relación con los portales Web y sistemas colaborativos que involucran a los socios de negocio, así como a los clientes, para coordinar ventas y servicios en todos los canales de mercadotecnia.
- 14. En relación con un software más flexible, amigable con el usuario, basado en Web, integrado en los paquetes integrados de software de negocio electrónico.
- 15. En relación con el uso de tecnologías de Internet para integrar y reforzar la colaboración con la red de socios de negocio de una empresa.
- 16. Un sistema integrado de módulos de software para la administración de las relaciones con los clientes, planeación de recursos empresariales, administración de la cadena de suministro y otras aplicaciones de negocio.
- 17. El intercambio automático de documentos electrónicos de negocio entre las computadoras en red de los socios de negocio.
- 18. Una red de socios de negocio, procesos y relaciones, que da soporte el diseño, manufactura, distribución y ventas de los productos de una empresa.

## Preguntas de debate

1. ¿Deberían todas las empresas convertirse en negocios enfocados al cliente? ¿Por qué?
2. ¿Por qué los sistemas que refuerzan las relaciones de una empresa con sus clientes tienen una tasa tan alta de fracasos?
3. Lea de nuevo el Caso práctico de Mitsubishi Motor Sales de este capítulo. ¿Por qué han fallado tantos sistemas de CRM al momento de proporcionar los beneficios prometidos, como los generados por el sistema de Mitsubishi?
4. ¿Cómo podrían haberse evitado algunas de las fallas espectaculares de los sistemas ERP?
5. ¿Deberían las empresas seguir utilizando sistemas de intercambio electrónico de datos? ¿Por qué?
6. Lea de nuevo el Caso práctico de Agilent Technologies y Russ Berrie de este capítulo. ¿Cuál cree que fue la principal causa de la mayor falla en la implementación de ERP en Agilent?

Explique las razones de este fracaso, y por qué no actuaron para evitar las razones que usted especificó.

7. ¿Cómo puede evitarse el problema de los pronósticos de la demanda entusiastas en exceso en la planeación de la cadena de suministro?
8. ¿Qué retos ve para una empresa que quiera implementar sistemas colaborativos de SCM? ¿Cómo enfrentaría esos retos?
9. Lea de nuevo el Caso práctico de TaylorMade Golf y HON Industries del capítulo. ¿De qué manera podría un negocio pequeño utilizar la administración de la cadena de suministro para mejorar la eficiencia y el valor de negocio de su cadena de suministro? Dé algunos ejemplos que ejemplifiquen su respuesta.
10. ¿Deberían las empresas instalar paquetes integrados de software de negocios electrónicos o una selección de los mejores componentes de software de negocios electrónicos? ¿Por qué?

## Ejercicios de análisis

### 1. La NetSuite de NetSuite

El producto NetSuite de NetSuite Inc. permite a los pequeños negocios desarrollar e implantar de forma rápida aplicaciones de ERP, CRM y de comercio electrónico. Su sitio Web en [www.netsuite.com](http://www.netsuite.com) presenta información detallada acerca de su paquete de software.

Visite el sitio Web de NetSuite y haga clic en su vínculo de producto NetSuite para ver más información acerca de los componentes del producto. Vea la figura 8.20.

Visite la NetSuite Mall, un escaparate que vincula a miles de clientes de NetSuite clasificados por industria. Observe que estos sitios Web no son plantillas “estándar” en las que todos se ven y perciben igual.

- Identifique y explore los componentes de NetSuite que se relacionen con su área de negocio.
- Haga clic en el vínculo de “clientes” de la página de inicio de NetSuite y seleccione un cliente de una industria que le interese (o una asignada por su instructor). Observe el video del cliente. ¿Qué motivó al cliente a implementar NetSuite? ¿Qué beneficios enfatizó?
- ¿Recomendaría este paquete a los propietarios de pequeños negocios? ¿Por qué?

### 2. CRM Colaborativa

Las posesiones de bienes raíces de una gran empresa de telecomunicaciones incluyen más de seis millones de pies cuadrados de propiedades. Para ayudar en sus más de 400 transacciones anuales relacionadas con los bienes raíces, la empresa contrató los servicios de una empresa corporativa inmobiliaria y de un despacho de abogados especializado en inmuebles corporativos.

La empresa de telecomunicaciones quería un sistema de información que utilizara la plataforma de mensajes Lotus Notes/Domino para vincularse con la empresa inmobiliaria y el despacho de abogados para:

- Capturar información común de transacciones como ubicación de propiedades, tipo de transacción, unidad de negocio, “parte contrincante” y contactos principales.
- Registrar y reportar qué tareas se han completado, cuándo se completaron y quién las completó.
- Permitir la colocación de información adicional y específica de transacciones en un archivo electrónico común.

Los miembros del equipo encontraron de inmediato que al tomarse un tiempo para actualizar el sistema, ahorrarían tiempo y reducirían los errores de comunicación. A la admis-

**FIGURA 8.20**

La página de inicio de NetSuite.



Fuente: Cortesía de NetSuite Inc.

nistración le gustó el sistema porque podrían dar seguimiento al desempeño general de las mejoras e identificar cuellos de botella o retrasos antes de que se convirtieran en problemas costosos.

- a) ¿En qué se diferencian estas transacciones de propiedades de las transacciones de rutina de la cadena de suministro?
- b) ¿Qué ventaja obtienen la empresa inmobiliaria y el despacho de abogados al adoptar la plataforma de tecnología de sus clientes (Lotus Notes/Domino)?
- c) Encuentre una revisión del producto de Lotus Notes/Domino en la Web, léalo y reporte sus hallazgos a sus compañeros de clase. Su presentación deberá contestar las siguientes preguntas. ¿Quién proporcionó la revisión? ¿Cuál es la relación del revisor con el producto? ¿Qué le gustó al revisor? ¿Qué le disgustó? ¿Qué competidores se mencionaron en la revisión? ¿Cómo comparó Lotus Notes/Domino?

### 3. Análisis de la cadena de suministro de educación

Como estudiante, usted está comprometido de manera activa en adquirir educación. Su universidad o colegio es uno de sus proveedores clave. Usted tiene numerosas interacciones con su proveedor, sobre todo si usted vive en un campus, recibe ayuda financiera o utiliza servicios adicionales.

Considere cómo su proveedor de educación administra de manera eficaz sus relaciones con los clientes en términos de sus interacciones con usted.

- a) Haga una lista de cada tipo de intercambio de información que tenga lugar entre usted y su proveedor de educación (los ejemplos incluyen cursos de capacitación, reportes de calificaciones, anuncios y registros).
- b) De los tipos de intercambios de información que listó con anterioridad, ¿qué intercambios son los más convenientes para usted? ¿Qué procesos requieren mejoras y por qué?

- c) Dado lo que ha leído en este capítulo, ¿qué recomendaciones podría usted hacer a su proveedor de educación?

### 4. El futuro de los sistemas empresariales

Según crezcan en tamaño los sistemas empresariales para desempeñar aún más operaciones para una organización, los sistemas de software serán cada vez más complejos y difíciles de mantener. Dado que las organizaciones, por lo general, ajustan a la medida importantes partes de estos sistemas, las organizaciones acaban con un presupuesto anual de mantenimiento de software que crece cada vez más.

¿Hay un modelo alternativo para sistemas de toda la empresa que intenten hacerlo todo? ¿Qué pasaría si terceros desarrolladores pudieran producir mutuamente componentes compatibles o módulos para sistemas empresariales? Dichos componentes se conectarían a un sistema central de la forma en la que se conectan una impresora, ratón, monitor y módem, etc., a una computadora personal.

Si las terceras partes desarrollaran componentes, podrían hacerlos para que correspondieran más de cerca a las necesidades de los tipos específicos de negocio y, así, requerirían muy poco o ningún ajuste a la medida. Las organizaciones podrían actualizar o reemplazar estos componentes de forma individual y sólo cuando fuera necesario.

Busque en news.google.com para aprender acerca del estatus actual del intento de Oracle de adquirir PeopleSoft. Lea el artículo de Denis Pombriant “Oracle: It’s Not Too Late” en [www.crmbuyer.com/story/34819.html](http://www.crmbuyer.com/story/34819.html) y conteste las siguientes preguntas.

- a) ¿Qué piensa Oracle que podría obtener al comprar la parte de PeopleSoft?
- b) ¿Por qué Pombriant piensa que Oracle debería abandonar su búsqueda de PeopleSoft?
- c) ¿Cómo afecta el modelo alternativo de Pombriant a su pensamiento acerca de la adquisición de sistemas empresariales para su propia (o futura) organización?

## CASO PRÁCTICO 4

# HP, Eastman Chemical y otras empresas: Beneficios y retos de los sistemas de administración de la cadena de suministro

**E**l fabricante de computadoras Hewlett-Packard Co. ([www.hp.com](http://www.hp.com)) comenzó a cambiar su cadena de suministro para habilitarla en línea en 1999 y ya ha observado beneficios significativos. Como un pequeño ejemplo, HP conectó a todas las empresas cuyos productos participan en la fabricación de sus monitores para computadoras; para ello, recorrió todo el camino hasta los proveedores de las resinas que son usadas para fabricar las cubiertas. En el proceso, dice HP, el precio de las resinas ha descendido hasta un 5 por ciento debido a que HP maneja todas las compras y obtiene un precio por volumen; en el pasado, el gran número de empresas que HP utilizaba para fabricar las cubiertas, colocaban sus propios pedidos, los cuales eran mucho más pequeños.

HP afirma que el número de personas que se requieren para manejar toda su cadena de suministro para sus monitores se ha recortado a la mitad. El tiempo que se tarda en levantar un pedido para un monitor también se ha recortado a la mitad, debido a que cada empresa en la cadena de suministro se puede comunicar más fácil y de esa manera cooperar mejor. HP explica que trasladar su cadena de suministro a un esquema en línea ha aumentado incluso las ventas de monitores en un 2 por ciento. La razón es que la empresa ya no está perdiendo pedidos porque no puede enviar el producto preciso en el momento preciso.

Usted no tiene que ser un Goliat como HP para ver los beneficios, dice Bernard Cheng, directorio de Advanced International Multitech Co. ([www.adgroup.com.tw](http://www.adgroup.com.tw)), un fabricante de cabezas y mangos para bastones de golf ubicado en Taiwan, con \$70 millones de ingresos anuales. Él estima que su empresa gastó \$3 millones en los últimos cinco años en la digitalización de sus operaciones internas, así como en sus conexiones con compradores como TaylorMade Golf. “Eso es mucho dinero para una empresa de nuestro tamaño”, dice Cheng. “Pero creemos en la tecnología. Es lo que una empresa a distancia como nosotros necesita para involucrarse en negocios con Occidente.”

Eastman Chemical Co. ([www.eastman.com](http://www.eastman.com)), que genera ingresos por \$5.3 mil millones al año y compra a diario enormes cantidades de propano, etano y cientos de otras materias primas, cree con tanta firmeza en el abastecimiento en línea que ha adquirido intereses en un puñado de desarrolladores de software que se especializan en esa área. Eastman, que gastó cerca de \$10 millones en su propio sistema de abastecimiento electrónico lanzado hace dos años, pidió a sus socios de software que hicieran presentaciones ante sus proveedores, en las que se destacara las ventajas de la conversión digital.

Eastman a veces adaptará el sitio Web de un proveedor para poder enviar pedidos de compra al proveedor y manejar de manera electrónica otros intercambios de datos. Eastman también ha establecido un sitio Web central de extranet para permitir, por lo menos, un contacto mínimo con los proveedores que no usen algo más sofisticado que hojas de cálculo, computadoras personales y navegadores Web. “Volteamos hacia atrás para incorporarlos al grupo”, indica Peter Roueche, ingeniero de procuración en Eastman. “No podemos vivir en el vacío.” En el año 2000, Eastman forjó conexiones directas en Web en las operaciones de abastecimiento de 15 proveedores. Su meta para el 2001: 40.

W. W. Grainger Inc. ([www.grainger.com](http://www.grainger.com)) señala que es posible que no existiera una buena parte de sus negocios de rápido crecimiento sin las conexiones en línea. La unidad, FindMRO.com, permite a los clientes del distribuidor de partes industriales localizar

incluso artículos extraños que rara vez usan, como repelente para osos para sus trabajadores del oleoducto de Alaska. La empresa trata con 14 000 proveedores que venden más de cinco millones de productos. “Tomamos las tareas desordenadas, aleatorias y abrumadoras que usted no quiere hacer y las hacemos”, explica Ron Paulson, director general de FindMRO.com.

Si los beneficios son tan claros, ¿quiere eso decir que todas las empresas tienen la inquietud de conectarse en línea con sus proveedores y distribuidores? Difícilmente. Mark Leposky, de TaylorMade Golf, dice que los proveedores han estado “subinteresados” en hacer cualquier cosa de forma tecnológica. “Yo diría que 50 por ciento de los [posibles] proveedores se retirarán” de los negocios con TaylorMade en vez de conectarse en línea, añade. Paulson de FindMRO.com está de acuerdo en que convencer a los proveedores de subirse al tren electrónico es con frecuencia mucho más fácil de decir que de hacer. “Todavía hay algunas peleas y gritos”, dice Paulson.

Los proveedores, en especial los pequeños que emplean menos de 500 personas, afirman que el software y los procedimientos prescritos por los fabricantes pueden ser confusos, con frecuencia contradictorios y no necesariamente modelados de acuerdo con sus necesidades. Estas empresas más pequeñas que conforman hasta 95 por ciento de los 6.6 millones de negocios en Estados Unidos, también señalan que están preocupadas respecto a los costos de los nuevos sistemas, una preocupación que ha sido magnificada en una economía de baja actividad.

Luego está el con frecuencia incomprensible lenguaje técnico utilizado para describir los procesos en línea. Por ejemplo, un pequeño negocio en la industria de las láminas de metal piensa en términos simples acerca de asuntos clásicos de la cadena de suministro. ¿Tiene esa pieza? ¿Cuántas puedo conseguir? ¿Cuándo me la puede entregar? ¿Cuánto costará?

Pero las empresas de software y los consultores que a menudo ayudan a implementar movimientos hacia la red habitualmente utilizan modismos como “transparencia”, “visibilidad”, “etiquetado y señalizado”, “administración de excepciones”, “CPFR” y “XRM”. “Los proveedores más pequeños se sienten amenazados por todo esto”, explica Bill Burke, presidente de First Index USA, que establece mercados en línea para proveedores.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Por qué tanto los negocios grandes como los pequeños pueden recortar costos e incrementar ganancias al poner sus cadenas de suministro en línea? Utilice las empresas de este caso como ejemplos.
2. ¿Cuál es el valor de negocio de las iniciativas de Eastman Chemical y W. W. Grainger para ayudar a sus proveedores y clientes a hacer negocios en línea?
3. ¿Por qué muchos pequeños proveedores están renuentes a hacer negocios en línea con sus grandes clientes? ¿Qué se puede hacer para animar a estos pequeños proveedores a ponérse en línea?

## CASO PRÁCTICO 5

# Wal-Mart y Mattel: Mejores prácticas en la administración de la cadena de suministro

**“S**

er proveedor de Wal-Mart es un arma de dos filos”, dice Joseph R. Eckroth Jr., director de información de Mattel Inc. ([www.mattel.com](http://www.mattel.com)). “Son un canal fenomenal, pero un cliente muy duro. Demandan excelencia.”

Es una lección que El Segundo, fabricante de juguetes con sede en California y miles de otros proveedores aprendieron cuando el minorista más grande del mundo, Wal-Mart Stores ([www.walmart.com](http://www.walmart.com)), desarrolló un sistema de administración de inventarios y de cadena de suministro que cambiaría la cara de los negocios. Al invertir con anticipación y determinación en tecnología de punta para identificar y rastrear las ventas a nivel de artículos individuales, el gigante minorista con sede en Bentonville, Arkansas, hizo de su infraestructura de TI una ventaja competitiva clave que ha sido estudiada y copiada por empresas de todo el mundo.

“Vemos a Wal-Mart como el mejor operador de la cadena de suministro de todos los tiempos”, indica Pete Abell, director de investigación minoristas de la consultora de alta tecnología de Boston, AMR Research. Abell dice que espera que la empresa permanezca a la vanguardia. “Wal-Mart está evolucionando; no se han detenido”, señala. La empresa aún está explotando los límites de la administración de la cadena de suministro, dice, buscando y apoyando la mejor tecnología que prometa hacer su infraestructura de TI más eficiente. Los microchips identificadores de radiofrecuencia (RFID, siglas del término *radio frequency identification*), por ejemplo, pueden reemplazar los códigos de barras y las etiquetas de seguridad con una tecnología de combinación menos costosa.

Muy pronto, Wal-Mart vio el valor de compartir esos datos con los proveedores, y eventualmente llevó esa información a un esquema en línea a su sitio Web Retail Link. Abrir sus bases de datos de inventarios y ventas a los proveedores, es lo que hizo de Wal-Mart la fuerza dinámica que es hoy en día, explica Rena Granofsky, socia de J. C. Williams Group, una empresa consultora para minoristas con sede en Toronto. Mientras su competencia escondía la información de ventas, Wal-Mart abordó a sus proveedores como si fueran socios, no adversarios, dice Granofsky. Al implementar un programa colaborativo de planeación, pronóstico y reabastecimiento (CPFR, siglas del término *collaborative, planning, forecasting and replenishment*), Wal-Mart comenzó un programa de inventarios justo-a tiempo que redujo los costos de transporte tanto al minorista como al proveedor. “Debido a ello hay mucho menos exceso de inventario en la cadena de suministro”, indica Granofsky.

Esa eficiencia es el factor clave para mantener a Wal-Mart en el liderazgo de precios bajos entre los minoristas, expresa Abell. “Sus márgenes pueden ser mucho más bajos que los de otros minoristas, porque tiene una cadena de suministro sumamente eficiente”, dice él. Los costos de bienes de la empresa son entre un 5 y un 10 por ciento menores que los de la mayoría de sus competidores, estima Abell.

El éxito de Wal-Mart en la administración de su cadena de suministro ha inspirado a otras empresas minoristas que ahora están jugando a ponerse al día, dice Abell. “Otros están apenas comenzando. Todos ellos tienen sistemas de inventarios, pero compartir sus datos con sus socios no ha sido fácil”, explica. La influencia de Wal-Mart se ha extendido más allá del sector minorista. Eckroth de Mattel señala

que estudió las mejores prácticas de la cadena de suministros de Wal-Mart cuando trabajaba en una división de manufactura de General Electric Co. “Son una empresa de referencia”, afirma.

Una razón por la que Wal-Mart es estudiada tan de cerca es porque obtiene el patrocinio de sus proveedores en un grado increíble. Eso se debe a que sus programas y prácticas benefician no sólo al minorista sino también a sus socios, explica Eckroth. Él dice que la CPFR ha “borrado las fronteras entre proveedor y cliente. Ambos están trabajando para el mismo fin: vender la mayor cantidad de producto posible sin que ninguno de los dos tenga demasiado inventario. Hemos aprendido que si escuchamos a Wal-Mart, tomamos en serio sus iniciativas y alineamos nuestras estrategias para hacerla exitosa, ambos podemos lograr el éxito”.

Mattel ha aprendido mucho de trabajar con Wal-Mart y está aplicando esas lecciones para conducirse en sus relaciones con otros canales, expresa Eckroth. “Optimizar la cadena de suministro dentro de Mattel es sólo 50 por ciento de la ecuación”, afirma. “El otro 50% está fuertemente vinculado con cada uno de nuestros clientes, de tal manera que estamos reaccionando tan rápido como ellos nos dan los datos.” Los fuertes vínculos, dice Eckroth, permitirán a Mattel abordar el siguiente gran problema de negocios: incrementar la eficiencia de la manufactura.

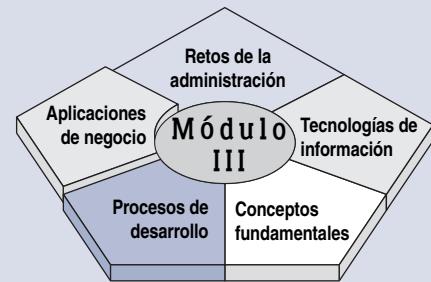
“Mi habilidad para obtener información acerca del ritmo de ventas de un juguete y el incremento o la detención de la producción dependen de los datos que tengo”, señala. Tener los datos de ventas a diario, o incluso cada hora, es necesario para descubrir en un micro-nivel lo que se está vendiendo mejor, en dónde y, por consiguiente, producirlo a la medida. Las mayores eficiencias aparecerán cuando el tipo de relación de confianza mutuamente beneficiosa que Mattel tiene con Wal-Mart se multiplique con el resto de los vendedores minoristas del fabricante.

“Tener esos datos en una base global de cada uno de mis clientes me permite optimizar las ventas de mis productos y los porcentajes de cumplimiento de mis clientes”, asegura Eckroth. “El tema del futuro es que, al final del día, puede haber una relación simbiótica entre las empresas.”

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Está usted de acuerdo en que Wal-Mart es “el mejor operador de la cadena de suministro de todos los tiempos”? ¿Por qué?
2. ¿Qué ha aprendido Mattel de Wal-Mart? ¿Qué tan bien lo están aplicando a su propio negocio? Explique su evaluación.
3. ¿Qué pueden aprender otros negocios de las experiencias de Wal-Mart y Mattel, que pudiera mejorar el desempeño de sus cadenas de suministro? Utilice un ejemplo para mostrar su respuesta.

# CAPÍTULO 9



## SISTEMAS DE COMERCIO ELECTRÓNICO

### Aspectos importantes del capítulo

#### Sección I

##### Fundamentos del comercio electrónico

Introducción al comercio electrónico

**Caso práctico:** eBay Inc.: tener éxito en un mercado en línea dinámico

El alcance del comercio electrónico

Procesos esenciales de comercio electrónico

Procesos electrónicos de pago

#### Sección II

##### Aplicaciones y temas del comercio electrónico

Tendencias en la aplicación del comercio electrónico

**Caso práctico:** Keihin Aircon NA, Inc.: ha llegado la hora del proceso de manufactura esbelta

Comercio electrónico de empresa a consumidor

Requisitos para una tienda en la red

Comercio electrónico de negocio a negocio

Mercados de comercio electrónico

Comercio electrónico con infraestructura física y virtual

**Caso práctico:** E-Trade y Wells Fargo: un caso de negocio para el comercio electrónico de infraestructura física y virtual

**Caso práctico:** Microsoft y Dell: la WWW es cualquier cosa excepto lo normal en los negocios

### Objetivos de aprendizaje

*Después de leer y estudiar este capítulo, usted deberá ser capaz de:*

1. Identificar las principales categorías y tendencias de las aplicaciones del comercio electrónico.
2. Identificar los procesos esenciales de un sistema de comercio electrónico y dar ejemplos de cómo se implementan en las aplicaciones del comercio electrónico.
3. Identificar y dar ejemplos de varios factores clave y requisitos de tienda en la red necesarios para tener éxito en el comercio electrónico.
4. Identificar y explicar el valor de negocio de diversos tipos de mercados de comercio electrónico.
5. Analizar los beneficios e interrelación de varias alternativas de infraestructura física y virtual del comercio electrónico.

**SECCIÓN I****Fundamentos del comercio electrónico****Introducción al comercio electrónico**

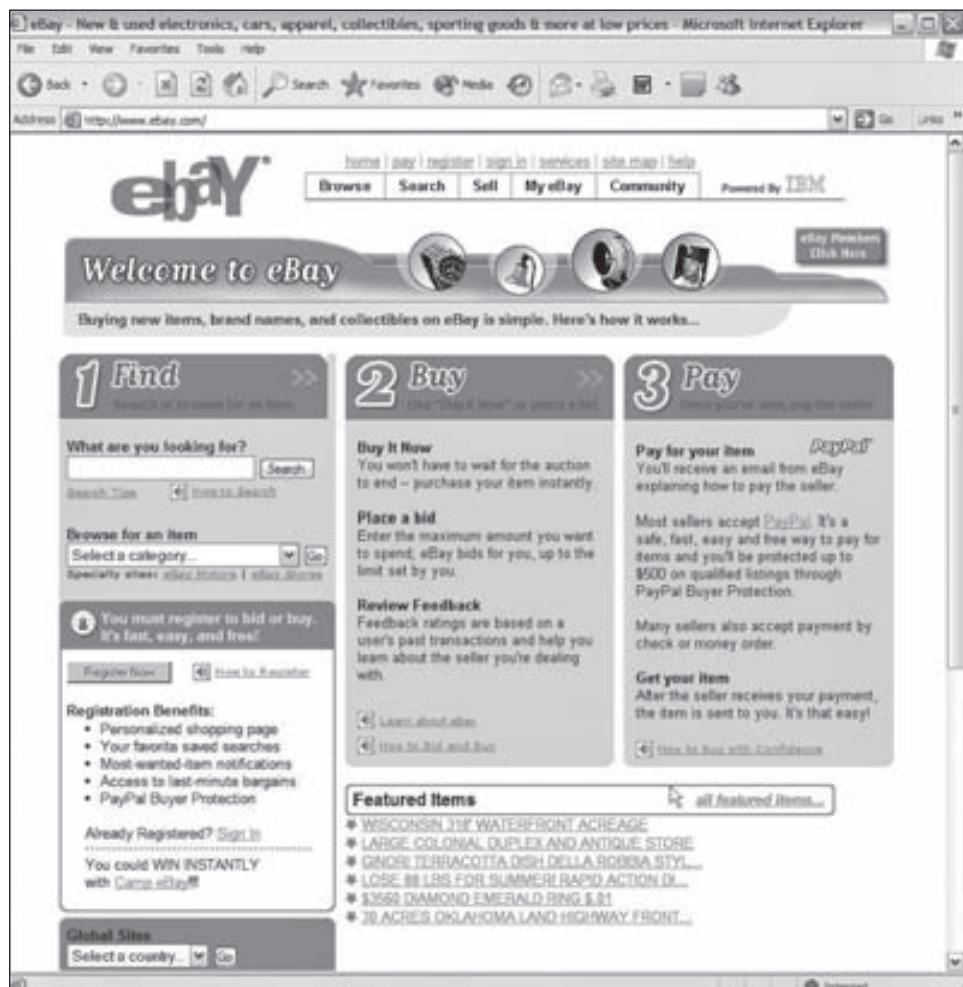
*El comercio electrónico está cambiando la forma de competir, la velocidad de acción y la modernización de las interacciones, los productos y los pagos de los clientes a las empresas y de éstas a los proveedores [13].*

Para la mayoría de las empresas de la actualidad, el **comercio electrónico** es más que sólo comprar y vender productos en línea. En vez de eso, abarca todo el proceso en línea de desarrollo, mercadotecnia, venta, entrega, servicio y pago de productos y servicios negociados en mercados globales interconectados de clientes, con el apoyo de una red mundial de socios de negocio. Como veremos en este capítulo, los sistemas de comercio electrónico se basan en los recursos de Internet y en muchas otras tecnologías de información para apoyar cada paso de este proceso. Veremos también que muchas empresas, grandes y pequeñas, participan en alguna forma de actividad de comercio electrónico. Por lo tanto, desarrollar una capacidad de comercio electrónico se ha convertido en una opción importante que la mayoría de las empresas de la actualidad deben tomar en cuenta.

Lea el Caso práctico en la página siguiente. En este ejemplo aprenderemos mucho sobre los retos y las oportunidades en el área del comercio electrónico. Vea la figura 9.1.

**FIGURA 9.1**

eBay.com inició a partir de una simple idea y creció hasta convertirse en el sello distintivo del comercio electrónico.



Fuente: cortesía de eBay.

## CASO PRÁCTICO 1

# eBay Inc.: Tener éxito en un mercado en línea dinámico

nició como un sitio comercial para sabihondos, recién desempleados, amas de casa dedicadas al hogar y jubilados aburridos con el fin de vender artículos de segunda mano: objetos para colecciónar y baratijas de desván. Pero eBay ([www.ebay.com](http://www.ebay.com)) creció de manera vertiginosa hasta convertirse en un mercado rebosante de 30 millones de personas, con sus propias leyes y normas, como un sistema de retroalimentación en el que los compradores y vendedores se califican unos a otros en cada transacción. Cuando eso no fue suficiente, eBay integró su propia fuerza policial para vigilar las listas en busca de fraudes y expulsar a los infractores. La empresa cuenta también con algo semejante a un banco: su unidad de procesamiento de pagos PayPal permite a los compradores realizar pagos electrónicos a los vendedores de eBay que no pueden costear una cuenta comercial de tarjetas de crédito. “eBay está creando una segunda economía virtual”, afirma W. Brian Arthur, economista del centro de investigación Santa Fe Institute. “Está abriendo todo un nuevo medio de intercambio.”

El poderoso torbellino de eBay atrae diversos productos y jugadores a su economía rentable, lo que favorece la conducción de sus vendedores al corazón de las ventas minoristas tradicionales, es decir, un mercado de \$2 billones. Entre los 12 millones de listas diarias de eBay se encuentran productos de gigantes como Sears Roebuck, Home Depot, Walt Disney e incluso IBM. Más de la cuarta parte de las ofertas se enlistan a precios fijos. El resultado es, según comenta Bernard H. Tenenbaum, presidente de una empresa de compras minoristas, “viene justo por la mayor parte de los negocios minoristas”.

Así, lo que empezó como un simple mercado de subastas entre consumidores, se está convirtiendo ahora en un gran bazar de operaciones empresa a consumidor e incluso de negocio a negocio que obtiene ganancias históricas para los accionistas de eBay. La directora general Meg Whitman y su equipo se dan cuenta que, a medida que se expande la economía de eBay, el manejo de éste podría volverse más difícil, sobre todo porque los millones de usuarios apasionados y demandantes de eBay exigen una participación en todas las decisiones importantes. Este proceso es evidente en una de las costumbres más apreciadas de eBay: el programa de la Voz del cliente. Cada dos meses, los ejecutivos de eBay contactan hasta una docena de vendedores y compradores, en particular a sus “Vendedores poderosos” que realizan ventas elevadas, para preguntarles cómo trabajan y qué más necesita hacer eBay. Además, por lo menos dos veces a la semana, mantiene teleconferencias de una hora de duración para encuestar a los usuarios en casi todo aspecto o política, no importa qué tan pequeño sea.

El resultado es que los usuarios se sienten como propietarios y toman la iniciativa de expandir la economía de eBay, con frecuencia más allá de los sueños más descabellados de la gerencia. Por ejemplo, la tienda de herramientas mecánicas Reliable Tools Inc., impulsada por una depresión aeroespacial, probó con listar algunos artículos en eBay a finales de 1998. Algunos eran enormes y voluminosas piezas de metal, como una fresadora de 1 044 kilogramos, con un valor de 7 000 dólares. Sin embargo, se vendieron como pan caliente en agosto. Desde entonces, el gerente de subastas de Reliable, Richard Smith, dice que el negocio de la empresa a través de eBay “se ha convertido en un monstruo”. Ahora, el millón de dólares en ventas mensuales por eBay de la tienda de Irwindale (California) constituye 75 por ciento de los negocios totales. Pioneros como Reliable impulsaron a eBay a establecer, en enero, un mercado de productos industriales que va en camino a los \$500 millones en ventas totales para este año.

También está eBay Motors. Cuando el gerente de eBay Simon Rothman identificó por primera vez un mercado para automóviles en eBay a principios de 1999, pronto se dio cuenta que estos artículos de precio elevado requerirían una estrategia diferente que tan sólo abrir una nueva categoría. Para arrancar su provisión de automóviles y clientes, eBay compró de inmediato una empresa de subastas de automóviles para coleccionistas, Kruse International, por \$150 millones en acciones y después hizo un trato para incluir listas del sitio de anuncios clasificados en línea, AutoTrader.com. Rothman dispuso también planes de seguro y garantía, un servicio de depósitos en garantía y servicios de envío e inspección.

Este enfoque funcionó de maravilla. Las ventas de automóviles y partes automotrices, que suman cada año \$5 mil millones, constituyen el mercado individual más grande de eBay. Eso ha catapultado a eBay adelante de la empresa número uno en ventas de automóviles de Estados Unidos, AutoNation, en el número de automóviles usados vendidos. “eBay es por mucho una de mis mejores fuentes de compradores”, afirma Bradley Bonifacius, director de ventas por Internet de Dean Stallings Ford, con sede en Oak Ridge, Tennessee.

Además, por el momento, las grandes corporaciones, que todavía representan menos de 5 por ciento de las ventas totales de eBay, parecen estar aportando más clientes de los que se llevan. Por ejemplo, Motorola Inc., ayudó a iniciar un nuevo negocio de ventas al por mayor para eBay el año pasado, al comenzar a vender excedentes y devoluciones de teléfonos celulares en grandes lotes. Gracias a la iniciativa de empresas establecidas como Motorola, el negocio de ventas al por mayor de eBay aumentó nueve veces, a \$23 millones, en el primer trimestre.

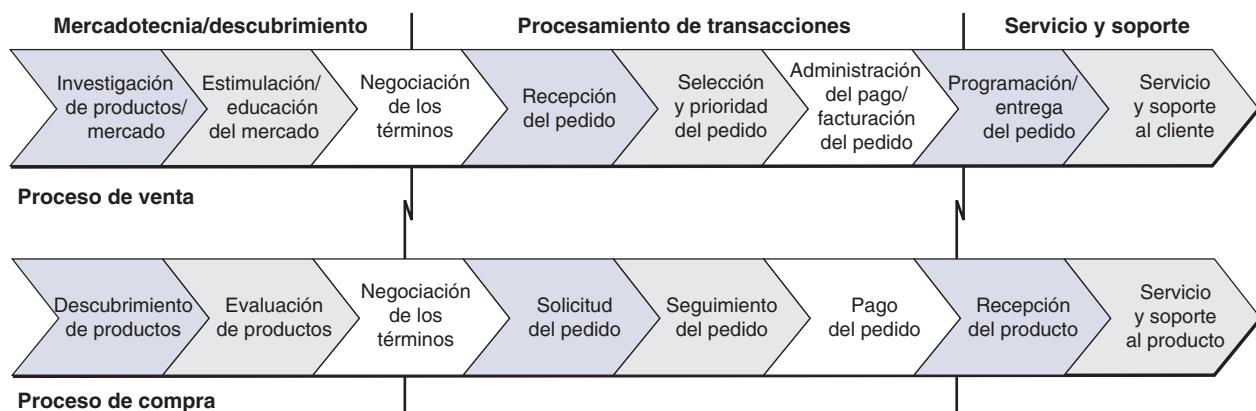
A medida que crecen los negocios de eBay, estimulan la creación aún de más negocios. Por ejemplo, un nuevo ejército de comerciantes está haciendo negocios al vender en eBay para otras personas. Estos llamados “asistentes comerciales”, de los que no había prácticamente ninguno hace un par de años, ahora suman casi 23 000. Este tipo de crecimiento orgánico hace muy difícil predecir qué tan lejos puede llegar la economía de eBay. Whitman declara no saberlo y admite, “en realidad no controlamos esto. Tenemos un socio único: millones de personas”.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Por qué eBay se ha convertido en un mercado en línea tan exitoso y diverso? Visite el sitio Web de eBay para ayudarle a responder y revise sus diversas categorías de artículos, sitios de especialidades, sitios internacionales y otras características.
2. ¿Por qué cree que eBay se ha convertido en el vendedor más grande, en línea y fuera de línea, de automóviles usados y el vendedor más grande en línea de ciertos productos, como computadoras y equipo fotográfico?
3. ¿Es una buena estrategia de largo plazo el cambio de eBay de un mercado de subasta exclusivo de consumidor a consumidor a invitar a empresas grandes y pequeñas a vender a consumidores y a otras empresas, en ocasiones a precios fijos? ¿Por qué?

Fuente: adaptado de Robert D. Hof, “The eBay Economy”, *BusinessWeek*, 25 de agosto de 2003. Reimpreso del número 8/25/03 de *BusinessWeek* con permiso especial, copyright © 2003 por McGraw-Hill Companies, Inc. y Adam Lashinsky, “Meg and the Machine”, *Fortune*, 1 de septiembre de 2003, pp. 70-78.

**FIGURA 9.2** El comercio electrónico implica llevar a cabo una serie de procesos de negocio para apoyar la compra y venta electrónica de bienes y servicios.



## El alcance del comercio electrónico

La figura 9.2 ilustra la gama de los procesos de negocio que intervienen en la mercadotecnia, compra, venta y el servicio que se da a los productos y servicios en empresas que participan en el comercio electrónico [7]. Las empresas involucradas en el comercio electrónico, tanto compradoras como vendedoras, dependen de tecnologías basadas en Internet y en aplicaciones y servicios de comercio electrónico para realizar los procesos de mercadotecnia, hallazgos, procesamiento de transacciones y servicio a productos y clientes. Por ejemplo, el comercio electrónico puede incluir los procesos de mercadotecnia interactiva, solicitud de pedidos, pago y soporte al cliente en sitios de subasta y catálogos de comercio electrónico de la Web. Además, el comercio electrónico incluye también procesos de negocio electrónicos como acceso extranet por clientes y proveedores a bases de datos de inventarios (procesamiento de transacciones), acceso intranet por representantes de ventas y de servicio al cliente a sistemas de administración de relaciones con clientes (servicio y soporte) y colaboración con clientes en el desarrollo de productos a través de intercambios de correo electrónico y grupos de discusión por Internet (mercadotecnia/hallazgos).

## Tecnologías del comercio electrónico

¿Qué tecnologías son necesarias para el comercio electrónico? La respuesta rápida es que la mayoría de las tecnologías de información y las tecnologías de Internet que analizamos en este texto participan en los sistemas de comercio electrónico. Una respuesta más específica se presenta en la figura 9.3, que es un ejemplo de los recursos tecnológicos que requieren muchos sistemas de comercio electrónico. La figura ilustra algunos de los componentes de hardware, software, datos y red que utiliza Free Markets Inc. para proporcionar servicios de comercio electrónico de subasta en línea de negocio a negocio [5].

## Categorías del comercio electrónico

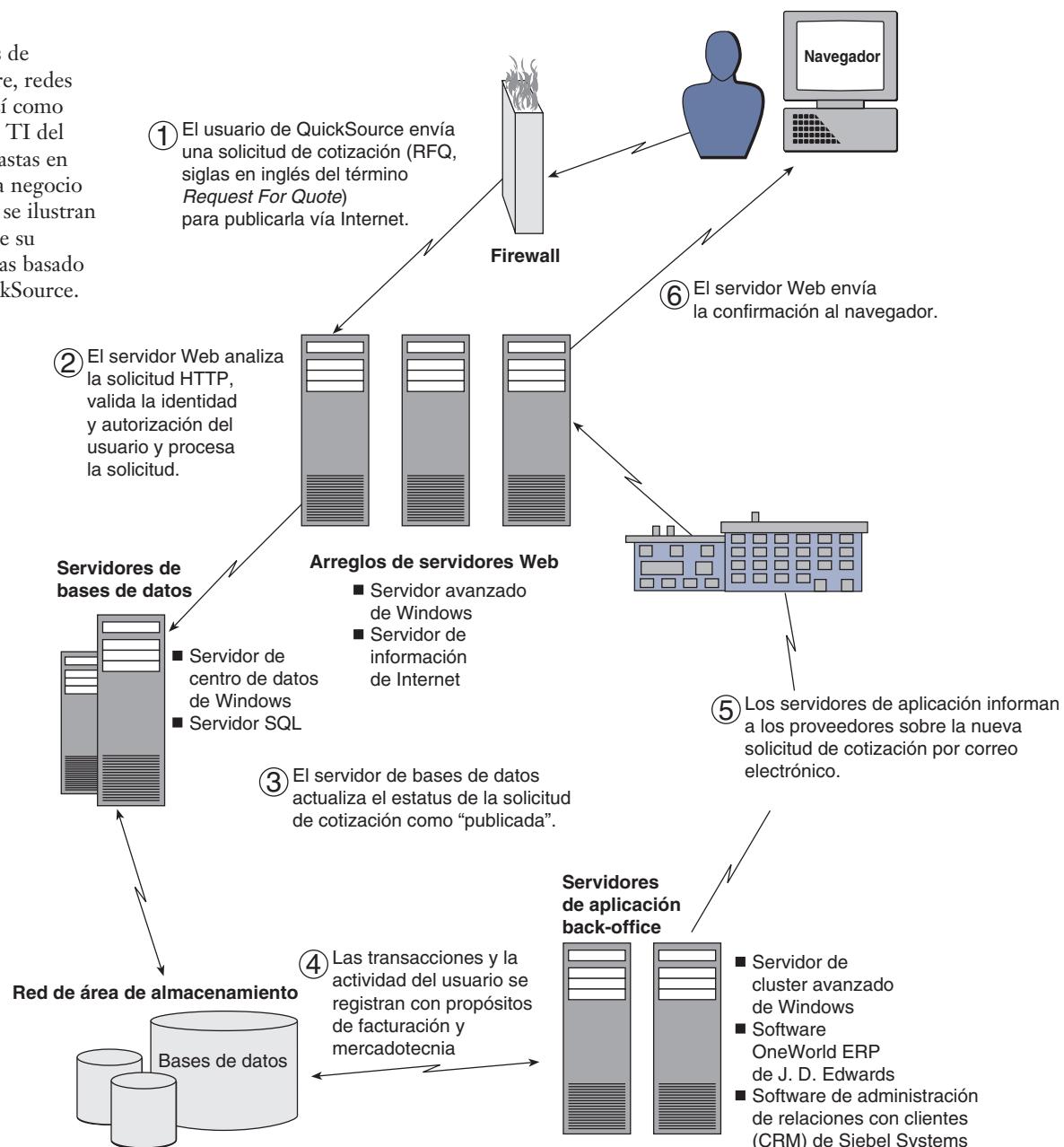
En la actualidad, muchas empresas participan en o patrocinan tres categorías básicas de aplicaciones de comercio electrónico: comercio electrónico de empresa a consumidor, de negocio a negocio y de consumidor a consumidor. Observe que en este texto no abordaremos de manera explícita las aplicaciones de empresa a gobierno (B2G, siglas en inglés del término *Business-to-Government*) ni las de *gobierno electrónico*. Sin embargo, muchos conceptos de comercio electrónico se aplican en estas categorías.

**Comercio electrónico de empresa a consumidor (B2C, siglas en inglés del término *Business-to-Consumer*).** En esta forma de comercio electrónico, las empresas deben desarrollar mercados electrónicos atractivos para vender productos y servicios a los consumidores. Por ejemplo, muchas empresas ofrecen sitios Web de comercio electrónico que proporcionan aparadores virtuales y catálogos multimedia, procesamiento interactivo de pedidos, sistemas electrónicos de pagos seguros y soporte en línea para el cliente.

**Comercio electrónico de negocio a negocio (B2B, siglas en inglés del término *Business-to-Business*).** Esta categoría de comercio electrónico incluye mercados de negocio electrónicos y vínculos directos de mercado entre empresas. Por ejemplo, muchas empresas

**FIGURA 9.3**

Los componentes de hardware, software, redes y base de datos así como la arquitectura de TI del proveedor de subastas en línea de negocio FreeMarkets Inc. se ilustran en este ejemplo de su servicio de subastas basado en Internet, QuickSource.



ofrecen sitios Web seguros de catálogos de comercio electrónico por Internet o extranet para sus clientes y proveedores comerciales. Además, son muy importantes los portales de comercio electrónico B2B que proporcionan mercados de subasta e intercambio para los negocios. Otras dependen del intercambio electrónico de datos (EDI, siglas en inglés del término *Electronic Data Interchange*) a través de Internet o extranets para el intercambio, de computadora a computadora, de documentos de comercio electrónico con sus clientes y proveedores comerciales importantes.

**Comercio electrónico de consumidor a consumidor (C2C, siglas en inglés del término *Consumer-to-Consumer*).** El enorme éxito de las subastas en línea como las de eBay, donde los consumidores (así como las empresas) compran y venden entre sí en un proceso de subasta en un sitio Web de este tipo, hacen de este modelo de comercio electrónico una estrategia de negocio importante. Así, participar en o patrocinar subastas para consumidores o empresas es una alternativa importante para el comercio electrónico de empresa al consumidor (B2C),

del consumidor a la empresa (C2B) o de empresa a empresa (B2B). Los anuncios electrónicos personales de productos o servicios para que los consumidores compren o vendan, en sitios de periódicos electrónicos, portales de comercio electrónico para consumidores o sitios Web personales son también una forma importante de comercio electrónico C2C.

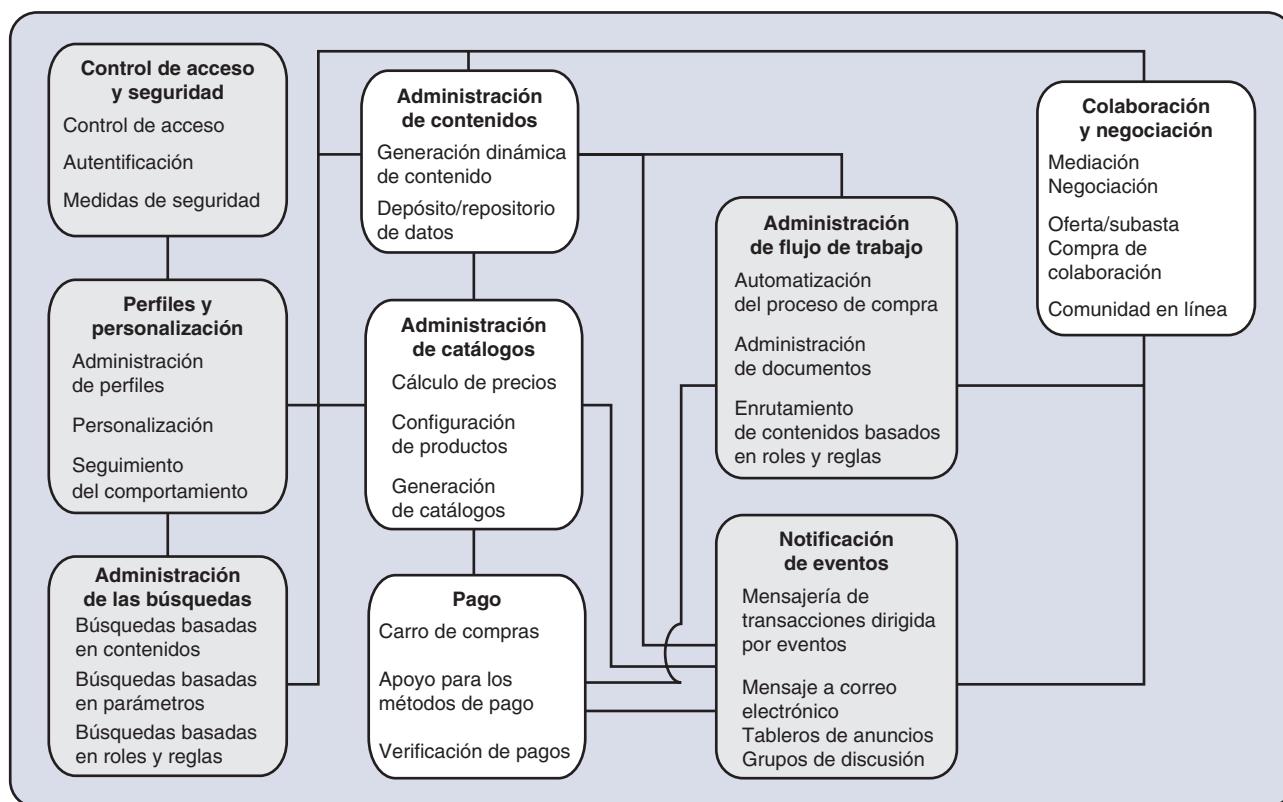
## Procesos esenciales de comercio electrónico

### Control de acceso y seguridad

La figura 9.4 ilustra los **procesos de comercio electrónico** básicos que se requieren para la operación y la administración exitosa de las actividades de comercio electrónico. Esta figura destaca los nueve componentes clave de una *arquitectura de procesos de comercio electrónico* que es el fundamento de las iniciativas de comercio electrónico de muchas empresas de la actualidad [11]. Nos concentraremos en la función que desempeñan estos procesos en los sistemas de comercio electrónico, pero es necesario reconocer que muchos de estos componentes también se usan en aplicaciones internas y no comerciales de negocios electrónicos. Un ejemplo sería un sistema de recursos humanos basado en intranet para los empleados de una empresa, quienes podrían usar todos los procesos, excepto la administración de catálogos y el pago de productos que muestra la figura 9.4. Veamos de manera concisa cada categoría esencial del proceso.

Los procesos de comercio electrónico deben establecer una confianza mutua y un acceso seguro entre las partes de una transacción de comercio electrónico al autenticar usuarios, autorizar el acceso y hacer cumplir las normas de seguridad. Por ejemplo, estos procesos establecen que un cliente y un sitio de comercio electrónico son quienes dicen ser a través de nombres de usuarios y contraseñas, llaves de encriptación, o certificados y firmas digitales. Entonces, el sitio de comercio electrónico debe autorizar el acceso sólo a las partes del sitio que un usuario individual necesita para realizar sus transacciones particulares. De esta forma, una persona tendrá acceso por lo general a todos los recursos de un sitio de comercio electrónico, excepto a las cuentas de otras personas, datos privados de la empresa y áreas de administración del administrador Web. Las empresas que participan en el comercio electrónico de empresa a empresa quizás puedan depender de intercambios industriales seguros para

**FIGURA 9.4** Esta arquitectura de procesos de comercio electrónico destaca nueve categorías esenciales del proceso de comercio electrónico.



## FIGURA 9.5

El software BSelect recopila y analiza el comportamiento de los visitantes al sitio Web de Supergo Bike Shops para ayudarlos a personalizar la experiencia de compra Web de un cliente.



Fuente: cortesía de [www.supergo.com](http://www.supergo.com).

la adquisición de bienes y servicios o de portales comerciales Web que permitan el acceso a información y aplicaciones comerciales sólo a clientes registrados. Otros procesos de seguridad protegen los recursos de los sitios de comercio electrónico contra amenazas, como ataques de *hackers*, robo de contraseñas o números de tarjetas de crédito y fallas del sistema. Analizaremos muchas de estas amenazas y características de seguridad en el capítulo 13.

## Perfiles y personalización

Una vez que una persona tiene acceso a un sitio de comercio electrónico, se llevan a cabo procesos de generación de perfiles que reúnen datos tanto de la persona como de su comportamiento y opciones seleccionadas en el sitio Web y generan perfiles electrónicos de sus características y preferencias. Los perfiles de usuario se desarrollan mediante el uso de herramientas para este fin, como el registro de usuarios, archivos de registro de identificación (*cookies*), software de rastreo del comportamiento de sitios Web y retroalimentación de usuarios. Después, estos perfiles se usan para reconocer a la persona como un usuario individual y proporcionarle una perspectiva personalizada de los contenidos del sitio, así como recomendaciones de productos y anuncios Web personalizados como parte de una estrategia de *mercadotecnia de uno a uno*. Los procesos de generación de perfiles también se usan para ayudar a autenticar la identidad de la persona con propósitos de pago y de administración de cuentas así como para recopilar datos para la administración de relaciones con clientes, la planeación de mercadotecnia y la administración del sitio Web. Algunos aspectos éticos del perfilado de usuarios se analizan en el capítulo 13. Véase la figura 9.5.

**Supergo Bike Shops:**  
personalización del comercio electrónico

Una de las necesidades competitivas de la tienda en línea de ventas minorista es la personalización en tiempo real (RTP, siglas en inglés del término *Real-Time Personalization*). La RTP funciona cuando un cliente navega en línea y registra todo lo que éste busca, observa, mira de nuevo y quizás compra. El programa utiliza un algoritmo denominado *modelado adaptativo de relaciones* que crea automáticamente y modifica en forma continua el perfil de un usuario con base en el número de clics que éste realiza. El motor de recomendación aprende el comportamiento del navegador de los clientes y proporciona recomendaciones de artículos que pudieran desear ver o de aquellos que ni siquiera están conscientes que desean ver.

Supergo Bike Shops, una empresa de infraestructura virtual y física que vende todo tipo de artículos para ciclismo, ha incorporado a su sitio un sistema de personalización denominado BSelect, pero deseaba probar el programa para tener la seguridad de que en realidad daba resultado. Para probar el sistema RTP, Supergo suspendió la función de personalización del sitio durante 24 horas para ver qué sucedía. Durante este periodo, el sitio seleccionó al azar tres “productos novedosos” para presentarlos de entre 30 posibilidades. Cuando se suspendió la función de personalización, la tasa de clics cayó 31.9 por ciento y el tamaño promedio del pedido disminuyó 14 por ciento. No es necesario decir que Supergo regresó de inmediato a la RTP.

El valor real de un sistema RTP es que no tiene que saber quién es la persona para realizar su trabajo. Después de cuatro o cinco clics alrededor del sitio, un consumidor potencial empieza a crear su patrón individual a medida que BSelect compara su flujo de clics con los de miles de otros que han comprado ahí.

El sistema RTP BSelect de Commission Junction ofrece su servicio de personalización a precios muy accesibles. La instalación cuesta alrededor de 5 000 dólares; después de eso, el sitio paga 5 000 dólares mensuales más 15 centavos de dólar cada vez que alguien compra un artículo en venta sugerido. Los visitantes frecuentes a la tienda en la red ven productos basados en los lugares en que han estado en el pasado y lo que han comprado [9, 19].

## Administración de búsqueda

Los procesos de búsqueda eficiente y eficaz proporcionan al sitio Web de comercio electrónico una capacidad máxima que ayuda a los clientes a encontrar el producto o servicio específico que desean evaluar o comprar. Los paquetes de software de comercio electrónico pueden incluir un componente de buscador de sitios Web o una empresa puede comprar un buscador de comercio electrónico adaptado a sus necesidades, a empresas de tecnología de búsqueda como Google y Requisite Technology. Los buscadores pueden usar una combinación de técnicas de búsqueda, como búsquedas basadas en contenido (por ejemplo, una descripción de producto) o en parámetros (por ejemplo, por arriba, por abajo, o entre un rango de valores para propiedades múltiples de un producto).

## Administración de contenidos y catálogos

El software de **administración de contenidos** ayuda a las empresas de comercio electrónico a desarrollar, generar, entregar, actualizar y archivar información de texto y multimedia en sitios Web de comercio electrónico. Por ejemplo, el gigante alemán de medios de comunicación Bertelsmann, copropietario de BarnesandNoble.com, utiliza el software de administración de contenidos StoryServer para generar plantillas de páginas Web que permiten a editores en línea de seis oficinas internacionales publicar y actualizar con facilidad reseñas de libros y demás información de productos, que son vendidos (afiliados) a otros sitios de comercio electrónico.

El contenido del comercio electrónico con frecuencia asume la forma de catálogos multimedia de información de productos. Por lo que, la generación y administración del contenido del catálogo es una subcategoría importante de la administración de contenidos o **administración de catálogos**. Por ejemplo, W.W. Grainger & Co., un distribuidor multimillonario de partes industriales, usa el paquete de software de administración de catálogos CenterStage para recuperar datos de más de 2 000 bases de datos de proveedores, estandarizar la información y traducirlos a HTML o XML para uso en Web, así como organizarlos y mejorarlos para hacer una entrega rápida de los mismos como páginas Web multimedia en su sitio Web [www.grainger.com](http://www.grainger.com).

El software de administración de contenidos y catálogos funciona con las herramientas de generación de perfiles que mencionamos con anterioridad, para personalizar el contenido de las páginas Web que ven los usuarios individuales. Por ejemplo, Travelocity.com usa el software de administración de contenidos OnDisplay para ofrecer a los usuarios información promocional personalizada referente a otras oportunidades de viajes en tanto que éstos participan en una transacción en línea relacionada con viajes.

Por último, la administración de contenidos y catálogos se puede ampliar para incluir procesos de *configuración de productos* que apoyen el autoservicio al cliente basado en Web y la *personalización masiva* de los productos de una empresa. El software de configuración ayuda a

los clientes en línea a seleccionar la serie óptima de características de producto que se pueden incluir en un producto terminado. Por ejemplo, tanto Dell Computer como Cisco Systems utilizan software de configuración para vender computadoras fabricadas bajo pedido y procesadores de red a sus clientes en línea [3].

### Cabletron Systems: configuración del comercio electrónico

Cuando el fabricante de equipos de redes de \$3 mil millones, Cabletron Systems, comenzó a vender sus mercancías en línea, sus representantes de ventas sabían muy bien que vender de puerta en puerta ruteadores fabricados bajo pedido no era tan sencillo como la maravilla de vender libros en línea con un clic del ratón. Los clientes comerciales importantes de Cabletron, tanto el proveedor de servicios de Internet EarthLink como el fabricante de motocicletas Harley-Davidson, no contaban con la experiencia técnica para armar sus propios ruteadores (que pueden ser tan pequeños como una panera y tan grandes como una televisión, según el cliente, e incluir cientos de componentes). Peor aún, el sitio Web de Cabletron enlistaba miles de partes que presentaban a los usuarios con combinaciones casi infinitas, la mayoría de las cuales funcionaban sólo cuando se ensamblaban de cierta manera.

Ése es el motivo por el que el nuevo equipo de ventas en línea de Cabletron consiste en una serie de complejas herramientas de configuración de productos basadas en Web que fabrica PeopleSoft Inc. Conocido como eSales Configuration Workbench, el sistema motiva a los consumidores de la misma forma en que lo haría un vendedor: los conduce a través de las características del producto; analiza sus necesidades, presupuestos y límites de tiempo, y considera sólo los componentes y las opciones compatibles con los sistemas existentes. El configurador también sugiere varias opciones, diferentes tipos de poder de respaldo, número de partes, tipos de cables de conexión, y genera cotizaciones de precios hasta para 500 usuarios en línea simultáneos. Cuando un cliente hace clic en el botón de compra, el configurador genera un pedido que se transmite a los sistemas finales de atención de pedidos de Cabletron, que actualizan las bases de datos de inventarios, contabilidad y envíos.

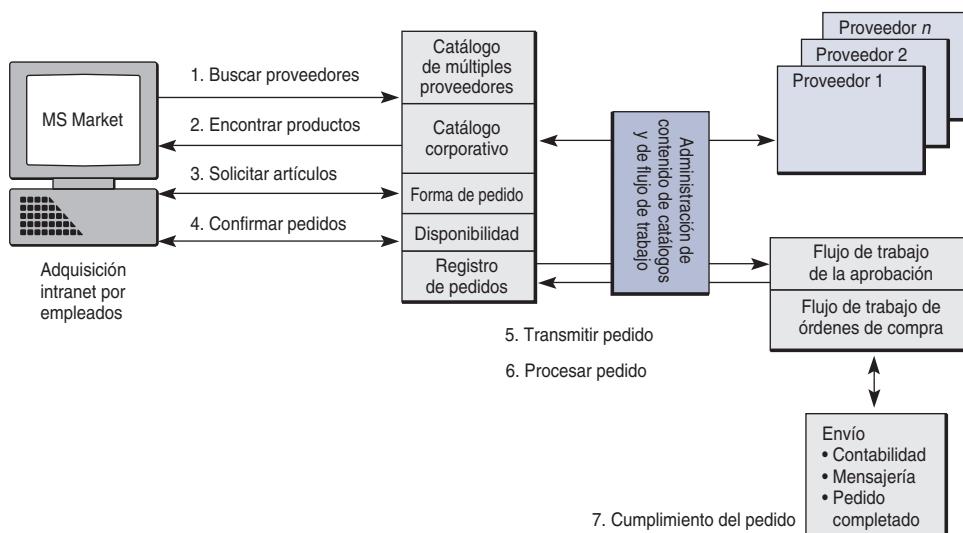
Durante el primer año de uso del eSales Configuration Workbench, Cabletron vio resultados asombrosos. Alrededor de 60 por ciento de las empresas que usan su sitio Web utilizan ahora el configurador. Cabletron calcula que el sistema ahorró \$12 millones en un año al reducir casi a cero el número de pedidos mal configurados, y las devoluciones subsecuentes. Cabletron considera que el sistema tiene una exactitud de 99.8 por ciento. Los costos de procesamiento de pedidos disminuyeron también en 96 por ciento y ahora los clientes pueden colocar pedidos en línea en un lapso de 10 a 20 minutos, es decir, una fracción de los dos a tres días que tardarían por medio de un representante de ventas. Sin embargo, reza el dicho, “todas las cosas buenas llegan a su fin”. Desde la fusión de Cabletron con Enterasys, se retiró el configurador en línea y regresó el antiguo método de configurador conducido por representantes de ventas. Cabletron trabaja en una versión de sistema experto del antiguo sistema eSales que se espera tenga una exactitud de 100 por ciento. El nuevo sistema será capaz de configurar soluciones de sistemas completos y no sólo ruteadores [2, 6].

### Administración del flujo de trabajo

Muchos de los procesos de negocio de las aplicaciones de comercio electrónico se pueden administrar y automatizar de manera parcial con la ayuda de software de **administración de flujo de trabajo (workflow)**. Los sistemas de flujo de trabajo de negocios electrónicos para la colaboración empresarial ayudan a los empleados a colaborar electrónicamente con el fin de realizar tareas laborales estructuradas dentro de procesos de negocio basados en el conocimiento. La administración de flujo de trabajo, tanto en los negocios electrónicos como en el comercio electrónico, depende de un *sistema de software de flujo de trabajo* que contiene modelos de software de los procesos de negocio que se llevarán a cabo. Los modelos de flujo de trabajo expresan las series predefinidas de reglas de negocio, funciones de las partes interesadas, requerimientos de autorización, alternativas de enrutamiento, bases de datos utilizadas y secuencias de tareas requeridas para cada proceso de comercio electrónico. Así, los sistemas de flujo de trabajo garantizan la ejecución de las transacciones, decisiones y actividades laborales apropiadas, así como el enrutamiento de datos y documentos correctos a empleados, clientes, proveedores adecuados y a otras partes de negocio interesadas.

## FIGURA 9.6

La función de la administración de catálogos/contenidos y de la administración de flujo de trabajo en un proceso de adquisición basado en Web: el sistema MS Market que utiliza Microsoft Corporation.



Por ejemplo, la figura 9.6 ilustra los procesos de adquisición de comercio electrónico del sistema MS Market de Microsoft Corporation. Los empleados de Microsoft utilizan su intranet global y los sistemas de software administración de catálogos y contenidos y de administración de flujo de trabajo incluidos en el MS Market para comprar vía electrónica más de \$3 mil millones anuales en suministros y materiales de negocios a proveedores aprobados que están conectados al sistema MS Market por medio de sus extranets corporativas [13].

### Microsoft Corporation: procesos de compra de comercio electrónico

MS Market es un sistema de compra interno de comercio electrónico que funciona en la intranet de Microsoft. MS Market ha reducido de forma radical el personal que se requiere para manejar requisiciones de bajo costo y proporciona a los empleados una manera rápida y fácil para solicitar materiales sin ser abrumados por procesos burocráticos y de papeleo. Estas transacciones de volumen alto y costo bajo representan alrededor de 70 por ciento del volumen total, aunque sólo 3 por ciento de las cuentas por pagar de Microsoft. Los empleados perdían tiempo al cambiar las requisiciones en órdenes de compra (OC) y al tratar de seguir las reglas y los procesos de negocio. Los gerentes deseaban hacer más eficiente este proceso, así que decidieron crear una herramienta de requisiciones que tomaría todos los controles y las validaciones que usaba el personal de requisiciones y los impulsaría hacia la Web. Los empleados deseaban un método en línea para solicitar provisiones, que fuera fácil de usar y que incluyera interfaces extranet con socios de adquisiciones, como Boise Cascade y Marriott.

¿Cómo funciona este sistema? Digamos que un empleado de Microsoft desea un libro técnico. Va al sitio MS Market en la intranet de Microsoft y de inmediato MS Market identifica sus preferencias y el código de aprobación por medio de su clave de ingreso. El empleado selecciona el vínculo con Barnes & Noble, el cual presenta un catálogo, una forma de pedido y una lista de cientos de libros con títulos y precios negociados entre los compradores de Microsoft y Barnes & Noble. El empleado selecciona un libro, lo registra en la forma de pedido y completa el pedido al verificar el número del centro de costos de su grupo y el nombre de su gerente.

El pedido se transmite de manera inmediata al proveedor, lo que reduce el tiempo de entrega y contabiliza el pago de los suministros. Después del envío del pedido, MS Market genera un número de rastreo del pedido para referencia, envía una notificación por correo electrónico al gerente del empleado y transmite el pedido por Internet a Barnes & Noble para que lo complete. En este caso, como la compra total es sólo de 40 dólares, no se requiere la aprobación específica del gerente. Dos días después, el libro llega a la oficina del empleado. Así, MS Market permite a los empleados solicitar con facilidad artículos de bajo costo, de manera controlada y a un costo reducido, sin pasar por un complicado proceso de aprobación de órdenes de compra [13, 17].

## Notificación de eventos

La mayoría de las aplicaciones de comercio electrónico son sistemas *dirigidos por eventos* que responden a una multitud de eventos, desde la primera vez que un cliente nuevo ingresa al sitio Web hasta los procesos de pago y entrega e innumerables actividades de administración de la cadena de suministro y de administración de relaciones con clientes. Por este motivo, los procesos de **notificación de eventos** desempeñan una función importante en los sistemas de comercio electrónico, ya que los clientes, proveedores, empleados y otras partes interesadas deben ser notificados de todos los acontecimientos que pudieran afectar su estatus en una transacción. El software de notificación de eventos funciona con el software de administración de flujo de trabajo para supervisar todos los procesos de comercio electrónico y registrar todos los eventos relevantes, así como cambios inesperados o situaciones problemáticas. Además, trabaja con el software de generación de perfiles de usuarios para notificar automáticamente a todas las partes interesadas de eventos de transacción importantes, mediante los métodos apropiados de mensajería electrónica que los usuarios prefieran, como correo electrónico, grupos de discusión, buscaperonas y comunicaciones por fax. Esto incluye la notificación a la gerencia de una empresa de tal manera que pueda supervisar la reacción de sus empleados a los eventos de comercio electrónico y la retroalimentación de clientes y proveedores.

Por ejemplo, cuando una persona compra un producto en un sitio Web de comercio electrónico de ventas minoristas como Amazon.com, recibe automáticamente un registro por correo electrónico de su pedido. Después, puede recibir notificaciones por correo electrónico sobre cualquier cambio en la disponibilidad del producto o en el estado del envío y, por último, un mensaje por correo electrónico que le notifica que su pedido ha sido enviado y completado.

## Colaboración y negociación

Esta categoría importante de procesos de comercio electrónico apoya los acuerdos de colaboración vitales y los servicios comerciales que necesitan los clientes, proveedores y otras partes interesadas, para realizar las transacciones de comercio electrónico. Así, en el capítulo 2, analizamos cómo los negocios electrónicos enfocados en el cliente utilizan herramientas como el correo electrónico, sistemas de chat y grupos de discusión para nutrir las *comunidades de interés* en línea entre empleados y clientes con el propósito de mejorar el servicio al cliente y fomentar la lealtad del cliente en el comercio electrónico. Los servicios comerciales basados en Internet también proporcionan la colaboración esencial entre socios comerciales empresariales en el comercio electrónico. Por ejemplo, los portales Web de comercio electrónico empresa a empresa (B2B) que ofrecen empresas como Ariba y Commerce One apoyan los procesos de identificación de empresas interesadas en hacer negocios entre sí, negociación y mediación, entre compradores y vendedores empresariales. Además, el comercio electrónico B2B depende en gran medida de plataformas y portales comerciales basados en Internet que proporcionan intercambios y subastas en línea para corporaciones de negocios electrónicos. Por lo tanto, las subastas e intercambios en línea que desarrollan empresas como FreeMarkets están revolucionando los procesos de adquisición de muchas corporaciones importantes. Analizaremos éstas y otras aplicaciones de comercio electrónico en la sección II.

## Procesos electrónicos de pago

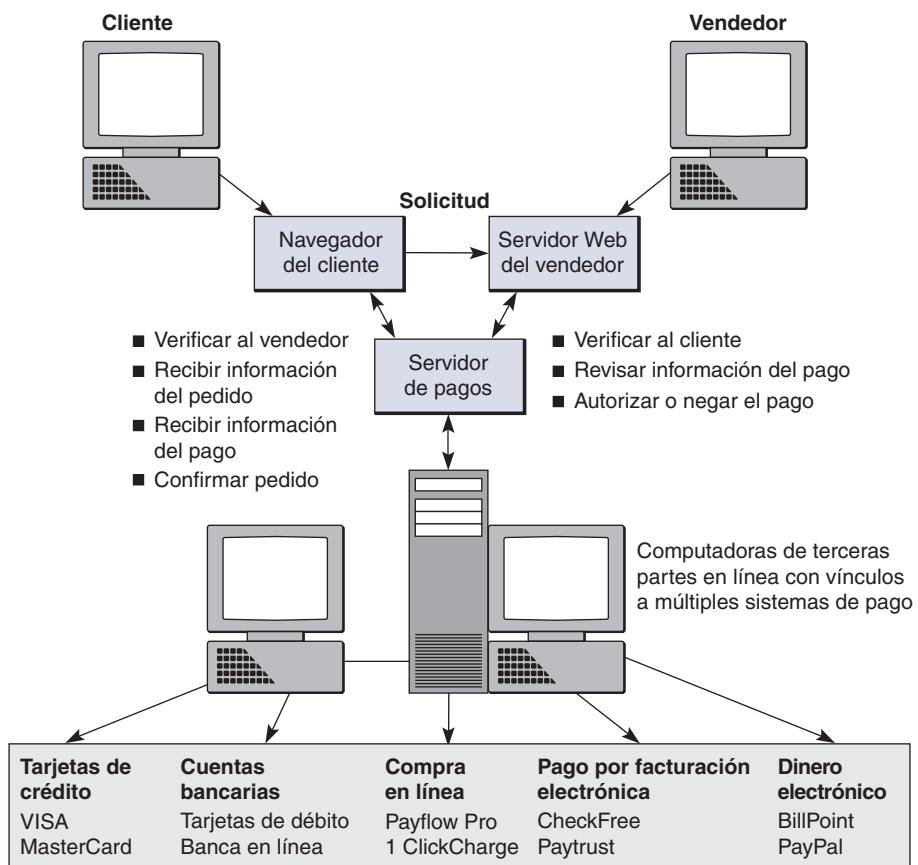
El pago de los productos y servicios adquiridos es un conjunto evidente y vital de procesos en las transacciones de comercio electrónico. Pero los procesos de pago no son sencillos, debido a la naturaleza electrónica casi anónima de las transacciones que ocurren entre los sistemas de cómputo interconectados de compradores y vendedores y a los diversos aspectos de seguridad que intervienen. Los procesos de pago del comercio electrónico también son complejos debido a la amplia variedad de alternativas de débito y crédito, y de instituciones financieras e intermediarios que pueden ser parte del proceso. Por lo tanto, los diversos **sistemas electrónicos de pago** han evolucionado con el tiempo. Además, se han desarrollado y probado nuevos sistemas de pago para satisfacer los retos técnicos y de seguridad del comercio electrónico en Internet.

## Procesos de pago en Web

La mayoría de los sistemas de comercio electrónico en Web que involucran a empresas y consumidores (B2C) dependen de procesos de pago con tarjeta de crédito. Pero muchos sistemas de comercio electrónico B2B dependen de sistemas de pago más complejos que se basan en el uso de órdenes de compra, como ilustra la figura 9.6. Sin embargo, ambos tipos de comercio electrónico por lo general utilizan un proceso de *carro de compras* electrónico, que permite a los consumidores seleccionar productos de exhibiciones de catálogos de sitios Web y colocarlos por

**FIGURA 9.7**

Ejemplo de un sistema electrónico de pago seguro con muchas alternativas de pago.



un tiempo en una canasta de compras virtual para pago y procesamiento. La figura 9.7 ilustra y resume un sistema de pago electrónico B2C con varias alternativas de pago.

## Transferencia electrónica de fondos

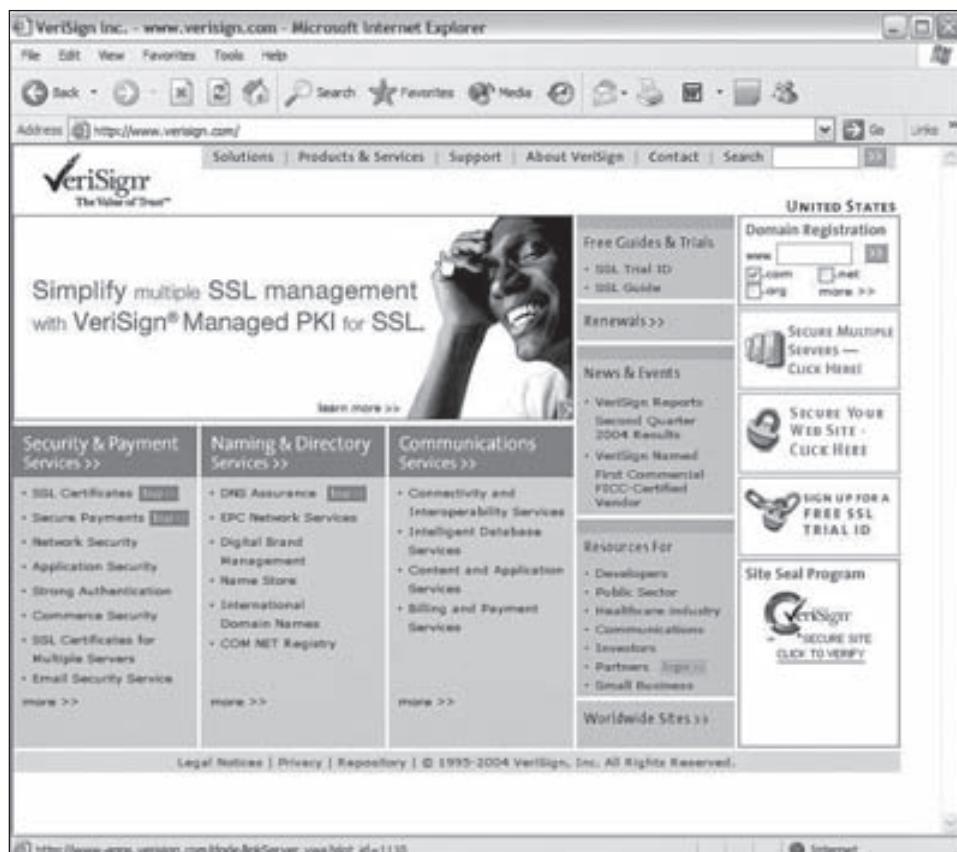
Los sistemas de **transferencia electrónica de fondos** (EFT, siglas en inglés del término *Electronic Funds Transfer*) son una forma importante de sistemas de pago electrónico en las industrias bancarias y de ventas minorista. Los sistemas EFT usan diversas tecnologías de información para capturar y procesar transferencias de dinero y crédito entre bancos, empresas y sus clientes. Por ejemplo, las redes bancarias apoyan a las terminales de cajeros en todas las oficinas bancarias y a los cajeros automáticos (ATM, siglas en inglés del término *Automated Teller Machine*) en diversos sitios alrededor del mundo. Los bancos, las empresas de tarjetas de crédito y otras empresas proporcionan servicios de pago telefónico. Los servicios de pago basados en Web también son muy populares, como PayPal y BillPoint para transferencias de efectivo y CheckFree y PayTrust para el pago automático de facturas, ya que permiten usar Internet para pagar facturas vía electrónica a clientes de bancos y de otros servicios de pago de facturas. Además, la mayoría de las terminales de punto de venta de las tiendas de ventas minoristas está interconectada a los sistemas EFT de bancos. Esto permite que una persona use una tarjeta de crédito o de débito para pagar en forma instantánea la gasolina, alimentos u otras compras en las tiendas de ventas minoristas participantes.

## Pagos electrónicos seguros

Cuando alguien hace una compra en línea por Internet, la información de su tarjeta de crédito es vulnerable a ser interceptada por *husmeadores de red*, es decir, software que reconoce con facilidad los formatos de números de tarjetas de crédito. Se están usando varias medidas básicas de seguridad para resolver este problema: (1) encriptar (codificar y cifrar) los datos que pasan entre el cliente y el comerciante, (2) encriptar los datos que pasan entre el cliente y la empresa que autoriza la transacción con tarjeta de crédito o (3) mantener fuera de línea la información sensible. Nota: como la encriptación y otros temas de seguridad se abordan en el capítulo 13, en esta sección no explicaremos cómo funcionan.

## FIGURA 9.8

VeriSign proporciona servicios de pago electrónico, seguridad y muchos otros referentes al comercio electrónico.



Fuente: cortesía de VeriSign Inc.

Por ejemplo, muchas empresas usan el método de seguridad de capa de conexión segura (SSL, siglas en inglés del término *Secure Socket Layer*), desarrollado por Netscape Communications, que encripta de manera automática los datos que pasan entre el navegador Web de una persona y el servidor de un comerciante. Aún así, la información sensible es vulnerable a un uso inadecuado una vez que se desencripta (decodifica y descifra) y se almacena en el servidor del comerciante. Por lo tanto, se desarrolló un sistema de pago de cartera digital. En este método, una persona agrega módulos adicionales de software de seguridad a su navegador Web. Eso permite que su navegador encripte los datos de su tarjeta de crédito de tal manera que sólo logre verlos el banco que autoriza las transacciones con tarjeta de crédito para el comerciante. Todo lo que se le dice al comerciante es si aprueba o no la transacción de tarjeta de crédito.

La Transacción electrónica segura, o SET (siglas en inglés del término *Secure Electronic Transaction*), un estándar para la seguridad de los pagos electrónicos, amplía este enfoque de cartera digital. En este método, el software codifica un sobre digital de certificados digitales que especifican los detalles del pago para cada transacción. VISA, MasterCard, IBM, Microsoft, Netscape y muchos otros participantes de la industria han aprobado la SET. En consecuencia, un sistema como SET se puede convertir en el estándar para pagos electrónicos seguros por Internet. No obstante, el uso de SET se ha estancado debido a la renuencia de las empresas a aumentar sus requisitos de hardware, software y costos [18]. Véase figura 9.8.

## SECCIÓN II

# Aplicaciones y temas del comercio electrónico

## Tendencias en la aplicación del comercio electrónico

*El comercio electrónico llegó para quedarse. La Web y el comercio electrónico son los conductores clave de la industria. El comercio electrónico ha cambiado la forma de hacer negocios de muchas empresas y ha creado nuevos canales para nuestros clientes. Las empresas se encuentran frente a la encrucijada del comercio electrónico y existen muchas formas de avanzar [13].*

Así, el comercio electrónico está cambiando el modo en que las empresas hacen negocios, tanto interna como externamente, con sus clientes, proveedores y otros socios comerciales. La manera en que las empresas aplican el comercio electrónico a sus negocios está también sujeta a cambios a medida que sus gerentes confrontan diversas alternativas de comercio electrónico. Las aplicaciones que hacen muchas empresas del comercio electrónico han pasado a través de varias etapas importantes conforme el comercio electrónico madura en el mundo de los negocios. Por ejemplo, el comercio electrónico entre empresas y consumidores (B2C) cambió de ofrecer tan sólo información multimedia de la empresa en sitios Web corporativos (*folletos electrónicos*) a ofrecer productos y servicios en sitios de escaparates Web a través de catálogos electrónicos y transacciones de ventas en línea. Por otro lado, el comercio electrónico empresa a empresa (B2B) comenzó como soporte de sitios Web para ayudar a los clientes empresariales a servirse a sí mismos y después cambió hacia la automatización de sistemas de adquisiciones intranet y extranet. Pero, antes de seguir adelante, veamos un ejemplo de la vida real.

Lea el Caso práctico de la página siguiente. Podemos aprender mucho de este ejemplo que trata acerca de los retos y oportunidades que enfrentan las empresas a medida que integran sus sistemas de comercio electrónico con los de sus clientes y proveedores. Véase la figura 9.9.

## Tendencias del comercio electrónico

La figura 9.10 ilustra algunas de las tendencias que se presentan en las aplicaciones de comercio electrónico que presentamos al inicio de esta sección. Observe cómo el comercio electrónico empresa a consumidor (B2C) cambia de simples aparadores Web a contar con capacidades de mercadotecnia interactiva que proporcionan una experiencia de compra personalizada a los clientes y después a una tienda Web totalmente integrada que ofrece diversas experiencias de compra a sus clientes. El comercio electrónico B2C se está transformando también en un modelo de autoservicio en el que los clientes configuran y personalizan los

**FIGURA 9.9**

La integración del procesamiento de pedidos y los sistemas de adquisiciones vía Internet han revolucionado la administración de la cadena de suministro.



Fuente: Scott Sady/AP Photo/Wide World.

## CASO PRÁCTICO 2

# Keihin Aircon NA, Inc.: Ha llegado la hora del proceso de manufactura esbelta

“

Henry Ford usaba el término ‘esbelta’ cuando se refería a la manufactura”, dice Mike Mitsch, vicepresidente de operaciones de Keihin Aircon North America, Inc., una empresa

que ha usado las técnicas de manufactura esbelta durante casi una década para fabricar componentes de calefacción, ventilación y aire acondicionado para la industria automotriz. “El concepto esbelta se ha aplicado durante años en diferentes capacidades y ahora está de regreso.”

Mitsch se refiere a la práctica de la manufactura esbelta, es decir, una metodología que busca eliminar todo el desperdicio del proceso de manufactura. Con una economía lenta y el aumento de la competencia extranjera, las empresas estadounidenses están revisando en forma estricta sus estrategias de manufactura y el concepto esbelta es cada vez más atractivo. Por fortuna, esto ocurre en un momento en el que las herramientas de software se están adaptando de acuerdo con las necesidades de las empresas para ayudarlas a sincronizar sus sistemas corporativos con los procesos de manufactura esbelta, como la comunicación en tiempo real, y ampliar estos procesos más allá de las cuatro paredes de sus fábricas.

“En la segunda mitad de la década de los noventa, las operaciones no eran un asunto importante ya que todos tenían la necesidad de cambiar sus modelos de negocio”, afirma James Womack, quien introdujo el término “manufactura esbelta” al público norteamericano en la década de los noventa en su libro *The Machine That Changed The World*, un análisis profundo a los sistemas de manufactura de los fabricantes de automóviles japoneses. “Ahora, lo que las empresas necesitan hacer es poner atención al aspecto de las operaciones de sus negocios, eliminar costos y mejorar el rendimiento.”

La práctica de la manufactura esbelta se originó en Japón hace 50 años en Toyota Motors Corporation. El objetivo es crear un ambiente de producción, accionado por la demanda, que mantenga sólo una pequeña cantidad de inventario y productos en cualquier momento dado. En un ambiente de manufactura esbelta, siempre que se venden productos terminados, la venta envía una señal al proceso un nivel atrás, que solicita un reabastecimiento. El reabastecimiento genera otra señal un nivel atrás, que solicita los componentes que formarán parte del producto terminado; entonces, el proceso de componentes envía de vuelta una señal, que solicita las partes que integrarán los componentes, etc. “Es una cascada inversa y cada paso consulta al paso anterior de la cadena”, comenta Womack, fundador y presidente del Lean Enterprise Institute, una organización de capacitación, publicación e investigación no lucrativa.

La manufactura esbelta comprende varias prácticas modernas, como el inventario y la entrega justo a tiempo, Kaizen y Kanban. Los procesos justo a tiempo garantizan que los productos lleguen cuando se necesitan para la producción, en vez de terminar como inventario. Una estrategia Kaizen exige buscar formas de mejorar la calidad, los ciclos de tiempo, la seguridad y otros aspectos de una operación a todos los que trabajan en una organización. El Kanban, término japonés que significa señal, establece un sistema de “jalar” en vez de “empujar” para desplazar los productos a través de la fábrica. En resumen, la manufactura esbelta es una integración de los sistemas de adquisiciones a proveedores con los sistemas de manu-

factura, los pedidos de clientes y los sistemas de administración de relaciones.

El autor y consultor Art Smalley, quien fue testigo de las prácticas de manufactura esbelta cuando trabajó para Toyota en Japón, opina que existe un enorme potencial para la manufactura esbelta en Estados Unidos. “Una medida de productividad es la velocidad a través de la fábrica y la rotación del inventario son una medida aproximada de ella”, afirma Smalley. “La rotación del inventario en Estados Unidos no es tan impresionante.” La industria automotriz es la única que ha mejorado de manera importante los inventarios con los procesos de manufactura esbelta, comenta Smalley. Además del tiempo que pasó en Toyota, Smalley ha dirigido actividades de manufactura esbelta en la empresa proveedora automotriz Donnelly Corporation, trabajó en la empresa de consultoría gerencial McKinsey & Co. y recién escribió como coautor un libro de trabajo, *Creating Level Pull*, publicado por Lean Enterprise Institute.

Hoy en día, la manufactura esbelta es vital para los fabricantes automotrices y sus proveedores. La empresa fabricante de partes automotrices Keihin Aircon North America, una división con 5 años de antigüedad de Keihin Indiana Precision Technology, está renovando sus iniciativas de manufactura esbelta al actualizarse al software más reciente de Glovia. “Adoptamos la manufactura esbelta en 1995 con el objetivo de equilibrar los ciclos de manufactura y eliminar el desperdicio; así que, en teoría, si uno duplica el número de contratos, no tendría que aumentar sus recursos”, dice el vicepresidente de operaciones Mitsch. Desde que se implantó Glovia en 1999, Keihin Aircon ha reducido sus niveles de inventario de cuatro días a medio día. Con la nueva versión, la empresa espera ser capaz de satisfacer las demandas más estrictas de sus clientes al entregar productos en fechas y horas específicas.

“Si tienes productos de calidad, tiempos de espera muy cortos y entregas lo que un cliente quiere, en la forma como éste lo desea, puedes cobrar más”, opina Art Smalley. “La entrega de un valor más alto es el único modo de poder competir.”

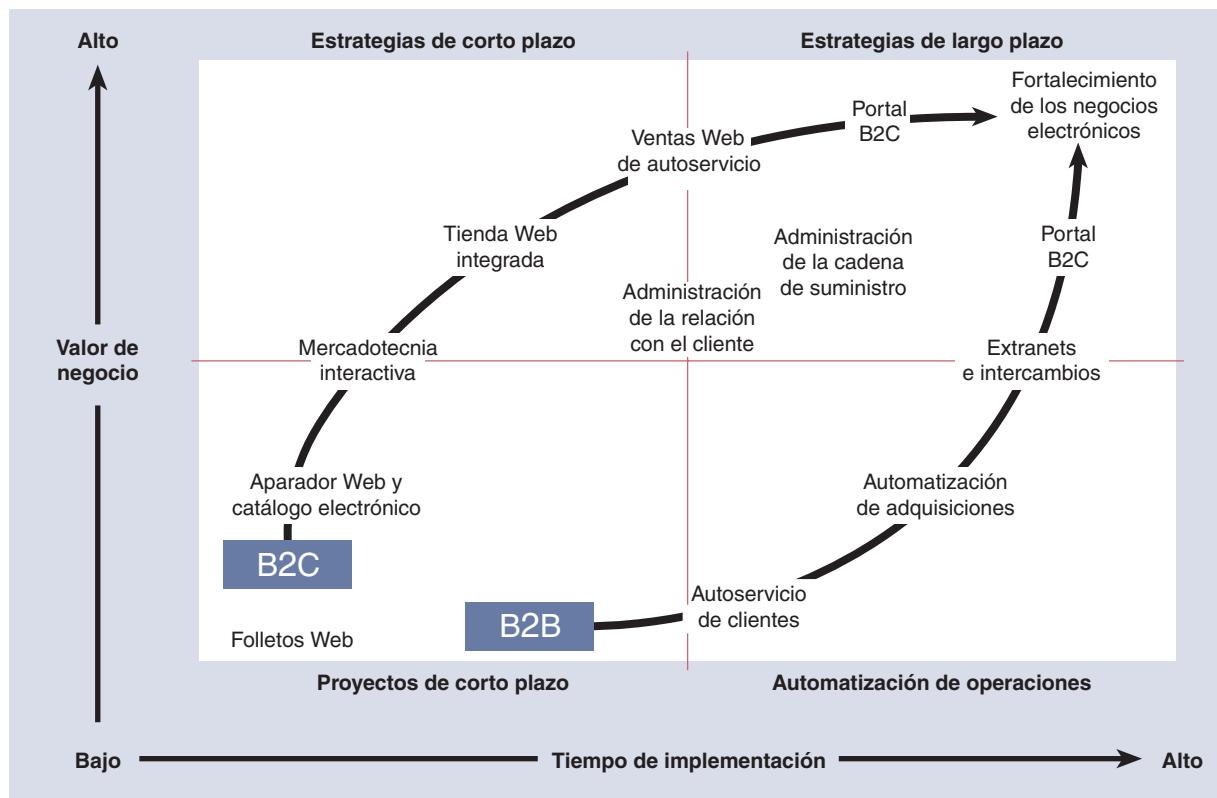
Un número creciente de empresas estadounidenses consideran la manufactura esbelta como una manera de abordar y garantizar un valor más alto.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son las principales ventajas de negocio de la manufactura esbelta? Proporcione algunos ejemplos específicos.
2. ¿Tiene el tamaño de una empresa algún efecto en la ventaja que se obtiene de la manufactura esbelta y de las integraciones de los diversos sistemas de adquisiciones?
3. ¿Deben iniciar todas las empresas de manufactura un proceso de integración hacia una postura de manufactura esbelta? Explique.

Fuente: Adaptado de Beth Bachelder, “Never Too Lean”, *InformationWeek*, 19 de abril de 2004. Copyright © 2004, CMP Media LLC.

**FIGURA 9.10** Las tendencias en el comercio electrónico B2C y B2B, así como las estrategias y el valor de negocio que dirigen a estas tendencias.



Fuente: Adaptado de Jonathan Rosenzweig, Douglas Armstrong y J. Russell Gates, *The Clickable Corporation: Successful Strategies for Capturing the Internet Advantage* (Nueva York: The Free Press, 1999), p. 24.

productos y servicios que desean comprar, con la ayuda de software de configuración y soporte al cliente en línea, según se requiera.

Los participantes del comercio electrónico B2B cambiaron con velocidad del autoservicio en la Web a capacidades de configuración y adaptación según sus necesidades y extranets que conectan a socios comerciales. A medida que el comercio electrónico B2C se desplaza hacia el servicio completo y portales Web de ventas minoristas de selección amplia, el comercio electrónico B2B tiende también hacia el uso de portales de comercio electrónico que proporcionan catálogos, intercambios y mercados de subastas para clientes empresariales dentro o a través de industrias. Por supuesto, ambas tendencias son posibles gracias a las capacidades de comercio electrónico como la administración de relaciones con clientes y la administración de la cadena de suministro, que son el sello distintivo de las cadenas de suministro interconectadas y centradas en clientes de una empresa completamente capacitada de negocios electrónicos [23].

## Comercio electrónico de empresa a consumidor

*Las aplicaciones de comercio electrónico que se centran en el consumidor comparten un objetivo importante: atraer compradores potenciales, negociar bienes y servicios, y fomentar la lealtad de los clientes a través de un trato cortés individual y mediante la participación en características de comunidad [11].*

¿Qué se requiere para crear una empresa exitosa de comercio electrónico B2C? Ésa es la pregunta que muchos se hacen debido a los fracasos de muchas empresas virtuales (punto com) B2C. Una respuesta evidente sería crear una iniciativa de negocio Web que ofreciera productos o servicios atractivos de gran valor para el cliente y cuyo plan de negocio se basara en pronósticos realistas de rentabilidad en el primero o segundo año de operaciones, una condición que faltaba en muchas empresas punto com que fracasaron. Pero tales fracasos no han detenido la marea de millones de empresas, grandes y pequeñas, que están desplazando por lo menos parte de sus

**FIGURA 9.11**

Ejemplos de algunos sitios Web de ventas minoristas mejor valorados.

Mejores sitios Web de ventas minoristas	
• <b>Amazon.com</b>	<a href="http://www.amazon.com">www.amazon.com</a>
Amazon.com es la excepción a la regla referente a que los consumidores prefieren comprar en las tiendas del “mundo real” en línea. Amazon, madre de todos los sitios de compras, exhibe una amplia selección de libros, videos, DVD, CD, juguetes, artículos de cocina, aparatos electrónicos e incluso artículos domésticos y de jardinería que vende a millones de clientes leales.	
• <b>eBay</b>	<a href="http://www.ebay.com">www.ebay.com</a>
El legendario sitio de subastas opera el mercado electrónico de artículos de segunda mano más grande del mundo, que ofrece todo, desde antigüedades, computadoras y monedas hasta dispensadores de dulces Pez y tarjetas de béisbol. Este sitio se ufana por las miles de millones de páginas vistas al mes y millones de artículos para su venta en miles de categorías apoyadas por miles de grupos de intereses especiales.	
• <b>Eddie Bauer</b>	<a href="http://www.eddiebauer.com">www.eddiebauer.com</a>
El titán de ropa deportiva Eddie Bauer ha integrado su tienda de canales de ventas minoristas, sitio Web y catálogo. Los compradores pueden devolver un artículo en cualquier tienda Eddie Bauer, sin importar dónde lo hayan comprado, una política que otros comerciantes deben seguir.	
• <b>Lands' End</b>	<a href="http://www.landsend.com">www.landsend.com</a>
Con varias temporadas como una tienda de ventas minoristas en línea, Lands'End es experta en la satisfacción de las expectativas de los compradores. Una de sus mejores características: compradores de especialidades. Un representante de servicio al cliente le ayudará a hacer sus selecciones y responderá sus preguntas por teléfono o a través de un chat en vivo.	

Fuente: adaptado de “Tech Lifestyles: Shopping”, Technology Buyers Guide, *Fortune*, invierno de 2001, pp. 288-290. © 2001 Time Inc. Todos los derechos reservados.

negocios a la Web. Así que veamos algunos factores básicos para el éxito y las capacidades del sitio Web de empresas que participan en el comercio electrónico B2C o B2B. La figura 9.11 ofrece ejemplos de algunas de las empresas Web de ventas minoristas mejor valoradas.

## Factores de éxito en el comercio electrónico

*En Internet, las barreras de tiempo, distancia y forma se rompen y las empresas son capaces de negociar la venta de bienes y servicios las 24 horas del día, 7 días a la semana, 365 días al año con consumidores de todo el mundo. En ciertos casos, incluso es posible convertir un bien físico (CD, software empaquetado, un periódico) en un bien virtual (audio MP3, software descargable, información en formato HTML) [11].*

Un hecho básico de las ventas minoristas por Internet es que todos los sitios Web de ventas minoristas son creados iguales en cuanto al imperativo de éxito de “ubicación, ubicación, ubicación” de las ventas minoristas. Ningún sitio está más cerca de sus clientes Web y los competidores que ofrecen bienes y servicios similares pueden estar sólo a un clic del ratón de distancia. Por esto, es vital que las empresas encuentren formas de fomentar la satisfacción, la lealtad y las relaciones con sus clientes, de tal manera que éstos regresen a sus tiendas en la red. Así, la clave para el éxito de las ventas minoristas en línea es la optimización de varios factores clave, como la selección y el valor, el rendimiento y la eficiencia del servicio, la apariencia y el comportamiento del sitio, la publicidad y los incentivos de compra, la atención personal, las relaciones de comunidades y la seguridad y confiabilidad. Examinemos de manera resumida cada uno de estos factores que son esenciales para el éxito de una empresa Web B2C. Véase la figura 9.12.

**Selección y valor.** Por supuesto, una empresa debe ofrecer a los compradores Web una buena selección de productos y servicios atractivos a precios competitivos o se alejarán con rapidez de la tienda virtual. Sin embargo, los precios no tienen que ser los más bajos de la Web si la empresa crea una reputación de proporcionar excelente calidad, satisfacción garantizada y soporte superior al cliente durante la compra y después de la venta. Por ejemplo, la empresa reconocida de ventas minoristas en línea REI.com ayuda a seleccionar equipo para excursionismo y otras actividades por medio de una sección denominada “Cómo seleccionar” y otorga una garantía de reembolso en las compras.

**Rendimiento y servicio.** Las personas no desean que se les mantenga esperando al buscar, seleccionar o pagar en una tienda virtual. Un sitio debe estar diseñado en forma eficiente para

**FIGURA 9.12**

Algunos factores clave para el éxito en el comercio electrónico

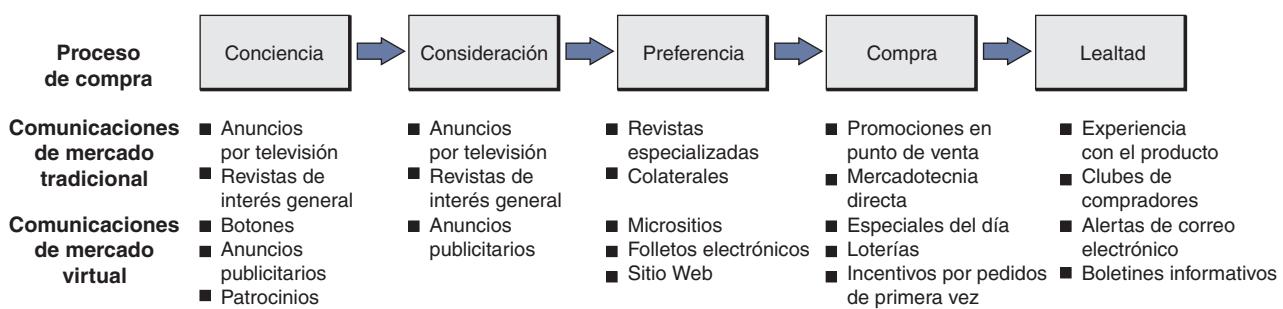
Factores de éxito en el comercio electrónico
• <b>Selección y valor.</b> Selecciones de productos atractivos, precios competitivos, garantías de satisfacción y soporte al cliente después de la venta.
• <b>Rendimiento y servicio.</b> Navegación, búsqueda y compra rápida y fácil, así como envío y entrega puntuales.
• <b>Apariencia y comportamiento.</b> Aparador Web atractivo, áreas de compra en sitios Web, páginas de catálogos multimedia de productos y características de compra.
• <b>Publicidad e incentivos.</b> Publicidad en páginas Web dirigidas y promociones por correo electrónico, descuentos y ofertas especiales, como anuncios en sitios afiliados.
• <b>Atención personal.</b> Páginas Web personales, recomendaciones personalizadas de productos, anuncios Web y noticias por correo electrónico y soporte interactivo para todos los clientes.
• <b>Relaciones de comunidades.</b> Comunidades virtuales de clientes, proveedores, representantes empresariales y otros a través de grupos de discusión, salas de chat y vínculos con sitios relacionados.
• <b>Seguridad y confiabilidad.</b> Seguridad de la información sobre el cliente y de las transacciones realizadas en sitios Web, información fidedigna de productos y cumplimiento confiable de pedidos.

facilitar el acceso, la selección y la compra con suficiente poder en el servidor y capacidad de red para apoyar el tráfico del sitio Web. Las compras y el servicio al cliente por Web también deben ser amigables y útiles, así como rápidos y fáciles. Además, los productos ofrecidos deben estar disponibles en inventario para su envío rápido al cliente.

**Apariencia y comportamiento.** Los sitios B2C pueden ofrecer a los clientes un aparador atractivo en la Web, áreas de compras y catálogos multimedia de productos. Éstos pueden ir desde una experiencia de compra emocionante con audio, video y gráficos móviles hasta una apariencia y comportamiento más sencillos y confortables. De esta forma, la mayoría de los sitios de comercio electrónico permite a los clientes navegar en secciones de productos, seleccionar productos, colocarlos en un carro de compras virtual e ir a una estación virtual de revisión cuando están listos para pagar su pedido.

**Publicidad e incentivos.** Algunas tiendas virtuales pueden colocar anuncios en medios tradicionales, pero la mayoría se anuncia vía Web mediante anuncios publicitarios dirigidos y personalizados y otras promociones en páginas Web y por correo electrónico. La mayoría de los sitios B2C también ofrecen a los compradores incentivos de compra y devolución. Con frecuencia, esto significa cupones, descuentos, ofertas especiales y vales para otros servicios Web, en ocasiones con otras tiendas de ventas minoristas en línea en sitios Web vinculados. Muchas tiendas virtuales también aumentan su alcance de mercado al participar en programas Web de intercambio de anuncios publicitarios que incluyen a miles de otras tiendas virtuales de ventas minoristas. La figura 9.13 compara las principales opciones de comunicaciones de mercadotecnia en la mercadotecnia tradicional y de comercio electrónico para apoyar cada paso del proceso de compra [21].

**FIGURA 9.13** Cómo difieren las comunicaciones de la mercadotecnia tradicional y virtual al apoyar cada paso del proceso de compra.



**Atención personal.** Personalizar la experiencia de compra anima a una persona a comprar y visitar el sitio de nuevo. Así, el software de comercio electrónico registra de manera automática los detalles de sus visitas y genera tanto su perfil de usuario como el de otros compradores Web. Muchos sitios también estimulan a la persona a registrarse en ellos y llenar un perfil de intereses personales. Entonces, cada vez que la persona regresa, se le da la bienvenida por su nombre o con una página Web personal, es recibida con ofertas especiales y guiada a las partes del sitio que más le interesan. Esta *mercadotecnia de uno a uno* y el poder de crear relaciones es una de las principales ventajas de las ventas minoristas en línea personalizadas.

**Relaciones de comunidades.** Dar a los clientes en línea con intereses especiales una sensación de pertenencia a un grupo exclusivo de individuos que opinan igual ayuda a fomentar la lealtad del cliente y a generar valor para él mismo. Así, los programas de relaciones de sitios Web y de mercadotecnia de afinidades generan y promueven las comunidades virtuales de clientes, proveedores, representantes de empresas y otros participantes a través de diversas herramientas de colaboración basadas en Web. Como ejemplos están los foros o grupos de discusión, las salas de chat, los sistemas de tableros de mensajes y vínculos entre comunidades de sitios Web relacionados.

**Seguridad y confiabilidad.** Como cliente de una tienda exitosa virtual, la persona debe tener confianza en que su tarjeta de crédito, información personal y detalles de sus transacciones están seguros y no se les dará un uso no autorizado. También debe sentir que está negociando con una empresa confiable, cuyos productos y el resto de la información del sitio Web son como se anuncian. La satisfacción y el envío del pedido como se solicitó, en el límite de tiempo prometido y con un buen soporte al cliente son otras medidas de la confiabilidad de una tienda de ventas minoristas en línea.

## Amazon.com: ventas minoristas B2C de la A a la Z



Podría decirse que Amazon ([www.amazon.com](http://www.amazon.com)) es una de las tiendas virtuales de ventas minoristas en Web más grandes y mejores. En 2004, Amazon disfrutaba de un volumen de ventas superior a \$6 500 millones y expandió sus ofertas de productos, que incluye literalmente cualquier cosa imaginable, con la apertura de su joyería en línea. Esta nueva división de Amazon ofrece una selección mayor a 75 mil piezas exclusivas, como aretes de plata sterling con piedras de topacio azul por 15 dólares y un collar de platino con diamantes de corte radial que suman en total 31.74 quilates por 93 mil dólares. Y exactamente igual que el resto de las líneas de productos de Amazon, todo en Amazon.com está diseñado para acelerar el proceso de búsqueda, selección y pedido de mercancía y proporcionar al mismo tiempo un servicio personalizado a precios de descuento. La búsqueda de productos es ágil y exacta, el proceso de pedidos es fácil y rápido, la confirmación es inmediata, las notificaciones son precisas y amables y la entrega es expedita. Para la mayoría de los compradores electrónicos, Amazon.com es la primera parada cuando buscan casi cualquier cosa.

Al crear esta central de servicios de ventas minoristas, Amazon.com desea ser más que un Wal-Mart en Web. Más bien, Amazon quiere ser un portal comercial de ventas minoristas de la siguiente generación. Imagine un sitio diseñado de acuerdo con las necesidades del cliente, donde, a través de un servicio de compras personalizado y alianzas con miles de otros vendedores, se pueda comprar de manera sencilla con una marca confiable, al mismo tiempo que el cliente investiga las características, los precios y la disponibilidad de millones de productos desde un aparador único con el nombre de Amazon y del cliente.

Lo que ha llevado a Amazon tan lejos en sus primeros años de negocios es el enfoque exhaustivo en la conveniencia, la selección y la personalización. Ha estado a la altura de su reputación como la “Selección más grande de la Tierra” al crear un inventario de millones de productos. También fue de las primeras tiendas virtuales en facilitar las compras con tarjeta de crédito; dar la bienvenida a los clientes por su nombre y ofrecer páginas iniciales personalizadas; enviar recomendaciones de compra por correo electrónico y numerar y explicar cada etapa del proceso de compra. Esta combinación de selección amplia, eficiencia, precios de descuento y servicio personal es el motivo por el que Amazon es considerado como el sitio Web B2C que tiene de todo, de la A a la Z [4, 25].

## Requisitos para una tienda en la red

### Desarrollo de una tienda en la red

La mayoría de las empresas de comercio electrónico de empresa a consumidor toman la forma de sitios de ventas minoristas en Web. El objetivo principal de las tiendas en línea, ya sea un enorme portal Web de ventas minoristas, como Amazon.com, o una pequeña tienda Web de ventas minoristas de especialidades, es desarrollar, operar y administrar sus sitios Web de tal manera que se conviertan en destinos de alta prioridad para los consumidores, quienes elegirán ir ahí con regularidad para comprar productos y servicios. De esta forma, estos sitios Web deben mostrar los factores clave que hemos abordado para el éxito en el comercio electrónico. En esta sección, analizaremos los requisitos básicos de la tienda en la red que se deben implementar para mantener un negocio exitoso de ventas minoristas en Web, como resume e ilustra la figura 9.14.

Antes de iniciar una tienda propia en Internet, uno debe construir un sitio Web de comercio electrónico. Muchas empresas usan herramientas sencillas de software de diseño de sitios Web y plantillas prediseñadas que les proporcionan su servicio de hospedaje de sitios Web para construir su tienda de ventas minoristas en la red. Esto incluye la construcción del apartador en la Web y de las páginas Web del catálogo de productos, así como las herramientas para proporcionar las características del carro de compras, procesar pedidos, manejar los pagos con tarjeta de crédito, etc. Por supuesto, las empresas más grandes usan sus propios desarrolladores de software o contratan un contratista externo de desarrollo de sitios Web para construir un sitio de comercio electrónico diseñado a la medida. Además, como la mayoría de las empresas, uno puede establecer un contrato con su proveedor de servicio de Internet (ISP, siglas en inglés del término *Internet Service Provider*) o con una empresa especializada de hospedaje Web para operar y mantener su sitio Web B2C.

Una vez que uno construye su sitio Web, debe desarrollarlo como una empresa Web de ventas minoristas, comercializándolo de diversas maneras para atraer visitantes al sitio y convertirlos en clientes Web leales. De este modo, el sitio Web debe incluir anuncios y promociones en la página Web y por correo electrónico para los visitantes y clientes Web, así como programas de intercambio de anuncios Web con otras tiendas virtuales. Además, uno puede registrar su empresa Web con su propio nombre de dominio (por ejemplo, sutienda.com), así como registrar su sitio Web en los principales directorios y buscadores Web para ayudar a quienes navegan en la red a encontrar el sitio con mayor facilidad. También, uno podría

**FIGURA 9.14** Una empresa o su servicio de hospedaje de sitios Web deben implementar estos requisitos para una tienda en la red para así desarrollar una empresa exitosa de comercio electrónico.

Desarrollo de una tienda virtual			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción</li> </ul> <p>Herramientas de diseño de sitios Web Plantillas de diseño de sitios Servicios de diseño a la medida Hospedaje de sitios Web</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comercialización</li> </ul> <p>Anuncios en páginas Web Promociones por correo electrónico Intercambios de anuncios virtuales con sitios afiliados Registros en buscadores</p>		
Servicio a clientes			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicio</li> </ul> <p>Páginas Web personalizadas Catálogo multimedia dinámico Buscadores en catálogos Carro de compra integrado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transacción</li> </ul> <p>Proceso flexible de pedidos Procesamiento de tarjetas de crédito Envío y cálculos de impuestos Notificaciones de pedidos por correo electrónico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte</li> </ul> <p>Ayuda en línea en sitios Web Correo electrónico de servicio al cliente Grupos de discusión y salas de chat Vínculos a sitios relacionados</p>	
Administración de una tienda virtual			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración</li> </ul> <p>Estadísticas de uso del sitio Web Reportes de ventas e inventarios Administración de cuentas de clientes Vínculos con el sistema de contabilidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación</li> </ul> <p>Hospedaje de sitios Web las 24 horas del día, 7 días a la semana Apoyo técnico en línea Capacidad de red escalable Servidores y energía redundante</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección</li> </ul> <p>Protección mediante contraseñas de usuarios Procesamiento encriptado de pedidos Administración encriptada del sitio Web Firewalls de red y monitores de seguridad</p>	

considerar afiliarse, como un pequeño socio comercial, a grandes portales Web, como Yahoo! y Netscape, sitios importantes de ventas minoristas y subastas electrónicas, como Amazon e eBay, y pequeños portales de comercio electrónico empresarial, como el *Small Business Center* (portal para las pequeñas empresas) de Microsoft y Prodigy Biz.

## Freemerchant, Prodigy Biz y Google AdWords: en el negocio de ayudar a las empresas a hacer negocios

Freemerchant, Prodigy Biz y Google AdWords son sólo tres ejemplos de las diversas empresas que ayudan a las pequeñas empresas a participar y hacer negocios en Web. Freemerchant.com permite establecer una tienda virtual de forma gratuita, mediante la elección de entre más de 60 plantillas de diseño. Este servicio incluye hospedaje Web en redes seguras, carros de compra y procesamiento de pedidos así como software de bases de datos comunes para importar datos de catálogos de productos. Entre los servicios adicionales basados en tarifas están los intercambios de anuncios publicitarios, los registros en dominios y buscadores, y permitir que los datos de productos se enlisten en eBay y los datos de ventas se exporten al sistema contable de QuickBooks.

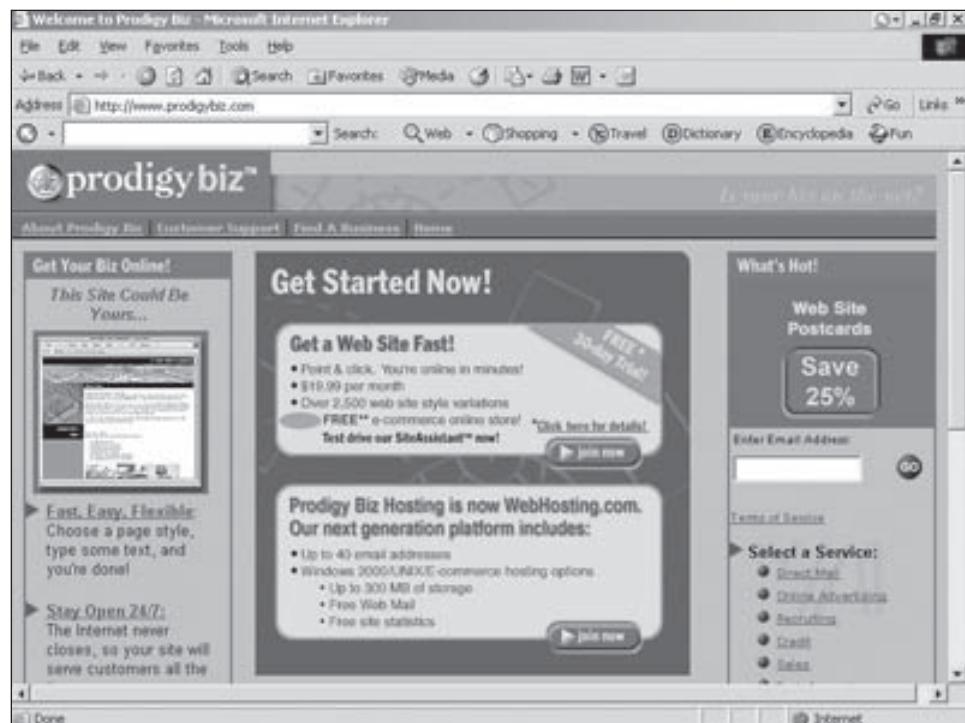
Prodigybiz.com, similar en concepto a Freemerchant, está diseñada para atender a las pequeñas empresas de ventas en línea minoristas con una gama completa de servicios de desarrollo de tiendas virtuales. Prodigy Biz presenta diseño de sitios y herramientas de publicación Web, tanto gratuitos como basados en tarifas, hospedaje de sitios Web y mantenimiento de sitios, procesamiento completo de pedidos de comercio electrónico y tarjetas de crédito, acceso a Internet y servicios de correo electrónico así como diversos informes administrativos y programas afiliados de mercadotecnia (véase la figura 9.15).

Google AdWords es donde acuden las empresas electrónicas cuando su tienda está lista para abrir y desean anunciar sus productos y servicios. Los anunciantes de AdWords tienen la habilidad de dirigir sus anuncios a más de 225 países en seis idiomas con apoyo hasta para seis monedas internacionales. Una vez que la cuenta se ha establecido y se han seleccionado las palabras clave, los anuncios se presentan de forma instantánea.

Los anuncios en AdWords se clasifican en la página con base en una fórmula de costo por clic por tasa de clics, lo que permite mejorar la clasificación de un anuncio sin aumentar su costo. Los anunciantes que usan el programa AdWords disfrutan de una red de distribución fuerte y creciente, no sólo de Google, sino también a través de em-

**FIGURA 9.15**

Prodigy Biz es una de las diversas empresas que ofrecen el desarrollo de sitios Web de ventas minoristas y servicios de hospedaje.



Fuente: cortesía de [www.prodigybiz.com](http://www.prodigybiz.com).

presas afiliadas como America Online, Ask Jeeves, EarthLink, Lycos Canada, Netscape, CompuServe, AT&T Worldnet y NYtimes.com.

Hasta hace poco, Google comenzó a presentar Google AdWords en sitios de contenido (como HowStuffWorks.com) y a través de redes de anuncios como Fastclick y BurstNet, así como en los resultados de búsqueda de Google con el propósito de mejorar el alcance del programa y obtener mejores resultados para los anunciantes. Esto no tiene un costo adicional. El Google AdWords mostrado en sitios de contenido es muy solicitado y es una “pluma en el sombrero” de Google. Ningún otro buscador ha logrado este tipo de alcance global. Uno elige las palabras clave y AdWords obtiene los resultados [20, 24].

## Servicio a clientes

Una vez que la tienda de ventas minoristas está en la Web y recibe visitantes, el sitio Web debe ayudarla a darles la bienvenida y servirlos de manera personal y eficiente, de tal manera que se conviertan en clientes leales. Por lo tanto, la mayoría de las tiendas de ventas minoristas en línea usan varias herramientas de sitios Web para crear perfiles de usuarios, archivos de clientes, así como páginas Web personales y promociones que las ayudan a crear una relación personal con sus clientes. Esto abarca la creación de incentivos para animar a los visitantes a registrarse, el desarrollo de *archivos de cookies* para identificar automáticamente a los visitantes que retornan o el establecimiento de contratos con empresas de rastreo de sitios Web, como DoubleClick y otras para adquirir software con el fin de registrar y analizar de forma automática los detalles del comportamiento del sitio Web y las preferencias de los compradores virtuales.

Por supuesto, el sitio Web debe tener la apariencia y el comportamiento de una tienda virtual atractiva, amable y eficiente. Eso significa poseer características de comercio electrónico como un catálogo multimedia actualizado y con cambios dinámicos, un buscador rápido en catálogos y un sistema conveniente de carro de compras que esté integrado con las compras en línea, las promociones, el pago, el envío y la información sobre las cuentas de los clientes. El software de procesamiento de pedidos de comercio electrónico debe ser rápido y capaz de ajustarse a promociones personalizadas y opciones para los clientes como el manejo de regalos, descuentos especiales, pagos con tarjeta de crédito u otras formas de pago y alternativas de envío e impuestos. Además, el envío automático de noticias por correo electrónico a los clientes para documentar cuándo se procesan y envían los pedidos es una característica importante del servicio a clientes en el procesamiento de transacciones en las ventas en línea minoristas.

Proporcionar soporte al cliente en la tienda virtual es una capacidad básica del sitio Web. Muchos sitios de ventas minoristas en línea ofrecen menús de ayuda, tutoriales y listas de preguntas frecuentes (FAQ, siglas en inglés del término *Frequently Asked Questions*) para proporcionar características de autoayuda a compradores virtuales. Por supuesto, la correspondencia por correo electrónico con los representantes de servicio a clientes de la tienda virtual ofrece una ayuda más personalizada a los clientes. El establecimiento de grupos de discusión y salas de chat en el sitio Web para que los clientes y el personal de la tienda interactúen ayuda a crear una comunidad más personal que proporciona un apoyo invaluable a los clientes y además fomenta la lealtad de éstos. Proporcionar vínculos con sitios Web relacionados desde la tienda virtual ayuda a los clientes a encontrar información y recursos adicionales así como ganar un ingreso por comisión de los programas de mercadotecnia afiliados de otros vendedores en línea. Por ejemplo, el programa Amazon.com Affiliate, paga comisiones hasta de 15 por ciento por las compras que hacen los compradores de la red al hacer clic en su tienda en línea desde otros sitios.

## Administración de una tienda virtual

Una tienda Web de ventas minoristas, se debe administrar tanto como una empresa, como un sitio Web y la mayoría de las empresas de hospedaje de comercio electrónico ofrecen software y servicios para ayudar a hacer justamente eso. Por ejemplo, empresas como Freemerchant, Prodigy Biz y Verio proporcionan a sus clientes de hospedaje diversos reportes administrativos que registran y analizan el tráfico, el inventario y los resultados de ventas de la tienda virtual. Otros servicios generan listas de clientes para promociones por correo electrónico y páginas Web u ofrecen características de administración de relaciones con clientes para ayudar a retener a los clientes en línea. Además, en ocasiones, el software de comercio electrónico incluye vínculos que descargan información de inventario y ventas en paquetes contables como QuickBooks, para la contabilidad y preparación de estados y reportes financieros.

Por supuesto, las empresas de hospedaje Web deben hacer que las tiendas virtuales, que son sus clientes, estén disponibles en línea las 24 horas del día, 7 días a la semana durante todo el año. Esto les exige construir o contratar suficiente capacidad de red para manejar las cargas de tráfico pico en Web, además de servidores de red y fuentes de energía redundantes para responder a fallas de alimentación o del sistema. La mayoría de las empresas de hospedaje proporciona software de comercio electrónico que utiliza contraseñas y encriptación para proteger las transacciones de la tienda virtual y los registros de clientes; además, utiliza firewalls y monitores de seguridad de red para rechazar los ataques de hackers y otras amenazas de seguridad. Muchos servicios de hospedaje también ofrecen a sus clientes apoyo técnico las 24 horas del día para ayudarlos con cualquier problema técnico que surja. Analizaremos éstos y otros aspectos de la administración de la seguridad en el comercio electrónico en el capítulo 13.

### NTT/Verio Inc.: administración de sitios Web

NTT/Verio Inc. ([www.verio.com](http://www.verio.com)) es un ejemplo de una de las empresas líderes mundiales en hospedaje Web. Verio proporciona recursos completos de software, cómputo y red a empresas de hospedaje Web y además ofrece servicios de desarrollo de comercio electrónico y de hospedaje a empresas de ventas minoristas en línea. Verio ofrece también un servicio de puesta en marcha y desarrollo para empresas pequeñas denominado SiteMerlin ([www.sitemerlin.com](http://www.sitemerlin.com)). Verio garantiza un tiempo de funcionamiento del sitio Web de 99.9 por ciento a sus clientes de comercio electrónico, con supervisión del servidor y apoyo al cliente las 24 horas del día, 7 días a la semana. Verio hospeda a más de 10 mil empresas virtuales pequeñas y medianas; mantiene una alianza de hospedaje en red con Sun Microsystems y un servicio de aplicación de bases de datos en línea de Oracle; además, proporciona servicios de hospedaje a Terra Lycos y a otras empresas de hospedaje Web [24].

## Comercio electrónico de negocio a negocio

El comercio electrónico de negocio a negocio (B2B) corresponde a los aspectos de ventas al por mayor y suministro del proceso comercial, donde los negocios compran, venden o negocian con otras empresas. El comercio electrónico B2B depende de diversas tecnologías de información, la mayoría de las cuales se implementan en sitios Web de comercio electrónico en Web y en intranets y extranets corporativas. Las aplicaciones B2B incluyen sistemas de catálogo electrónicos, sistemas de transacciones electrónicas, como portales de intercambio y subastas, intercambio electrónico de datos, transferencias electrónicas de fondos, etc. Todos los factores que analizamos con anterioridad para construir un sitio Web exitoso de ventas minoristas se aplican también a los sitios Web de ventas al por mayor en el comercio electrónico de negocio a negocio.

Además, muchas empresas están integrando sus sistemas de comercio electrónico basados en Web con sus sistemas de negocios electrónicos para la administración de la cadena de suministro, la administración de las relaciones con los clientes y el procesamiento de transacciones en línea, así como con sus sistemas tradicionales de información empresarial y contable basados en computadora. Esto garantiza que todas las actividades de comercio electrónico se integren con los procesos de negocio electrónicos y reciban el apoyo del inventario corporativo actualizado y otras bases de datos que, a su vez, se actualizan de forma automática por medio de las actividades de ventas en línea. Veamos un ejemplo exitoso.

### Cisco Systems: éxito en el mercado B2B

El sitio Web de comercio electrónico Cisco Connection Online permite a los usuarios corporativos comprar ruteadores, commutadores y otro tipo de hardware para construir redes de información de alta velocidad. Alrededor de 70 por ciento de las ventas de Cisco se llevan a cabo en este sitio.

Por lo tanto, ¿qué ha hecho que Cisco tenga tanto éxito? Algunos dirían que su mercado, hardware de interconexión, es un producto perfecto para vender en línea porque la base de clientes está compuesta casi en su totalidad por personal y consultores del departamento de tecnología de información. Esto es verdad hasta cierto punto. Por otro lado, los competidores se burlaban al principio de los esfuerzos de Cisco debido a la complejidad

inerente de su producto. No obstante, es indiscutible que Cisco ha construido una tienda en línea, funcional y útil, que es un modelo de éxito en el mundo del comercio B2B.

Cisco fue capaz de lograr el éxito debido principalmente a diversas ofertas de servicio disponibles a través de su proceso de compra. Además de proporcionar tan sólo un catálogo e instalaciones para el procesamiento de transacciones, Cisco incluye una interfase personalizada para compradores, una amplia sección de soporte al cliente con información de contactos, documentos técnicos, actualizaciones de software, herramientas de configuración de productos y hasta cursos de capacitación y certificación en línea para el hardware de Cisco. Además, Cisco ofrece una integración directa con sus sistemas internos de extremo posterior para clientes frecuentes y proporciona software que los clientes utilizan para diseñar vínculos adaptados a su propio software de línea de negocios de participantes como SAP America, PeopleSoft y Oracle.

Cisco ha hecho también un esfuerzo conjunto para garantizar que el soporte al cliente después de la venta esté disponible para todo tipo de compradores. Para la mayoría de las grandes corporaciones, esto significa una administración diligente de cuentas y representantes de soporte dedicados a resolver problemas y ayudar en el diseño complejo de redes. Para las empresas pequeñas que están instalando sus primeros ruteadores y conmutadores, Cisco incluye configuraciones recomendadas y preguntas frecuentes sencillas para que los usuarios comiencen a operarlos.

Al igual que cualquier mercado virtual maduro, Cisco Connection Online se integra directamente a las aplicaciones y bases de datos internas de Cisco para administrar el inventario y la producción en forma automática. Cisco incluso permite a proveedores de equipo como HP, PeopleSoft e IBM intercambiar datos de diseño para facilitar la resolución de problemas de configuración de redes en línea [11].

## Mercados de comercio electrónico

*Los últimos sistemas de transacción de comercio electrónico son personalizados y escalables para permitir a compradores y vendedores satisfacer diversas plataformas comerciales de alta velocidad: subastas, catálogos e intercambios [15].*

Las empresas de cualquier tamaño pueden comprar ahora de todo, desde productos químicos hasta componentes electrónicos, energía eléctrica excedente, materiales de construcción o productos de papel en **mercados de comercio electrónico** de negocio a negocio. La figura 9.16 destaca los cinco tipos principales de mercados de comercio electrónico que usan las empresas en la actualidad. Sin embargo, muchos **portales de comercio electrónico** B2B proporcionan varios tipos de mercados. De este modo, pueden ofrecer un sitio de compras y pedidos por **catálogo** electrónico para los productos de muchos proveedores de una industria. También pueden servir como un **intercambio** para comprar y vender a través de un proceso de oferta y

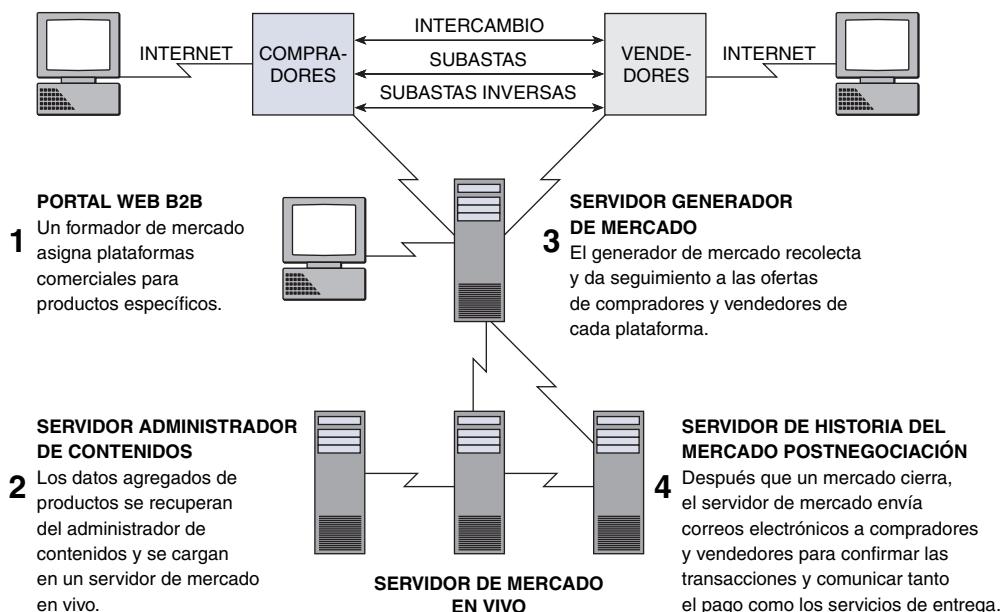
**FIGURA 9.16**

Tipos de mercados de comercio electrónico.

Mercados de comercio electrónico
• <b>Uno a muchos:</b> Mercados de vendedores. Hospeda a un proveedor importante que dicta las ofertas y los precios del catálogo de productos. Ejemplos: Cisco.com y Dell.com.
• <b>Muchos a uno:</b> Mercados de compradores. Atraen a muchos proveedores que acuden a estos intercambios para licitar el negocio de un comprador importante como GE o AT&T.
• <b>Algunos a muchos:</b> Mercados de distribución. Unen a proveedores importantes que combinan sus catálogos de productos para atraer a una gran audiencia de compradores. Ejemplos: VerticalNet y Works.com
• <b>Muchos a algunos:</b> Mercados de adquisiciones. Unen a compradores importantes que combinan sus catálogos de compras para atraer a más proveedores y, por lo tanto, a más competencia para reducir los precios. Ejemplos: Covisint de la industria automotriz y Pantellos de la industria eléctrica.
• <b>Muchos a muchos:</b> Mercados de subastas utilizados por muchos compradores y vendedores que pueden crear diversas subastas de compradores o vendedores para optimizar los precios de manera dinámica. Como ejemplos están: eBay y FreeMarkets.

### FIGURA 9.17

Éste es un ejemplo de un portal Web de comercio electrónico B2B que ofrece mercados electrónicos de intercambio, subastas y subastas inversas.



demandas o a precios negociados. Los sitios Web de **subastas** electrónicas son muy populares para las subastas de productos y servicios de negocio a negocio. La figura 9.17 ilustra un sistema de comercio B2B que ofrece mercados electrónicos de intercambio, subastas y subastas inversas (donde los vendedores licitan por el negocio de un comprador) [15].

Muchos de estos **portales de comercio electrónico** B2B son desarrollados y hospedados por empresas *formadoras de mercado* que actúan como terceras partes y sirven como **intermediarios de información**, reuniendo a compradores y vendedores en mercados de catálogos, intercambios y subastas. Los intermediarios de información son empresas que sirven como intermediarios en transacciones de negocios y comercio electrónicos. Como ejemplos están Ariba, Commerce One, VerticalNet y FreeMarkets, para nombrar algunas empresas exitosas. Todas proporcionan productos y servicios de software de mercado de comercio electrónico destinados a impulsar los portales Web empresariales para las transacciones de comercio electrónico.

Estos sitios de comercio electrónico B2B toman decisiones de compra empresarial de manera más rápida, sencilla y rentable, ya que las empresas pueden utilizar sistemas Web para buscar y negociar con muchos proveedores. Los compradores empresariales logran comprar en un solo sitio y obtienen información exacta de las compras. También reciben asesoría imparcial de los intermediarios de información, que no pueden obtener en los sitios hospedados por proveedores y distribuidores. Así, las empresas pueden negociar mejores precios con un grupo grande de proveedores. Y, por supuesto, los proveedores se benefician al tener un fácil acceso a clientes de todo el mundo [15]. Ahora, veamos un ejemplo real.

ChemConnect y Heritage Services:  
intercambios  
B2B públicos y  
privados



**Intercambios B2B públicos.** El establecimiento de precios se estaba volviendo feroz en los últimos minutos del cierre de la subasta en línea. Una empresa norteamericana productora de químicos ofreció vender un estabilizador de plásticos a una empresa *Fortune* 20 a \$4.35 por kilogramo. Pero, a sólo dos minutos, un precio más bajo, ofrecido por una empresa china, apareció de repente en las pantallas de las computadoras de ChemConnect ([www.chemconnect.com](http://www.chemconnect.com)), el operador de un mercado público en línea para la industria química ubicado en San Francisco. El productor norteamericano redujo su precio. El precio de ambas empresas iba y venía y los directivos de ChemConnect lo veían caer centavo a centavo. La empresa china ofreció un precio de \$4.23. Finalmente, la empresa norteamericana ganó el contrato de \$500 mil al ofrecer un precio de \$4.20. Esta subasta fue sólo una de las veinte que se llevaron a cabo en el sitio Web de ChemConnect una mañana de agosto, cuando empresas de Norteamérica, Europa y Asia licitaron contratos lucrativos de seis meses.

ChemConnect hospedó el evento durante varias horas en la mañana de un lunes reciente. El mismo proceso de licitación sin la subasta en línea hubiera requerido por lo menos tres meses, según la empresa que sostuvo el evento e incluso por medio del correo electrónico. En el pasado, esta empresa enviaba correos electrónicos a todos los proveedores que deseaban licitar por sus negocios. Después de unos días, esas empresas respondían con sus ofertas iniciales. El comprador respondía y transcurría hasta una semana entre cada ronda.

ChemConnect no sólo ayuda a las empresas a ahorrar tiempo al comprar, sino que también ofrece una posición central en una industria fragmentada. Más de 89 mil empresas de todo el mundo producen químicos, de acuerdo con el Consejo americano de productos químicos. ChemConnect, ubicada en un piso de un rascacielos de San Francisco, permite que muchas de esas empresas encuentren proveedores o compradores que no conocían.

**Intercambios B2B privados.** El presidente de Heritage Environmental Services, Ken Price, aceptó participar en dos subastas públicas en línea B2B, llevadas a cabo por FreeMarkets, para participar en una licitación de contratos en 2001. Pero Heritage no ganó. No sólo eso, el proceso de subastas en línea enfatizó el precio, lo que significaba que Heritage debía disminuir sus tarifas para competir.

Los gerentes de Heritage concluyeron rápidamente que el comercio en línea no era para ellos. En vez de eso, decidieron seguir una estrategia diferente: construir su propio portal en línea para vincular a Heritage con clientes existentes. El intercambio en línea B2B de Heritage permite a los clientes solicitar servicios de manejo de residuos peligrosos y vigilar sus cuentas. También acelera el proceso de facturación porque acepta el pago de servicios en línea. “Lo que hemos logrado es un punto central adecuado donde todos pueden ver lo que sucede en el proceso”, afirma Price, quien espera que su empresa comprometa 15 por ciento de sus negocios este año a través del portal privado.

Heritage está a la vanguardia del comercio electrónico de negocio a negocio: los intercambios privados. Esta forma de vínculo en línea es atractiva para un número cada vez mayor de empresas grandes y pequeñas desalentadas por los mercados públicos en línea que pretenden facilitar las subastas y las compras en grupo. Al igual que Heritage, muchos proveedores están descontentos debido a las presiones de reducción en los precios que encuentran en los mercados públicos en línea.

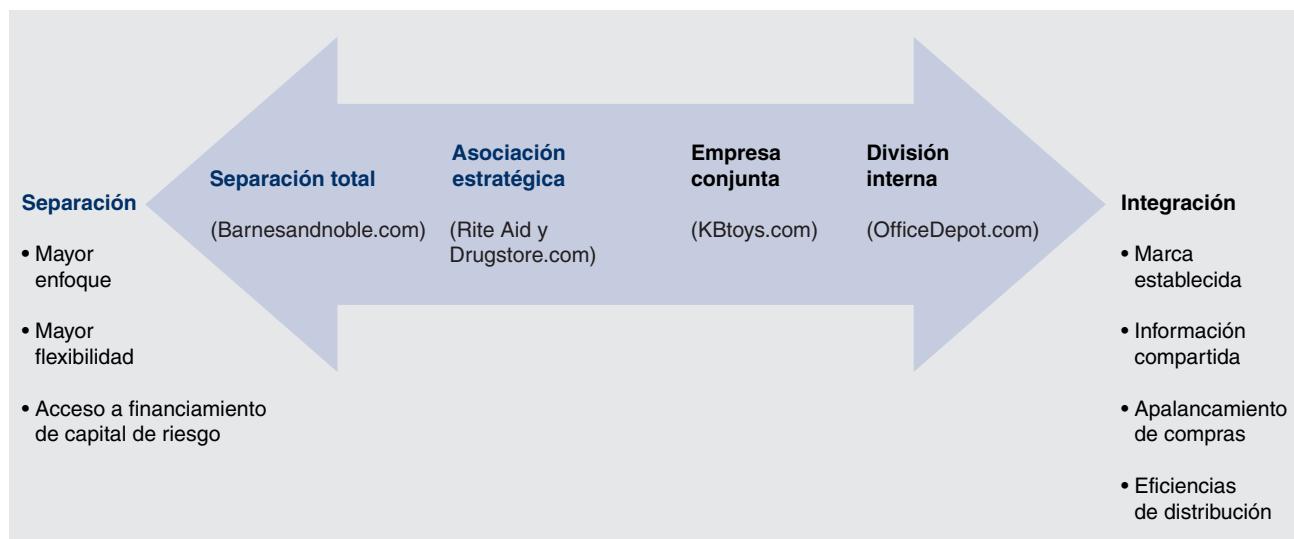
Las empresas preocupadas porque la participación en intercambios públicos B2B pondría la información de ventas y otros datos importantes en manos de clientes y competidores también se están volviendo hacia los intercambios privados. Empresas pequeñas como Heritage y gigantes como Dell Computer, Intel y Wal-Mart han establecido intercambios en línea privados para vincular a proveedores y clientes, aumentar la eficiencia de los negocios e incrementar las ventas. Los ejecutivos de estas empresas opinan que los intercambios privados ofrecen mayor control y facilitan la personalización, lo que permite la automatización de procesos, como el envío de pedidos de compras o la verificación de los programas de entregas [29].

## Comercio electrónico con infraestructura física y virtual

*Las empresas están reconociendo que el éxito será para aquellos que puedan ejecutar estrategias virtuales y no virtuales, que unan el mundo físico con el virtual. Diferentes empresas necesitarán seguir caminos muy diversos al decidir con cuánta rigidez (o libertad) integrarán sus iniciativas de Internet con sus operaciones tradicionales [9].*

La figura 9.18 ilustra la gama de alternativas y balance de beneficios que las empresas de negocios electrónicos enfrentan al elegir una estrategia tanto física como virtual de comercio electrónico. Los gerentes de negocios electrónicos deben responder esta pregunta: ¿debemos integrar nuestras operaciones de negocios virtuales de comercio electrónico con nuestras operaciones de negocios físicos tradicionales o mantenerlas separadas? Como muestra la figura 9.18, las empresas han implementado una gama de estrategias de integración/separación y realizado intercambios de beneficios clave para responder esta pregunta. Veamos varias alternativas [10].

**FIGURA 9.18** Las empresas cuentan con una gama de alternativas y balances de beneficios al elegir entre negocios de comercio electrónico integrados o independientes.



## Integración del comercio electrónico

*Internet es sólo otro canal que se conecta a la arquitectura de los negocios [10].*

Eso dice Bill Seltzer, Jefe de información (CIO, siglas en inglés del término *Chief Information Officer*) de ventas minoristas de artículos de oficina Office Depot, quien integra de manera completa su canal de ventas de comercio electrónico OfficeDepot.com en sus operaciones tradicionales de negocios. Así, Office Depot es un ejemplo excelente de por qué muchas empresas han elegido estrategias integradas de infraestructura física y virtual, en las que sus negocios de comercio electrónico están integrados en algunas formas importantes en las operaciones de negocios tradicionales de la empresa. El argumento de negocios para dichas estrategias se basa en:

- Aprovechar cualquier capacidad estratégica especial que pueda existir en las operaciones de negocios tradicionales de una empresa y que pueda ser útil para apoyar el negocio de comercio electrónico.
- Obtener varios beneficios estratégicos de la integración del comercio electrónico en los negocios tradicionales de una empresa, como compartir marcas establecidas e información de negocios clave, así como poder de compra en conjunto y eficiencias de distribución.

Por ejemplo, Office Depot ya contaba con un negocio exitoso de ventas por catálogo con una central profesional de llamadas y una flotilla de más 2 000 camiones de entrega. Sus 1 825 tiendas y 30 bodegas fueron interconectadas mediante un complejo sistema de información que proporcionaba datos completos de clientes, proveedores, pedidos e inventario de productos en tiempo real. Estos recursos de negocio fueron un fundamento invaluable para coordinar las actividades de comercio electrónico y los servicios al cliente de Office Depot con su negocio de catálogos y tiendas físicas. Así, los clientes pueden comprar en OfficeDepot.com desde sus hogares o empresas o en kioscos ubicados dentro de las tiendas. Entonces, pueden elegir entre recoger sus compras en las tiendas o pedir que les sean enviadas. Además, la integración de aplicaciones de comercio electrónico que permiten la conexión a Internet con la tienda tradicional y las operaciones de catálogo de Office Depot ha ayudado a incrementar el tráfico en sus tiendas físicas y mejorado la productividad y el tamaño promedio de los pedidos de la operación de catálogo.

## Otras estrategias de infraestructura física y virtual

Como ilustra la figura 9.18, otras estrategias de infraestructura física y virtual van desde la integración parcial de comercio electrónico mediante el uso de empresas conjuntas y asociaciones estratégicas hasta la separación total a través de una empresa de comercio electrónico independiente.

Por ejemplo, KBtoys.com es una empresa conjunta de comercio electrónico de KB Online Holdings LLC creada por la tienda de juguetes KB Toys y BrainPlay.com, que antes

era una tienda de ventas minoristas en línea de productos infantiles. KB Toys es propietaria del 80 por ciento de la empresa, pero ésta tiene equipos administrativos independientes y sistemas de distribución separados. Sin embargo, KBtoys.com ha capitalizado con éxito el nombre de marca compartido y el poder de compra de KB Toys, así como la capacidad de sus clientes de devolver sus compras en más de 1 300 tiendas KB Toys, que también promueven con ahínco su sitio de comercio electrónico.

La asociación estratégica de la cadena de farmacias Rite-Aid y Drugstore.com es un buen ejemplo de una empresa de comercio electrónico menos integrada. Rite-Aid sólo posee alrededor de 25 por ciento de Drugstore.com, la cual tiene un equipo de administración independiente y una marca comercial separada. No obstante, ambas empresas comparten los beneficios de disminución de costos y de aumento de los ingresos del poder de compra conjunto, un centro de distribución integrado, productos farmacéuticos de marca compartida y el surtido conjunto de recetas en las tiendas Rite-Aid.

Por último, veamos un ejemplo de los beneficios y retos de una estrategia de infraestructura física y virtual por completo independiente. Barnesandnoble.com fue creada como una empresa de comercio electrónico independiente que fue separada de la cadena de librerías Barnes & Noble. Esto le permitió obtener varios cientos de millones de dólares en financiamiento de capital de riesgo, crear una cultura empresarial, atraer una gerencia de calidad, mantener un alto grado de flexibilidad empresarial y acelerar la toma de decisiones. Pero la librería electrónica no ha tenido un buen desempeño desde su fundación ni ha logrado ganarle participación en el mercado a Amazon.com, su principal competidor. Muchos analistas de negocios dicen que el fracaso de Barnes & Noble para integrar parte de la mercadotecnia y de las operaciones de Barnesandnoble.com con sus miles de tiendas hizo que esta empresa perdiera una oportunidad de negocios estratégica.

## Opciones de canales de comercio electrónico

La figura 9.19 destaca algunas de las preguntas clave que la gerencia de las empresas debe responder al tomar una decisión de infraestructura física y virtual, y desarrollar el canal de comercio electrónico resultante. Un **canal de comercio electrónico** es el canal de mercadotecnia o ventas que crea una empresa para conducir y administrar las actividades de comercio electrónico elegidas. La manera como se integra este canal de comercio electrónico con los canales tradicionales de ventas de una empresa (tiendas de ventas minoristas y al por mayor, ventas por catálogos, ventas directas, etc.), es un aspecto importante a considerar al desarrollar su estrategia de comercio electrónico [16].

De este modo, los ejemplos de esta sección destacan que no existe una estrategia universal de comercio electrónico de infraestructura física y virtual ni una opción de canal de comercio electrónico para toda empresa, industria o tipo de negocio. Tanto la integración como la separación del comercio electrónico tienen ventajas y desventajas comerciales importantes. Por lo tanto, elegir una estrategia virtual y física, así como un canal de comercio electrónico depende principalmente de si las operaciones de negocios exclusivas de una empresa proporcionan capacidades y recursos estratégicos para apoyar con éxito un modelo de negocio rentable para su canal de comercio electrónico. Como muestran estos ejemplos, la mayoría de las empresas implementa algún grado de integración virtual y física porque “los beneficios de la integración son casi siempre demasiado grandes como para abandonarlos por completo” [10].

**FIGURA 9.19**

Preguntas clave para el desarrollo de una estrategia de canal de comercio electrónico.

Lista de verificación para el desarrollo de un canal
1. ¿Qué audiencias tratamos de alcanzar?
2. ¿Qué acción deseamos que esas audiencias tomen? ¿Conocernos, proporcionarnos información sobre ellas, hacer una pregunta, comprar algo de nuestro sitio o comprar algo a través de otro canal?
3. ¿Quién es propietario del canal de comercio electrónico dentro de la organización?
4. ¿Se planeó el canal de comercio electrónico junto con otros canales?
5. ¿Tenemos un proceso para generar, aprobar, liberar y retirar contenido?
6. ¿Se pueden traducir nuestras marcas al nuevo canal o requieren modificación?
7. ¿Cómo comercializaremos el propio canal?

## Citigroup: pensar en las cuestiones de negocio primero y en la tecnología después



A pesar del gasto masivo en tecnologías digitales en los últimos años, sólo algunas empresas de servicios financieros han tenido éxito al traducir sus inversiones digitales en valor para el cliente y accionistas. Para cosechar los enormes beneficios potenciales de las nuevas tecnologías digitales, las empresas deben ver más allá de metas tan poco definidas como “establecer una presencia en Web” y, en vez de eso, concentrarse en reinventar sus diseños de negocio. Además, las organizaciones deben volver a orientar su fascinación por nuevas tecnologías hacia una evaluación honesta de los aspectos y las metas de negocio importantes que se necesitan abordar.

¿Por qué las empresas de servicios financieros han fracasado en traducir las inversiones digitales en valor? Muchas han corrido hacia la Web y han instalado tecnologías relacionadas sin preguntarse primero si funcionar en línea les resuelve sus asuntos de negocios más apremiantes o les ayuda a aprovechar oportunidades de negocios específicas. La iniciativa e-Citi de Citigroup presenta un estudio de caso impresionante con respecto a esto. De 1997 a 1999, Citigroup invirtió más de \$1 000 millones en e-Citi. Integrada con metas ambiciosas para complementar los negocios actuales, crear nuevos negocios y capturar nuevos clientes y utilidades, e-Citi tomó un enfoque centralizado hacia el comercio electrónico que fracasó en crear ofertas atractivas de comercio electrónico para las unidades de negocio. Se necesitaron tres años de pérdidas crecientes y constantes antes de que Citigroup descentralizara finalmente e-Citi y sus recursos, al establecer, por ejemplo, una unidad de negocios electrónicos para consumidores y un esfuerzo paralelo de negocios electrónicos paralelo centrado en clientes corporativos.

El trabajo de e-Citi era mantener a todo Citigroup alerta, en parte, en competencia con el propio banco, con la empresa de tarjetas de crédito y otras empresas que convirtieron a Citigroup en un gigante de \$230 mil millones. Habría un e-Citibank denominado Citi f/i y un portal financiero llamado Finance.com. Pronto, la unidad e-Citi tuvo 1 600 empleados y más de 100 sitios Web en Estados Unidos. La idea era canibalizar sus negocios antes de que alguien más lo hiciera.

La única cosa en la que e-Citi tenía éxito era en gastar dinero. Por ejemplo, en la banca en línea, Citigroup estaba tan convencida de volver a Citi f/i una operación independiente que los clientes del banco en línea no eran considerados clientes regulares de Citibank y, por lo tanto, no podían usar las sucursales de Citibank. En seguida, los depositantes del nuevo Citi f/i se sintieron traicionados e insatisfechos. El banco en línea atrajo sólo 30 mil cuentas frente a las 146 millones para el resto de las operaciones bancarias de Citigroup. En marzo de 2000, la presidenta de Citigroup, Sandy Weill, dio la orden de que las iniciativas de comercio electrónico debían ser parte de los negocios existentes, no advenedizos autopropelidos que trataban de ser competidores. La parte más interesante de esta directriz fue que contradecía directamente el mandato original de e-Citi emitido por la presidenta Weill menos de 36 meses antes. Varias divisiones mundiales de Citigroup, como la de Asia y el Pacífico, expresaron su desaprobación abierta a la iniciativa de e-Citi y comenzaron a formar sus propias iniciativas regionales de comercio electrónico. Como ejemplo, la división de Citibank de Asia-Pacífico rompió con la iniciativa de e-Citi a principios de 2000 y, en contraste con los mil millones de dólares que e-Citi gastó durante tres años sin productos comerciables, ¡generó 10 nuevos productos rentables de finanzas electrónicas por casi \$1.4 millones en menos de 10 meses!

Después de reenfocar a e-Citi, los resultados eran fáciles de ver a principios de 2001. El número de clientes en línea había crecido 80 por ciento porque las operaciones de tarjetas de crédito de Citibank y e-Citi promocionaban los servicios Web ellas mismas, en vez de dejar la mayor parte de ese trabajo a e-Citi. Citigroup atiende ahora a 10 millones de clientes en línea. El personal de e-Citi fue reducido sólo a 100 personas y limitado a facilitar la implementación de proyectos propuestos por los diversos grupos regionales que operaban por Internet. Los más de 100 sitios Web fueron recortados a 38 y la pérdida reportada de las actividades en línea en el primer semestre de 2001 disminuyó en 41 por ciento, es decir, a \$67 millones, de una pérdida de \$114 millones un año antes. Al cambiar su atención de las últimas y mayores tecnologías a las últimas y mayores iniciativas de negocio, Citigroup convirtió un fracaso electrónico en un éxito electrónico [14, 22].

## Resumen

- Comercio electrónico.** El comercio electrónico abarca todo el proceso en línea de desarrollo, mercadotecnia, venta, entrega, servicio y pago de productos y servicios. Internet y las tecnologías relacionadas, los sitios Web de comercio electrónico en Internet, así como las intranets y extranets corporativas sirven como la plataforma tecnológica y de negocio para los mercados de comercio electrónico de consumidores y empresas en las categorías básicas del comercio electrónico de empresa a consumidor (B2C), de negocio a negocio (B2B) y de consumidor a consumidor (C2C). La figura 9.4 resume los procesos esenciales que se deben implementar en todas las aplicaciones de comercio electrónico: seguridad y control de acceso, generación de perfiles y personalización, administración de búsquedas, administración de contenidos, administración de catálogos, sistemas de pago, administración del flujo de trabajo, notificación de eventos, y colaboración y negociación.
- Temas del comercio electrónico.** Muchas empresas de negocios electrónicos se centran en ofrecer portales de comercio electrónico B2C y B2B de servicio completo apoyados por procesos integrados enfocados en clientes y cadenas de suministro interconectadas, como ilustra la figura 9.10. Además, las empresas deben evaluar diversas alternativas de integración o separación, así como el balance de beneficios en los negocios de comercio electrónico al elegir una estrategia de infraestructura física y virtual y de canal de comercio electrónico, como resumen las figuras 9.18 y 9.19.
- Comercio electrónico B2C.** Las empresas por lo general venden productos y servicios a consumidores en sitios Web de comercio electrónico que proporcionan páginas Web atractivas, catálogos multimedia, procesamiento interactivo de pedidos, sistemas electrónicos de pagos seguros y soporte al cliente en línea. Sin embargo, las tiendas exitosas de ventas minoristas en línea fomentan la satisfacción y la lealtad de los clientes al optimizar los factores descritos en la figura 9.12, como la selección y el valor, el rendimiento y la eficiencia del servicio, la apariencia y el comportamiento del sitio, la publicidad y los incentivos de compra, la atención personal, las relaciones de comunidades, y la seguridad y confiabilidad. Además, una tienda virtual tiene varios requisitos clave de negocio, así como la construcción y comercialización de una empresa Web, el servicio y soporte a clientes y la administración de una tienda virtual, según resume la figura 9.14.
- Comercio electrónico B2B.** Las aplicaciones negocio a negocio del comercio electrónico comprenden mercados de catálogos electrónicos, intercambios y subastas que utilizan sitios Web y portales de Internet, intranets y extranets para unir a compradores y vendedores, como resume la figura 9.16 e ilustra la figura 9.17. Empresas formadoras de mercado que actúan como terceras partes, denominadas intermediarios de información y que pueden ser consorcios de grandes corporaciones, desarrollan y operan muchos portales de comercio electrónico B2B para diversas industrias.

## Términos y conceptos clave

Éstos son los términos y conceptos clave de este capítulo. El número de página de su primera explicación está entre paréntesis.

1. Alternativas infraestructura física y virtual (308)
2. Canal de comercio electrónico (310)
3. Comercio electrónico (284)
  - a) De consumidor a consumidor (287)
  - b) De empresa a consumidor (286)
  - c) De negocio a negocio (286)
4. Factores de éxito en el comercio electrónico (299)
5. Intermediarios de información (307)
6. Mercados de comercio electrónico (306)
  - a) Catálogo (306)
7. Procesos esenciales del comercio electrónico (288)
  - b) Intercambio (306)
  - c) Portal (306)
  - d) Subasta (307)
8. Requisitos de una tienda virtual (302)
9. Tecnologías de comercio electrónico (286)
10. Tendencias del comercio electrónico (296)
11. Transferencia electrónica de fondos (294)

## Preguntas de repaso

Haga coincidir uno de los términos y conceptos clave anteriores con uno de los ejemplos breves o definiciones que siguen. En casos de respuestas que parezcan coincidir con más de un término o concepto clave, busque el que mejor corresponda. Explique sus respuestas.

- 1. El proceso en línea de desarrollo, mercadotecnia, venta, entrega, servicio y pago de productos y servicios.
- 2. Un ejemplo son las empresas que venden a los consumidores en tiendas de ventas minoristas virtuales.

- 3. Un ejemplo es el uso de un portal de comercio electrónico para subastas por parte de clientes empresariales y sus proveedores.
- 4. Un ejemplo es el uso de un sitio Web de comercio electrónico para subastas entre consumidores.
- 5. El comercio electrónico depende de Internet y WWW así como de otras redes de sistemas cliente/servidor equipados con navegador y bases de datos hipermedia.
- 6. Las aplicaciones de comercio electrónico deben implementar varias categorías importantes de procesos interrelacionados, como la administración de búsquedas y la administración de catálogos.
- 7. Ayuda a establecer la confianza mutua entre un cliente y una tienda en línea de ventas minoristas en un sitio Web de comercio electrónico.
- 8. Registra el comportamiento en el sitio Web para proporcionar una experiencia de tienda virtual individualizada.
- 9. Desarrolla, genera, entrega y actualiza la información a un cliente en un sitio Web.
- 10. Garantiza que se lleven a cabo las transacciones, decisiones y actividades adecuadas de comercio electrónico para servir mejor al cliente.
- 11. Envía un correo electrónico cuando ha sido enviado el pedido que se hizo en un sitio de comercio electrónico.
- 12. Incluye los procesos de matchmaking (identificación de empresas interesadas en hacer negocios entre sí), negociación y mediación, entre compradores y vendedores.
- 13. Empresas que actúan como intermediarios en las transacciones de comercio electrónico.
- 14. Un sitio Web para transacciones de comercio electrónico.
- 15. Un mercado de comercio electrónico que proporciona servicio de catálogos, intercambios o subastas para empresas o consumidores.
- 16. Compradores que presentan ofertas por el negocio de un vendedor.
- 17. Mercado para transacciones de oferta (compra) y demanda (venta).
- 18. El tipo de mercado usado más ampliamente en el comercio electrónico B2C.
- 19. El canal de mercadotecnia o ventas que crea una empresa para conducir y administrar sus actividades de comercio electrónico.
- 20. El procesamiento de transferencias de dinero y crédito entre empresas e instituciones financieras.
- 21. Formas de proporcionar pagos eficientes, convenientes y seguros en el comercio electrónico.
- 22. Las empresas desarrollan cada vez más portales de comercio electrónico B2C y B2B de servicio completo.
- 23. Las empresas pueden evaluar y elegir entre varias alternativas de integración en los negocios de comercio electrónico.
- 24. Las tiendas exitosas de ventas minoristas que participan en el comercio electrónico fomentan la satisfacción y la lealtad de sus clientes en varias formas clave.
- 25. Las empresas de comercio electrónico exitosas deben construir, comercializar y administrar sus negocios virtuales y al mismo tiempo atender a sus clientes.

## Preguntas de discusión

1. La mayoría de las empresas deben participar en el comercio electrónico en Internet. ¿Está de acuerdo o en desacuerdo con esta declaración? Explique su postura.
2. ¿Estaría interesado en invertir, poseer, administrar o trabajar para una empresa que participa principalmente en el comercio electrónico en Internet? Explique su postura.
3. Vaya al Caso práctico sobre eBay que presenta este capítulo. ¿Cuáles son los beneficios y las limitaciones de ser un “vendedor poderoso” o un “asistente comercial” de eBay?
4. ¿Por qué cree que han habido tantos fracasos de negocios entre empresas “punto com” que se dedicaban sólo al comercio electrónico de ventas minoristas?
5. ¿Garantizan los factores que presenta la figura 9.12 el éxito de una empresa de negocios de comercio electrónico? Proporcione algunos ejemplos de lo que podría funcionar mal y la manera en que confrontaría esos retos.
6. Si la personalización de la experiencia de un cliente en el sitio Web es un factor clave de éxito, entonces son necesarios los procesos de generación de perfiles electrónicos para registrar el comportamiento de los visitantes del sitio Web. ¿Está de acuerdo o en desacuerdo con esta afirmación? Explique su postura.
7. Todas las adquisiciones corporativas se deben llevar a cabo en mercados de subastas de comercio electrónico, en vez de utilizar sitios Web B2B que presentan catálogos de precios fijos o precios negociados. Explique su postura sobre esta propuesta.
8. Vaya al Caso práctico sobre Keihin Aircon que presenta este capítulo. ¿Cuáles son algunos de los retos de negocios y de tecnología de información que enfrentan las empresas que se esfuerzan por practicar la manufactura esbelta al integrar sus sistemas de adquisiciones, clientes y proveedores? ¿Qué tipos de soluciones propondría para superar estos retos?
9. Si usted iniciara una tienda de comercio electrónico en la red, ¿cuáles requisitos de negocio que resume la figura 9.14 haría principalmente usted mismo y cuáles subcontrataría a una empresa de hospedaje o desarrollo Web? ¿Por qué?
10. ¿Cuál de las alternativas de comercio electrónico de infraestructura virtual y física que ilustra la figura 9.18 recomendaría usted a Barnes & Noble? ¿A Amazon.com? ¿A Wal-Mart? ¿A cualquier empresa? Explique su postura.

## Ejercicios de análisis

Complete los siguientes ejercicios como proyectos individuales o de grupo para aplicar los conceptos del capítulo a situaciones de negocio del mundo real.

### 1. Portales de comercio electrónico de pequeñas empresas

En la red, las empresas pequeñas se están volviendo grandes negocios. Y un negocio en verdad grande, Microsoft, desea una parte de la acción. El Small Business Center de la empresa ([www.microsoft.com/smallbusiness](http://www.microsoft.com/smallbusiness)) es uno de los muchos sitios que ofrecen asesoría y servicios para pequeñas empresas que avanzan a operaciones en línea. La mayoría de sus características, tanto gratuitas como pagadas, son lo que uno esperaría: una gran cantidad de vínculos e información a lo largo de las líneas establecidas por Prodigy Biz ([www.prodigybiz.com](http://www.prodigybiz.com)) o Entrabase.com. Sin embargo, el Small Business Center destaca por sus servicios accesibles de publicidad y mercadotecnia. Véase la figura 9.20.

Un programa ayuda a las empresas a crear anuncios publicitarios y los coloca en un grupo de sitios Web que, según argumenta, son visitados por 60 por ciento de la comunidad de navegadores de Internet. Con su programa “Banner Network Ads” (Anuncios publicitarios Web), los compradores no pagan una tarifa enorme por adelantado y no corren el riesgo de que un número enorme de visitantes haga subir inesperadamente las comisiones por clics. En vez de eso, este programa permite que las pequeñas empresas paguen una tarifa fija reducida por un número garantizado de clics (personas que hacen clic en el anuncio publicitario de la pequeña empresa

para visitar su sitio Web). El Small Business Center rota estos anuncios publicitarios alrededor de una red de sitios Web participantes y lo elimina tan pronto como ha recibido el número garantizado de clics de visitantes. Esto elimina las conjeturas con respecto al tráfico y las tarifas. Los tres paquetes, de 100, 250 y 1 000 visitantes, tienen un costo de 50 centavos de dólar por visitante.

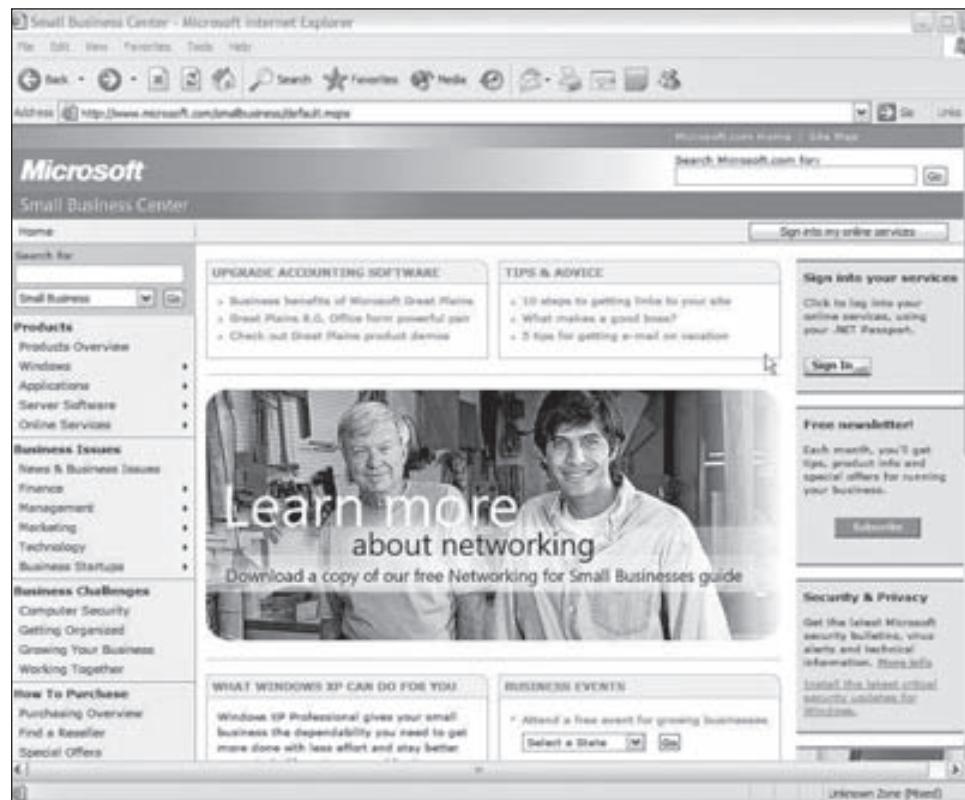
- Revise el Small Business Center y los otros portales de comercio electrónico mencionados. Identifique algunos beneficios y limitaciones para una empresa que usa estos sitios Web.
- ¿Qué sitio Web es su favorito? ¿Por qué?
- ¿Qué sitio Web recomendaría usar para ayudar a una pequeña empresa que desea ingresar al comercio electrónico? ¿Por qué?

### 2. Sitios Web de comercio electrónico para la compra de automóviles

Hoy en día, los compradores de automóviles nuevos pueden configurar el automóvil de sus sueños en el sitio Web MSN Autos de Microsoft, así como los de Ford, GM y otros gigantes automotrices. Muchas empresas independientes de investigación y compra de automóviles en línea ofrecen servicios similares. Véase la figura 9.21. La información de compra de

**FIGURA 9.20**

El Small Business Center de Microsoft es un portal de negocios pequeños de comercio electrónico.



Fuente: Cortesía de Microsoft Corp.

**FIGURA 9.21**

Los mejores sitios en la red para vender autos	
● <b>Autobytel.com</b> <a href="http://www.autobytel.com">www.autobytel.com</a>	Ingrese el fabricante y el modelo, y un concesionario local establecerá contacto con usted con una oferta de precio. La entrega a domicilio es una opción.
● <b>AutoNation</b> <a href="http://www.autonation.com">www.autonation.com</a>	Presenta cada marca y modelo disponible, así como información sobre financiamiento y seguros, entrega a domicilio y pruebas de manejo.
● <b>Microsoft MSN Autos</b> <a href="http://www.autos.msn.com">www.autos.msn.com</a>	Revisiones de automóviles, especificaciones detalladas de vehículos, calificaciones de seguridad y servicios de compra para automóviles nuevos y usados, así como la personalización de su propio Ford.
● <b>cars.com</b> <a href="http://www.cars.com">www.cars.com</a>	Las herramientas de investigación incluyen revisiones automotrices, informes de modelos, localizadores de concesionarios e información de financiamiento.
● <b>CarsDirect.com</b> <a href="http://www.carsdirect.com">www.carsdirect.com</a>	Investigue el precio y diseño, y después ordene su automóvil. CarsDirect lo entregará en su hogar. Uno de los sitios mejor calificados.
● <b>Edmunds.com</b> <a href="http://www.edmunds.com">www.edmunds.com</a>	Si desea una opinión objetiva, Edmunds.com proporciona revisiones, actualizaciones de seguridad y noticias de descuentos para compradores de automóviles.
● <b>FordVehicles.com</b> <a href="http://www.fordvehicles.com">www.fordvehicles.com</a>	Investigue, configure, cotice y ordene su automóvil nuevo, minivan, camión o camioneta Ford en este sitio Web.
● <b>GM BuyPower</b> <a href="http://www.gmbuypower.com">www.gmbuypower.com</a>	Con acceso a casi 6 000 concesionarios GM, los compradores de automóviles pueden obtener una cotización de precios, programar una prueba de manejo y comprar.

automóviles que proporcionan fabricantes, sitios de agentes, concesionarios de automóviles, instituciones financieras y sitios Web de defensa del consumidor ha hecho explosión en los últimos años.

No obstante, en la era de Internet, la industria automotriz se sigue negando con firmeza a las innovaciones que pudieran amenazar a la cadena de suministro bien establecida y conectada, es decir, los concesionarios automotrices. En Estados Unidos, los compradores de automóviles nuevos, simplemente no pueden saltarse al intermediario y comprar un automóvil directamente al fabricante. Tampoco es una simple decisión de negocios de los fabricantes; es la ley.

Con todo, muchos compradores de automóviles usan Internet como un lugar para investigar sus compras. En lugar de vender automóviles nuevos en forma directa, los sitios Web como Autobytel.com de Irvine, California, simplemente ponen en contacto a los consumidores con un concesionario local donde éstos realizan una prueba de manejo del vehículo y negocian el precio. Autobytel.com refiere a compradores a diversos concesionarios de automóviles nuevos y usados desde 1995. También ofrece financiamiento y seguros en línea.

Los sitios de compra de automóviles en línea hacen que los consumidores dependan menos del tipo de automóviles que un concesionario tiene en el lote. En los sitios en línea, los compradores pueden personalizar un automóvil, camioneta, camión o vehículo utilitario deportivo, al seleccionar

la tapicería, la pintura, el color y otras opciones antes de comprarlo. También pueden usar sitios Web, como CarBuyingTips.com, para ayudarlos a preparar el proceso de negociación final.

- a) Revise algunos de los sitios Web que presenta la figura 9.21. Evalúelos con base a su facilidad de uso, la importancia de la información proporcionada y otros criterios que considere relevantes. No olvide el clásico: “¿lograron que usted deseara comprar?”
- b) ¿Qué sitios usaría o recomendaría si usted o un amigo desearan realmente comprar un automóvil? ¿Por qué?
- c) Revise el estudio de la Federación de Consumidores de Estados Unidos sobre las leyes estatales contra las prácticas anticompetitivas en la compra de automóviles nuevos o estudios similares en línea. ¿Cuánto calculan que los consumidores ahorrarían si pudieran comprar automóviles en línea directamente de los fabricantes?

### 3. Comparación de sitios de comercio electrónico

En este ejercicio experimentará con las compras electrónicas y comparará sitios de comercio electrónico alternativos. Primero, deberá seleccionar una categoría de productos ampliamente disponibles en la red como libros, CD, juguetes, etc. Despues, seleccionará cinco productos específicos para cotizar sus precios por Internet; por ejemplo, cinco CD específicos que usted tiene interés en comprar. Busque tres

sitios de comercio electrónico destacados que vendan este tipo de producto y anote el precio que cobra cada sitio por cada producto.

- a) Mediante una hoja de cálculo, registre una serie de información similar a la que se muestra para cada producto (las categorías que describen el producto varían dependiendo del tipo de producto que usted seleccione. Los CD podrían requerir el título y los artistas del CD, en tanto que los juguetes o productos similares requerirían el nombre del producto y su descripción).
- b) Clasifique a cada empresa con base en el precio que cobra por cada producto. Dé una calificación de 1 para el precio más bajo y de 3 para el más alto y divida las calificaciones en el caso de empates, dos sitios que empatan como el 1º y 2º precio más bajo recibirán cada uno una calificación de 1.5. Si un sitio no tiene uno de los productos disponible en venta, dé a ese sitio una calificación de 4 para ese producto. Sume las calificaciones de la lista de productos con el fin de obtener una calificación general de precio/disponibilidad para cada sitio.
- c) Con base en su experiencia con estos sitios, califíquelos en cuanto a su facilidad de uso, integridad de la información y opciones de cumplimiento y envío de pedidos. Al igual que en la opción b), dé una calificación de 1 al sitio que considere como el mejor en cada categoría, de 2 al que le sigue y de 3 al peor sitio.
- d) Prepare una serie de diapositivas en PowerPoint o materiales de presentación similar, resumiendo los resultados clave e incluyendo una evaluación general de los sitios que usted comparó.

**TABLA 9.1**

<b>Título del libro</b>	<b>Autor</b>	<b>Precio</b>			<b>Calificación</b>		
		<b>Sitio A</b>	<b>Sitio B</b>	<b>Sitio C</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
The Return of Little Big Man	Berger, T.	15.00	16.95	14.50	2	3	1
Learning Perl/Tk	Walsh, N. & Mui, L.	26.36	25.95	25.95	3	11.5	1.5
Business at the Speed of Thought	Gates, W.	21.00	22.95	21.00	1.5	3	1.5
Murders for the Holidays	Smith, G.		8.25	7.95	4	2	1
Designs for Dullards	Jones	17.95	18.50	18.50	1	2.5	3
Suma de calificaciones (el puntaje más bajo representa la calificación más favorable)						11.5	12
							8

#### 4. Comercio electrónico: el lado oscuro

Las transacciones anónimas en Internet pueden tener un lado oscuro. Investigue en la red cada uno de los términos presentados más adelante. Prepare un informe de una página para cada término investigado. Su informe debe describir el problema y proporcionar ejemplos e ilustraciones siempre que sea posible. Concluya cada informe con recomendaciones sobre cómo protegerse contra cada tipo de fraude.

- a) Busque mediante el uso de los términos “Esquema de Ponzi” o “Esquema de Pirámide”. Para encontrar ejemplos actuales en acción, intente buscar “plasma TV \$50”, “matriz de efectivo” o “e-books” y “matrix” o “gifting” a través de un buscador o sitio de acción.
- b) Busque usando los términos “phishing” e “identity”. Si es posible, incluya una copia impresa de un ejemplo real

que usted o un conocido hayan recibido por correo electrónico.

- c) Busque mediante el término “garantía de un tercero”. ¿Cuál es la función legítima de esto? Proporcione un ejemplo de un servicio legítimo de garantía de un tercero para transacciones por Internet. ¿Cómo se ha utilizado el sistema de garantía de un tercero para cometer fraude por Internet?
- d) Prepare un artículo de una página que describa un tipo de fraude en línea que no se haya mencionado antes. Prepare materiales didácticos y presente sus hallazgos a la clase. Asegúrese de incluir una descripción del fraude, cómo detectarlo y evitarlo. Use ejemplos reales si fuera posible.

## CASO PRÁCTICO 3

# E-Trade y Wells Fargo: Un caso de negocio para el comercio electrónico de infraestructura física y virtual

**E**-Trade Inc. ([www.etrade.com](http://www.etrade.com)) debería haber desaparecido, al igual que eToys, eAuto y otras empresas fundadas con la creencia de que el prefijo “e” las eximía de todas las reglas de negocios. Entonces, ¿por qué E-Trade no sólo sigue con vida, sino anunció la utilidad más grande que jamás haya obtenido, \$36 millones en el último trimestre del 2002, cuando tantas otras empresas de operación de bolsa en línea están perdiendo dinero o han desaparecido? Porque la supervivencia de E-Trade es una victoria no sólo para la nueva economía, sino también para un principio clave de la economía antigua: la diversificación.

Durante los últimos cinco años, E-Trade ha dejado de ser una simple empresa de operación de bolsa en línea para convertirse en el 62º banco más grande de Estados Unidos (mayor, por ejemplo, que Capital One), con \$17 mil millones en activos y más de 500 mil cuentas. Los ingresos bancarios, que el año pasado sumaron \$457 millones, es decir, 35 por ciento del total de la empresa, han proporcionado una tabla salvavidas.

E-Trade inició su campaña de diversificación en 1999, en el apogeo de la locura por acciones, cuando engulló a Telebanc Financial, un banco sin sucursales, por \$1 800 millones en acciones. En ese momento, la acción fue muy criticada como una distracción costosa de su negocio principal. Pero el movimiento permitió a E-Trade comenzar a ofrecer a sus clientes e inversionistas alternativas libres de riesgo, como cuentas de ahorro, cuentas de cheques del mercado de dinero y certificados de depósito.

Las adquisiciones subsecuentes dieron a E-Trade la segunda red más grande de cajeros automáticos de Estados Unidos y, en febrero de 2001, una entrada al negocio del desarrollo de hipotecas. Esta última fue especialmente oportuna, ya que proporcionó a E-Trade una forma de sacar provecho del sector más caliente de una economía en enfriamiento. Como los gastos generales de la banca en línea son bajos, E-Trade también puede ofrecer rendimientos sobre ahorros mayores al doble del promedio nacional y tasas de préstamos que igualan o superan a los de sus competidores de infraestructura física.

No obstante, la diversificación ofrece sólo protección en una economía débil o en recuperación. Para estimular aún más su poder de permanencia, E-Trade se ha despojado de forma deliberada de métodos dispendiosos tipo punto com y ha implementado un programa riguroso de reducción de costos. En pocas palabras, la empresa ha recortado \$250 millones de sus costos operativos. Así, la nueva E-Trade está en mucha mejor condición para aumentar el éxito actual de sus negocios diversificados.

**Wells Fargo.** En una junta de ejecutivos de la banca comercial de Wells Fargo ([www.wellsfargo.com](http://www.wellsfargo.com)) realizada en 1999, Steve Ellis pidió al banco más grande ubicado al oeste del Mississippi que se reinventara radicalmente en línea. Como si eso no fuera suficientemente estresante, justo en el momento en que se dirigía a hacer su presentación, supo que el director general Richard M. Kovacevich estaría presente.

Ellis argumentó que era tiempo de permitir a los clientes mayoristas de Wells Fargo, empresas con ingresos de \$10 millones o más, realizar todas sus operaciones bancarias en Web. Esto ayudaría mucho a los clientes y permitiría a los representantes de la banca mayorista dedicar menos tiempo a los servicios de rutina y más tiempo a la venta de nuevos servicios. Ellis advirtió que el sistema no sería barato, ya que requeriría un total de 140 personas y un presupuesto de decenas

de millones. Al final de la presentación de Ellis, Kovacevich le dio luz verde con una condición: el proyecto en línea debía ser rentable.

Inaugurada en julio de 2000, la Commercial Electronic Office (C.E.O.) es un portal Web para satisfacer, en un solo sitio, las necesidades de la banca corporativa, que van desde los servicios de préstamos de divisas hasta los giros bancarios de \$250 mil millones. La C.E.O. se volvió rentable en abril de 2002, pero la recompensa real llegó durante los doce meses siguientes: en tanto que otros bancos importantes sufrían junto con sus clientes corporativos arruinados por la recesión, los ingresos basados en Internet de Wells Fargo crecieron 25 por ciento. En la actualidad, más de la mitad de los 30 mil clientes mayoristas del banco están suscritos.

¿De dónde provinieron las utilidades? Básicamente de la capacidad que tiene la Web para profundizar las relaciones con los clientes. “Descubrimos que mientras más tiempo pasa el cliente en línea es probable que quiera adquirir más de nuestros productos”, afirma Danny Peltz, quien dirige ahora al grupo de la banca mayorista en línea que Ellis estableció.

El éxito de la red en la venta cruzada tiene mucho sentido: los usuarios Web regulares son expuestos a todos los productos bancarios de Wells Fargo cuando ingresan y la fuerza de ventas del banco destaca que si los clientes se inscriben a nuevos servicios podrán tener acceso a ellos a través de la misma interfase conocida. En 2000, más de la mitad de los clientes comerciales de Wells Fargo tenían sus cuentas en otra institución. Al día de hoy, la mayoría considera a Wells Fargo como su banco principal y el cliente promedio adquiere cinco productos Wells.

Al igual que en el caso de muchas incursiones en Internet, se cometieron algunos errores. Por ejemplo, Ellis y su equipo asumieron en un principio que la C.E.O. debía ser un sitio de destino o portal. Pero pronto Wells se dio cuenta que a los clientes no les interesaban los avisos financieros ni las adquisiciones electrónicas de suministros de negocios. Por lo tanto, Ellis y Peltz se concentraron en lo que sí querían los clientes: conveniencia, información instantánea de cuentas y, sobre todo, seguridad de nivel industrial y controles de acceso.

Ellis, ahora vicepresidente ejecutivo de servicios de banca mayorista, minimiza la función de la C.E.O. en el éxito de la banca corporativa de Wells Fargo. La Web es sólo una de las puertas que el banco abre a sus clientes, dice en forma modesta. Pero Kovacevich deja eso de lado. “No creo que nuestros clientes puedan vivir sin Internet”, afirma.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Qué lecciones de estrategia de negocio se pueden aplicar al desarrollo de los canales de comercio electrónico de otras empresas a partir de la experiencia de E-Trade?
2. ¿Cuál es el valor de negocio del portal de banca mayorista en línea C.E.O. para Wells Fargo?
3. ¿Qué pueden aprender otras empresas de los aciertos y errores del sistema de comercio electrónico de Wells Fargo?

## CASO PRÁCTICO 4

# Microsoft y Dell: La WWW es cualquier cosa excepto lo normal en los negocios

**M**icrosoft.com atrae a 8 millones de visitantes especiales al día y maneja en términos generales de 40 mil a 50 mil solicitudes *por segundo*. Durante las horas pico, uno puede duplicar esa cifra. Por lo común, es el cuarto sitio más frecuentado en Internet después de Yahoo, MSN del propio Microsoft y America Online, según una encuesta muy observada de Jupiter Media Metrix, y es utilizado por todo mundo, desde un consumidor que trata de actualizar su sistema a Windows XP hasta un desarrollador que inventa un nuevo juego de cómputo y una persona dedicada a la tecnología de información dispuesta a girar un cheque por \$1 millón. Todos los días, millones de personas ingresan para conocer características de software, recibir apoyo técnico y descargar actualizaciones y controladores en 35 idiomas.

Esa parte no ha cambiado mucho en los últimos cinco años, comenta el gerente general Tim Sinclair, quien dirige Microsoft.com desde 1996. Lo que sí ha cambiado es que los clientes no sólo leen más, sino que también escriben y observan. El equipo de desarrollo de Sinclair dedica una tercera parte de su tiempo a crear características de "comunidad" para Microsoft.com, como transmisiones de audio en vivo interactivo, grupos de discusión y foros de chat en línea que, según la empresa, explican mejor su software e incluso influyen sobre el diseño de sus productos. "Con una escalabilidad en funcionamiento, o por lo menos con algo que no me preocupe mucho, me puedo concentrar en apoyar estas interacciones 'cliente a cliente'", afirma. "Podemos saber cuáles características del producto funcionan y cuáles no."

Microsoft también añade características interactivas que le ayudan a adaptar los próximos productos con base en la información que le proporcionan clientes importantes. Por ejemplo, la empresa escoge de vez en cuando a usuarios de su software para participar en transmisiones en vivo en las que los miembros de la audiencia plantean preguntas al presentador durante un programa en vivo y Microsoft encuesta a los espectadores sobre qué características de sus productos les gustan más. "Por lo general, es mejor tener cien personas adecuadas que miles de personas conocidas", afirma Sinclair.

El uso de Internet para la retroalimentación en vivo plantea nuevas exigencias técnicas a los desarrolladores de Microsoft. Por ejemplo, el software de lectura de noticias incluye una interfase semejante a una aplicación de PC. Los desarrolladores deben hacer pruebas de funcionalidad más complejas. Además, la arquitectura de las páginas Web de Microsoft está cambiando para almacenar más datos localmente en las computadoras de los usuarios con el fin de proporcionar un mejor rendimiento. Microsoft hace también un uso importante de XML para almacenar y extraer datos de tal manera que un usuario encuentre los temas de discusión más populares sin tener que revisar un índice extenso, agrega características de arrastrar y soltar a sus páginas Web para una navegación más intuitiva y separa series de características para que el navegador Web de un usuario no tenga que volver a presentar una página completa cada vez que el usuario sigue un vínculo.

"Con este nuevo tipo de interactividad, lo que hacemos se parece más al desarrollo de aplicaciones", comenta Sinclair. "Si parece una aplicación, las personas esperan obtener el rendimiento de una aplicación", afirma. "Las personas no son indulgentes ni dicen, 'Internet no tiene que cumplir con los criterios del ordenador de escritorio'. Solían ser pacientes con las páginas lentas, las formas largas y la presentación de toda la página cuando hacían clic en un vínculo. Ya no lo son."

Tal vez, esta tendencia se acelerará cuando Microsoft publique una nueva ola de software que está desarrollando para su sistema operativo Windows Longhorn, esperado para 2006, que combina de manera más fluida el cómputo local y de red.

Dell Inc. venderá alrededor de \$20 mil millones de computadoras personales y equipo tecnológico en su sitio Web durante este año; pero lo que ha funcionado hasta el momento para la empresa número uno de computadoras personales no es suficiente. En octubre, Dell lanzó un rediseño de su sitio de comercio electrónico que pretendía facilitar a sus clientes la navegación sobre pedidos personalizados complejos y que Dell entregara promociones adaptadas en cualquier parte del sitio con base en los productos que un cliente había comprado u observado en el pasado.

Siguiente paso: una consolidación mundial del centro de datos y aplicaciones back-end que impulsan al sitio de Dell en más de 80 países. Alrededor de 30 por ciento de los ingresos de Dell proceden de Europa y Asia y las ventas globales deben seguir creciendo si Dell desea lograr la meta agresiva de aumentar los ingresos de \$40 mil millones anuales a \$60 mil millones en un lapso de tres años. Sin embargo, desea que los costos de la tecnología de información se reduzcan a un porcentaje menor respecto a los ingresos totales al volverse más eficiente. "No queremos desarrollar en todas partes", dice Susan Sheskey, vicepresidente de TI responsable del sitio Web de Dell. "Los clientes, sin importar en qué parte del mundo estén, ven ahora a Dell de la misma manera."

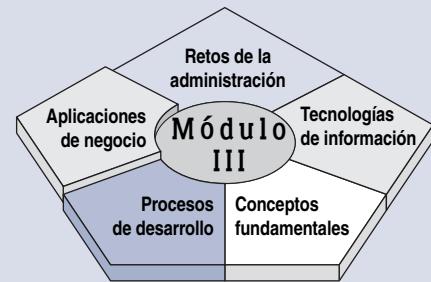
Conforme Dell crecía rápidamente en la década de los noventa, construyó muchas páginas Web estáticas, muchas de ellas para países específicos. Así que, agregar un nuevo producto requeriría que el personal de TI cortara y pegara los datos XML en sitios para cada uno de esos más de 80 países. "La forma en que funcionaba con anterioridad era que cada noche corríamos el código para cumplir con lo que el departamento de ventas deseaba promocionar al día siguiente", dice el director de desarrollo en línea Ahmed Mahmoud. El relanzamiento de octubre junto con la consolidación de comercio electrónico permitirá al personal de TI actualizar la información sobre una característica de un producto una sola vez, de tal manera que esté disponible en todo el mundo al mismo tiempo. De este modo, los gerentes regionales se podrán concentrar en agregar idiomas locales u ofrecer promociones relacionadas con las diferencias de mercadotecnia de su país, en vez de construir los detalles del producto desde cero.

Éste es el tipo de personalización y eficiencia para Internet de la que siempre se ha hablado, pero que ha probado ser mucho más escurridizo. A diferencia de muchas promesas Web, éste parece ser el año en que se cumplirán en los mejores sitios Web.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuál es el motivo principal detrás de las actividades de actualización Web de Microsoft y Dell?
2. ¿Cuál es el valor de negocio del programa de Microsoft de retroalimentación en vivo basado en la red?
3. ¿Qué lecciones sobre desarrollo de proyectos exitosos de comercio electrónico se pueden obtener a partir de la información de este caso?

# CAPÍTULO 10



## SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES

### Aspectos importantes del capítulo

#### Sección I

##### Apoyo a la toma de decisiones en los negocios

###### Introducción

**Caso práctico:** Allstate Insurance, Aviva Canada y otras empresas: inteligencia de negocios centralizada en el trabajo

Tendencias en el apoyo a la toma de decisiones

Sistemas de apoyo a la toma de decisiones

Sistemas de información administrativa

Procesamiento analítico en línea

Uso de sistemas de apoyo a la toma de decisiones

Sistemas ejecutivos de información

Portales empresariales y apoyo a la toma de decisiones

Sistemas de administración del conocimiento

#### Sección II

##### Tecnologías de inteligencia artificial en los negocios

Empresas e inteligencia artificial

Perspectiva general de la inteligencia artificial

**Caso práctico:** Wal-Mart, BankFinancial y HP: el valor de negocio de la inteligencia artificial

Sistemas expertos

Desarrollo de sistemas expertos

Redes neuronales

Sistemas de lógica difusa

Algoritmos genéticos

Realidad virtual

Agentes inteligentes

**Caso práctico:** Procter & Gamble y otras empresas: uso de modelación basada en agentes para la administración de la cadena de suministro

**Caso práctico:** Boehringer Ingelheim: uso de herramientas basadas en Web para realizar análisis y reportes financieros

### Objetivos de aprendizaje

*Después de leer y estudiar este capítulo, usted deberá ser capaz de:*

1. Identificar los cambios que ocurren en la forma y el uso del apoyo a la toma de decisiones en los negocios.
2. Identificar la función y las alternativas de generación de reportes de los sistemas de información administrativa.
3. Describir cómo el procesamiento analítico en línea satisface las necesidades de información clave de los directivos.
4. Explicar el concepto de sistema de apoyo a la toma de decisiones y cómo difiere de los sistemas tradicionales de información administrativa.
5. Explicar cómo los siguientes sistemas de información apoyan las necesidades de información de ejecutivos, administradores y profesionales de negocios:
  - a) Sistemas ejecutivos de información
  - b) Portales de información empresarial
  - c) Sistemas de administración del conocimiento
6. Identificar cómo se usan en los negocios las redes neuronales, la lógica difusa, los algoritmos genéticos, la realidad virtual y los agentes inteligentes.
7. Dar ejemplos de las diversas formas en que los sistemas expertos se utilizan en situaciones de toma de decisiones empresariales.

**SECCIÓN I****Apoyo a la toma de decisiones en los negocios****Introducción**

*A medida que las empresas se dirigen hacia modelos sensibles de negocios electrónicos, invierten en nuevas estructuras de aplicaciones de apoyo a la toma de decisiones dirigidas por información que las ayudan a responder rápidamente a las condiciones cambiantes del mercado y a las necesidades de sus clientes [27].*

Así, para tener éxito en los negocios de la actualidad, las empresas necesitan sistemas de información que apoyen las diversas necesidades de información y toma de decisiones de sus administradores y profesionales de negocios. En esta sección exploraremos con mayor detalle cómo logran esto varios tipos de sistemas de información administrativa, de apoyo a la toma de decisiones y otros sistemas de información. Centraremos nuestra atención en cómo la Internet, intranets y otras tecnologías de información, habilitados para Internet han fortalecido significativamente la función que desempeñan los sistemas de información al apoyar las actividades de toma de decisiones de cada administrador y trabajador del conocimiento en los negocios.

Lea el Caso práctico de la página siguiente. De este caso, aprenderemos mucho acerca del valor de la inteligencia de negocios. Véase la figura 10.1.

**Información, decisiones y administración**

La figura 10.2 señala que el tipo de información que requieren quienes toman decisiones en una empresa se relaciona directamente con el **nivel de toma de decisiones administrativas** y la cantidad de estructura en las situaciones de decisión que enfrentan. Debemos darnos cuenta que la estructura de la *pirámide administrativa* clásica que ilustra la figura 10.2 se aplica aun en *organizaciones reducidas* y estructuras organizacionales *aplanadas* o no jerárquicas.

**FIGURA 10.1**

El software sofisticado para administrar la inteligencia de negocios proporciona herramientas valiosas para la toma de decisiones.



Fuente: Fisher/Thatchar/Getty Images.

## CASO PRÁCTICO 1

# Allstate Insurance, Aviva Canada y otras empresas: Inteligencia de negocios centralizada en el trabajo

**E**l enfoque más común hacia la inteligencia de negocios es integrar un equipo de desarrolladores para construir un almacén o mercado de datos destinado a un proyecto específico, comprar una herramienta de generación de reportes para usarla en éste y desintegrar el equipo al término del proyecto. Sin embargo, algunas empresas están asumiendo un enfoque más estratégico: estandarizar menos herramientas de inteligencia de negocios y hacerlas accesibles a través de sus organizaciones aun antes de planear los proyectos. Para ejecutar estas estrategias, las empresas están creando grupos dedicados, llamados a veces centros de competencia o de excelencia, para administrar proyectos de inteligencia de negocios y proporcionar experiencia técnica y analítica a otros empleados. El personal contratado para los centros de competencia son por lo general personas que poseen diversas habilidades técnicas, de negocios y de análisis de información, de tal manera que los centros se convierten en un depósito de destrezas, mejores prácticas y estándares de aplicación relacionados con la inteligencia de negocios.

Alrededor de 10 por ciento de las 2 000 empresas más grandes del mundo cuentan con alguna forma de centro de competencia de inteligencia de negocios, comenta el analista Howard Dresner de Gartner Inc.; sin embargo, los enfoques varían. Aunque la mayoría están centralizados en una ubicación, algunos son virtuales, con personal disperso en toda la empresa. Algunos forman parte del departamento de TI, o están muy relacionados con él, en tanto que otros son más independientes y sirven como un puente entre los directivos y empleados de TI y de unidades de negocios.

El Enterprise Business Intelligence Tools Team (Equipo de herramientas de inteligencia de negocios empresarial) de Allstate Insurance Co., es responsable del establecimiento de una estrategia tecnológica de inteligencia de negocios para los 40 mil empleados y los 12 900 agentes independientes de la empresa, afirma Jim Young, director del equipo.

Ubicado en las oficinas generales de Allstate en Northbrook, Illinois, el centro fue creado este año con la consolidación de tres grupos integrados alrededor de productos independientes de inteligencia de negocios que se utilizaban en diferentes partes de la empresa. El centro se utiliza como un depósito de experiencia en inteligencia de negocios que proporciona servicios y capacitación a los empleados de Allstate y está desarrollando una serie de mejores prácticas estandarizadas para construir y usar almacenes de datos y aplicaciones de inteligencia de negocios.

“De esa manera, podemos ejecutar una estrategia común”, dice Young. El centro mantiene una infraestructura común de inteligencia de negocios y administra a distribuidores de software y proveedores de servicios.

En Aviva Canada Inc., una empresa aseguradora de propiedades y contingencias, la función principal del Departamento de servicios de administración de información, es cerrar la brecha de comunicaciones entre los usuarios de herramientas de inteligencia de negocios y el departamento de TI de Aviva.

“La inteligencia de negocios no es un asunto tecnológico. La Inteligencia de negocios (BI, siglas del término *Business Intelligence*), es un asunto de negocios”, dice Ferry Lee, vicepresidente de servicios de administración de información. La centralización es funda-

mental porque el objetivo de Aviva es crecer 50 por ciento en los próximos cinco años, en parte, a través de adquisiciones adicionales, comenta Lee. El centro influye también en las numerosas iniciativas de administración de relaciones con clientes de la empresa. “No podríamos participar en la administración de relaciones con clientes hasta que tuviéramos capacidades sólidas de administración de datos y de inteligencia de negocios”, afirma.

Con frecuencia, la reducción de costos es el motivo para que las empresas creen centros de competencia y consoliden sistemas de inteligencia de negocios. La tecnología estándar y las prácticas de implementación pueden reducir el costo de algunos proyectos de inteligencia de negocios hasta en 95 por ciento, dice Chris Amos, administrador de soluciones de reportes de British Telecom. British Telecom estableció un centro de excelencia alrededor del software de generación de reportes de Actuate hace tres años y está desarrollando sistemas de inteligencia de negocios para las operaciones de ventas al por mayor, ventas minoristas y servicios globales de telecomunicaciones de esta empresa.

A pesar de los ahorros potenciales, el financiamiento puede ser un problema para crear y operar centros de excelencia de inteligencia de negocios. Los costos iniciales de un centro de competencia de inteligencia de negocios pueden ser de 1 a 2 millones de dólares, según el tamaño de la empresa, afirma Dresner de la empresa Gartner.

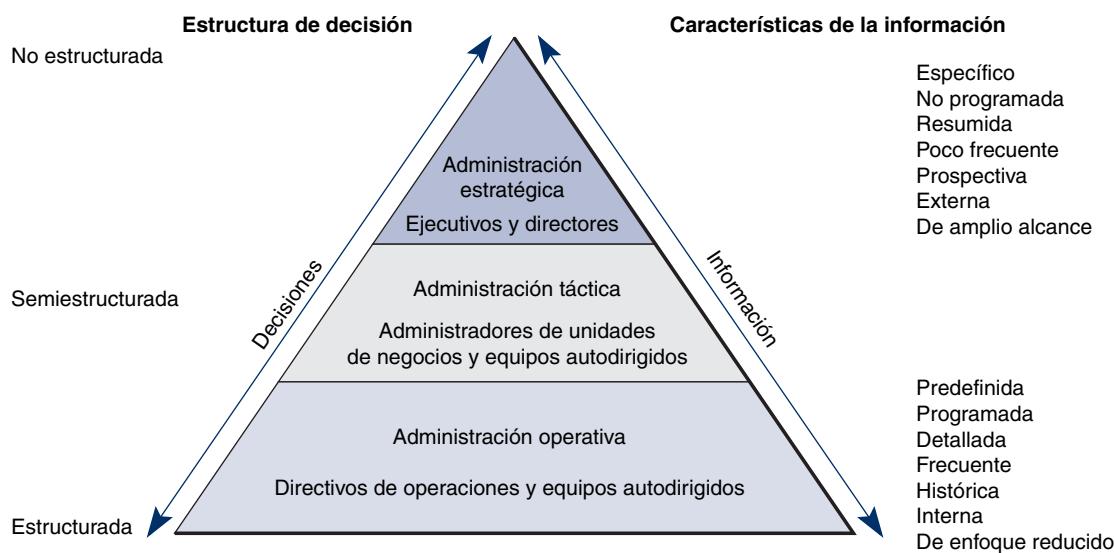
Muchos creen que las recompensas valen la pena. El año pasado, el negocio de productos de energía eléctrica de General Electric Co., formó su centro de excelencia para la modelación de datos de negocios con el fin de mejorar las prácticas de administración de datos y de inteligencia de negocios de los 8 000 empleados de GE. Eso ha ayudado a la empresa a ir más allá de los simples reportes de datos financieros y de proveedores a un análisis predictivo y de pronóstico más avanzado.

“Los datos se vuelven más fáciles de procesar; la visibilidad de estos datos ha ahorrado millones de dólares a la empresa”, comenta Rich Richardson, gerente de modelación y entrega de datos de negocio, quien dirige el centro. Ése es un centro de competencia de inteligencia de negocios que está más que pagado.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Qué es la inteligencia de negocios? ¿Por qué los sistemas de inteligencia de negocios son una aplicación de negocios tan popular de la TI?
2. ¿Cuál es el valor de negocio de las diversas aplicaciones de BI analizadas en el caso?
3. Un sistema de inteligencia de negocios, ¿es un sistema de información administrativa (MIS, siglas del término *Management Information System*) o un sistema de apoyo a la toma de decisiones (DSS, siglas del término *Decision Support System*)?

**FIGURA 10.2** Necesidades de información de los responsables de la toma de decisiones. El tipo de información que requieren directores, ejecutivos, administradores y miembros de equipos autodirigidos se relaciona directamente con el nivel implicado de la toma de decisiones administrativas y la estructura de las situaciones de decisión que ellos enfrentan.



Todavía existen niveles en la toma de decisiones administrativas, pero su tamaño, forma y participantes siguen cambiando conforme evolucionan las estructuras organizacionales fluidas de la actualidad. Así, los niveles de la toma de decisiones administrativas que la tecnología de información debe apoyar en una organización exitosa son:

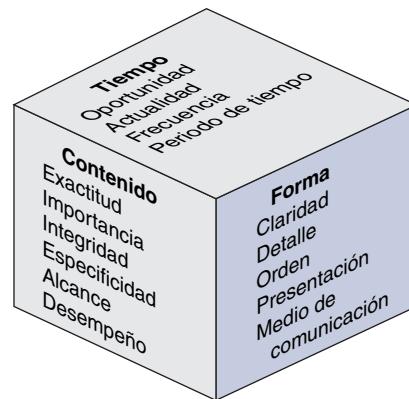
- **Administración estratégica.** Por lo común, el consejo de administración y un comité ejecutivo integrado por el director general y ejecutivos de alto nivel desarrollan las metas, estrategias, políticas y objetivos organizacionales generales como parte de un proceso de planeación estratégica. También supervisan el rendimiento estratégico de la organización y su dirección general en el ambiente político, económico y de negocios competitivo.
- **Administración táctica.** Con mayor frecuencia, los profesionales de negocios en equipos autodirigidos y los administradores de unidades de negocio desarrollan planes, programas y presupuestos de corto y mediano plazo, y además especifican las políticas, procedimientos y objetivos de negocio para las subunidades de la empresa. También distribuyen los recursos y supervisan el rendimiento de sus subunidades organizacionales, así como departamentos, divisiones, equipos de procesos, equipos de proyectos y otros grupos de trabajo.
- **Administración operativa.** Los miembros de equipos autodirigidos o los directivos operativos desarrollan planes de corto plazo, como programas de producción semanal. Dirigen el uso de los recursos y el desempeño de las tareas de acuerdo con los procedimientos y dentro de presupuestos y programas que establecen para los equipos y otros grupos de trabajo de la organización.

## Calidad de la información

¿Qué características deben tener los productos de información a fin de que sean valiosos y útiles para usted? Una forma de responder esta importante pregunta es examinar las características o los atributos de **calidad de la información**. La información obsoleta, inexacta o difícil de entender no será muy significativa, útil ni valiosa para usted ni para otros profesionales de negocios. Las personas desean información de alta calidad, es decir, productos de información cuyas características, atributos o cualidades hagan que la información sea más valiosa para ellas. Es útil pensar que la información tiene tres dimensiones: tiempo, contenido y forma. La figura 10.3 resume los atributos importantes de la calidad de la información y los agrupa en estas tres dimensiones.

### FIGURA 10.3

Resumen de los atributos de calidad de la información. Esta figura señala las características que deben estar presentes en los productos de información de alta calidad.



<b>Dimensión de tiempo</b>	
Oportunidad	La información se debe proporcionar cuando sea necesaria.
Actualidad	La información debe estar actualizada cuando se proporcione.
Frecuencia	La información se debe proporcionar con la frecuencia necesaria.
Período de tiempo	Se puede proporcionar información referente a períodos de tiempo pasados, presentes y futuros.
<b>Dimensión de contenido</b>	
Exactitud	La información no debe presentar errores.
Importancia	La información debe relacionarse con las necesidades de información de un receptor específico para una situación específica.
Integridad	Se debe proporcionar toda la información necesaria.
Especificidad	Se debe proporcionar sólo la información necesaria.
Alcance	La información puede tener un alcance amplio o reducido o un enfoque interno o externo.
Desempeño	La información puede revelar el desempeño al medir las actividades realizadas, el progreso logrado o los recursos acumulados.
<b>Dimensión de forma</b>	
Claridad	La información se debe proporcionar de tal forma que sea fácil de entender.
Detalle	La información se debe proporcionar de modo detallado o resumido.
Orden	La información se puede ordenar en una secuencia predeterminada.
Presentación	La información se puede presentar en una forma narrativa, numérica, gráfica o de otro tipo.
Medio de comunicación	La información se puede proporcionar mediante documentos impresos en papel, presentaciones de video u otras vías.

### Estructura de las decisiones

Las decisiones que se toman al nivel administrativo operativo tienden a ser más *estructuradas*, las del nivel táctico son *semiestructuradas*, y las de nivel administrativo estratégico son *no estructuradas*. Las decisiones estructuradas implican situaciones en las que se pueden especificar los procedimientos a seguir por adelantado cuando se necesita tomar una decisión. Las decisiones para realizar nuevos pedidos de inventario que enfrentan la mayoría de las empresas son un ejemplo típico. Las decisiones no estructuradas conllevan situaciones de decisión en las que no es posible especificar por adelantado la mayoría de los procedimientos de decisión a seguir. La mayoría de las decisiones relacionadas con la estrategia a largo plazo pueden considerarse como no estructuradas (por ejemplo, “¿qué líneas de productos debemos desarrollar en los próximos cinco años?”). La mayoría de las situaciones de decisión empresarial son semiestructuradas, es decir, se pueden predefinir algunos procedimientos de decisión, pero no lo suficiente como para conducir a una decisión recomendada definitiva. Por ejemplo, las decisiones que participan en la puesta en marcha de una nueva línea de servicios de comercio electrónico o en la realización de cambios importantes en las prestaciones para los empleados podrían variar de no estructuradas a semiestructuradas. La figura 10.4 proporciona varios ejemplos de decisiones empresariales según el tipo de estructura de decisión y nivel de administración [22].

Por lo tanto, los sistemas de información se deben diseñar para producir diversos productos de información que satisfagan las necesidades cambiantes de quienes toman decisiones a través de una organización. Por ejemplo, los responsables de la toma de decisiones de nivel administrativo estratégico pueden recurrir a *sistemas de apoyo a la toma de decisiones* que les proporcionen informes, pronósticos resumidos, específicos y no programados e inteligencia externa

**FIGURA 10.4** Ejemplos de decisiones según el tipo de estructura de decisión y nivel de administración.

Estructura de decisión	Administración operativa	Administración táctica	Administración estratégica
No estructurada	Manejo del efectivo	Reingeniería de procesos de negocio Análisis del desempeño del grupo de trabajo	Nuevas iniciativas de negocios electrónicos Reorganización de la empresa
Semiestructurada	Manejo de crédito	Evaluación del desempeño de los empleados	Planeación de productos
	Programación de la producción	Presupuestación de capital	Fusiones y adquisiciones
	Asignación del trabajo diario	Presupuestación de programas	Ubicación del sitio
Estructurada	Control de inventarios	Control de programas	

para apoyar sus responsabilidades no estructuradas de planeación y diseño de políticas. Por otro lado, quienes toman decisiones a nivel administrativo operativo dependen de *sistemas de información administrativa* que les proporcionan informes internos predefinidos, los cuales presentan comparaciones detalladas de datos actuales e históricos que sirven como apoyo a sus responsabilidades más estructuradas en las operaciones diarias. La figura 10.5 compara las capacidades de apoyo con la toma de decisiones y de información de los sistemas de información administrativa y de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones que examinaremos en este capítulo.

## Tendencias en el apoyo a la toma de decisiones

*La clase emergente de aplicaciones se centra en el apoyo a la toma de decisiones personalizadas, la modelación, la recuperación de información, la creación de almacenes de información, los escenarios de supuestos y la generación de reportes [27].*

Como analizamos en el capítulo 1, el uso de sistemas de información para apoyar la toma de decisiones empresariales ha sido uno de los incentivos principales del uso empresarial de la tecnología de información. Sin embargo, durante la década de los años 90, tanto investigadores académicos como profesionales de negocios, han comenzado a informar que se está expandiendo el enfoque administrativo tradicional que se originó en los sistemas de información administrativa (1960), los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (1970) y los sistemas ejecutivos de información (1980). El rápido ritmo de las nuevas tecnologías de información, como el hardware y los programas integrados de software para PC, las redes cliente/servidor y las versiones para PC interconectadas de software de sistemas de apoyo a la toma de decisiones y de sistemas ejecutivos de información hicieron que el apoyo a la toma de decisiones fuera accesible a los niveles inferiores de la administración, así como a empleados no administrativos y equipos autodirigidos de profesionales de negocios [18, 40, 45].

Esta tendencia se ha acelerado con el drástico crecimiento de Internet, intranets y extranets que interconectan a las empresas con sus partes interesadas. Las iniciativas de negocios electrónicos y de comercio electrónico, que muchas empresas están implementando también, aumentan el uso de la información y del apoyo a la toma de decisiones, así como las expecta-

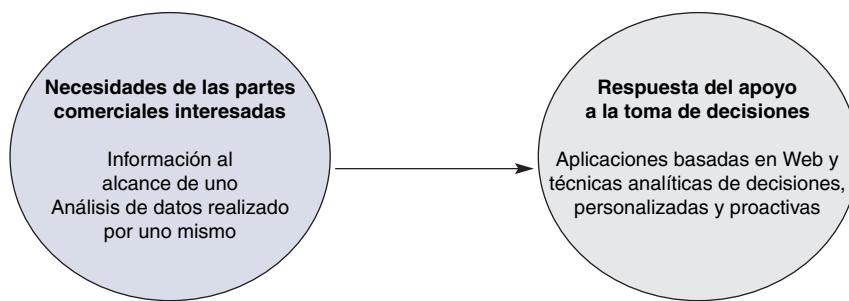
**FIGURA 10.5**

Comparación de las principales diferencias en las capacidades de apoyo a la toma de decisiones y de información de los sistemas de información administrativa y de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones.

	Sistemas de información administrativa	Sistemas de apoyo a la toma de decisiones
• Apoyo a la toma de decisiones proporcionado	Proporcionan información acerca del rendimiento de la organización	Proporcionan información y técnicas de apoyo a la toma de decisiones para analizar oportunidades o problemas específicos
• Forma y frecuencia de la información	Reportes y respuestas periódicos, de excepciones, bajo demanda y automáticos	Preguntas y respuestas interactivas
• Formato de la información	Formato predefinido y fijo	Formato específico, flexible y adaptable
• Metodología de procesamiento de la información	Información producida por la extracción y manipulación de datos de negocio	Información producida por medio de la modelación analítica de datos de negocio

## FIGURA 10.6

Una empresa debe satisfacer las necesidades de información y de análisis de datos de sus partes interesadas por medio de un apoyo a la toma de decisiones basado en Web más personalizado y proactivo.



tivas de los empleados, administradores, clientes, proveedores y otros socios comerciales de una empresa. La figura 10.6 ilustra que todas las partes comerciales interesadas esperan un acceso fácil e instantáneo a la información y un análisis de datos de autoservicio habilitado para Web [27]. Las empresas de la actualidad están respondiendo con diversas técnicas analíticas basadas en Web, personalizadas y proactivas, para apoyar las necesidades de la toma de decisiones de todas las partes interesadas.

De este modo, el crecimiento de intranets y extranets corporativas, así como de la red, ha acelerado el desarrollo y aplicación de la entrega de información de “clase ejecutiva” y de las herramientas de software de apoyo a la toma de decisiones por los niveles inferiores de administración e individuos y equipos de profesionales de negocios. Además, esta expansión drástica ha abierto la puerta al uso de herramientas de **inteligencia de negocios** (BI, siglas del término *Business Intelligence*) por parte de los proveedores, clientes y otras partes comerciales interesadas de una empresa para la administración de relaciones con clientes, la administración de la cadena de suministro y otras aplicaciones de negocios electrónicos.

La figura 10.7 presenta varias tecnologías de información importantes que se están adaptando, personalizando y habilitando para Internet con el fin de proporcionar información de negocios clave y herramientas analíticas a administradores, profesionales de negocios y partes comerciales interesadas [25, 26, 33, 48]. Enfatizaremos la tendencia hacia estas aplicaciones de inteligencia de negocios en los diversos tipos de sistemas de información y de apoyo a la toma de decisiones que se analizan en este capítulo.

### Cisco Systems: tablero de instrumentos de sistema de información administrativa

En Cisco ([www.cisco.com](http://www.cisco.com)), los ejecutivos de la empresa opinan que, de manera ideal, todos deben tener acceso a la información en tiempo real en la empresa. “Toda la corporación se dirige hacia el tiempo real”, afirma Mike Zill, director de ventas y finanzas de TI en Cisco. “Es difícil mantener aplicaciones en modo de lotes cuando la arquitectura de la empresa se basa en mensajes.”

Los gerentes de cuenta de canales del departamento de ventas usan un “tablero de instrumentos” basado en Web, o una presentación visual basada en una interfaz gráfica de usuario, de OneChannel Inc., que les ofrece vistas en tiempo real de las actividades de

## FIGURA 10.7

Las aplicaciones de inteligencia de negocios se basan en tecnologías personalizadas y habilitadas para Internet, para el análisis de información, la administración del conocimiento y el apoyo a la toma de decisiones.



sus cuentas. Cuando una condición de negocios alcanza un umbral predeterminado, el software dispara una alarma, lo que hace que se envíe un mensaje o advertencia al usuario del tablero de instrumentos. Por ejemplo, si el departamento de ventas de Cisco tiene una lista de los 10 mejores productos nuevos que desea vender, digamos, a través de Ingram Micro, la aplicación permitirá al gerente de canales de Cisco saber en qué momento las ventas del distribuidor se salieron de los niveles meta.

Para lograr esto, Cisco tuvo que establecer vínculos profundos con su cadena de suministro, lo cual no fue fácil de desarrollar. La empresa ha establecido acuerdos con sus socios para recibir información de punto de venta por Internet o, en algunos casos, a través del intercambio electrónico de datos. Sin embargo, la mayoría de la información no es interactiva. Pocos socios alimentarán información de punto de venta de tiempo real a la empresa, dice Zill.

Una vez que recibe la información, Cisco la integra con información de inventario en tiempo real basada en Web y la procesa mediante software analítico de Hyperion Solutions Corp. Entonces, los gerentes de canales pueden consultar a detalle el software de Hyperion a través del tablero de control de OneChannel para encontrar las causas subyacentes de cualquier problema de distribución. “El tiempo de respuesta es lo bastante rápido como para que uno no permanezca esperando”, comenta Zill. Ésa es la esencia del tiempo real para cualquier usuario [23].

## Sistemas de apoyo a la toma de decisiones

Los **sistemas de apoyo a la toma de decisiones** son sistemas de información basados en computadora que proporcionan apoyo de información interactiva a administradores y profesionales de negocios durante el proceso de toma de decisiones. Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones usan 1) modelos analíticos, 2) bases de datos especializadas, 3) las propias percepciones y juicios de quien toma las decisiones y 4) un proceso de modelación interactivo basado en computadora para apoyar la toma de decisiones semiestructuradas de negocios.

**Ejemplo.** Un ejemplo podría ser útil en este momento. Los gerentes de ventas dependen en general de sistemas de información administrativa para producir reportes de análisis de ventas. Estos informes contienen cifras de rendimiento de ventas por línea de productos, vendedor, región de ventas, etc. Por otro lado, un sistema de apoyo a la toma de decisiones también mostraría de manera interactiva a un gerente de ventas los efectos producidos en el desempeño de las ventas debido a cambios que ocurran en diversos factores (como los gastos de promoción y la compensación de vendedores). Entonces, el sistema de apoyo a la toma de decisiones podría usar varios criterios (como el margen bruto esperado y la participación de mercado) para evaluar y clasificar varias combinaciones alternativas de factores del desempeño de ventas.

Por lo tanto, los sistemas de apoyo a la toma de decisiones están diseñados para ser sistemas específicos, de respuesta rápida que inician y controlan quienes toman decisiones de negocios. De este modo, los sistemas de apoyo a la toma de decisiones cuentan con la capacidad de apoyar en forma directa los tipos específicos de decisiones, así como los estilos de toma de decisiones y las necesidades personales de ejecutivos, administradores y profesionales de negocios.

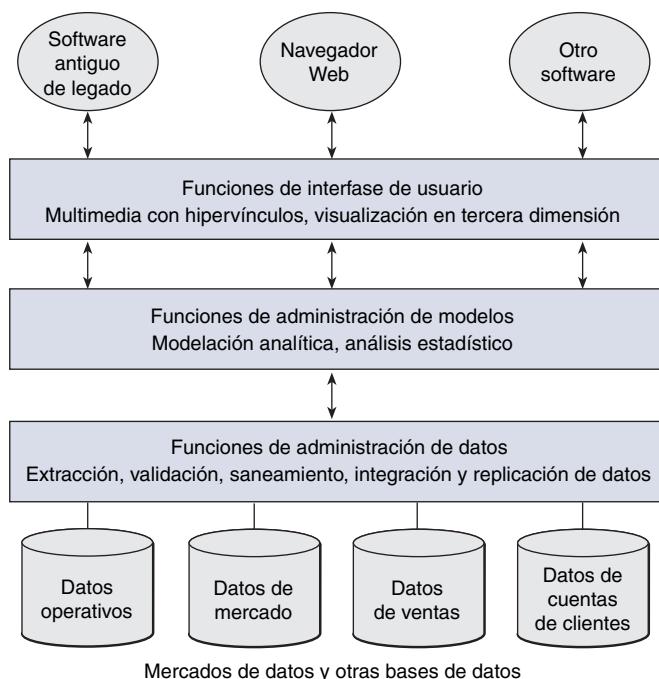
## Componentes de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones

A diferencia de los sistemas de información administrativa, los sistemas de apoyo a la toma de decisiones dependen de **bases de modelos** y de bases de datos como recursos vitales del sistema. Una base de modelos para un sistema de apoyo a la toma de decisiones es un componente de software que consiste en modelos usados en rutinas computacionales y analíticas que expresan matemáticamente las relaciones entre variables. Por ejemplo, un programa de hoja de cálculo contiene modelos que expresan relaciones contables simples entre variables, como  $\text{Ingresos} - \text{Gastos} = \text{Utilidades}$ . O una base de modelos para un sistema de apoyo a la toma de decisiones podría incluir modelos y técnicas analíticas que se usan para expresar relaciones mucho más complejas. Por ejemplo, podría contener modelos de programación lineal, modelos de pronósticos de regresión múltiple y modelos de valor presente de presupuesto de capital. Estos modelos se pueden almacenar en forma de modelos o plantillas de hoja de cálculo o en programas estadísticos y matemáticos y módulos de programas [28]. Véase la figura 10.8.

Los paquetes de software de sistemas de apoyo a la toma de decisiones pueden combinar componentes de modelos para crear modelos integrados que apoyan tipos específicos de decisiones [13]. El software de sistemas de apoyo a la toma de decisiones contiene comúnmente

### FIGURA 10.8

Componentes de un sistema de apoyo a la toma de decisiones para mercadotecnia basado en Internet. Observe los recursos de hardware, software, modelos, datos y de red que están incluidos.



rutinas integradas de modelación analítica y también permite construir modelos propios. Muchos paquetes de sistemas de apoyo a la toma de decisiones están disponibles ahora en versiones para microcomputadora y versiones basadas en Internet. Por supuesto, los paquetes de hoja de cálculo electrónica también proporcionan parte de la construcción de modelos (modelos de hoja de cálculo) y de la modelación analítica (análisis de escenarios y de búsqueda de objetivos) que ofrecen software más poderoso de sistemas de apoyo a la toma de decisiones. Véase la figura 10.9.

### Sistema de apoyo a la toma de decisiones basado en Internet en PepsiCo

PepsiCo y Sedgwick James Inc., el segundo corredor de seguros más grande del mundo, desarrollaron un sistema de apoyo a la toma de decisiones para administración de riesgos a fin de ayudar a minimizar las pérdidas de PepsiCo como consecuencia de accidentes, robo y otras causas. Cada semana, Sedgwick carga los últimos datos de reclamaciones por contingencia de los principales proveedores de seguros de Estados Unidos en una base de datos del sistema de apoyo a la toma de decisiones hospedada en servidores IBM RS/6000 en la intranet de PepsiCo. Después, los administradores y analistas ingresan a la base de datos mediante computadoras personales de escritorio y computadoras portátiles equipadas con el sistema de administración de riesgos INFORM. Tanto los servidores RS/6000 como las computadoras personales locales utilizan el software intermedio de Information Builders para proporcionar a los administradores y analistas de negocios de PepsiCo acceso transparente a la información desde diversas configuraciones de hardware y software.

### FIGURA 10.9

Ejemplos de paquetes de sistemas de apoyo a la toma de decisiones de propósito especial.

#### Paquetes de sistemas de apoyo a la toma de decisiones

- **Ventas minoristas:** Information Advantage y Unisys ofrecen el Category Management Solution Suite, un sistema de apoyo a la toma de decisiones para el procesamiento analítico en línea (OLAP, siglas del término *Online Analytical Processing*) y un modelo de datos para industrias específicas.
- **Seguros:** Computer Associates ofrece RiskAdvisor, un sistema de apoyo a la toma de decisiones para riesgo de seguros, cuyo modelo de datos almacena información en tablas específicas para la industria de seguros, diseñadas para el rendimiento óptimo de las búsquedas.
- **Telecomunicaciones:** NCR y SABRE Decision Technologies han unido fuerzas para crear el programa NCR Customer Retention para la industria de las comunicaciones que incluye mercados de datos para empresas telefónicas, los cuales se utilizan en apoyo a la toma de decisiones para la administración de la lealtad de clientes, la calidad del servicio, la administración de redes, el fraude y las actividades de mercadotecnia.

El sistema de la administración de riesgos INFORM combina el poder analítico de la modelación de apoyo a la toma de decisiones FOCUS con las capacidades de análisis gráfico de FOCUS/EIS para Windows. Como resultado, los administradores y analistas de negocios en todos los niveles de PepsiCo pueden identificar tendencias críticas, desglosar información de respaldo detallada, identificar problemas potenciales y planear formas de minimizar los riesgos y aumentar al máximo las utilidades [33].

## Sistemas de información administrativa

Los **sistemas de información administrativa** fueron el tipo original de sistema de información desarrollado para apoyar la toma de decisiones administrativas. Un sistema de información administrativa crea productos de información que dan apoyo a muchas de las necesidades diarias de toma de decisiones de administradores y profesionales de negocios. Los reportes, las presentaciones y las respuestas que generan los sistemas de información administrativa proporcionan información que estos responsables de la toma de decisiones han especificado de antemano para satisfacer de manera adecuada sus necesidades de información. Estos productos de información predefinidos satisfacen las necesidades de información de quienes toman decisiones en niveles operativos y tácticos de la organización, que se enfrentan con tipos más estructurados de situaciones de decisión. Por ejemplo, los gerentes de ventas dependen en gran medida de los reportes del análisis de ventas para evaluar las diferencias de desempeño entre los vendedores que venden los mismos tipos de productos a los mismos tipos de clientes. Ellos tienen una muy buena idea del tipo de información referente a los resultados de ventas (por línea de productos, territorio de ventas, cliente, vendedor, etc.) que necesitan para administrar el desempeño de ventas con eficacia.

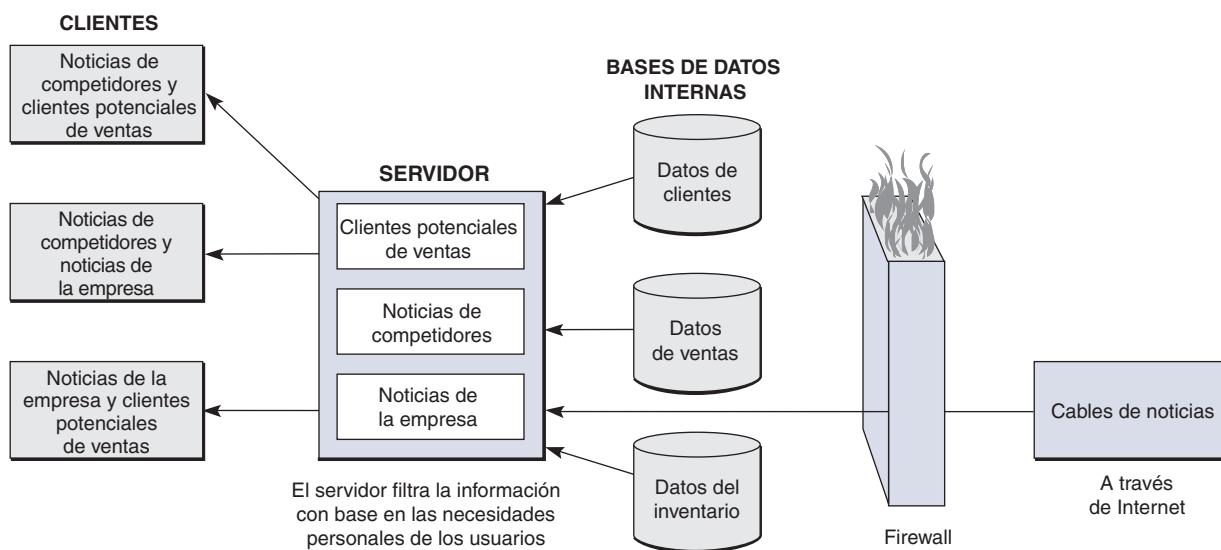
Los administradores y otros responsables de la toma de decisiones utilizan un sistema de información administrativa para solicitar información en sus estaciones de trabajo en red con el fin de apoyar sus actividades de toma de decisiones. Esta información toma la forma de reportes periódicos, de excepciones y bajo demanda, así como de respuestas inmediatas a preguntas. Los navegadores Web, los programas de aplicación y el software de administración de bases de datos proporcionan acceso a la información en la intranet y otras bases de datos operativas de la organización. Recuerde que los sistemas de procesamiento de transacciones mantienen a las bases de datos operativas. Los datos concernientes al ambiente empresarial se obtienen de Internet o de bases de datos de extranet cuando se requieren.

## Alternativas de informes administrativos

Los sistemas de información administrativa ofrecen a los administradores diversos productos de información. Estos sistemas proporcionan cuatro importantes **alternativas de reportes**.

- **Reportes periódicos programados.** Esta forma tradicional de proporcionar información a los administradores utiliza un formato predefinido que está diseñado para proporcionar información a los administradores de manera regular. Como ejemplos típicos de estos reportes periódicos programados están los informes de análisis de ventas diarios o semanales y los estados financieros mensuales.
  - **Reportes de excepciones.** En algunos casos, los reportes se producen sólo cuando ocurren condiciones excepcionales. En otros casos, los reportes se producen periódicamente, pero sólo contienen información referente a estas condiciones excepcionales. Por ejemplo, un gerente de crédito puede recibir un informe que sólo contiene información sobre clientes que exceden sus límites de crédito. Los reportes de excepciones reducen la *sobrecarga de información*, en vez de abrumar a quienes toman las decisiones con informes periódicos detallados de la actividad empresarial.
  - **Reportes y respuestas bajo demanda.** La información está disponible siempre que un administrador la solicita. Por ejemplo, los navegadores Web, los lenguajes de consulta de los sistemas de administración de bases de datos (DBMS, siglas del término *Database Management Systems*) y los generadores de reportes permiten a los administradores en estaciones de trabajo de PC obtener respuestas inmediatas o encontrar y obtener reportes personalizados como resultado de sus peticiones de información que necesitan. Así, los administradores no tienen que esperar a que lleguen los informes periódicos según lo programado.
  - **Informes automáticos.** La información es *dirigida* a la estación de trabajo en red de un administrador. Así, muchas empresas utilizan software de transmisión de información por Internet para difundir de manera selectiva reportes y otro tipo de información a las PC interconectadas de administradores y especialistas sobre sus intranets corporativas.
- Véase la figura 10.10.

**FIGURA 10.10** Un ejemplo de los componentes de un sistema de inteligencia de mercadotecnia que utiliza Internet y un sistema intranet corporativo para “dirigir” información a los empleados.



## Procesamiento analítico en línea

*En una junta reciente de accionistas, el director general de PepsiCo, D. Wayne Calloway, comentó: “hace diez años podía haberles dicho qué tan bien se vendían Doritos al occidente del Mississippi. En este momento, no sólo puedo darles esta información, sino también puedo decirles qué tan bien se vende Doritos en California, en el condado de Orange, en la ciudad de Irving, en el supermercado Vons local, en la promoción especial, al final del pasillo 4, los jueves” [49].*

La naturaleza competitiva y dinámica del ambiente de negocios global de la actualidad dirige los requerimientos de administradores y analistas de negocios hacia sistemas de información que proporcionen respuestas más rápidas a preguntas de negocios complejas. La industria de los sistemas de información ha respondido a estos requerimientos con desarrollos, como bases de datos analíticas, mercados de datos, almacenes de datos, técnicas de minería de datos y estructuras de bases de datos multidimensionales (analizadas en el capítulo 5), así como con servidores especializados y productos de software basados en Internet que permiten el **procesamiento analítico en línea** (OLAP, siglas del término *Online Analytical Processing*).

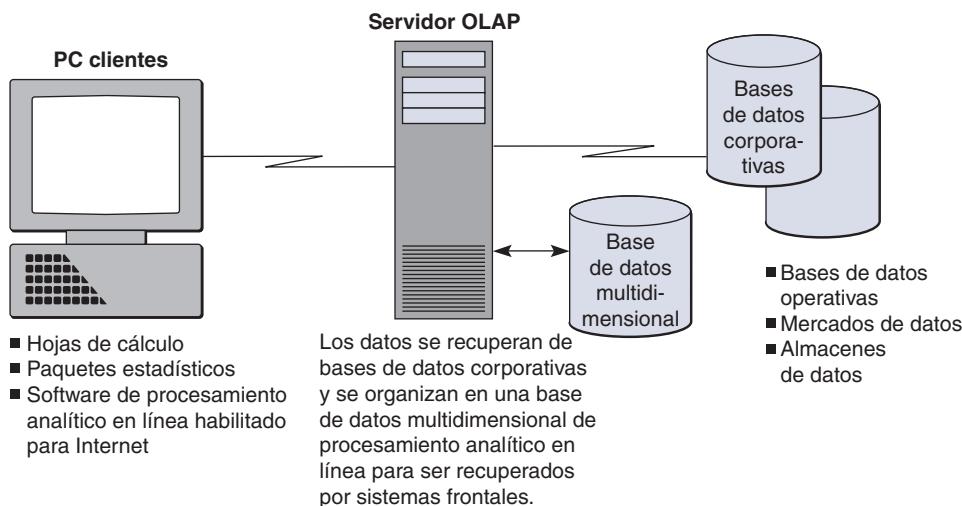
El procesamiento analítico en línea permite a los administradores y analistas, analizar y manipular en forma interactiva grandes cantidades de datos detallados y consolidados desde muchas perspectivas. El procesamiento analítico en línea implica el análisis de relaciones complejas entre miles o incluso millones de elementos de datos almacenados en mercados de datos, almacenes de datos y otras bases de datos multidimensionales para descubrir patrones, tendencias y condiciones de excepción. Una sesión de procesamiento analítico en línea ocurre en línea en tiempo real, con respuestas rápidas a las consultas de un administrador o analista, de tal manera que no se perturbe su proceso analítico o de toma de decisiones. Véase la figura 10.11.

El procesamiento analítico en línea conlleva varias operaciones analíticas básicas, así como la consolidación, el desglose y la “fragmentación en cortes y cubos”. Véase la figura 10.12.

- **Consolidación.** La consolidación implica la agrupación de datos. Esto conlleva consolidaciones simples o agrupaciones complejas de datos interrelacionados. Por ejemplo, las oficinas de ventas se pueden consolidar en distritos y los distritos en regiones.
- **Desglose.** El procesamiento analítico en línea puede ir en dirección inversa y mostrar automáticamente los datos detallados que conforman los datos consolidados. Esto se conoce como desglose. Por ejemplo, es posible tener un acceso fácil a las ventas por productos individuales o representantes de ventas que integran las ventas totales de una región.

### FIGURA 10.11

El procesamiento analítico en línea puede implicar el uso de servidores especializados y bases de datos multidimensionales. El procesamiento analítico en línea proporciona respuestas rápidas a consultas complejas que plantean administradores y analistas mediante el uso de software tradicional y de procesamiento analítico en línea operado basado en Internet.



- **Fragmentación en cortes y cubos.** La fragmentación en cortes y cubos se refiere a la habilidad de observar la base de datos desde diferentes puntos de vista. Un corte de la base de datos de ventas podría mostrar todas las ventas de un tipo de producto en las distintas regiones. Otro corte podría mostrar todas las ventas por canal de ventas de cada tipo de producto. Con frecuencia, la fragmentación en cortes y cubos se realiza a lo largo de un eje de tiempo con el fin de analizar las tendencias y encontrar los patrones tiempo-temporalidad de los datos.

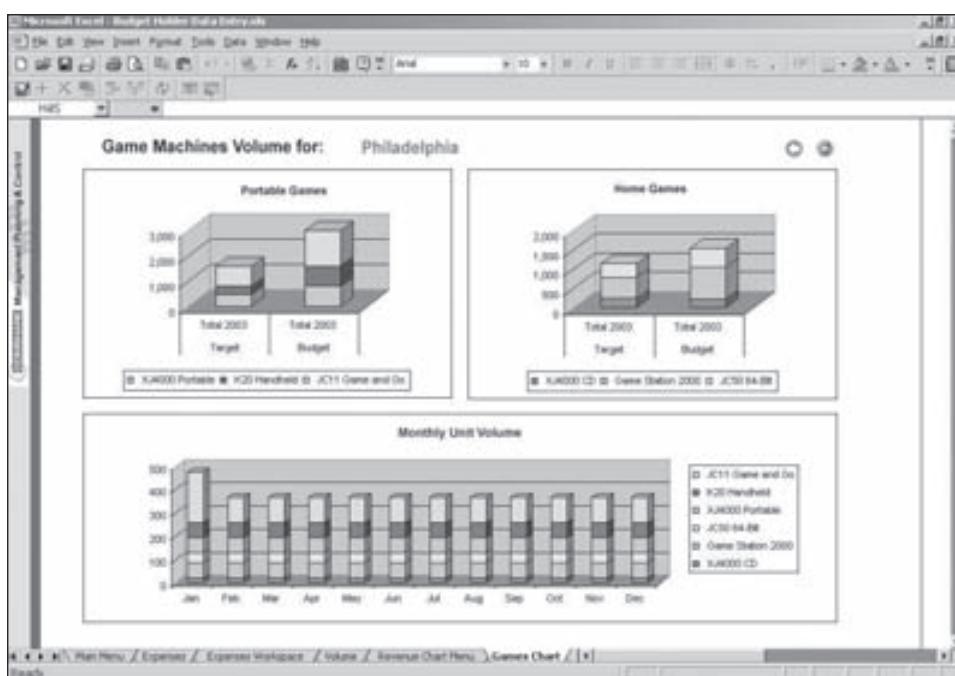
GAP: uso del procesamiento analítico en línea para analizar medidas clave en un ambiente de ventas minoristas

GAP Inc., con oficinas generales en San Francisco, es una de las principales empresas internacionales de ventas minoristas de especialidades, con más de 3 000 tiendas a nivel mundial que ofrecen ropa, accesorios y productos para el cuidado personal de damas, caballeros, niños y bebés bajo las marcas GAP, Banana Republic y Old Navy. Los clientes pueden comprar en las tiendas GAP ubicadas en cada estado de Estados Unidos, así como en el Reino Unido, Canadá, Francia, Japón y Alemania.

Junto con sus éxitos globales vienen problemas de tamaño global. Para mantener precios competitivos en todas sus líneas de productos, GAP Inc. necesita buscar de manera constante formas para aumentar la rentabilidad de sus tiendas individuales, mejorar la ad-

### FIGURA 10.12

El software de planeación y control administrativo de Comshare permite a los profesionales de negocios usar Microsoft Excel como su interfase de usuario para realizar el procesamiento analítico en línea con base en Internet.



Fuente: Cortesía de Comshare.

ministración de inventarios por tienda y marca, así como registrar y entender las tendencias de temporada por marca.

Los administradores de GAP saben que para aumentar la rentabilidad necesitan reportar y analizar de manera exacta y eficiente una serie de medidas de negocios clave. Esto, a su vez, les permitirá ajustar mejor sus niveles de inventario con las ventas de tiendas individuales, con lo que se mejora la rotación del inventario. Aunque éstos son aspectos importantes en cualquier industria, son en particular decisivos en las ventas minoristas.

Para satisfacer estas necesidades, los directivos de negocio de GAP deben llevar el registro de estas métricas e incluir el nivel de cada combinación de tienda, producto, estilo y color por semana, ¡una clasificación que produce alrededor de 3 mil millones de combinaciones!

Con el fin de facilitar el trabajo, los analistas de GAP han determinado que llevar el registro de dos de las principales cadenas de tiendas de GAP, tiendas GAP y Old Navy, proporciona un nivel suficiente de exactitud para tomar decisiones en relación con toda la empresa. No obstante, cada cadena de tiendas necesita llevar el registro de alrededor de 200 medidas, 100 elementos de tiempo, 200 miembros de temporada y una docena de puntos de información fiscal y de precios. Además, Old Navy debe realizar el registro de 1 500 ubicaciones de tiendas y 150 mil productos. Las tiendas GAP deben llevar el registro de 3 000 ubicaciones de tiendas y 350 mil productos. Además, ambas cadenas de tiendas necesitan incluir el registro del tipo de cambio para las transacciones en moneda extranjera. En total, su sistema de registro apoya a más de 1 000 usuarios que tienen acceso a la información. Es fácil imaginar la complejidad de un sistema de apoyo a la toma de decisiones de este tipo, pero las cosas se vuelven aún más complejas cuando uno considera el hecho de que GAP Inc. necesitaba diseñar este sistema para apoyar el uso de MS Excel como la principal herramienta de generación de reportes, porque la mayoría de los administradores ya estaban capacitados en su uso. Por último, el tiempo de respuesta del sistema tiene que ser rápido, sin importar el volumen de datos ni el número de usuarios.

Así que, ¿cómo se logra todo esto? ¡Con el procesamiento analítico en línea, por supuesto!

Los datos se cargan cada semana en un sistema multidimensional que contiene alrededor de 750 GB de datos. Los administradores del negocio utilizan MS Excel como la principal herramienta de generación de reportes y análisis y los tiempos de recuperación son tan rápidos como de 3 segundos. El secreto del éxito de este sistema se centra en un modelo Essbase que abarca 15 bases de datos físicas Essbase, vinculadas para formar cuatro cubos “virtuales”. Cada cubo virtual representa una sola cadena de tiendas. Juntos, representan una sola vista o solución a las necesidades de generación de reportes y análisis de GAP. Los administradores de negocio de GAP tienen a su disposición la información que requieren para tomar de manera más rápida mejores decisiones que les permitan supervisar y aumentar la rentabilidad a un nivel definido [3, 19].

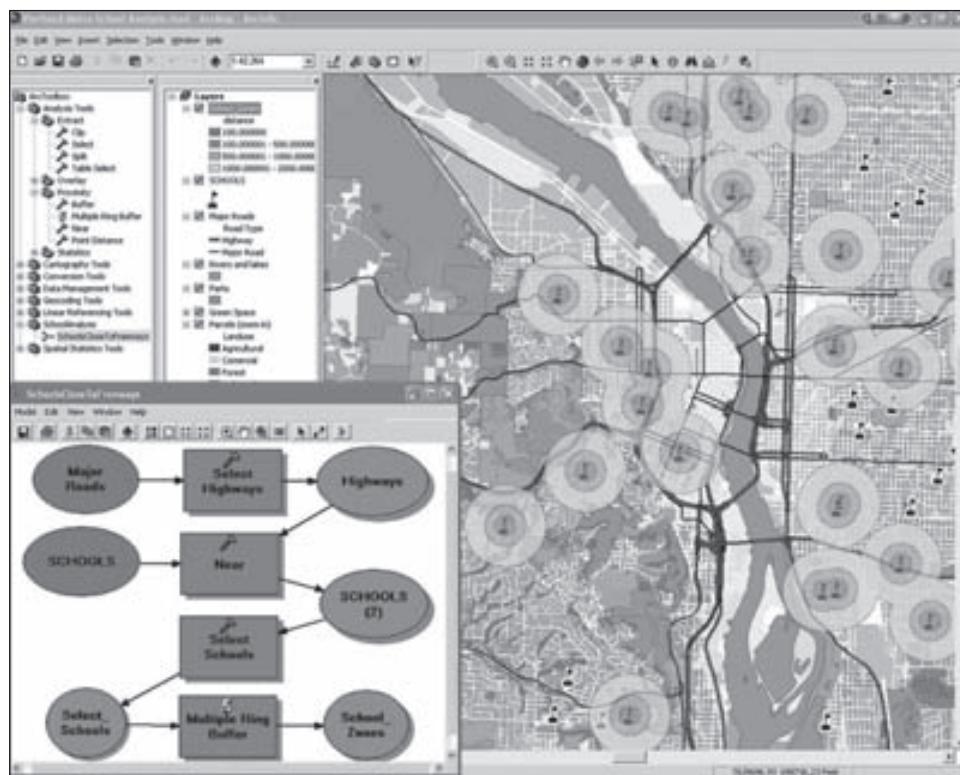
## Sistemas de información geográfica y de visualización de información

Los **sistemas de información geográfica** (GIS, siglas del término *Geographic Information Systems*) y los **sistemas de visualización de información** (DVS, siglas del término *Data Visualization Systems*) son categorías especiales de sistemas de apoyo a la toma de decisiones que integran gráficos de cómputo con otras características de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones. Un sistema de información geográfica es un sistema de apoyo a la toma de decisiones que utiliza *bases de datos geográficas* para construir y desplegar mapas y otras visualizaciones gráficas para apoyar las decisiones que afectan la distribución geográfica de personas y otros recursos. Muchas empresas usan la tecnología de sistemas de información geográfica junto con dispositivos de *sistema de posicionamiento global* (GPS, siglas del término *Global Positioning System*) para que las ayuden a elegir las ubicaciones de tiendas nuevas de ventas minoristas, optimizar las rutas de distribución o analizar la demografía de sus audiencias meta. Por ejemplo, empresas como Levi Strauss, Arby's, Consolidated Rail y Federal Express utilizan paquetes de sistemas de información geográfica para integrar mapas, gráficos y otros datos geográficos con los datos de negocio provenientes de hojas de cálculo y paquetes estadísticos. El software de sistemas de información geográfica como MapInfo y Atlas GIS se utiliza en la mayoría de las aplicaciones empresariales de los sistemas de información geográfica. Véase la figura 10.13.

Los **sistemas de visualización de información** representan datos complejos mediante el uso de formas gráficas tridimensionales interactivas, como diagramas, gráficas y mapas. Las herramientas de sistemas de visualización de información ayudan a los usuarios a clasifi-

### FIGURA 10.13

Los sistemas de información geográfica facilitan la minería y la visualización de información relacionada con una ubicación geofísica.

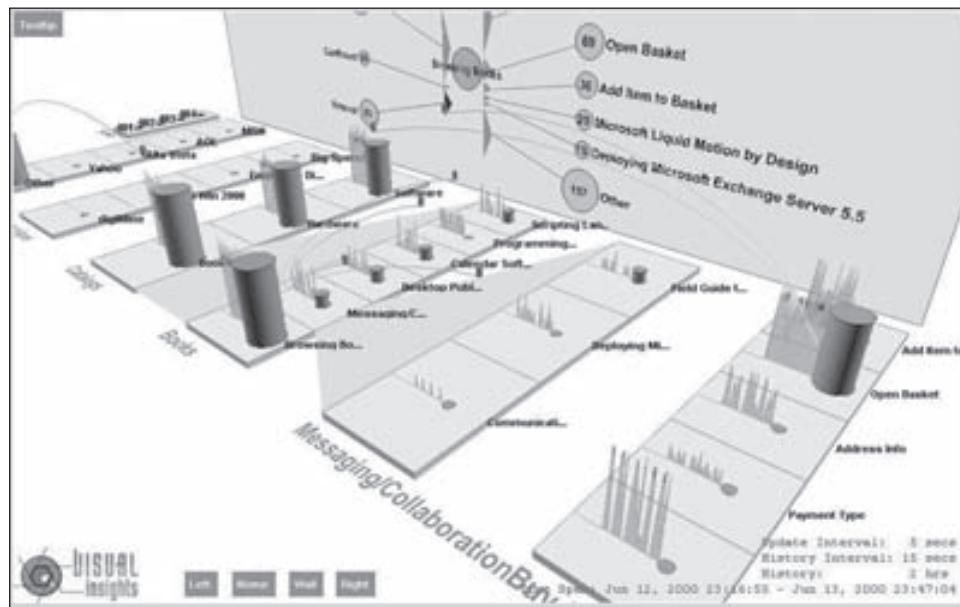


Fuente: Cortesía de ESRI.

car, subdividir, combinar y organizar los datos en forma interactiva cuando éstos tienen una forma gráfica, lo que ayuda a los usuarios a descubrir patrones, vínculos y errores en datos de negocios o científicos en un proceso interactivo de descubrimiento de conocimientos y apoyo a la toma de decisiones. Las aplicaciones de negocio, como la minería de datos, usan comúnmente gráficas interactivas que permiten a los usuarios desglosar en tiempo real y manipular los datos básicos de un modelo de negocio para ayudar a aclarar su significado para la toma de decisiones empresariales [14, 24]. La figura 10.14 es un ejemplo de un sistema de visualización de información que exhibe datos relativos a la actividad de un sitio Web.

### FIGURA 10.14

Uso de un sistema de visualización de información para analizar la actividad de los usuarios en un sitio Web de comercio electrónico.



Fuente: Cortesía de Visual Insights, Inc. Derechos de autor © 2004 visualinsights.com.

## Eli Lilly: visualización de información para el apoyo a la toma de decisiones

Una nueva idea en software empieza a ayudar a las empresas a reducir el tiempo y dinero que consumen en la búsqueda de patrones y significados en sus océanos de datos. Éste es un enfoque que comenzó con la tesis doctoral de Christopher Ahlberg, nacido en Suecia, de 32 años de edad, fundador de la empresa de software Spotfire, ubicada en Somerville, Massachusetts.

El software de Spotfire es el primero que combina la “visualización de información” y una poderosa flexibilidad de consulta de bases de datos. Conocido como DecisionSite, el software del sistema de visualización de información (DVS, siglas del término *Data Visualization System*) no es barato, ya que las instalaciones tienen un costo inicial de \$100 mil dólares. Esto no ha impedido que clientes de una amplia gama de industrias adquieran más de 16 mil licencias.

La magia del software Spotfire es que permite a los usuarios hacer fácilmente preguntas y comparaciones hipotéticas de datos de diferentes fuentes al mover controles deslizantes en una pantalla de cómputo con un ratón. Los resultados se presentan como gráficas de barras de colores brillantes, gráficas de pie, gráficas de densidad de puntos e incluso mapas.

Cuando Spotfire lanzó su software en 1997, tuvo como primer objetivo la industria farmacéutica, donde la explosión de datos ha sido inmensa. Uno de los primeros en adoptarlo fue Sheldon Ort, director de información de Eli Lilly para servicios de manufactura y suministro. Ahora, Ort tiene alrededor de 1 500 científicos de la empresa alrededor del mundo conectados al software de Spotfire. “Lo usamos principalmente para facilitar la toma de decisiones”, comenta Ort. “Con su habilidad para representar múltiples fuentes de información y cambiar de manera interactiva la perspectiva, es útil para dirigirnos hacia moléculas específicas y decidir si debemos hacerles más pruebas.”

Con el uso de Spotfire, los investigadores evitan tener que elaborar múltiples consultas con una sintaxis perfecta. Al arrastrar los controles deslizantes de acá para allá, el usuario plantea en realidad una secuencia de consultas en rápida sucesión y observa los resultados que se expresan mediante gráficos en la pantalla. Lilly utiliza el software para realizar reuniones entre los investigadores que se encuentran en múltiples sitios y que están vinculados mediante una red de cómputo. Conforme la persona que hace la presentación mueve los controles deslizantes en su pantalla, todos pueden ver las familias, las agrupaciones, los valores atípicos, las brechas y errores y otros detalles estadísticos que buscan los usuarios de bases de datos. Las ideas se pueden examinar en colaboración en tiempo real [10].

## Uso de sistemas de apoyo a la toma de decisiones

El uso de un sistema de apoyo a la toma de decisiones implica un proceso interactivo de **modelación analítica**. Por ejemplo, el uso de un paquete de software de sistemas de apoyo a la toma de decisiones puede dar como resultado una serie de exhibiciones como respuesta a cambios hipotéticos alternativos registrados por un administrador. Esto difiere de las respuestas bajo demanda de los sistemas de información administrativa, ya que quienes toman las decisiones no están solicitando información predefinida; más bien, están explorando posibles alternativas. Así, no tienen que especificar sus necesidades de información por adelantado. En vez de eso, utilizan el sistema de apoyo a la toma de decisiones para encontrar la información necesaria a fin de ayudarlos a tomar una decisión. Ésa es la esencia del concepto de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones.

El uso de un sistema de apoyo a la toma de decisiones implica cuatro tipos básicos de actividades de modelación analítica: 1) análisis de escenarios, 2) análisis de sensibilidad, 3) análisis de búsqueda de objetivos y 4) análisis de optimización. Revisemos brevemente cada tipo de modelación analítica que se utiliza en el apoyo a la toma de decisiones. Véase la figura 10.15.

### Análisis de escenarios

En el **análisis de escenarios**, un usuario final realiza cambios en las variables, o en las relaciones entre variables, y observa los cambios resultantes en los valores de otras variables. Por ejemplo, si uno estuviera usando una hoja de cálculo, podría cambiar el monto de un ingreso (una variable) o la fórmula de una tasa fiscal (una relación entre variables) en un modelo simple de hoja de cálculo financiera. Entonces, uno podría ordenar al programa de hoja de cálculo que volviera a calcular al instante todas las variables afectadas en la hoja de cálculo. Un usuario administrativo tendría mucho interés en observar y evaluar cualquier cambio que

## FIGURA 10.15

Actividades y ejemplos de los principales tipos de modelación analítica.

Tipo de modelación analítica	Actividades y ejemplos
<b>Análisis de escenarios</b>	Observar cómo los cambios realizados a variables seleccionadas afectan a otras variables. <i>Ejemplo:</i> ¿Qué pasaría si reducimos la publicidad en un 10 por ciento? ¿Qué sucedería con las ventas?
<b>Análisis de sensibilidad</b>	Observar cómo los cambios repetidos a una sola variable afectan a otras variables. <i>Ejemplo:</i> Reduzcamos los gastos de publicidad en \$100 de manera repetida para que observemos su relación con las ventas.
<b>Análisis de búsqueda de objetivos</b>	Realizar cambios repetidos a variables seleccionadas hasta que una variable elegida alcance un valor meta. <i>Ejemplo:</i> Probemos con aumentar la publicidad hasta que las ventas lleguen a un millón de dólares.
<b>Análisis de optimización</b>	Encontrar un valor óptimo para variables seleccionadas, dadas ciertas restricciones. <i>Ejemplo:</i> ¿Cuál es la mejor cantidad de publicidad que debemos tener, dado nuestro presupuesto y selección de medios de comunicación?

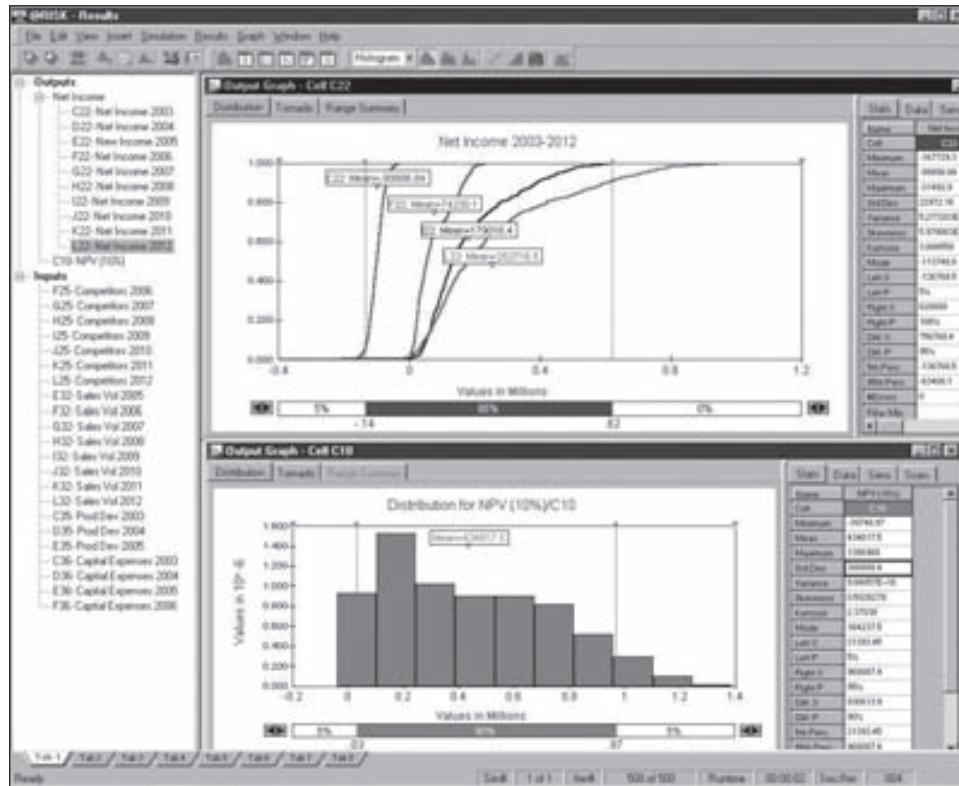
ocurriera en los valores de la hoja de cálculo, en especial en una variable como las utilidades netas después de impuestos. Para muchos administradores, las utilidades netas después de impuestos son un ejemplo del *balance final*, que es un factor clave para tomar muchos tipos de decisiones. Este tipo de análisis se podría repetir hasta que el administrador estuviera satisfecho con lo que revelaran los resultados sobre los efectos de varias decisiones posibles. La figura 10.16 es un ejemplo del análisis de escenarios.

## Análisis de sensibilidad

El **análisis de sensibilidad** es un caso especial del análisis de escenarios. En general, se cambia de manera repetida el valor de sólo una variable y se observan los cambios resultantes en las demás variables. Por lo tanto, el análisis de sensibilidad es en realidad un caso del análisis de escenarios que implica cambios repetidos sólo a una variable a la vez. Algunos paquetes de sis-

## FIGURA 10.16

Este análisis de escenarios implica evaluar las distribuciones de probabilidad del ingreso neto y del valor presente neto (NPV, siglas del término *Net Present Value*) generadas por cambios en los valores de ventas, competidores, desarrollo de productos y gastos de capital.



Fuente: Cortesía de Palisade Software.

temas de apoyo a la toma de decisiones realizan automáticamente pequeños cambios repetidos a una variable cuando se les pide que lleven a cabo un análisis de sensibilidad. Por lo común, el análisis de sensibilidad se utiliza cuando los responsables de la toma de decisiones tienen dudas sobre los supuestos hechos al estimar el valor de ciertas variables clave. En nuestro ejemplo previo de la hoja de cálculo, el valor del ingreso se podría cambiar en forma repetida, realizando pequeños incrementos, para observar y evaluar los efectos en otras variables de la hoja de cálculo. Esto ayudaría a un administrador a comprender el impacto que ejercen diversos niveles de ingreso en otros factores involucrados en las decisiones que se están considerando.

## Análisis de búsqueda de objetivos

El **análisis de búsqueda de objetivos** invierte la dirección del análisis realizado en los análisis de escenarios y de sensibilidad. En lugar de observar cómo los cambios en una variable afectan a otras variables, el análisis de búsqueda de objetivos (denominado también análisis “*how can*” o análisis “cómo podemos”) establece un valor meta (un objetivo) para una variable y después cambia en forma repetida otras variables hasta que se alcanza el valor meta. Por ejemplo, uno podría especificar un valor meta (objetivo) de \$2 millones para las utilidades netas después de impuestos de un proyecto de negocio. Después, uno podría cambiar de manera repetida el valor de los ingresos o los gastos en un modelo de hoja de cálculo hasta alcanzar un resultado de \$2 millones. De esta forma, uno descubriría la cantidad de ingresos que la empresa de negocios necesitaría lograr o el nivel de gastos que debería realizar para alcanzar el objetivo de \$2 millones en utilidades después de impuestos. Por lo tanto, esta forma de modelación analítica ayudaría a responder la pregunta, “¿cómo podemos obtener \$2 millones en utilidades netas después de impuestos?” en vez de la pregunta, “¿qué sucedería si cambiamos los ingresos o los gastos?” Así, el análisis de búsqueda de objetivos es otro método importante de apoyo a la toma de decisiones.

## Análisis de optimización

El **análisis de optimización** es una extensión más compleja del análisis de búsqueda de objetivos. En vez de establecer un valor meta específico para una variable, el objetivo es encontrar el valor óptimo para una o más variables meta, dadas ciertas restricciones. Entonces, una o más variables se cambian en forma repetida, sujetas a las restricciones específicas, hasta que se descubren los mejores valores para las variables meta. Por ejemplo, uno podría tratar de determinar el nivel más alto posible de utilidades que se podría lograr al cambiar los valores de fuentes de ingresos y categorías de gastos seleccionados. Los cambios a estas variables podrían estar sujetos a restricciones, como la capacidad limitada de un proceso de producción o límites al financiamiento disponible. La optimización se logra por lo general mediante el uso de software como la herramienta Solver de Microsoft Excel y otros paquetes de software para técnicas de optimización, como la programación lineal.

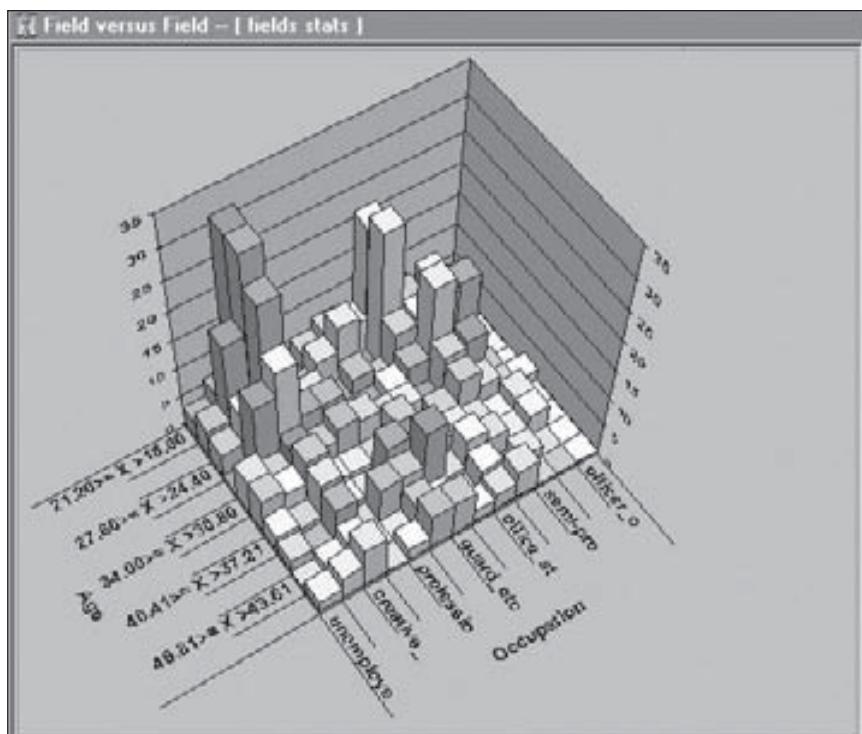
**Lexis-Nexis:**  
herramientas Web  
para el apoyo  
a la toma de  
decisiones

“Nuestros nuevos suscriptores crecerán geométricamente con el acceso basado en Web a nuestros servicios de información”, explica Keith Hawk, vicepresidente de ventas de la división Nexis de Lexis-Nexis. “Y, por lo tanto, nuestro modelo de negocio está cambiando de vender principalmente a organizaciones a vender a usuarios individuales.” Para rastrear a sus 1.7 millones de suscriptores de documentos legales y de noticias, Lexis-Nexis reemplazó su antiguo sistema de apoyo a la toma de decisiones con nuevas herramientas de sistemas de apoyo a la toma de decisiones y un sistema de almacenamiento de datos, Teradata, de NCR. El nuevo almacén de datos de clientes permite a los 475 vendedores y analistas internos utilizar la intranet corporativa y navegadores Web para buscar a diario datos detallados sobre el uso de sus clientes.

El tipo de datos que los vendedores de la empresa clasifican y analizan incluye patrones de uso de suscriptores, qué buscan, qué fuentes usan con mayor frecuencia, cuándo se conectan, junto con detalles de los contratos de los clientes. Para obtener esos datos, Lexis-Nexis utiliza software de apoyo a la toma de decisiones de MicroStrategy Inc. Los representantes de ventas de campo que necesitan capacidades de informes específicos, utilizan MicroStrategy DSS WebPE, una herramienta de generación de reportes basada en Web. Los usuarios que requieren mayor poder, como los analistas de investigación de mercados, utilizan DSS Agent, una herramienta de modelación analítica con acceso a la red, para analizar y modelar de manera detallada los procesos de negocio [15, 18].

### FIGURA 10.17

El software de minería de datos ayuda a descubrir patrones en los datos de negocio, como este análisis de información demográfica de clientes.



Fuente: Cortesía de Attar Software.

### Minería de datos para el apoyo a la toma de decisiones

En el capítulo 5 analizamos la **minería de datos** y los almacenes de datos como herramientas vitales para organizar y explotar los recursos de información de una empresa. Así, el propósito principal de la minería de datos es proporcionar apoyo en la toma de decisiones a los directivos y profesionales de negocios a través de un proceso en ocasiones denominado *descubrimiento de conocimientos*. El software de minería de datos analiza los vastos depósitos de información de negocio histórica que han sido preparados para su análisis en almacenes de datos corporativos y trata de descubrir patrones, tendencias y correlaciones ocultos en los datos que puedan ayudar a una empresa a mejorar en su rendimiento empresarial.

El software de minería de datos puede realizar análisis de regresión, árbol de decisiones, redes neuronales, detección de grupos y de canastas de mercado para una empresa. Véase la figura 10.17. El proceso de minería de datos señala los patrones de compra, revela las tendencias de los clientes, reduce los costos redundantes o descubre relaciones y oportunidades rentables inadvertidas. Por ejemplo, muchas empresas utilizan la minería de datos para encontrar formas más rentables de realizar envíos postales directos exitosos, así como envíos de correos electrónicos, o para descubrir una mejor manera de exhibir los productos de una tienda, diseñar un mejor sitio Web de comercio electrónico, alcanzar clientes rentables desaprovechados o reconocer clientes o productos poco lucrativos o marginales [16].

El análisis de canastas de mercado (MBA, siglas del término *Market Basket Analysis*) es uno de los tipos más comunes y útiles de minería de datos para mercadotecnia. El propósito del análisis de canastas de mercado es determinar qué productos compran los clientes junto con otros productos. El análisis de canastas de mercado toma su nombre del concepto de que los clientes ponen todas sus compras en un carro (una canasta de mercado) cuando van al supermercado. Conocer qué productos compran las personas junto con otros productos puede ser muy útil para una tienda de ventas minoristas o cualquier otra empresa. Una tienda podría utilizar esta información para colocar en la misma área los productos que con frecuencia se venden juntos, en tanto que un comerciante que vende por catálogo o a través de Web podría utilizarla para determinar el diseño del catálogo y el formulario de pedido. Los comerciantes directos podrían usar el resultado del análisis de canasta de mercado para determinar los productos nuevos que podrían ofrecer a sus clientes anteriores.

En algunos casos, el hecho de que los artículos se vendan juntos es evidente, todos los restaurantes de comida rápida preguntan a sus clientes, “¿le gustaría su orden con papas fritas?” siempre que un cliente pide un emparedado. Sin embargo, en ocasiones, el hecho de que ciertos artículos se vendan bien juntos, no es tan evidente. Un ejemplo bien conocido es la

relación entre la cerveza y los pañales desechables. Un supermercado que realizó un análisis de canasta descubrió que los pañales desechables y la cerveza se venden bien en conjunto los jueves. Aunque el resultado tiene algún sentido, parejas que abastecen sus provisiones para ellas y sus niños antes de que comience el fin de semana, está muy lejos de ser intuitivo. La ventaja del análisis de canastas de mercado es que, mediante el uso de herramientas de minería de datos, no es necesario que una persona tenga que pensar cuáles son los productos que los consumidores lógicamente comprarían juntos; en vez de eso, los datos de ventas a los clientes hablan por sí mismos. Éste es un buen ejemplo de mercadotecnia dirigida por datos.

Cuando se sabe que es probable que los clientes que compran un producto compren otro, la empresa tiene la posibilidad de vender los productos juntos o hacer que los compradores de un producto se vuelvan clientes potenciales de otro. Si es muy probable que los clientes que compran pañales desechables compren cerveza, tendrán incluso mayores posibilidades de hacerlo si hay una exhibición de cerveza justo fuera del pasillo de pañales. Del mismo modo, si se sabe que los clientes que compran un suéter de cierto catálogo de pedidos por correo tienen la tendencia a comprar una chaqueta del mismo catálogo, la venta de chaquetas se puede incrementar si los representantes telefónicos describen y ofrecen la chaqueta a cualquiera que llame para ordenar el suéter. Identificar clientes que ya son conocidos como compradores potenciales, aumenta de manera significativa la eficacia de un esfuerzo de mercadotecnia específico, sin importar si la mercadotecnia asume la forma de exhibiciones dentro de la tienda, diseño de catálogos u ofertas directas a clientes.

## Asociación Nacional de Basquetbol: el juego de los juegos de "minería"

El trabajo de un entrenador de la Asociación nacional de basquetbol (NBA, siglas del término *National Basketball Association*) es sin duda un trabajo emocionante. También es un trabajo en el que se espera ganar, por lo que muchas veces perder, sencillamente, es intolerable. Así que, ¿qué puede hacer un entrenador de la NBA para ayudar a su equipo a lograr la victoria? Por supuesto, están los movimientos de presión de la cancha, el bloqueo y el seguimiento, el ataque rápido, el poste bajo y, desde luego, jugadores que ganan miles de millones de dólares. Pero, para ayudar a desarrollar la estrategia necesaria y ganar en cualquier día dado, los entrenadores de la NBA tienen también un tipo diferente de arma en su arsenal: la minería de datos. Alrededor de 20 equipos de la NBA han estado utilizando Advanced Scout, una aplicación de minería de datos desarrollada por IBM para mejorar sus planes de juego.

Advanced Scout es una herramienta de análisis de información que los entrenadores utilizan en *laptops*, tanto en sus hogares como en viajes, para llevar a cabo la minería de datos almacenados en el servidor central de la NBA. Los acontecimientos de cada juego se clasifican estadísticamente, por puntos, pases y faltas, etc., y se cronometran; lo que permite a los entrenadores buscar con facilidad videos de los juegos de la NBA para dar significado a los hallazgos estadísticos. Así, por ejemplo, si un entrenador encuentra por medio de Advanced Scout que un jugador estrella oponente tiene problemas para anotar contra ciertos jugadores de su equipo, el entrenador puede señalar los tiempos en los videos de los juegos, cuando la estrella oponente confronta directamente a esos jugadores, y diseñar una estrategia defensiva.

Los resultados de Advanced Scout se presentan al entrenador en una de dos formas: una descripción de texto o una gráfica. El texto generado automáticamente, describe los patrones encontrados en la situación en análisis. Un ejemplo del reporte podría ser el siguiente:

*Cuando Price fue líder de la ofensiva, J. Williams falló 0 por ciento (0) de sus intentos de anotación de campo y anotó 100 por ciento (4) de sus intentos. El número total de esos intentos fue de 4. Éste es un patrón diferente a la norma que muestra que: los jugadores de los Cavaliers fallaron 50.70 por ciento de sus intentos totales de anotación de campo. Los jugadores de los Cavaliers anotaron 49.30 por ciento de sus intentos totales de anotación de campo.*

Al dar formato a los resultados en un lenguaje natural, el entrenador puede entender los resultados con mayor facilidad. La presentación de texto ofrece también una sugerencia de por qué el patrón particular es interesante, y señala de forma explícita el modo en que este patrón particular se desvía de una norma esperada, y por consiguiente presenta en esencia un argumento inicial y una justificación fácil de interpretar de la importancia relativa de este hallazgo. Además, Advanced Scout permite el análisis de escenarios para analizar diferentes combinaciones de jugadores y mejorar determinada situación. Por ejemplo, si los juegos diseñados para el delantero de los Pistons Ben Wallace tienen menos éxito cuando Chauncey

Billups juega como líder ofensivo, el entrenador Larry Brown puede plantear una pregunta para circunstancias idénticas, excepto con Lindsey Hunter o Rip Hamilton como líder ofensivo. La minería de datos aumenta la emoción de la NBA a un nivel más alto al permitir a los entrenadores jugar lo mejor contra lo mejor [20, 44].

## Sistemas ejecutivos de información

Los **sistemas ejecutivos de información** (EIS, siglas del término *Executive Information Systems*) son sistemas de información que combinan muchas de las características de los sistemas de información administrativa y de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones. Cuando se desarrollaron por primera vez, su enfoque era satisfacer las necesidades de información estratégica de la alta dirección. Así, el objetivo principal de los sistemas ejecutivos de información era proporcionar a los ejecutivos de alto nivel un acceso fácil e inmediato a información sobre los *factores críticos de éxito* de una empresa (CSF, siglas del término *Critical Success Factors*), es decir, los factores clave que son decisivos para lograr los objetivos estratégicos de una organización. Por ejemplo, los ejecutivos de una cadena de tiendas de ventas minoristas considerarían probablemente como unos de estos factores los resultados de sus ventas tradicionales en comparación con las derivadas de su comercio electrónico o la mezcla de su línea de productos que es decisiva para su supervivencia y éxito.

Sin embargo, los directivos, analistas y otros trabajadores del conocimiento están utilizando sistemas ejecutivos de información de manera tan amplia que en ocasiones se les llama graciosamente “sistemas de información para todos”. Algunos nombres alternativos más populares son sistemas de información empresarial (EIS, siglas del término *Enterprise Information Systems*) y sistemas de apoyo ejecutivo (ESS, siglas del término *Executive Support Systems*). Estos nombres también reflejan el hecho de que se han añadido más características a varios sistemas, como navegación Web, correo electrónico, herramientas de trabajo en grupo y capacidades de sistemas expertos y de apoyo a la toma de decisiones, con el fin de hacerlos más útiles para directivos y profesionales de negocios [18, 45].

### Características de un sistema ejecutivo de información

En un sistema ejecutivo de información, ésta se presenta de manera adaptada a las preferencias de los ejecutivos que utilizan el sistema. Por ejemplo, la mayoría de los sistemas ejecutivos de información destacan el uso de una interfase gráfica de usuario y exhibiciones gráficas que se pueden adaptar a las preferencias de información de los ejecutivos que utilizan el sistema. Otros métodos de presentación de información que utiliza un sistema ejecutivo de información son la generación de reportes de excepciones y el análisis de tendencias. La habilidad para *desglosar*, que permite a los ejecutivos recuperar con rapidez presentaciones de información relacionada a un nivel muy detallado, es otra capacidad importante.

La figura 10.18 muestra una de las presentaciones que proporciona el sistema de información ejecutivo en Web Hyperion. Observe lo sencilla y breve que es esta visualización y cómo proporciona a los usuarios del sistema la habilidad para desglosar con rapidez la información a un nivel muy detallado en áreas de interés particular para ellos. Además de la capacidad de desglose, el sistema ejecutivo de información Hyperion también enfatiza el análisis de tendencias y los reportes de excepciones. Así, un usuario empresarial puede descubrir con facilidad la dirección de los factores clave y el grado en el que los factores críticos se desvian de los resultados esperados.

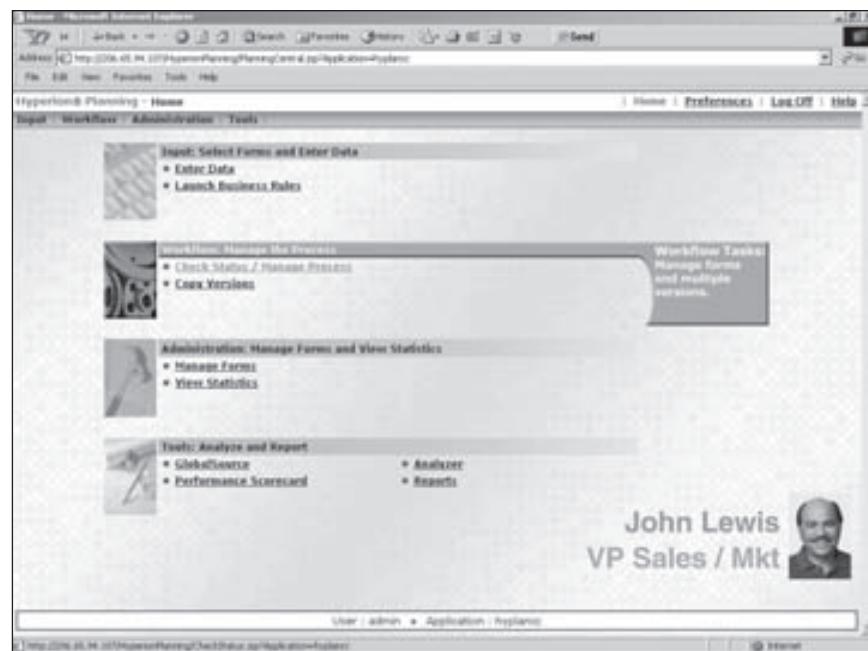
Los sistemas ejecutivos de información han llegado hasta las filas de la administración de nivel medio y los profesionales de negocios a medida que su viabilidad y beneficios son reconocidos y aumenta la disponibilidad de sistemas menos costosos para redes cliente/servidor e intranets corporativas. Por ejemplo, un paquete popular de software de sistemas de información ejecutivo informa que sólo tres por ciento de sus usuarios son ejecutivos de alto nivel. Otro ejemplo es el sistema de información ejecutivo de Conoco, una de las empresas petroleras más grandes del mundo. La mayoría de los altos directivos y alrededor de 4 000 empleados ubicados tanto en las oficinas generales corporativas de Houston como en todo el mundo, utilizan el sistema de información ejecutivo de Conoco [5, 46, 48].

### Sistemas ejecutivos de información en Conoco y KeyCorp

Como hemos mencionado, Conoco, Inc. ha utilizado ampliamente los sistemas ejecutivos de información. El sistema ejecutivo de información de Conoco es un sistema grande, con 75 aplicaciones diferentes y cientos de pantallas. Los ejecutivos de alto nivel y más de 4 000 administradores y analistas de todo el mundo utilizan aplicaciones del sistema de información ejecutivo que van desde el análisis de operaciones internas y resultados finan-

### FIGURA 10.18

Este sistema de información ejecutivo basado en Web proporciona a los administradores y profesionales de negocios diversas herramientas analíticas y de información personalizada para el apoyo a la toma de decisiones.



Fuente: Cortesía de Hyperion Solutions Corp.

cieros hasta la visualización de situaciones externas que afectan a la industria petrolera. El sistema de información ejecutivo de Conoco es popular entre sus usuarios y ha dado como resultado una mayor productividad de los empleados, una mejor toma de decisiones e importantes ahorros en costos en comparación con métodos alternativos de generación de información para administradores y analistas [5].

Key Corp es una importante empresa propietaria de servicios bancarios y financieros. Esta empresa desarrolló Keynet, una intranet corporativa que transformó su sistema de información ejecutivo basado en computadoras centrales antiguas (*mainframe*) en un nuevo sistema ejecutivo de información, un sistema habilitado para Internet al que denominan “sistema de información para todos”. Ahora, más de 1 000 administradores y analistas tienen acceso a través de la red a 40 áreas importantes de información de negocio dentro de Keynet y que abarcan desde estadísticas financieras y de ventas hasta administración de recursos humanos [40].

## Portales empresariales y apoyo a la toma de decisiones

### Portales de información empresarial

*No hay que confundir los portales con los sistemas ejecutivos de información que se han utilizado en algunas industrias durante muchos años. Los portales son para todos los empleados de la empresa y no sólo para los ejecutivos. Uno desea que el personal que está en contacto con el cliente tome decisiones basadas en navegadores y portales en vez de que los ejecutivos utilicen sólo software especializado de sistemas ejecutivos de información [40].*

Mencionamos con anterioridad en este capítulo que están ocurriendo cambios y desarrollos importantes en las herramientas tradicionales de sistemas de información administrativa, sistemas de apoyo a la toma de decisiones y sistemas ejecutivos de información, para proporcionar la información y la modelación que los directivos necesitan con el fin de apoyar su toma de decisiones. El apoyo a la toma de decisiones en los negocios está cambiando, gracias a los rápidos avances en la computación para usuarios finales y conexión de redes, las tecnologías de Internet y de red, y las aplicaciones de negocio basadas en Internet. Uno de los cambios clave que ocurren en los sistemas de información administrativa y de apoyo a la toma de decisiones de las empresas es el vertiginoso crecimiento de portales de información empresarial.

*Un usuario revisa su correo electrónico, observa el precio actual de las acciones de la empresa, verifica sus días de vacaciones disponibles y recibe el pedido de un cliente, todo desde el navegador de su ordenador de escritorio. Ésa es la intranet de la siguiente generación, conocida también como portal de información corporativa o empresarial. Con él, el navegador se convierte en el tablero de control para las tareas de negocios diarias [39].*

## FIGURA 10.19

Un portal de información empresarial proporciona a un profesional de negocios un lugar de trabajo personalizado con fuentes de información, herramientas administrativas y analíticas e importantes aplicaciones de negocios.



Fuente: Cortesía de Computer Associates.

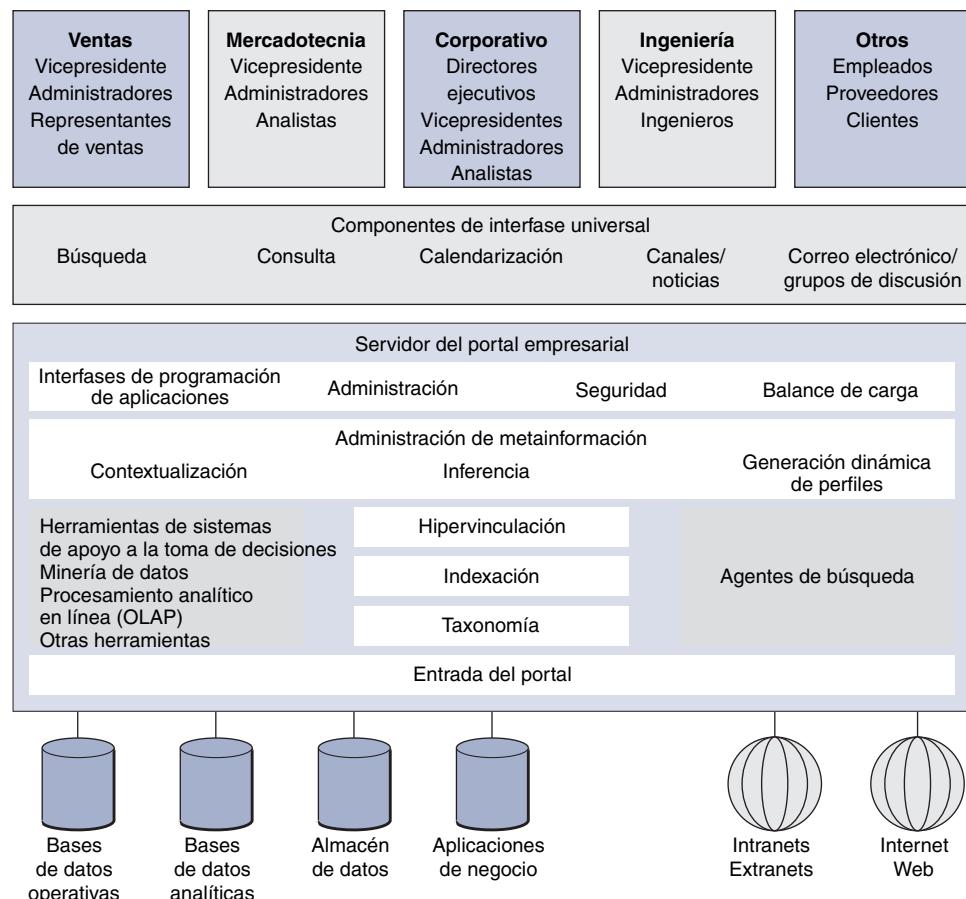
Un **portal de información empresarial** (EIP, siglas en inglés del término *Enterprise Information Portal*) es una interfase basada en Web, así como una integración de sistemas de información administrativa, sistemas de apoyo a la toma de decisiones, sistemas ejecutivos de información y otras tecnologías, que proporciona acceso a diversos servicios y aplicaciones de negocios internos y externos a todos los usuarios de intranets y extranets seleccionadas. Por ejemplo, las aplicaciones internas podrían incluir el acceso a correo electrónico, sitios Web de proyectos y grupos de discusión; autoservicios Web de recursos humanos; bases de datos de clientes, inventarios y otras bases de datos corporativas; sistemas de apoyo a la toma de decisiones y sistemas de administración del conocimiento. Las aplicaciones externas podrían incluir servicios de noticias de la industria, financieras y otros servicios de noticias por Internet; vínculos con grupos de discusión de la industria y vínculos con sitios Web de Internet y extranets de clientes y proveedores. Los portales de información empresarial se adaptan por lo general a las necesidades de usuarios de negocios individuales o grupos de usuarios, y les proporcionan un *tablero de control digital* personalizado de fuentes y aplicaciones de información. Véase la figura 10.19.

Entre los beneficios de negocio de los portales de información empresarial están proporcionar información más específica y selectiva a los usuarios empresariales, ofrecer un acceso fácil a recursos clave de sitios Web de intranets corporativas, entregar noticias de la industria y de negocios, y aportar un mejor acceso a la información de la empresa para clientes, proveedores o socios comerciales seleccionados. Los portales de información empresarial también ayudan a evitar la navegación excesiva de los empleados a través de los sitios Web de la empresa y de Internet, al permitirles recibir o encontrar con mayor facilidad la información y los servicios que requieren, con lo que se mejora la productividad de la fuerza laboral de una empresa [40].

La figura 10.20 ilustra cómo las empresas están desarrollando portales de información empresarial como una forma de proporcionar información basada en Internet, conocimientos y apoyo a la toma de decisiones a sus ejecutivos, administradores, empleados, proveedores, clientes y otros socios comerciales. El portal de información empresarial es una interfase personalizada basada en Web para intranets corporativas, la que proporciona a los usuarios un acceso fácil a diversas aplicaciones de negocio, bases de datos y servicios, tanto internos como externos. Por ejemplo, el portal de información empresarial de la figura 10.20 podría proporcionar a un usuario calificado un acceso seguro a sistemas de apoyo a la toma de decisiones, minería de datos y herramientas de procesamiento analítico en línea, a Internet, la intranet corporativa, las extranets de proveedores y clientes, bases de datos operativas y analíticas, un almacén de datos y diversas aplicaciones de negocio [36, 39, 40].

**FIGURA 10.20**

Los componentes de este portal de información empresarial lo identifican como un sistema de apoyo a la toma de decisiones basado en Internet que se puede personalizar para ejecutivos, administradores, empleados, proveedores, clientes y otros socios comerciales.



## Sistemas de administración del conocimiento

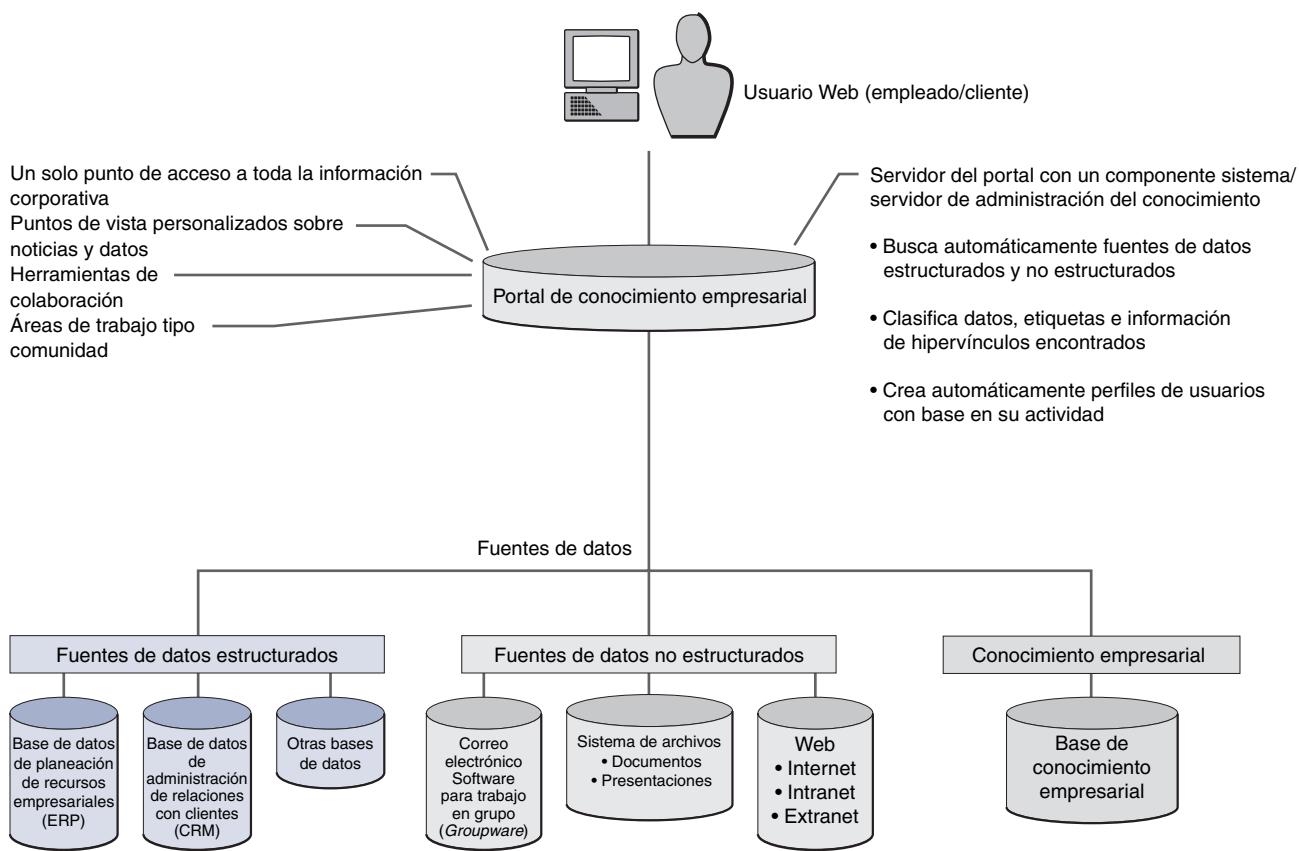
En el capítulo 2 presentamos los **sistemas de administración del conocimiento** como el uso de la tecnología de información para ayudar a recopilar, organizar y compartir el conocimiento de negocio dentro de una organización. En muchas organizaciones, las bases de datos de hipermédios en sitios Web de intranets corporativas se han convertido en *bases de conocimiento* para el almacenamiento y la difusión del conocimiento de negocio. Con frecuencia, este conocimiento asume la forma de mejores prácticas, políticas y soluciones de negocio a nivel de proyectos, equipos, unidades de negocios y de toda la empresa.

Para la mayoría de las empresas, los portales de información empresarial son la entrada a las intranets corporativas que sirven como sus sistemas de administración del conocimiento. Por este motivo, los proveedores de estos portales los denominan **portales de conocimiento empresarial**. Así, los portales de conocimiento empresarial tienen una función decisiva al ayudar a las empresas a usar sus intranets como sistemas de administración del conocimiento que comparten y difunden el conocimiento con el fin de apoyar a los administradores y profesionales de negocios en la toma de decisiones empresariales [35, 36]. Véase la figura 10.21. Como ejemplo, analicemos ahora un sistema de administración del conocimiento de una empresa basado en Internet.

**Qwest Communications:** sistema de administración del conocimiento Web

En Qwest Communications, la administración del conocimiento (KM, siglas del término *Knowledge Management*) era la única forma de garantizar que los representantes del centro de atención telefónica tuvieran la información que necesitaban, en el momento que la requerían. Dependiendo de documentos impresos o de las directrices de un supervisor no aseguraba la exactitud de la información a través de la empresa ni siquiera que la información se entregara a todos aquellos que la necesitaran. La administración del conocimiento era la única forma de garantizar que el apoyo estaría disponible para toda situación imaginable y que la información fuera segura y completa. Qwest había tenido una base de datos de procedimientos en línea durante bastante tiempo, pero sólo eran documentos en línea.

**FIGURA 10.21** Este ejemplo de las capacidades y componentes de un portal de conocimiento empresarial muestra su uso como un sistema de administración del conocimiento basado en Web.



Cada documento se veía diferente. El diseño estaba en manos del autor individual y había muchos autores. Para complicar el problema, los autores tenían su propio punto de vista referente al contenido y al nivel apropiado de detalle. En términos generales, escribían lo que *ellos* pensaban que el representante necesitaba saber y no necesariamente lo que el representante *en realidad* necesitaba conocer.

En 1999, *InfoBuddy*, el sistema de administración del conocimiento basado en Internet de Qwest, reemplazó al sistema antiguo. Este sistema apoya tanto a los representantes de servicio al cliente como a una amplia variedad de diferentes funciones laborales, como las áreas de reparación técnica, instalación y mantenimiento, etc. *InfoBuddy* utiliza una base de datos de métodos y procedimientos con capacidades inteligentes de administración del conocimiento, como búsqueda, etiquetado e interfase adaptable. Este sistema puede reorganizar la presentación de la información según quién sea el usuario.

Cuando los usuarios se identifican a sí mismos y definen su función o cargo laboral, el portal de intranet de *InfoBuddy* sabe cómo configurar su interfase de usuario para ofrecer la información más valiosa a cada persona. Además, los usuarios tienen la capacidad de personalizar su portal por medio de la característica "MyBuddy", lo que permite a los representantes colocar marcadores a la información que consideran más importante en sus páginas iniciales. Con el paso del tiempo, a medida que los usuarios "aprenden" del sistema, pueden reemplazar el material aprendido con información nueva, por lo general más avanzada.

Además, el sistema *InfoBuddy* "hace llegar" información a usuarios específicos con base en sus necesidades. Por ejemplo, si se iniciara una nueva promoción, aparecería información específica —productos, precios, etc.— en el "escritorio" de los representantes que participen en la iniciativa de mercadotecnia [42].

## SECCIÓN II

# Tecnologías de inteligencia artificial en los negocios

## Empresas e inteligencia artificial

## Perspectiva general de la inteligencia artificial

**FIGURA 10.22**

Las aplicaciones de software de minería de datos y de inteligencia artificial pueden encontrar relaciones valiosas entre los datos que originan nuevos productos, servicios y estrategias.

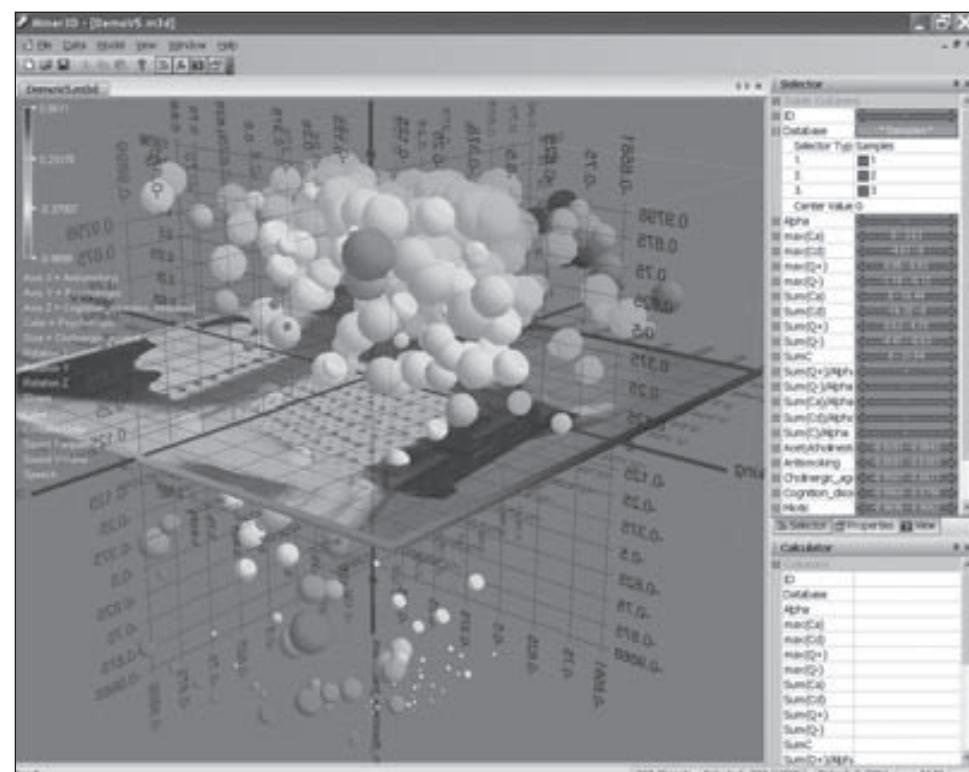
Las tecnologías de inteligencia artificial (IA) se usan de diversas maneras para mejorar el apoyo a la toma de decisiones que se proporciona a los administradores y profesionales de negocios en muchas empresas. Véase la figura 10.22. Por ejemplo:

*Las aplicaciones basadas en inteligencia artificial participan en la distribución y recuperación de información, la minería de datos, el diseño de productos, la manufactura, la inspección, la capacitación, el apoyo a usuarios, la planeación quirúrgica, la programación de recursos y la administración de recursos complejos.*

*De hecho, las tecnologías de inteligencia artificial pueden ya estar funcionando y proporcionando una ventaja competitiva a cualquiera que programe, planee y distribuya recursos, diseñe nuevos productos, utilice Internet, desarrolle software, sea responsable de la calidad de productos, sea un inversionista profesional, dirija un departamento de tecnología de información, use la tecnología de información u opere en cualquier otra capacidad o área [50].*

Lea el Caso práctico de la siguiente página. En este ejemplo, aprenderemos mucho acerca del valor de negocio de las tecnologías de inteligencia artificial.

¿Qué es la inteligencia artificial? La **inteligencia artificial** (IA) es un área de la ciencia y la tecnología que se basa en disciplinas como ciencias de la computación, biología, psicología, lingüística, matemáticas e ingeniería. El objetivo de la inteligencia artificial es desarrollar computadoras que simulen la capacidad de pensar, así como de ver, oír, caminar, hablar y sentir. Un avance importante de la inteligencia artificial es la simulación de las funciones



Fuente: Cortesía de Miner3D Enterprise.

## CASO PRÁCTICO 2

# Wal-Mart, BankFinancial y HP: El valor de negocio de la inteligencia artificial

**A**lgunos directivos todavía piensan que la inteligencia artificial, el esfuerzo de largas décadas para crear sistemas de cómputo con una inteligencia similar a la de los seres humanos, ha sido un gran fracaso. Pero los ejecutivos de muchas empresas tienen una mejor concepción de esta disciplina. La inteligencia artificial (IA) es con frecuencia un ingrediente decisivo de su excelente desempeño. De hecho, la inteligencia artificial forma ahora parte de la tecnología de muchas industrias. El software de inteligencia artificial ayuda a los ingenieros a crear mejores motores a reacción. En las fábricas aumenta la productividad al supervisar el equipo y señalar cuándo se requiere mantenimiento preventivo. Y, en el sector farmacéutico, se utiliza para entender mejor la enorme cantidad de datos relativos al genoma humano.

La industria financiera es una verdadera veterana en el uso de esta tecnología. Los bancos, las empresas de correduría y las empresas aseguradoras han dependido de diversas herramientas de inteligencia artificial durante dos décadas. Uno de sus tipos, denominado red neuronal, se ha convertido en la norma para detectar el fraude mediante tarjetas de crédito. Desde 1992, las redes neuronales han reducido estos incidentes en 70 por ciento o más para U. S. Bancorp y Wachovia Bank. En la actualidad, incluso a las pequeñas uniones de crédito se les exige el uso de software para poder calificar para el seguro de crédito de la Asociación nacional de uniones de crédito.

**Wal-Mart.** Al igual que los bancos, las tiendas de ventas minoristas reúnen enormes cantidades de datos. Por ejemplo, Wal-Mart Stores Inc. ([www.walmart.com](http://www.walmart.com)) aprovecha la inteligencia artificial para transformar los datos en bruto en información útil. Wal-Mart consolida detalles del punto de venta de sus 3 000 tiendas. Los sistemas de minería de datos seleccionan al instante entre una avalancha de información, que eludiría cualquier ejército de buscadores humanos, para descubrir patrones y relaciones. El software de minería de datos incluye por lo común redes neuronales, análisis estadístico y los denominados sistemas expertos con reglas del tipo *si-entonces* que imitan la lógica de expertos humanos. Los resultados permiten a Wal-Mart predecir las ventas de cada producto en cada tienda, con una exactitud extraordinaria, lo que se traduce en enormes ahorros en inventarios y un máximo aprovechamiento de los gastos de promoción.

**BankFinancial.** El potencial para extraer a partir de los datos ideas de ahorro en costos e incremento de ingresos, está aumentando a medida que las empresas construyen almacenes de datos más grandes, las computadoras se vuelven más poderosas y los proveedores de software analítico introducen productos más fáciles de usar. Pero los usuarios opinan que, aunque muchos de los productos que responden a esas preguntas utilizan técnicas esotéricas, como redes neuronales, regresión logística y máquinas de soporte de vectores, no requieren un doctorado en matemáticas. De hecho, el mayor obstáculo para usar los "análisis predictivos" es obtener los datos, no analizarlos, afirman.

Hasta ahora, éste ha sido el caso de BankFinancial Corp. ([www.bankfinancial.com](http://www.bankfinancial.com)), con base en Chicago. Este banco utiliza el conjunto de programas de minería de datos Clementine de SPSS Inc. para desarrollar modelos que predicen el comportamiento de los clientes, de tal manera que el banco pueda, por ejemplo, dirigir con mayor exactitud las promociones a clientes y clientes potenciales. El banco usa la red neuronal y las rutinas de regresión de Clementine para estos modelos.

Además, empieza a utilizar PredictiveMarketing, el nuevo paquete de SPSS de "plantillas de mejores prácticas" para ayudar a los usuarios a configurar modelos predictivos. PredictiveMarketing

reducirá de un 50 a un 75 por ciento el tiempo que el banco requiere para desarrollar un modelo, comenta William Connerty, vicepresidente auxiliar de investigación de mercados. La primera aplicación importante es un modelo para predecir la "rotación" de clientes, es decir, la tasa a la que los clientes vienen y van. Este modelo se utilizará para identificar a los clientes que tienen más probabilidades de dejar el banco durante el mes siguiente. El problema es que el modelo tiene acceso sólo a la información de cuentas obtenidas de resúmenes semanales y mensuales y no de la actividad diaria de los clientes, lo cual lo haría más oportuno.

"El mayor obstáculo es obtener datos de transacciones y manejar las fuentes de datos incongruentes", comenta Connerty. Los datos que BankFinancial necesita para evaluar la lealtad de sus clientes provienen de varios sistemas bancarios y bases de datos no integradas de encuestas a clientes. Se requiere mucho trabajo de interfase y de integración de sistemas antes de que el banco vea todos los frutos de sus herramientas de modelación, afirma Connerty.

**HP Enterprise Systems.** Hewlett-Packard ([www.hp.com](http://www.hp.com)) tiene un Grupo de sistemas empresariales que reúne a personas con diversas formaciones y fuertes habilidades analíticas para llevar a cabo la modelación predictiva del comportamiento de los clientes. El grupo forma parte de las "operaciones de administración de relaciones con clientes (CRM)" bajo la dirección de un vicepresidente de ventas, comenta Randy Collica, analista de negocios y minería de datos de alto nivel.

HP utiliza software de SAS Institute Inc., con sede en Cary, Carolina del Norte, para realizar la minería de su base de datos de clientes y clientes potenciales, mediante el uso de técnicas de inteligencia artificial que predicen la rotación y lealtad de los clientes e indican hacia dónde dirigir las promociones. Además, HP lleva a cabo la minería de sus enormes almacenes de datos de texto sin formato de sus centros de atención telefónica, como los correos electrónicos de clientes y clientes potenciales y los textos escritos durante llamadas telefónicas, por medio del análisis predictivo para texto de SAS. Las técnicas utilizan "calificaciones de oportunidades" de las evaluaciones que lleva a cabo el personal del centro de atención telefónica acerca de la disposición que tiene un cliente para comprar, clasificadas como "alta", "regular" o "dudosa", con el propósito de predecir la calificación de oportunidades de los clientes de fuentes de texto no codificado con 85 por ciento de exactitud, afirma Collica.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuál es el valor de negocio de las tecnologías de inteligencia artificial en las empresas de la actualidad? Utilice varios ejemplos del caso para ilustrar su respuesta.
2. ¿Cuáles son algunos beneficios y limitaciones de la minería de datos en la inteligencia de negocios? Use la experiencia de BankFinancial para dar su respuesta.
3. ¿Por qué los bancos y otras instituciones financieras han sido usuarios líderes de tecnologías de inteligencia artificial, como las redes neuronales? ¿Cuáles son los beneficios y las limitaciones de esta tecnología?

**FIGURA 10.23**

Algunas características del comportamiento inteligente. La inteligencia artificial intenta duplicar estas capacidades en los sistemas basados en computadora.

Características del comportamiento inteligente
● Pensar y razonar.
● Utilizar la razón para resolver problemas.
● Aprender o comprender de la experiencia.
● Adquirir y aplicar conocimientos.
● Mostrar creatividad e imaginación.
● Manejar situaciones complejas o desconcertantes.
● Responder de manera rápida y exitosa a situaciones nuevas.
● Reconocer la importancia relativa de los elementos de una situación.
● Manejar información ambigua, incompleta o errónea.

informáticas, que se relacionan normalmente con la inteligencia humana, como el razonamiento, el aprendizaje y la solución de problemas, según resume la figura 10.23.

El debate en torno a la inteligencia artificial ha sido feroz desde que se comenzaron a realizar trabajos serios en esta área en la década de los cincuenta. No sólo abundan cuestionamientos tecnológicos, sino también morales y filosóficos, sobre la posibilidad de que existan máquinas inteligentes y pensantes. Por ejemplo, el inglés Alan Turing, pionero de la inteligencia artificial, propuso en 1950 una prueba para determinar si las máquinas podían pensar. De acuerdo con la prueba de Turing, una computadora mostraría inteligencia si un entrevistador humano, que estuviera conversando con un humano oculto y una computadora oculta, no pudiera identificar cuál era cuál [30, 45].

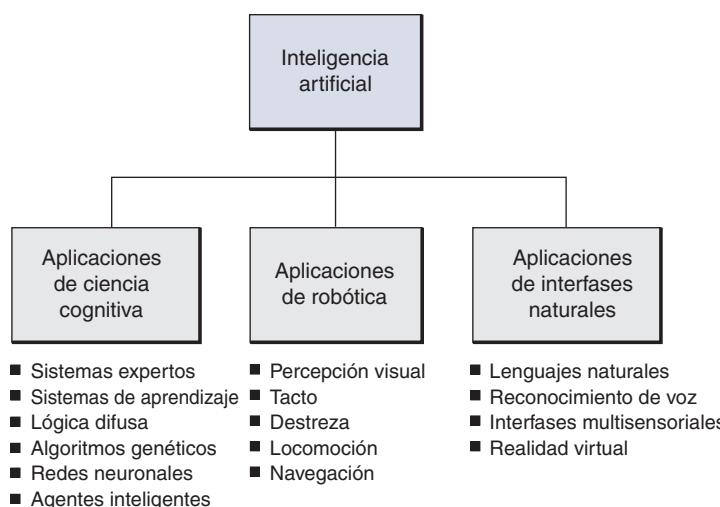
Aunque se ha trabajado mucho en diversos subgrupos incluidos dentro del dominio de la inteligencia artificial, los críticos creen que ninguna computadora puede pasar en realidad la prueba de Turing. Argumentan que desarrollar inteligencia para impartir capacidades en verdad humanas a las computadoras es sencillamente imposible. Pero el progreso continúa y sólo el tiempo dirá si se logran las metas ambiciosas de la inteligencia artificial e igualan las imágenes populares de la ciencia ficción.

## Dominios de la inteligencia artificial

La figura 10.24 ilustra los principales **dominios** de la investigación y desarrollo de la inteligencia artificial. Observe que las **aplicaciones de la inteligencia artificial** se agrupan en tres importantes áreas: ciencia cognitiva, robótica e interfases naturales, aunque estas clasificaciones se superponen entre sí y se pueden usar otras clasificaciones. Observe también que los sistemas expertos son sólo una de las muchas aplicaciones importantes de la inteligencia artificial. Revisemos brevemente cada una de estas áreas principales de la inteligencia artifi-

**FIGURA 10.24**

Las principales áreas de aplicación de la inteligencia artificial. Observe que las diversas aplicaciones de la inteligencia artificial se agrupan en tres importantes áreas: ciencia cognitiva, robótica e interfases naturales.



**FIGURA 10.25**

Ejemplos de algunas de las últimas aplicaciones comerciales de la inteligencia artificial.

Aplicaciones comerciales de la inteligencia artificial
<b>Apoyo a la toma de decisiones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiente de trabajo inteligente que le ayudará a captar el <i>por qué</i> y el <i>qué</i> de los diseños de ingeniería y la toma de decisiones.</li> <li>• Sistemas inteligentes de interfase humano-computadora (HCI, siglas del término <i>Human-Computer Interface</i>) que pueden entender el lenguaje hablado y los gestos, y facilitan la solución de problemas al apoyar las colaboraciones a nivel organizacional para resolver problemas particulares.</li> <li>• Software para evaluación de situaciones y distribución de recursos, cuyo uso abarca desde líneas aéreas y aeropuertos hasta centros de logística.</li> </ul>
<b>Recuperación de información</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de Internet e intranets basados en inteligencia artificial que destilan olas de información en presentaciones sencillas.</li> <li>• Tecnología de lenguaje natural para recuperar cualquier clase de información en línea, de textos a fotografías, videos, mapas y segmentos de audio, como respuestas a preguntas en lenguaje natural.</li> <li>• Minería de bases de datos para análisis de tendencias de mercadotecnia, pronósticos financieros, reducción de costos de mantenimiento y más.</li> </ul>
<b>Realidad virtual</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión semejante a rayos X favorecida por la visualización de una realidad mejorada que permite a los neurocirujanos “ver a través” del tejido intervenido para operar, supervisar y evaluar el avance de una enfermedad.</li> <li>• Animación automatizada e interfases táctiles que permiten a los usuarios interactuar con objetos virtuales a través del tacto (por ejemplo, los estudiantes de medicina pueden saber qué se “siente” al suturar aortas cortadas).</li> </ul>
<b>Robótica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de inspección mediante visión artificial para evaluar, dirigir, identificar y examinar productos y proporcionar una ventaja competitiva en la manufactura.</li> <li>• Sistemas de robótica de punta que van desde microrobots, manos y piernas hasta robótica cognitiva y sistemas de visión modular adiestrables.</li> </ul>

cial y algunas de sus tecnologías actuales. La figura 10.25 destaca algunos de los avances más recientes en las aplicaciones comerciales de la inteligencia artificial.

**Ciencia cognitiva.** Esta área de la inteligencia artificial se basa en la investigación realizada en biología, neurología, psicología, matemáticas y muchas disciplinas relacionadas. Se centra en la investigación del funcionamiento del cerebro humano y de cómo los seres humanos piensan y aprenden. Los resultados de esta investigación sobre el *procesamiento humano de la información* constituyen la base para el desarrollo de diversas aplicaciones de inteligencia artificial basadas en computadora.

Las aplicaciones de la inteligencia artificial en el área de la ciencia cognitiva incluyen el desarrollo de *sistemas expertos* y otros *sistemas basados en el conocimiento* que agregan una base de conocimientos y cierta capacidad de razonamiento a los sistemas de información. También están incluidos los *sistemas de aprendizaje adaptativo* que modifican sus comportamientos con base en la información que adquieren a medida que operan. Los sistemas de ajedrez son ejemplos primitivos de este tipo de aplicaciones, aunque se están implementando mucho más aplicaciones. Los sistemas de *lógica difusa* procesan información incompleta o ambigua, es decir, *información difusa*. De este modo, pueden resolver problemas semiestructurados con un conocimiento incompleto mediante el desarrollo de inferencias y respuestas aproximadas, como lo hacen los seres humanos. El software de *redes neuronales* aprende por medio del procesamiento de problemas muestra y de sus soluciones. A medida que las redes neuronales comienzan a reconocer patrones, empiezan a programarse a sí mismas para resolver esos problemas por sí solas. El software de *algoritmos genéticos* utiliza funciones darwinianas (la supervivencia del más apto), aleatorización y otras funciones matemáticas para simular pro-

cesos evolutivos que generen soluciones cada vez mejores para los problemas. Por último, los *agentes inteligentes* utilizan sistemas expertos y otras tecnologías de inteligencia artificial para actuar como reemplazos de software en diversas aplicaciones para usuarios finales.

**Robótica.** La inteligencia artificial, la ingeniería y la fisiología son las disciplinas básicas de la **robótica**. Esta tecnología construye máquinas robóticas con inteligencia informática y capacidades físicas semejantes a las humanas, controladas por computadora. Así, esta área incluye aplicaciones diseñadas para proporcionar a los robots los poderes de visión o percepción visual; tacto o capacidades táctiles; destreza o habilidad de manejo y manipulación; locomoción o habilidad física para desplazarse sobre cualquier terreno y navegación o la inteligencia para encontrar de manera apropiada el camino hacia un destino [30].

**Interfases naturales.** El desarrollo de interfaces naturales es considerado como una de las áreas principales de las aplicaciones de la inteligencia artificial y es fundamental para que los seres humanos utilicen las computadoras de manera natural. Por ejemplo, el desarrollo de *lenguajes naturales* y reconocimiento de voz son avances importantes en esta área de la inteligencia artificial. Una meta de la investigación en inteligencia artificial es poder hablar con computadoras y robots en lenguajes humanos conversacionales y lograr que éstos “nos entiendan” con tanta facilidad como nosotros nos entendemos unos a otros. Esto implica la investigación y desarrollo en lingüística, psicología, ciencias de la computación y otras disciplinas. Otras aplicaciones de investigación de interfaces naturales incluyen el desarrollo de dispositivos multisensoriales que utilizan diversos movimientos corporales para operar computadoras. Éstos se relacionan con el área de aplicación emergente de la *realidad virtual*. La realidad virtual implica el uso de interfaces multisensoriales humano-computadora que permiten a los usuarios humanos experimentar objetos, espacios, actividades y “mundos” simulados por computadora como si existieran en realidad.

## BAE Systems: uso de la inteligencia artificial para la administración del conocimiento



Ésta es una de esas metas visionarias a las que sólo aspiran muchas grandes empresas: capturar en apariencia infinita cantidad de capital intelectual que poseen decenas de miles de empleados alrededor del mundo y usarla para obtener una ventaja competitiva. Pero, un vuelo que en verdad ha despegado en BAE Systems PLC ([www.baesystems.com](http://www.baesystems.com)), con sede en Londres, antes British Aerospace, es un sistema basado en intranet de administración del conocimiento que está obteniendo rendimientos sólidos. Miles de ingenieros de BAE dispersos en cinco continentes, en 100 oficinas, están utilizando el sistema para buscar información que pueda ser vital para grandes iniciativas e identificar y eliminar el trabajo redundante de los proyectos.

Al igual que otras multinacionales remotas, el gigante aeroespacial y de ingeniería con un valor de \$20 mil millones sospechó que sus ingenieros y otros trabajadores podrían estar perdiendo mucho tiempo al buscar información diseminada a través de la empresa. Así, BAE Systems invirtió alrededor de \$150 mil para estudiar sus operaciones globales y ver si “teníamos la información correcta para apoyar los procesos de toma de decisiones y si el personal tenía los sistemas de aprendizaje adecuados que los ayudaran a apoyar sus tareas cotidianas”, comenta Richard West, gerente organizacional y de aprendizaje electrónico de BAE en Farnborough, Inglaterra.

Los resultados, afirma West, “fueron ciertamente impresionantes”. BAE Systems descubrió que casi dos tercios de las 120 personas responsables de la toma de decisiones, no tenían la información correcta en etapas clave. La empresa también descubrió que 80 por ciento de sus empleados “perdía” un promedio de 30 minutos diarios al tratar de encontrar la información que necesitaban para hacer sus tareas. Otro 60 por ciento pasaba una hora o más duplicando el trabajo de otros.

Uno de los problemas que los directivos de BAE Systems descubrieron a través del estudio fue la sobrecarga de información en sus intranets. La información misma era a menudo no estructurada y los motores de búsqueda eran inadecuados para conducir búsquedas por palabras clave para encontrar información, comenta West. La empresa decidió

probar dos o tres de los principales motores de búsqueda de intranet durante tres meses y comparar su habilidad para encontrar información, afirma West.

Uno de los motores de búsqueda que BAE Systems probó fue el de Autonomy Corp., con sede en San Francisco. El motor de búsqueda de Autonomy usa tecnologías avanzadas de comparación de patrones, agentes inteligentes y otras tecnologías de inteligencia artificial (IA) cuya “habilidad para recuperar información era insuperable”, dice West. Lo que convenció a BAE Systems de usar la tecnología basada en inteligencia artificial de Autonomy fue su habilidad para indicar si otros empleados de la organización estaban buscando información similar y trabajando quizás en problemas comunes.

Ese tipo de identificación de comparaciones ayudó al sistema de Autonomy a pagarse por sí mismo en sólo siete meses después de su instalación. Uno de los primeros beneficios importantes del sistema llegó cuando dos grupos diferentes de ingenieros en el Reino Unido trabajaban en aspectos de la construcción de las alas del avión militar Harrier 2 de la empresa. Después de utilizar el sistema de Autonomy para buscar información relativa a las especificaciones de las alas a través de la intranet de la empresa, uno de los grupos de ingenieros descubrió que el otro grupo trabajaba en el mismo problema. La detección de la redundancia al inicio del ciclo ayudó a la empresa a ahorrar millones de dólares, afirma West. Un año después de usar el buscador de Autonomy, BAE Systems evaluó su rendimiento y determinó que era capaz de reducir en 90 por ciento el tiempo necesario para recuperar información de su intranet [25].

## Sistemas expertos

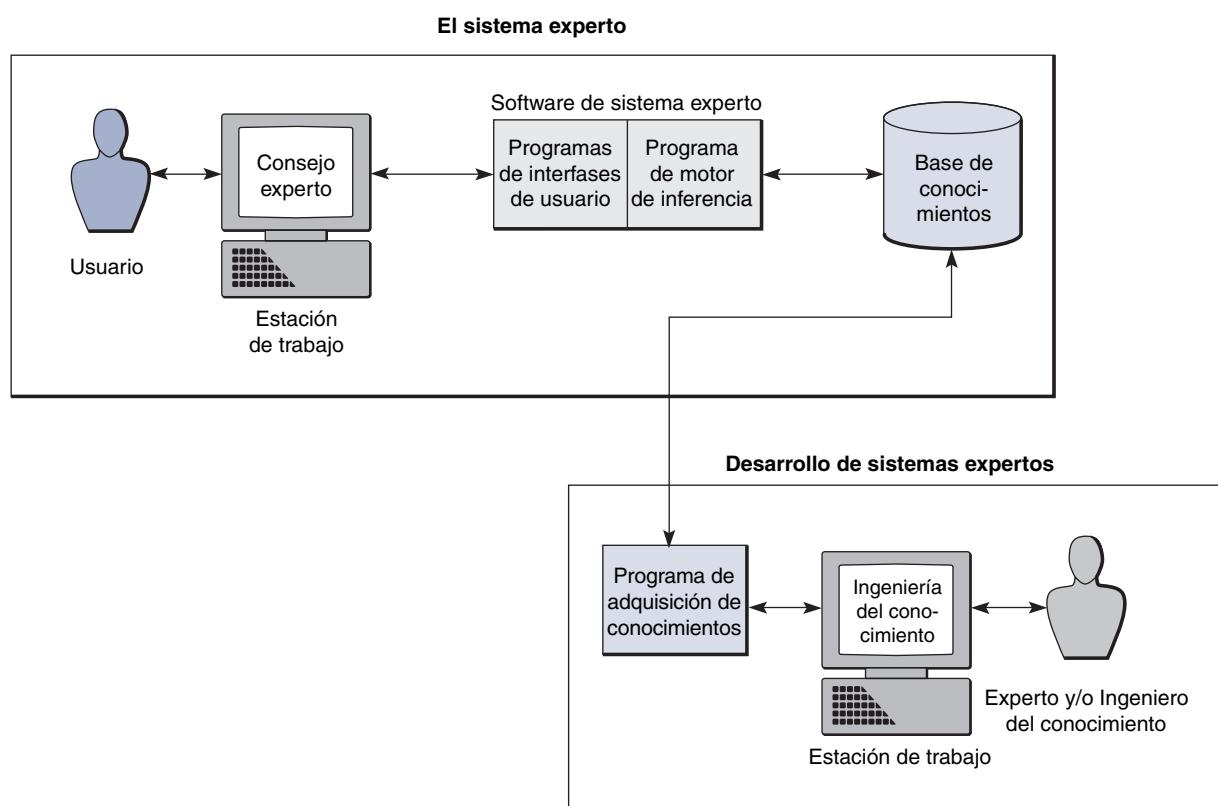
Una de las aplicaciones más prácticas y ampliamente implementadas de la inteligencia artificial en los negocios es el desarrollo de sistemas expertos y otros sistemas de información basados en el conocimiento. Un *sistema de información basado en el conocimiento* (KBIS, siglas del término *Knowledge-Based Information System*) agrega una base de conocimientos a los componentes principales que se encuentran en otros tipos de sistemas de información basados en computadora. Un **sistema experto** (ES, siglas del término *Expert System*) es un sistema de información basado en el conocimiento que usa su conocimiento de un área de aplicación compleja y específica a fin de actuar como un consultor experto para los usuarios finales. Los sistemas expertos proporcionan respuestas a preguntas sobre un área problemática muy específica al hacer inferencias semejantes a las humanas sobre el conocimiento contenido en una base de conocimientos especializados. Además, deben tener la capacidad de explicar a un usuario su proceso de razonamiento y conclusiones. Así, los sistemas expertos proporcionan apoyo a la toma de decisiones a los usuarios finales en la forma de consejo de un consultor experto acerca de un área problemática específica [30].

### Componentes de un sistema experto

Los componentes de un sistema experto incluyen una base de conocimientos y módulos de software que realizan inferencias sobre el conocimiento incluido en la base de conocimientos y comunican las respuestas a las preguntas de un usuario. La figura 10.26 ilustra los componentes interrelacionados de un sistema experto. Observe los siguientes componentes:

- **Base de conocimientos.** La base de conocimientos de un sistema experto contiene: (1) hechos sobre un tema específico (por ejemplo, *Juan es un analista*) y (2) heurística (reglas empíricas) que expresan los procedimientos de razonamiento de un experto sobre el tema (por ejemplo: SI Juan es un analista, ENTONCES necesita una estación de trabajo). Ese conocimiento se expresa de muchas formas en los sistemas expertos. Como ejemplo están los métodos de representación del conocimiento *basados en reglas, basados en marcos, basados en objetos y basados en casos*. Véase la figura 10.27.
- **Recursos de software.** Un paquete de software de sistema experto contiene un motor de inferencia y otros programas para depurar el conocimiento y comunicarse con los usuarios. El programa de **motor de inferencia** procesa el conocimiento (como reglas y hechos) relacionado con un problema específico. Después, realiza asociaciones e inferencias, lo que produce cursos de acción recomendados para un usuario. También se necesitan programas de interfaces de usuario para comunicarse con los usuarios finales, además de un programa de explicación para esclarecer el proceso de razonamiento a un usuario si lo solicita. Los programas de adquisición de conocimientos no forman parte

**FIGURA 10.26** Componentes de un sistema experto. Los módulos del software realizan inferencias sobre una base de conocimientos construida por un experto y/o ingeniero del conocimiento. Esto proporciona respuestas expertas a las preguntas de los usuarios finales en un proceso interactivo.



de un sistema experto, sino que son herramientas de software para el desarrollo de bases de conocimientos, como los *entornos de desarrollo de sistemas expertos*, que se utilizan para desarrollar sistemas expertos.

### Aplicaciones de los sistemas expertos

El uso de un sistema experto implica una sesión interactiva basada en computadora en la que se explora la solución a un problema y el sistema experto actúa como un consultor para un usuario final. El sistema experto plantea preguntas al usuario, busca hechos, reglas u otros conocimientos en su base de conocimientos, explica su proceso de razonamiento cuando se le pide y proporciona consejo experto al usuario en el tema que se explora. Por ejemplo, la figura 10.28 ilustra la aplicación de un sistema experto.

**FIGURA 10.27**

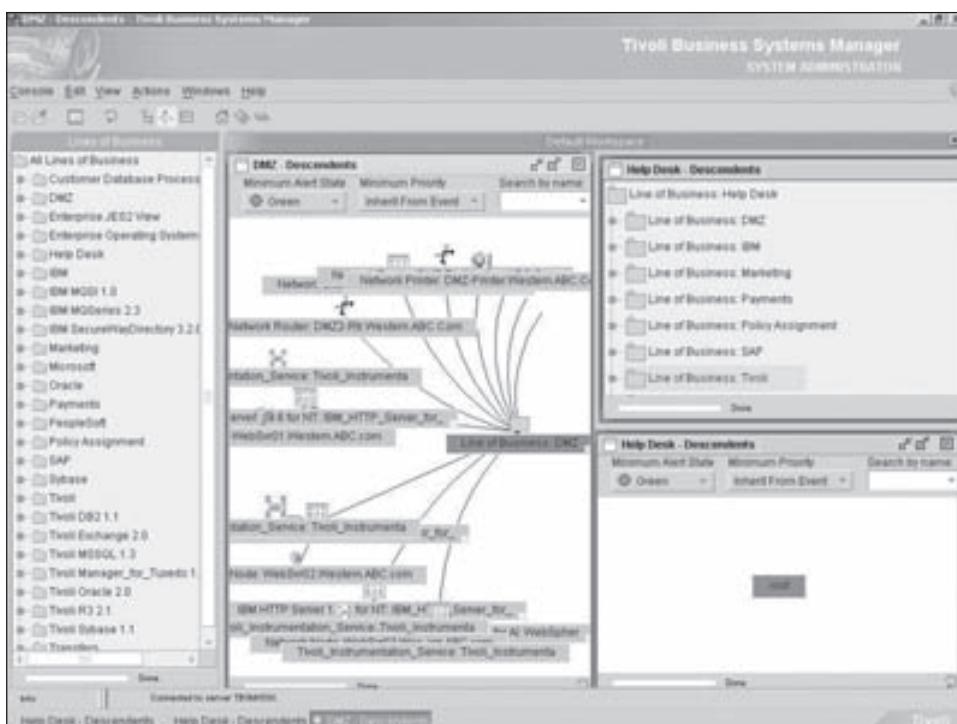
Resumen de las cuatro formas de representar el conocimiento en la base de conocimientos de un sistema experto.

#### Métodos de representación del conocimiento

- **Razonamiento basado en casos.** Representación del conocimiento en la base de conocimientos de un sistema experto en la forma de casos, es decir, como ejemplos del desempeño, sucesos y experiencias del pasado.
- **Conocimiento basado en marcos.** Conocimiento representado en la forma de una jerarquía o red de marcos. Un marco es un conjunto de conocimientos acerca de una entidad, que consiste en un paquete complejo de valores de datos que describen sus atributos.
- **Conocimiento basado en objetos.** Conocimiento representado como una red de objetos. Un objeto es un elemento de información que incluye tanto datos como los métodos o procesos que actúan sobre esos datos.
- **Conocimiento basado en reglas.** Conocimiento representado en forma de reglas y estatutos de hechos. Las reglas son estatutos que por lo común asumen la forma de una premisa y una conclusión como: si (condición), entonces (conclusión).

## FIGURA 10.28

Tivoli Systems Manager de IBM supervisa y maneja automáticamente las computadoras de una red con componentes de software de sistemas expertos proactivos basados en la amplia experiencia de IBM en la administración de grandes sistemas centrales (*mainframe*).



Fuente: Cortesía de IBM Corporation.

Los sistemas expertos se utilizan para tipos muy diferentes de aplicaciones y se espera que la variedad de aplicaciones siga en aumento. Sin embargo, debemos reconocer que, por lo general, los sistemas expertos tienen uno o más usos genéricos. La figura 10.29 destaca cinco categorías genéricas de las actividades de los sistemas expertos, con ejemplos específicos de aplicaciones reales de sistemas expertos. Como podemos ver, los sistemas expertos se utilizan en diversas áreas, como la medicina, la ingeniería, las ciencias físicas y los negocios. Hoy por hoy, los sistemas expertos ayudan a diagnosticar enfermedades, buscar minerales, analizar compuestos, recomendar reparaciones y realizar la planeación financiera. De esta forma, desde un punto de vista de negocios estratégicos, los sistemas expertos se usan para mejorar cada etapa del ciclo de productos de una empresa, desde encontrar clientes hasta enviar productos y proporcionar servicio al cliente.

## Beneficios de los sistemas expertos

Un sistema experto captura la experiencia profesional de un experto o grupo de expertos en un sistema de información basado en computadora. Por lo tanto, tiene la capacidad de superar a un experto humano en muchas situaciones problemáticas. Eso se debe a que un sistema experto es más rápido y más constante, puede tener el conocimiento de varios expertos y no se cansa ni se distrae debido a la sobrecarga de trabajo o tensión. Los sistemas expertos también ayudan a conservar y reproducir el conocimiento de los expertos. Permiten que una empresa conserve la destreza de un experto antes de que éste abandone la organización. Entonces, esta experiencia profesional se puede compartir al reproducir el software y la base de conocimientos del sistema experto.

## Limitaciones de los sistemas expertos

Las principales limitaciones de los sistemas expertos surgen de su enfoque limitado, incapacidad para aprender, problemas de mantenimiento y costos de desarrollo. Los sistemas expertos sobresalen sólo en la solución de tipos específicos de problemas en un dominio limitado de conocimientos. Fracasan rotundamente en la solución de problemas que requieren una base amplia de conocimientos y en la solución de problemas subjetivos. Dan buenos resultados con tipos específicos de tareas operativas o analíticas, pero fallan en la toma de decisiones administrativas subjetivas.

Además, puede ser difícil y costoso desarrollar y mantener sistemas expertos en forma apropiada. Los costos de los ingenieros del conocimiento, el tiempo experto perdido y los re-

**FIGURA 10.29**

Principales categorías de aplicaciones y ejemplos de sistemas expertos comunes. Observe la variedad de aplicaciones que estos sistemas pueden apoyar.

Categorías de aplicaciones de los sistemas expertos
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Administración de decisiones.</b> Sistemas que evalúan situaciones o consideran alternativas y realizan recomendaciones basadas en criterios proporcionados durante el proceso de descubrimiento:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de la cartera de préstamos</li> <li>Evaluación del desempeño de los empleados</li> <li>Emisión de seguros</li> <li>Pronósticos demográficos</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Diagnóstico y solución de problemas.</b> Sistemas que infieren causas subyacentes a partir de la historia y los síntomas reportados:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Calibración de equipo</li> <li>Operaciones de servicio técnico</li> <li>Eliminación de errores de software</li> <li>Diagnóstico médico</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Diseño y configuración.</b> Sistemas que ayudan a configurar componentes de equipos, dentro de limitaciones existentes:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación de opciones de cómputo</li> <li>Estudios de factibilidad de fabricación</li> <li>Redes de comunicaciones</li> <li>Plan de ensamble óptimo</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Selección y clasificación.</b> Sistemas que ayudan a los usuarios a elegir productos o procesos, a menudo entre series grandes o complejas de alternativas:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de material</li> <li>Identificación de cuentas de infractores</li> <li>Clasificación de información</li> <li>Identificación de sospechosos</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Supervisión y control de procesos.</b> Sistemas que supervisan y controlan procedimientos o procesos:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Control de máquinas (incluyendo robótica)</li> <li>Control de inventario</li> <li>Supervisión de producción</li> <li>Pruebas químicas</li> </ul> </li> </ul>

cueros de hardware y software pueden ser demasiado altos para compensar los beneficios que se esperan de algunas aplicaciones. Además, los sistemas expertos no pueden mantenerse a sí mismos, es decir, no pueden aprender de la experiencia, sino que se les debe enseñar nuevos conocimientos y deben modificarse conforme se necesiten nuevas destrezas para ajustarse a los desarrollos en áreas específicas.

### Cutler-Hammer: sistema experto estratégico

Los empleados de tecnología de información de Cutler-Hammer fueron pioneros cuando comenzaron a trabajar en 1995 en un programa de software de sistema experto denominado Bid Manager. Su propósito original era permitir que los ingenieros de sus clientes pudieran tratar de manera más directa con la fábrica. En la actualidad, Bid Manager ha crecido hasta convertirse en un paquete gigante de software con seis millones de líneas de código, una herramienta de manufactura electrónica que lo incluye todo, de gran alcance, con una ventaja competitiva definitiva. Como es lógico, Cutler-Hammer lo ha mantenido prácticamente en secreto.

Para empezar, el programa permite a un cliente, distribuidor o ingeniero de ventas de la empresa configurar con facilidad las entrañas de enorme complejidad del equipo de Cutler-Hammer, con sus complicados patrones de cableado y una ubicación precisa de docenas de componentes electrónicos y eléctricos. El software verifica automáticamente que el ingeniero haga todo de la manera correcta. Si coloca un interruptor o un cable en el sitio incorrecto, recibe una gentil palmada electrónica, es decir, un mensaje en pantalla

que le señala el error. Bid Manager contiene, sin temor a exagerar, miles de reglas para garantizar que los diseños se realicen en forma correcta; al mismo tiempo, permite la individualidad, por ejemplo, un usuario puede desear que el equipo encienda motores eléctricos de cierta manera.

“Ningún competidor podría conocer lo suficiente una industria como la nuestra como para abarcárla en la forma como lo hace Bid Manager”, afirma Bárbara J. Riesmeyer, gerente de tecnología de información de la división de sistemas de potencia y control de Cutler-Hammer y una desarrolladora de Bid Manager. Para crear el software, la empresa reclutó no sólo 15 desarrolladores de software, sino también expertos de las plantas, ingenieros de ventas y muchos otros profesionales. El director de negocios electrónicos, Ray L. Huber, dirigió el equipo y, junto con Riesmeyer, crearon lo que ellos denominan la visión diseño a entrega (D2D, siglas del término *design-to-delivery*).

Con más de 61 mil pedidos procesados vía electrónica en un año en Cutler-Hammer, el sistema experto se ha probado indudablemente a sí mismo. Los directivos de planta Frank C. Campbell en Sumter y Steven R. Kavanaugh en Fayetteville se desbordan en alabanzas hacia el software. Es fácil ver por qué. Si bien en el pasado el papeleo detenía el flujo de producción, ahora Bid Manager cuida incluso los detalles más pequeños, pero significativos. Algo mejor es que “Bid Manager nos ha ayudado a pensar en los productos de manera diferente”, comenta Huber. Por ejemplo, Cutler-Hammer ha estandarizado sus productos y modelos, lo que ha reducido el número de tamaños de sus cubiertas de acero, de más de 400 a sólo 100.

No hay duda de que el sistema experto ha favorecido decididamente el negocio de Cutler-Hammer. Su director general, Randy Carson, informa que Bid Manager ha aumentado un 15 por ciento la participación de mercado de los productos configurados de Cutler-Hammer, centros de control de motores, paneles de control y productos semejantes. Agrega que Bid Manager ha incrementado las ventas de los ensambles más grandes en un 20 por ciento, lo que ha duplicado las utilidades, aumentando la productividad en un 35 por ciento y reduciendo los costos de calidad en un 26 por ciento. Concluye que “Bid Manager ha transformado a Cutler-Hammer en una empresa dirigida por el cliente” [11].

## Desarrollo de sistemas expertos

¿Qué tipos de problemas son los más adecuados para las soluciones de sistemas expertos? Una forma de responder esto es observar ejemplos de las aplicaciones de sistemas expertos actuales, además de las tareas genéricas que éstos pueden llevar a cabo, como se resumen en la figura 10.29. Otra forma es identificar los criterios que hacen que una situación problemática sea adecuada para un sistema experto. La figura 10.30 destaca algunos criterios importantes.

La figura 10.30 debe mostrar que muchas situaciones de la vida real no concuerdan con los criterios de aplicabilidad para las soluciones de sistemas expertos. Se pueden requerir cientos de reglas para capturar los supuestos, los hechos y el razonamiento que participan incluso en situaciones problemáticas sencillas. Por ejemplo, una tarea que un experto realizaría en algunos minutos podría requerir un sistema experto con cientos de reglas y varios meses de desarrollo [45].

**FIGURA 10.30**

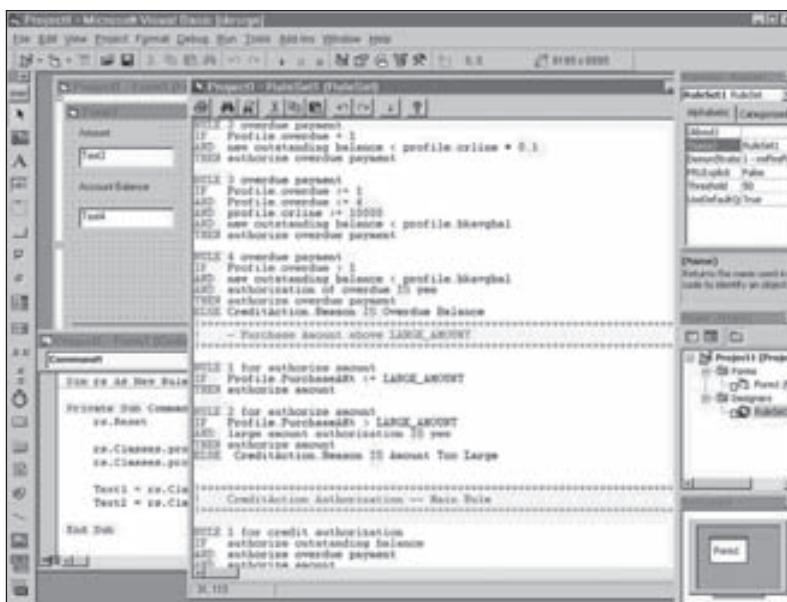
Criterios para aplicaciones que son adecuadas para el desarrollo de sistemas expertos.

### Criterios de aplicabilidad para sistemas expertos

- **Dominio:** el dominio, o tema del problema, es relativamente pequeño y se limita a un área problemática bien definida.
- **Experiencia profesional:** las soluciones al problema requieren los esfuerzos de un experto. Esto quiere decir que se necesita un conjunto de conocimientos, técnicas e intuiciones que sólo poseen unas cuantas personas.
- **Complejidad:** la solución al problema es una tarea compleja que requiere el procesamiento de inferencias lógicas, que el procesamiento de información convencional no podría manejar de manera tan adecuada.
- **Estructura:** el proceso de solución debe tener la capacidad de manejar datos mal estructurados, dudosos, faltantes o contradictorios, así como una situación problemática que cambie con el paso del tiempo.
- **Disponibilidad:** existe un experto que es coherente y cooperativo, y recibe el apoyo tanto de la administración como de los usuarios finales que participan en el desarrollo del sistema propuesto.

**FIGURA 10.31**

Uso de Visual Rule Studio y Visual Basic para el desarrollo de reglas para un sistema experto de administración de crédito.



Fuente: Cortesía de MultiLogic Inc.

La manera más fácil para desarrollar un sistema experto es usar un **entorno de desarrollo de sistemas expertos** como herramienta de desarrollo. Un entorno de desarrollo de sistemas expertos es un paquete de software que consiste en un sistema experto sin su módulo central, es decir, su base de conocimientos. Esto deja un *entorno de desarrollo* de software (el motor de inferencia y programas de interfaces de usuario) con elaboración de inferencias genéricas y capacidades de interfase de usuario. Otras herramientas de desarrollo (como los editores de reglas y los generadores de interfaces de usuario) se agregan para convertir al entorno de desarrollo en una poderosa herramienta de desarrollo de sistemas expertos.

Los entornos de desarrollo de sistemas expertos están ahora disponibles como paquetes de software con un costo relativamente bajo que ayudan a los usuarios a desarrollar sus propios sistemas expertos en microcomputadoras. Permiten que usuarios capacitados desarrollen la base de conocimientos para una aplicación específica de sistema experto. Por ejemplo, un entorno de desarrollo utiliza un formato de hoja de cálculo para ayudar a los usuarios finales a desarrollar reglas del tipo SI-ENTONCES y genera de forma automática reglas basadas en ejemplos suministrados por un usuario. Una vez que se construye una base de conocimientos, ésta se utiliza junto con el motor de inferencia del entorno de desarrollo y módulos de interfaces de usuario como un sistema experto completo acerca de un tema específico. Otras herramientas de software pueden requerir un especialista en tecnología de información para desarrollar sistemas expertos. Véase la figura 10.31.

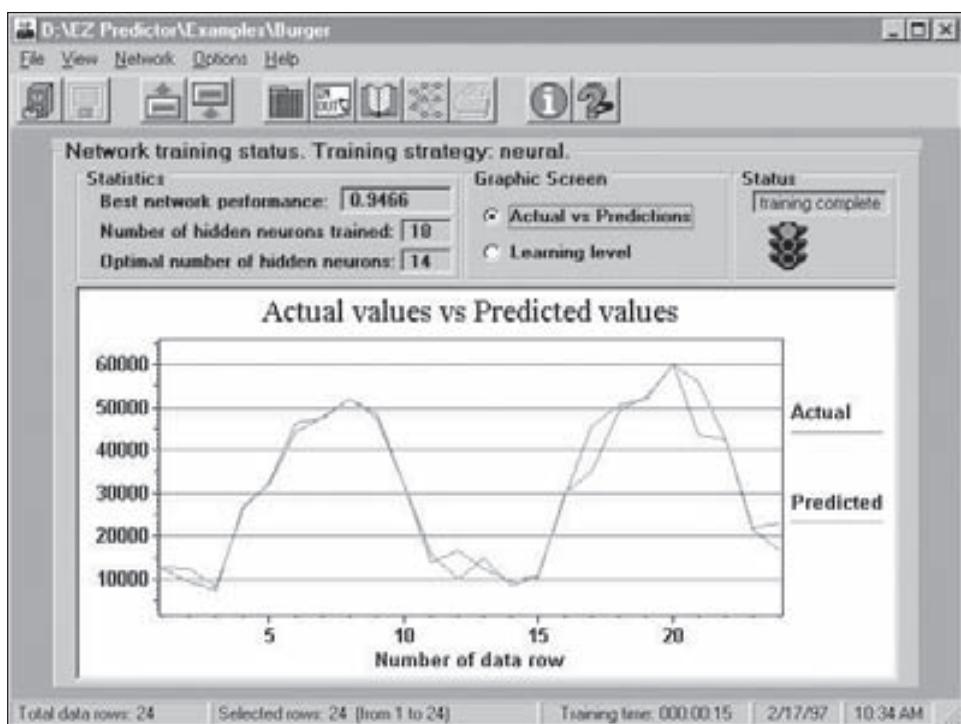
## Ingeniería del conocimiento

Un **ingeniero del conocimiento** es un profesional que trabaja con expertos para capturar el conocimiento (hechos y reglas empíricas) que éstos poseen. El ingeniero del conocimiento construye entonces la base de conocimientos (y el resto del sistema experto si es necesario), mediante un proceso iterativo de producción de prototipos hasta que el sistema experto es aceptable. Así, los ingenieros del conocimiento desempeñan una función similar a la que ejercen los analistas de sistemas en el desarrollo de sistemas de información convencionales.

Una vez que se tomó la decisión de desarrollar un sistema experto, se puede integrar un equipo de uno o más expertos en un tema y un ingeniero del conocimiento. O los expertos adiestrados en el uso de entornos de desarrollo de sistemas expertos podrían desarrollar sus propios sistemas expertos. Si se utiliza un entorno de desarrollo, se pueden definir hechos y reglas empíricas referentes a un tema específico e introducirlos en una base de conocimientos con la ayuda de un editor de reglas u otra herramienta de adquisición de conocimientos. Entonces, se construye, prueba y evalúa un prototipo limitado en funciones de la base de conocimientos mediante el motor de inferencia y los programas de interfaces de usuario del entorno de desarrollo. El ingeniero del conocimiento y los expertos en el tema pueden modificar la base de conocimiento, luego volver a probar el sistema y evaluar los resultados. Este proceso se repite hasta que la base de conocimientos y el entorno de desarrollo dan como resultado un sistema experto aceptable.

**FIGURA 10.32**

Evaluación del estado de entrenamiento de una aplicación de red neuronal.



Fuente: Cortesía de Trading Solutions.

## Redes neuronales

Las **redes neuronales** son sistemas de cómputo diseñados a semejanza de la red en forma de malla de elementos de procesamiento interconectados del cerebro, denominados *neuronas*. Por supuesto, las redes neuronales tienen una arquitectura mucho más sencilla (¡se calcula que el cerebro humano tiene más de 100 mil millones de células cerebrales!). Sin embargo, al igual que el cerebro, los procesadores interconectados en una red neuronal operan en forma paralela e interactúan dinámicamente entre sí. Esto permite a la red “aprender” de los datos que procesa. Es decir, aprende a reconocer patrones y relaciones en estos datos. Cuantos más ejemplos de datos reciba como entrada, mejor podrá aprender a reproducir los resultados de los ejemplos que procesa. Así, la red neuronal cambiará las fuerzas de las interconexiones entre los elementos de procesamiento como respuesta a patrones cambiantes en los datos que recibe y los resultados que ocurren [8, 45]. Véase la figura 10.32.

Por ejemplo, una red neuronal se puede entrenar para aprender qué características de crédito generan préstamos buenos o malos. Los desarrolladores de una red neuronal de evaluación de crédito podrían proporcionarle datos de muchos ejemplos de aplicaciones de crédito y resultados de préstamos para procesarlos, y oportunidades para ajustar las fuerzas de las señales entre sus neuronas. La red neuronal continuaría siendo entrenada hasta que demostrara un alto grado de exactitud al reproducir de manera correcta los resultados de casos recientes. En ese momento, estaría lo bastante entrenada como para comenzar a realizar evaluaciones de crédito por sí misma.

**Neurocirugía moderna: las redes neuronales ayudan a salvar vidas**

La neurocirugía, cirugía que se lleva cabo en el cerebro y la médula espinal, ha alcanzado extraordinarios niveles de destreza y éxito sólo en la última década. Una de las aplicaciones más comunes de las técnicas neuroquirúrgicas es la extirpación de tumores del cerebro. En la actualidad, los cirujanos buscan tumores en forma manual mediante una aguja metálica de biopsia insertada en el cerebro. Guiados por ultrasonido y técnicas modernas de representación de imágenes, como los escaneos de tomografía computarizada y resonancia magnética, utilizan principalmente la retroalimentación táctil para localizar el tumor. No obstante, este método puede ser impreciso, ya que los tumores se desplazan

durante la cirugía, lo que ocasiona que el tejido sano sea manejado erróneamente como tejido tumoral. Esta inexactitud puede aumentar el riesgo de una embolia si una aguja lesioná por accidente una arteria.

Se ha desarrollado una nueva técnica, una combinación de hardware y software, que proporciona a los neurocirujanos la habilidad de abrirse camino a través del cerebro y provocar menos daño al operar. La pieza principal de hardware es una sonda robótica que tiene en su punta varios sensores en miniatura: un endoscopio que transmite imágenes e instrumentos que miden la densidad del tejido y el flujo sanguíneo. Esta sonda se inserta en el cerebro y es guiada a través de éste mediante un mecanismo robótico que es más preciso y exacto que las manos humanas.

Sin embargo, el poder real de esta técnica milagrosa es el complejo y adaptable software de red neuronal que proporciona un análisis profundo e instantáneo de los datos reunidos por la sonda. Los cirujanos observan una pantalla de computadora en la sala de operaciones y reciben una amplia gama de información útil en tiempo real acerca de lo que sucede en el cerebro del paciente, por ejemplo, si la sonda encuentra tejido sano, vasos sanguíneos o un tumor. El software de red neuronal es adaptable en cuanto a que aprende, a partir de la experiencia, la diferencia entre tejido normal y tejido tumoral. Los resultados de las biopsias de laboratorio se usan para validar los datos utilizados para entrenar al software de red neuronal. Una vez entrenada, la red neuronal se usa para identificar en tiempo real tejidos anormales encontrados durante operaciones quirúrgicas. Después del aprendizaje, la sonda avanza robóticamente y se detiene en el momento exacto en que detecta una característica muy diferente de lo que reconoce como tejido normal. En este momento, se lleva a cabo de manera automática la identificación del tejido y los resultados se presentan al cirujano. Entonces, el cirujano puede manejar el tejido anormal como es debido y sin tardanza.

Esta nueva técnica proporciona a los cirujanos un control más fino de los instrumentos quirúrgicos durante las delicadas operaciones cerebrales. Sobre todo, la nueva técnica aumentará la seguridad, exactitud y eficiencia de los procedimientos quirúrgicos [6, 37].

## Sistemas de lógica difusa

A pesar de su nombre gracioso, los sistemas de **lógica difusa** representan una aplicación pequeña, pero seria, de la inteligencia artificial en los negocios. La lógica difusa es un método de razonamiento que semeja al razonamiento humano, ya que permite valores e inferencias aproximadas (lógica difusa) y datos incompletos o ambiguos (datos difusos) en vez de depender sólo de *datos precisos*, como opciones binarias (sí/no). Por ejemplo, la figura 10.33 ilustra una serie parcial de reglas (reglas difusas) y una consulta difusa de SQL (*Structured Query Language*, lenguaje de consultas estructurado) para analizar y extraer información relaciona-

**FIGURA 10.33** Un ejemplo de reglas de lógica difusa y una consulta SQL de lógica difusa en una aplicación de análisis de riesgo de crédito.

### Reglas de lógica difusa

El riesgo debe ser aceptable  
 Si la proporción deuda-capital es muy alta,  
 entonces el riesgo aumenta de forma positiva  
 Si el ingreso aumenta, entonces el riesgo  
 disminuye en cierto grado  
 Si el nivel de las reservas de efectivo es de bajo  
 a muy bajo, entonces el riesgo aumenta mucho  
 Si la relación precio/utilidad es buena, entonces  
 el riesgo por lo general disminuye

### Consulta SQL de lógica difusa

Seleccionar empresas  
 entre empresas financieras  
 donde los ingresos son muy altos  
 y la relación precio-utilidad es aceptable  
 y las utilidades son de altas a muy altas  
 y el (total ingreso/empleado) es razonable

da con el riesgo de crédito de empresas que se están evaluando para ser seleccionadas como inversiones.

Observe cómo la lógica difusa utiliza terminología que es deliberadamente imprecisa, como *muy alto*, *aumenta*, *disminuye algo*, *razonable* y *muy bajo*. Esto permite que los sistemas difusos procesen datos incompletos y proporcionen soluciones aproximadas, pero aceptables, a problemas que son difíciles de resolver mediante otros métodos. Así, las consultas de lógica difusa de una base de datos, como la consulta difusa de SQL de la figura 10.33, promete mejorar la extracción de datos de bases de datos empresariales [12, 26].

## Lógica difusa en los negocios

Los ejemplos de aplicaciones de la lógica difusa son numerosos en Japón, pero raras en Estados Unidos. Este país ha preferido utilizar soluciones de inteligencia artificial como sistemas expertos o redes neuronales. Pero Japón ha implementado muchas aplicaciones de lógica difusa, en especial el uso de circuitos integrados microprocesadores de lógica difusa de propósito especial, denominados controladores de procesos difusos. Así, los japoneses viajan en trenes subterráneos, usan elevadores y conducen automóviles guiados o apoyados por controladores de procesos difusos fabricados por Hitachi y Toshiba. Muchos modelos de productos hechos en Japón también presentan microprocesadores de lógica difusa. La lista crece, pero incluye cámaras de enfoque automático, videocámaras de estabilización automática, equipo de aire acondicionado eficiente en energía, lavadoras autorregulables y transmisiones automáticas [34].

## Algoritmos genéticos

El uso de **algoritmos genéticos** es una aplicación creciente de la inteligencia artificial. El software de algoritmos genéticos utiliza funciones darwinianas (la supervivencia del más apto), aleatorización y otras funciones matemáticas para simular procesos evolutivos que generen cada vez mejores soluciones a un problema. Los algoritmos genéticos se usaron por primera vez para simular millones de años de evolución biológica, geológica y de ecosistemas en una computadora en sólo unos minutos. Ahora, el software de algoritmos genéticos se utiliza para modelar diversos procesos científicos, técnicos y de negocios [4, 21].

Los algoritmos genéticos son útiles sobre todo en situaciones en las que existen miles de soluciones posibles que deben evaluarse para producir una solución óptima. El software de algoritmos genéticos utiliza conjuntos de reglas de procesos matemáticos (*algoritmos*) que especifican cómo se formarán las combinaciones de pasos o componentes de procesos. Esto implica probar combinaciones de procesos al azar (*mutación*), combinar partes de varios procesos adecuados (*cruza*) y seleccionar series aceptables de procesos y descartando las deficientes (*selección*) para generar cada vez mejores soluciones. La figura 10.34 ilustra un uso empresarial del software de algoritmos genéticos.

### Engeneous de General Electric

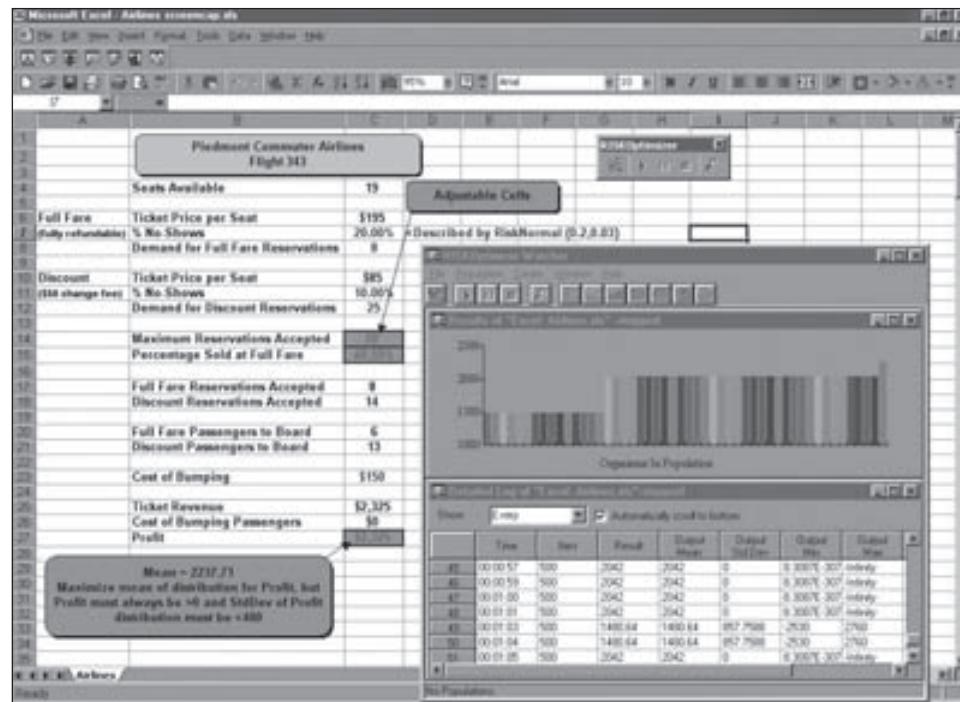
El diseño de General Electric de un motor a reacción más eficiente para el Boeing 777 es un ejemplo clásico de una aplicación de algoritmos genéticos en los negocios. Un reto importante de ingeniería fue desarrollar aspas de ventilador más eficientes para el motor. Los ingenieros de General Electric calcularon que requerirían miles de millones de años, incluso con una supercomputadora, para evaluar matemáticamente el número astronómico de factores de rendimiento y costo y sus combinaciones implicadas. En vez de eso, General Electric utilizó un híbrido de sistema experto/algoritmo genético, llamado Engeneous, que produce una solución óptima en menos de una semana [4].

## Realidad virtual

La **realidad virtual** (RV) es una realidad simulada por computadora. La realidad virtual es un área de la inteligencia artificial en rápido crecimiento que tuvo sus orígenes en los esfuerzos para construir interfaces humano-computadora multisensoriales, realistas y más naturales. Así, la realidad virtual se basa en dispositivos multisensoriales de entrada y salida, como un casco de rastreo con lentes de video y auriculares estéreo, un *guante de datos* o traje de paracaidista con sensores de fibra óptica que rastrean los movimientos corporales y un *caminador* que

**FIGURA 10.34**

El software Risk Optimizer combina algoritmos genéticos con una función de simulación de riesgo en esta aplicación de optimización del rendimiento de una línea aérea.



Fuente: Cortesía de Palisade Software.

vigila el movimiento de los pies. Entonces, uno puede experimentar de manera tridimensional “mundos virtuales” simulados por computadora, a través de la vista, sonidos y tacto. Así, la realidad virtual se conoce también como *telepresencia*. Por ejemplo, uno puede entrar a un mundo virtual generado por computadora, mirar alrededor y observar su contenido, recoger y mover objetos y desplazarse a voluntad. De este modo, la realidad virtual permite la interacción con objetos, entidades y ambientes simulados por computadora como si en realidad existieran [2, 41]. Véase la figura 10.35.

**FIGURA 10.35**

Uso de un sistema de realidad virtual para diseñar los interiores de un edificio de oficinas.



Fuente: Sygma/Corbis.

## Aplicaciones de la realidad virtual

Las aplicaciones de la realidad virtual tienen un alcance muy amplio e incluyen el diseño asistido por computadora (CAD, siglas del término *Computer-Aided Design*), el diagnóstico y tratamiento médico, la experimentación científica en muchas ciencias físicas y biológicas, la simulación de vuelos para el entrenamiento de pilotos y astronautas, las demostraciones de productos, la capacitación de empleados y el entretenimiento, sobre todo en máquinas de videojuegos en tercera dimensión. El diseño asistido por computadora es la aplicación de realidad virtual industrial que se utiliza más ampliamente. Permite que los arquitectos y otros diseñadores diseñen y prueben modelos electrónicos en tercera dimensión de productos y estructuras al registrar los modelos ellos mismos y examinar, tocar y manipular secciones y partes desde todos los ángulos. Esta capacidad de visualización científica se utiliza también en empresas farmacéuticas y de biotecnología para desarrollar y observar el comportamiento de modelos computarizados de nuevos fármacos y materiales, y con el propósito de que los investigadores médicos desarrollen métodos para que los médicos puedan ingresar y examinar una realidad virtual del cuerpo de un paciente.

La realidad virtual se convierte en *telepresencia* cuando los usuarios, que pueden estar en cualquier parte del mundo, utilizan sistemas de realidad virtual para trabajar solos o en conjunto desde un sitio remoto. Por lo general, esto implica el uso de un sistema de realidad virtual para mejorar la visión y tacto de un ser humano que manipula un equipo a distancia para llevar a cabo una tarea. Los ejemplos abarcan desde la cirugía virtual, en la que el cirujano y el paciente pueden estar en ambos extremos del mundo, hasta el uso de equipo a distancia en ambientes peligrosos, como plantas químicas o reactores nucleares.

Norsk Hydro:  
decisiones de  
perforación  
tomadas en un  
campo petrolero  
virtual



Norsk Hydro, con sede en Oslo, Noruega, es una empresa Fortune 500 proveedora de energía y aluminio que opera en más de 40 países a nivel mundial. Es una productora de petróleo y gas líder en el extranjero, la tercera empresa proveedora de aluminio más grande del mundo y una empresa líder en el desarrollo de fuentes renovables de energía. Además, Norsk Hydro es innovadora en el uso de tecnología de realidad virtual. Utiliza la realidad virtual para tomar decisiones que, si son erróneas, costarían a la empresa millones de dólares en pérdidas de ingresos y, algo más importante, podrían dañar el medio ambiente. Un ejemplo del exitoso uso de la realidad virtual es el proyecto del campo Troll Oil.

El campo Troll Oil está ubicado en el Mar del Norte. La parte oriental del campo tiene una columna de petróleo sólo de 12 a 14 metros de ancho, pero con reservas aproximadas de 2 200 millones de barriles. El petróleo se produce en pozos horizontales ubicados de 0.5 a 1.5 metros por encima del punto en que el petróleo y el agua de mar hacen contacto.

Durante una perforación particular de un pozo horizontal, la barrena de perforación estaba en arena de calidad relativamente baja. El modelo geológico no predecía más arenas de depósito de buena calidad a lo largo del trayecto planeado para el pozo. Faltaban alrededor de 250 metros hasta la profundidad total planeada, así que la decisión de interrumpir el pozo requería confirmación. Si la decisión de interrumpir el pozo era correcta, el costo de la perforación hasta esa fecha se perdería, pero no se produciría un mayor daño al medio ambiente. Sin embargo, si la decisión de interrumpir el pozo era incorrecta, se perderían para siempre valiosas reservas petroleras.

La tecnología de realidad virtual fue fundamental para decidir si el pozo se debía interrumpir o no. Todos los datos importantes se cargaron al sistema para su revisión. Durante una sesión de realidad virtual, el equipo que trabajaba en el pozo descubrió una discordancia entre los datos sísmicos y el modelo geológico. Con base en esta observación, hicieron una rápida reinterpretación de algunos horizontes sísmicos clave y actualizaron el modelo geológico localmente alrededor del pozo.

El modelo actualizado cambió el pronóstico para la sección restante del pozo, de arena de baja calidad a arena de alta calidad. Decidieron continuar con la perforación y el nuevo

## Agentes inteligentes

pronóstico probó ser correcto. Como resultado, 175 metros de arena de excelente calidad con un volumen de producción estimado de 100 mil metros cúbicos estándar de petróleo se perforaron en la última sección del pozo [38, 43].

Los **agentes inteligentes** están aumentando en popularidad como un medio de usar rutinas de inteligencia artificial en software para ayudar a los usuarios a realizar muchos tipos de tareas de negocios electrónicos y comercio electrónico. Un agente inteligente es un *agente de software* que satisface una necesidad o actividad establecida de un usuario final o de un proceso. Un agente inteligente utiliza su base de conocimientos, integrados y aprendidos, referentes a una persona o proceso para tomar decisiones y realizar tareas de manera que satisfaga las intenciones de un usuario. En ocasiones, un agente inteligente recibe una representación gráfica o el nombre de una persona, como Einstein para un asesor científico, Sherlock Holmes para un agente de búsqueda de información, etc. Así, los agentes inteligentes (llamados también *robots de software* o “bots”) son sistemas de información basados en el conocimiento, de propósito especial, que llevan a cabo tareas específicas para los usuarios. La figura 10.36 resume los principales tipos de agentes inteligentes [32].

Uno de los usos mejor conocidos de los agentes inteligentes son los asistentes que se encuentran en Microsoft Office y otros paquetes de software. Estos asistentes son capacidades integradas que analizan cómo un usuario está utilizando un paquete de software y ofrece sugerencias sobre la manera de completar diversas tareas. Así, los asistentes podrían ayudar a cambiar márgenes de documentos, formatear las celdas de hojas de cálculo, consultar una base de datos o construir una gráfica. Los asistentes y otros agentes de software también están diseñados para adaptarse a la manera en que una persona usa un paquete de software, de tal manera que pueden anticipar cuándo ésta necesitará su ayuda. Véase la figura 10.37.

El uso de agentes inteligentes crece con rapidez como una forma de simplificar el uso de software, buscar sitios Web en Internet e intranets corporativas y ayudar a los clientes a hacer comparaciones de compras entre diversos sitios de comercio electrónico de la red. Los agentes inteligentes se vuelven más necesarios a medida que los paquetes de software se vuelven más complejos y poderosos, Internet y Web se vuelven más extensas y complejas, y las fuentes de información y las alternativas de comercio electrónico proliferan de manera exponencial.

**FIGURA 10.36**

Ejemplos de diferentes tipos de agentes inteligentes.

Tipos de agentes inteligentes
<b>Agentes de interfase de usuario</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Tutores de interfase.</b> Observan las operaciones de cómputo de los usuarios, corregen sus errores y les proporcionan sugerencias y consejos acerca del uso eficiente del software.</li> <li>● <b>Agentes de presentación.</b> Muestran información en diversos medios de comunicación y formas de reportes y presentación, con base en las preferencias de los usuarios.</li> <li>● <b>Agentes de navegación de red.</b> Descubren vías para la información y facilitan formas de ver la información de acuerdo con las preferencias de los usuarios.</li> <li>● <b>Agentes de juegos de funciones.</b> Realizan juegos de escenarios y otras funciones para ayudar a los usuarios a entender la información y tomar mejores decisiones.</li> </ul>
<b>Agentes de administración de información</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Agentes de búsqueda.</b> Ayudan a los usuarios a encontrar archivos y bases de datos, buscan la información deseada y sugieren y encuentran nuevos tipos de productos, medios de comunicación y recursos de información.</li> <li>● <b>Corredores de información.</b> Proporcionan servicios comerciales para descubrir y desarrollar recursos de información adecuados a las necesidades personales y de negocio de un usuario.</li> <li>● <b>Filtros de información.</b> Reciben, encuentran, filtran, descartan, guardan, envían y notifican a los usuarios información sobre productos recibidos o deseados, por medio de correos electrónicos, correos de voz y otros medios de información.</li> </ul>

**FIGURA 10.37**

Los agentes inteligentes ayudan a encontrar diversas categorías de información de muchas fuentes en línea.



Fuente: Cortesía de Ask Jeeves.

De hecho, algunos comentaristas pronostican que gran parte del futuro de la computación consistirá en agentes inteligentes que realizan su trabajo para los usuarios.

### Dow Jones & Co.: agentes inteligentes Web

Los sitios Web Shop the Web de Amazon.com, Jango.com de Excite y MySimon.com de MySimon utilizan tecnología de agentes inteligentes para ayudar a los usuarios a comparar precios de perfumes, títulos de libros y otros artículos en múltiples sitios. Otros tipos de agentes contestan correos electrónicos, conducen búsquedas inteligentes o ayudan a los usuarios a encontrar informes de noticias y sitios útiles, con base en preferencias establecidas.

Por ejemplo, docenas de sitios pueden presentar noticias, pero Dow Jones Interactive ([www.djinteractive.com](http://www.djinteractive.com)) de Dow Jones & Co. es un sitio diferente. Casi 600 mil clientes pagan por buscar historias en sus 6 000 publicaciones internas y autorizadas. Ésa es una enorme cantidad de datos para filtrar y la empresa ha aplicado agentes inteligentes y otras tecnologías de inteligencia artificial (IA) para llevar a cabo esta tarea.

Una de las características más importantes del sitio es Custom Clips, que permite a los usuarios crear carpetas que se basan en temas predefinidos (como negocios agroalimentarios o IBM) o construir sus propias carpetas mediante palabras clave personalizadas. Cuando el agente inteligente del sitio recupera artículos relevantes, puede publicarlos en una página Web generada a partir de una base de datos o enviar las historias a la dirección de correo electrónico del usuario [31, 32].

## Resumen

- **Información, decisiones y administración.** Los sistemas de información apoyan diversos niveles y decisiones de la toma de decisiones administrativas. Éstos incluyen los tres niveles de la actividad administrativa (toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas) y los tres tipos de estructuras de decisión (estructurada, semiestructurada y no estructurada). Los sistemas de información proporcionan una amplia gama de productos de información para apoyar estos tipos de decisiones en todos los niveles de la organización.
- **Tendencias en el apoyo a la toma de decisiones.** Las herramientas tradicionales de sistemas de información administrativa, sistemas de apoyo a la toma de decisiones y sistemas ejecutivos de información sufren cambios importantes para proporcionar a los administradores la información y la modelación que necesitan con el fin de apoyar su toma de decisiones. El apoyo a la toma de decisiones está cambiando en los negocios, impulsado por los rápidos avances en computación para usuarios finales y conexión de redes, tecnologías Web y de Internet y aplicaciones de negocio basadas en Internet. El crecimiento de intranets corporativas, extranets y la red ha acelerado el desarrollo de interfases de “clase ejecutiva”, como portales de información empresarial y herramientas de software de inteligencia de negocios basadas en Internet, y su uso por los niveles inferiores de la administración y por individuos y equipos de profesionales de negocios. Además, el crecimiento de las aplicaciones de comercio electrónico y de comercio electrónico ha aumentado el uso de portales empresariales y herramientas de sistemas de apoyo a la toma de decisiones por proveedores, clientes y otras partes comerciales interesadas de una empresa.
- **Sistemas de información administrativa.** Los sistemas de información administrativa proporcionan a los administradores reportes y respuestas predefinidos de manera periódica, excepcional, bajo demanda o automática para satisfacer sus necesidades de información y apoyar la toma de decisiones.
- **Procesamiento analítico en línea (OLAP) y minería de datos.** El procesamiento analítico en línea analiza de manera interactiva las relaciones complejas entre grandes cantidades de datos almacenados en bases de datos multidimensionales. La minería de datos analiza las enormes cantidades de datos históricos que se han preparado para su análisis en almacenes de datos. Ambas tecnologías descubren patrones, tendencias y condiciones excepcionales en los datos que apoyan el análisis de negocios y la toma de decisiones de una empresa.
- **Sistemas de apoyo a la toma de decisiones.** Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones son sistemas de información interactivos, basados en computadora, que utilizan software de sistemas de apoyo a la toma de decisiones, así como una base de modelos y bases de datos, con el fin de proporcionar información adaptada para apoyar las decisiones semiestructuradas y no estructuradas de administradores individuales. Están diseñados para utilizar las propias percepciones y juicios de una persona que toma decisiones en un proceso de modelación analítico, específico e interactivo que conduce a una decisión específica.
- **Sistemas ejecutivos de información.** Los sistemas ejecutivos de información son sistemas de información diseñados originalmente para apoyar las necesidades de información estratégica de la alta dirección. Sin embargo, su uso se extiende a niveles inferiores de la administración y a profesionales de negocios. Los sistemas ejecutivos de información son fáciles de usar y permiten a los ejecutivos recuperar información adaptada a sus necesidades y preferencias. Así, los sistemas ejecutivos de información proporcionan información a los ejecutivos acerca de los factores de éxito crítico de una empresa para apoyar sus responsabilidades de planeación y control.
- **Portales de información y de conocimiento empresarial.** Los portales de información empresarial proveen una interfase personalizada basada en Web para intranets corporativas con el fin de proporcionar a sus usuarios acceso a diversas aplicaciones de negocio, bases de datos y servicios de información, tanto internos como externos, que están adaptados a sus preferencias individuales y necesidades de información. Así, un portal de información empresarial puede suministrar información, conocimientos y apoyo a la toma de decisiones, personalizados y basados en Internet, tanto a ejecutivos, administradores y profesionales de negocios como a clientes, proveedores y otros socios comerciales. Un portal de conocimiento empresarial es un portal de intranet corporativa que amplía el uso de un portal de información empresarial para incluir funciones de administración del conocimiento y recursos de bases de conocimientos de tal manera que éste se convierta en una forma importante de sistema de administración del conocimiento para una empresa.
- **Inteligencia artificial.** Los principales dominios de aplicación de la inteligencia artificial incluyen diversas aplicaciones de ciencia cognitiva, robótica e interfaces naturales. El objetivo de la inteligencia artificial es el desarrollo de funciones de cómputo relacionadas en general con capacidades humanas físicas y mentales, como robots que ven, oyen, hablan, sienten, se mueven y tienen la capacidad de razonar, aprender y resolver problemas por medio de un software. Así, la inteligencia artificial se emplea en muchas aplicaciones de operaciones de negocio y toma de decisiones empresariales, así como en muchas otras áreas.
- **Tecnologías de inteligencia artificial.** Las diversas áreas de aplicación de la inteligencia artificial se resumen en la figura 10.24, como las redes neuronales, la lógica difusa, los algoritmos genéticos, la realidad virtual y los agentes inteligentes. Las redes neuronales son sistemas de hardware y software que se basan en modelos simples de la estructura neuronal del cerebro y pueden aprender a reconocer patrones en la información. Los sistemas de lógica difusa utilizan reglas de razonamiento aproximado para resolver problemas que poseen datos incompletos o ambiguos. Los algoritmos genéticos utilizan la selección, la aleatorización y otras funciones matemáticas para simular procesos evolutivos que generen soluciones cada vez mejores para los problemas. Los sistemas de realidad virtual son sistemas multisensoriales que permiten a los usuarios humanos experimentar ambientes simulados por computadora como si existieran en realidad. Los agentes inteligentes son agentes de software basados en el conocimiento para que un usuario o proceso lleven a cabo las tareas seleccionadas.
- **Sistemas expertos.** Los sistemas expertos son sistemas de información basados en el conocimiento que utilizan software y una base de conocimientos referentes a un área de aplicación compleja y específica, y que actúan como consultores expertos para usuarios en muchas aplicaciones técnicas y de negocios. El software incluye un programa de motor de inferencia que realiza inferencias basadas en hechos y reglas almacenadas en la base de conocimientos. Una base de conocimientos consiste en hechos relacionados con un tema específico y en heurística (reglas empíricas), los cuales expresan los procedimientos de razonamiento de un experto. Los beneficios de los sistemas expertos (como la conservación y la reproducción de experiencia profesional de expertos) se deben equilibrar con su aplicabilidad limitada en muchas situaciones problemáticas.

## Términos y conceptos clave

Éstos son los términos y conceptos clave de este capítulo. El número de página de su primera explicación está entre paréntesis.

1. Agente inteligente (359)
2. Algoritmos genéticos (356)
3. Alternativas de reportes (328)
4. Base de conocimientos (348)
5. Base de modelos (326)
6. Componentes del sistema de apoyo a la toma de decisiones (326)
7. Entorno de desarrollo de sistemas expertos (353)
8. Estructura de decisión (323)
9. Ingeniero del conocimiento (353)
10. Inteligencia artificial (343)
  - a) Áreas de aplicación (345)
  - b) Dominios (345)
11. Inteligencia de negocios (325)
12. Lógica difusa (355)
13. Minería de datos (336)
14. Modelación analítica (333)
  - a) Análisis de búsqueda de objetivos (335)
  - b) Análisis de escenarios (333)
  - c) Análisis de optimización (335)
  - d) Análisis de sensibilidad (334)
15. Motor de inferencia (348)
16. Nivel de toma de decisiones administrativas (320)
17. Portal de conocimiento empresarial (341)
18. Portal de información empresarial (339)
19. Procesamiento analítico en línea (329)
20. Realidad virtual (356)
21. Red neuronal (354)
22. Robótica (347)
23. Sistema de administración del conocimiento (341)
24. Sistema de apoyo a la toma de decisiones (326)
25. Sistema de información administrativa (328)
26. Sistema de información geográfica (331)
27. Sistema ejecutivo de información (338)
28. Sistema experto (348)
  - a) Aplicaciones (349)
  - b) Beneficios y limitaciones (350)
  - c) Componentes (348)
  - d) Desarrollo de sistemas (352)
29. Sistema de visualización de información (331)
30. Tendencias en el apoyo a la toma de decisiones (324)

## Preguntas de repaso

Haga coincidir uno de los términos y conceptos clave anteriores con uno de los ejemplos o definiciones breves que siguen. En casos de respuestas que parezcan concordar con más de un término o concepto clave, busque el que mejor corresponda. Explique sus respuestas.

- 1. Las tecnologías de Internet y los desarrollos de negocios electrónicos han ampliado la forma y el uso del apoyo a la toma de decisiones en los negocios.
- 2. Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones se basan en software de sistemas de apoyo a la toma de decisiones, bases de modelos y bases de datos como recursos de sistemas.
- 3. Un director general y un equipo de producción pueden tener diferentes necesidades para la toma de decisiones.
- 4. Los procedimientos de toma de decisiones no se pueden especificar de antemano en algunas situaciones de decisión complejas.
- 5. Sistemas de información para las necesidades de información estratégica de directivos de nivel alto y medio.
- 6. Sistemas que producen informes predefinidos para la administración.
- 7. Los administradores pueden recibir informes periódicos, de excepciones o bajo demanda.
- 8. Proporciona una capacidad de modelación interactiva adaptada a las necesidades de información específica de los administradores.
- 9. Proporciona información de negocio y herramientas analíticas para administradores, profesionales de negocios y partes comerciales interesadas.
- 10. Un conjunto de modelos matemáticos y técnicas analíticas.
- 11. Análisis del efecto de modificar variables y relaciones y manipular un modelo matemático.
- 12. Cambio de los ingresos y las tasas fiscales para advertir el efecto en las utilidades netas después de impuestos.
- 13. Cambio de los ingresos en muchos incrementos pequeños para observar el efecto que esto produce en las utilidades netas después de impuestos.
- 14. Cambio de los ingresos y gastos para descubrir cómo se podría obtener una cantidad específica de utilidades netas después de impuestos.
- 15. Cambio de los ingresos y gastos sujeto a ciertas restricciones para obtener la mayor utilidad después de impuestos.
- 16. Análisis en tiempo real de datos complejos de negocios.
- 17. Intentos para encontrar patrones ocultos en datos de negocios incluidos en un almacén de datos.
- 18. Representa información compleja por medio del uso de formas gráficas tridimensionales.
- 19. Una interfase Web personalizada para recursos de información internos y externos disponibles a través de una intranet corporativa.
- 20. Uso de intranets para reunir, almacenar y compartir las mejores prácticas entre los empleados de una empresa.

- \_\_\_ 21. Un portal de información empresarial que puede tener acceso a funciones de administración del conocimiento y bases de conocimientos de la empresa.
- \_\_\_ 22. Tecnología de información que se centra en el desarrollo de funciones de cómputo relacionadas normalmente con capacidades humanas físicas y mentales.
- \_\_\_ 23. Aplicaciones de ciencia cognitiva, robótica e interfases naturales.
- \_\_\_ 24. Desarrollo de máquinas basadas en computadora que poseen capacidades como la vista, el oído, la destreza y el movimiento.
- \_\_\_ 25. Computadoras que pueden proporcionar a una persona experiencias simuladas por computadora.
- \_\_\_ 26. Un sistema de información que integra gráficas por computadora, bases de datos geográficas y capacidades de sistemas de apoyo a la toma de decisiones.
- \_\_\_ 27. Un sistema de información basado en el conocimiento que actúa como un consultor experto para los usuarios en un área de aplicación específica.
- \_\_\_ 28. Aplicaciones como diagnóstico, diseño, predicción, interpretación y reparación.
- \_\_\_ 29. Estos sistemas pueden conservar y reproducir el conocimiento de expertos, pero tienen un enfoque de aplicación limitado.
- \_\_\_ 30. Un conjunto de hechos y procedimientos de razonamiento en un tema específico.
- \_\_\_ 31. Un paquete de software que manipula una base de conocimientos y realiza asociaciones e inferencias que conducen a un curso de acción recomendado.
- \_\_\_ 32. Un paquete de software que consiste en un motor de inferencias y programas de interfaces de usuario que se utiliza como una herramienta de desarrollo de sistemas expertos.
- \_\_\_ 33. Uno puede comprar un paquete de sistema experto completamente desarrollado, desarrollar uno con un entorno de desarrollo de sistemas expertos o desarrollar uno desde el principio mediante una programación personalizada.
- \_\_\_ 34. Un analista que entrevista a expertos para desarrollar una base de conocimientos sobre un área de aplicación específica.
- \_\_\_ 35. Sistemas de inteligencia artificial que utilizan estructuras de neuronas para reconocer patrones en los datos.
- \_\_\_ 36. Sistemas de inteligencia artificial que usan un razonamiento aproximado para procesar datos ambiguos.
- \_\_\_ 37. Agentes de software basados en el conocimiento que realizan labores para una persona.
- \_\_\_ 38. Software que utiliza funciones matemáticas para simular un proceso evolutivo.

## Preguntas de debate

1. ¿Están cambiando y creciendo la forma y el uso de los sistemas de información y de apoyo a la toma de decisiones para administradores y profesionales de negocios? ¿Por qué?
2. El crecimiento de los equipos autodirigidos para administrar el trabajo en las organizaciones, ¿ha cambiado la necesidad de tomar decisiones estratégicas, tácticas y operativas en los negocios?
3. ¿Cuál es la diferencia entre la habilidad de un administrador para recuperar información bajo demanda en forma instantánea mediante un sistema de información administrativa y las capacidades proporcionadas por un sistema de apoyo a la toma de decisiones?
4. Lea el Caso práctico sobre Allstate Insurance, Aviva Canada y otras empresas presentado en este capítulo. Las empresas parecen creer que la inteligencia de negocios es un “asunto de negocios” y no un “asunto de tecnología”. Si éste es el caso, ¿por qué parece que las empresas están dejando cada vez más la responsabilidad de la inteligencia de negocios en manos del departamento de tecnología de información?
5. ¿De qué manera el uso de un paquete de hoja de cálculo electrónica le proporciona a una persona las capacidades de un sistema de apoyo a la toma de decisiones?
6. ¿Los portales de información empresarial están volviendo innecesarios los sistemas ejecutivos de información? Explique su argumento.
7. Lea el Caso práctico sobre Wal-Mart, BankFinancial y HP presentado en el capítulo. ¿Por qué las tecnologías de redes neuronales y sistemas expertos se usan en muchas aplicaciones de minería de datos?
8. ¿Las computadoras pueden pensar? ¿Alguna vez serán capaces de hacerlo? Explique por qué.
9. ¿Cuáles son algunas de las aplicaciones más importantes de la inteligencia artificial en los negocios? Defienda sus opciones.
10. ¿Cuáles son algunos de los peligros o limitaciones que usted percibe en el uso de las tecnologías de inteligencia artificial, como sistemas expertos, realidad virtual y agentes inteligentes? ¿Qué se podría hacer para minimizar estos efectos?

## Ejercicios de análisis

### 1. BizRate.com: revisiones de sitios Web de comercio electrónico

Visite [www.bizrate.com](http://www.bizrate.com) y tendrá información de manera instantánea sobre cientos de tiendas en línea. Las tiendas en línea incluyen libros, música, electrónica, ropa, hardware, regalos y más. Además, miles de compradores anteriores proporcionan su opinión sobre cada tienda de ventas minoristas. Véase la figura 10.38.

En el recorrido de cuatro clics a partir de la página inicial de BizRate, usted encontrará información cada vez más detallada sobre un producto y tiendas en línea potenciales. Para el cuarto clic, usted se encontrará en el sitio Web de su tienda elegida y estará listo para agregar el CD a su carro de compras virtual.

- Utilice BizRate.com para verificar a los vendedores de un producto que usted desea comprar. ¿Qué tan minuciosas, válidas y valiosas fueron las revisiones para usted? Explique.
- ¿Cómo podrían usar otras empresas un sistema de revisiones similar basado en Web? Dé un ejemplo.
- ¿En qué se parece BizRate.com a un sistema de apoyo a la toma de decisiones (DSS) basado en Internet?

### 2. Integración de aplicación empresarial

La información proveniente de diversos sistemas de negocio puede aparecer en el ordenador del ejecutivo como un todo consolidado. La información contenida en esa visualización podría incluir la agenda del ejecutivo, el correo electrónico actual, una breve lista de retrasos en la producción, cuentas importantes vencidas, resúmenes de ventas actuales y un re-

sumen del mercado financiero. Aunque es imposible incluir la información de toda una organización en una sola pantalla, el ejecutivo sí puede resumir los datos en formas específicas para que sirvan posteriormente como punto de partida o portal, con el propósito de realizar más búsquedas sólo al señalar y hacer clic.

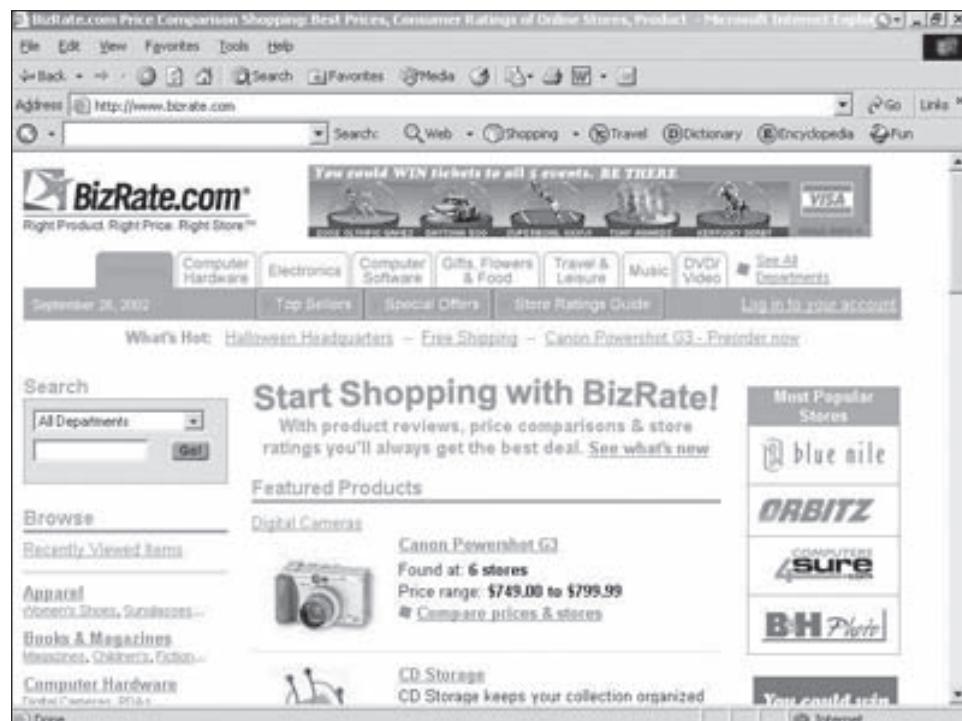
¿Cómo sería un sistema de este tipo? Los portales como my.Excite.com, my.MSN.com, my.Lycos.com y my.Yahoo.com son buenos portales de información de propósito general. Estos sitios Web tienen características en común con sitios similares orientados hacia los negocios. Proporcionan información proveniente de fuentes muy diversas y permiten a los usuarios determinar qué fuentes de información desean ver. También les permiten desglosar la información que consideran importante para obtener más detalles.

Una vez que un usuario ha establecido una cuenta y ha identificado sus preferencias, estos portales públicos recuerdan las preferencias del usuario y entregan sólo lo que éste ha solicitado. Los usuarios pueden cambiar sus preferencias tan seguido como lo deseen y los controles para realizar estos cambios requieren sólo habilidades de programación de señalar y hacer clic.

- Visite uno de los portales antes mencionados. Configure el sitio para que satisfaga sus propias necesidades de información. Entregue una copia impresa del resultado.
- Observe las revisiones de productos para una solución de integración de aplicación empresarial (EAI, siglas del término *Enterprise Application Integration*) mediante un buscador. Destaque las fortalezas y debilidades identificadas en ese producto.

**FIGURA 10.38**

El sitio Web de BizRate ofrece a los clientes revisiones de productos de tiendas en línea.



Fuente: Cortesía de [www.bizrate.com](http://www.bizrate.com).

### 3. Sistema basado en casos vende libros en Amazon.com

Un sistema de razonamiento basado en casos es un tipo de “sistema experto”. Intenta relacionar los hechos disponibles con una base de datos de casos “previos”. Cuando un sistema de razonamiento basado en casos encuentra en su base de datos uno o más casos que concuerdan con los hechos disponibles, entonces evalúa e informa los resultados más comunes. Con casos suficientes, un sistema de este tipo puede ser muy útil. Algo mejor, si un sistema basado en casos puede capturar de forma automática los casos a medida que ocurren, entonces se convierte en una herramienta poderosa que ajusta de manera continua sus resultados conforme adquiere “experiencia”.

Uno puede ver en operación un sistema de este tipo en el sitio Web de Amazon.com. Este sitio ofrece un buscador que ayuda a los visitantes a encontrar libros por tema, autor o título. Amazon.com ofrece una herramienta que permite a los usuarios calificar y revisar los libros que han leído. ¿Cómo usa Amazon.com los sistemas de razonamiento basados en casos para aumentar las ventas? Amazon.com lleva la interactividad de su base de datos más allá de las búsquedas simples y las calificaciones de clientes. Al proporcionar el título de un libro en particular, el sistema de razonamiento basado en casos de Amazon.com examina todas las ventas pasadas de ese libro para ver si los clientes que lo compraron compartían otras compras de libros. Después, elabora una pequeña lista y la presenta al usuario. El efecto general es semejante al de un vendedor que dice, “¡oh! si le gusta este libro, entonces le gustará leer éste también”. Sin embargo, el sistema de Amazon tiene la experiencia de cientos de millones de transacciones más que el vendedor más experimentado y leído.

Entonces, con esta información, los clientes pueden aprender más sobre libros similares antes de tomar una decisión de compra. Esta información puede alentar a los clientes a comprar varios libros o aumentar la confianza de éstos en que seleccionaron el libro correcto. En cualquier caso, esta información se traduce en más ventas de libros.

- a) Use la figura 10.23 para indicar si el sistema de razonamiento basado en casos de Amazon.com presenta cada una de las características del comportamiento artificialmente inteligente.
- b) Para las características que presenta el sistema de acuerdo con su respuesta anterior, explique cómo el sistema de Amazon.com crea ese comportamiento. Por ejemplo, Amazon.com maneja información ambigua, incompleta o errónea al vincular sus recomendaciones a un libro específico en lugar de hacerlo con los términos de búsqueda del usuario. En pocas palabras, el sistema de Amazon.com reduce la ambigüedad al obligar a un usuario a seleccionar primero un libro específico.

### 4. Departamento de policía de Palm City

El departamento de policía de Palm City tiene ocho distritos policiales definidos. La estación de policía de cada distrito policial es la responsable principal de todas las actividades de su distrito. La tabla que presentamos más adelante enumera la población actual, el número de crímenes violentos cometidos y el número de oficiales asignados de cada distrito. El departamento ha establecido como meta lograr un acceso equitativo a los servicios policiales. Se deben calcular los cocientes de población por oficial y crímenes violentos por oficial de cada distrito. La tabla muestra estos cocientes para la ciudad en conjunto.

- a) Construya una hoja de cálculo para realizar el análisis descrito con anterioridad e imprímala.
- b) Hoy por hoy, no hay fondos disponibles para contratar más oficiales. Con base en los cocientes para la ciudad en conjunto, el departamento ha decidido desarrollar un plan para distribuir los recursos según se necesiten con el fin de garantizar que ningún distrito tenga más de 1 100 habitantes por oficial de policía ni más de siete crímenes violentos por oficial de policía. El departamento transferirá a los oficiales de los distritos que cumplen fácilmente estas metas a los distritos que violan uno o ambos cocientes. Utilice la función “búsqueda de objetivos” en su hoja de cálculo para cambiar a los oficiales de un distrito otro hasta que los objetivos se cumplan. Use la función búsqueda de objetivos para ver cuántos oficiales se requieren para que cada distrito cumpla con los objetivos y entonces reducir a los oficiales de los distritos que se mantienen dentro de los criterios. Imprima una serie de resultados que permitan a los departamentos cumplir con estos cocientes y un memorando a su profesor en el que resuma sus resultados y el proceso que siguió para desarrollarlos.

Distrito	Población	Crímenes violentos	Oficiales de policía
Shea Blvd.	96 552	318	85
Lakeland Heights	99 223	582	108
Sunnydale	68 432	206	77
Old Town	47 732	496	55
Mountainview	101 233	359	82
Distrito financiero	58 102	511	70
Riverdale	78 903	537	70
Cole Memorial	75 801	306	82
<b>Total</b>	<b>625 978</b>	<b>3 315</b>	<b>629</b>
<b>Por oficial</b>	<b>995 196</b>	<b>5 270</b>	

## CASO PRÁCTICO 3

# Procter & Gamble y otras empresas: Uso de la modelación basada en agentes para la administración de la cadena de suministro

**C**uando se trata de proyectos de tecnología de información, no es posible lograr algo mejor que esto: Procter & Gamble Co. ([www.pg.com](http://www.pg.com)) ahorra \$300 millones cada año con una inversión menor a 1 por ciento de ese monto. De hecho, el uso que hace P&G de la modelación basada en agentes la ayudó a transformar su sistema de cadena de suministro de manera tan radical que la empresa ya ni siquiera la denomina cadena de suministro. La empresa fabricante de más de 300 productos de consumo, con sede en Cincinnati, ahora llama “red de suministro” a sus conexiones con más de 5 000 millones de consumidores en 140 países. “Cadena connota algo que es secuencial, que requiere transmitir información en secuencia”, comenta Larry Kellam, director de innovación de la red de suministro de P&G. “Creemos que debe operar como una red, como una Internet, de tal manera que la información sea visible para todos.”

Muchas de las ideas que han permitido a P&G transformar una cadena en una red provienen de los modelos de cómputo basados en agentes que la empresa desarrolló con BiosGroup, adquirida hace poco por NuTech Solutions Inc. ([www.nutechsolutions.com](http://www.nutechsolutions.com)). Su trabajo es un ejemplo de la vida real de lo que los matemáticos denominan “modelación basada en agentes de sistemas adaptativos complejos”. La idea es que muchos sistemas que en general son en extremo complejos están, de hecho, integrados por “agentes” locales semiautónomos que actúan con base en algunas reglas sencillas. Mediante la modelación y el cambio del comportamiento de los agentes, uno puede entender y optimizar todo el sistema.

En las simulaciones de cómputo de P&G, los agentes de software representan los componentes individuales del sistema de suministro, como camiones, conductores, tiendas, etc. El comportamiento de cada agente se programa a través de reglas que simulan el comportamiento real, como “enviar este camión sólo cuando esté lleno”, o “producir más shampoo cuando el inventario se reduzca a  $x$  días de demanda”. Las simulaciones permiten a P&G realizar análisis de escenarios para probar el impacto de las nuevas reglas de logística en tres medidas clave: niveles de inventario, costos de transporte y desabasto de tiendas. Los modelos consideran reglas alternativas en las frecuencias de pedidos y envíos, las políticas de asignación de productos en centros de distribución, el pronóstico de la demanda, etcétera.

“Algunas de las conclusiones fueron sorprendentes y otras confirmaron nuestras suposiciones, sin tener datos para apoyarlas”, afirma Kellam. Por ejemplo, comenta que los modelos mostraron que con frecuencia sería ventajoso enviar camiones que no estuvieran cargados a su capacidad total, algo que P&G casi nunca había hecho. Aunque los costos de transporte serían en consecuencia más altos, P&G podría compensar este problema al reducir la frecuencia de desabastos de tiendas, que a menudo dan como resultado pérdidas de ventas. “La modelación basada en agentes nos convenció de que debíamos realizar algunos cambios imprescindibles si deseábamos ser flexibles y adaptables”, afirma Kellam, y explica que los cambios se llevarían a cabo en las tres áreas generales siguientes:

- Relajación de reglas rígidas, que a menudo va en contra de la intuición, para mejorar el rendimiento general de la red de suministro. Eso requería algunos cambios culturales, como convencer a los gerentes de carga de que en ocasiones está bien permitir que un camión vaya a la mitad de su capacidad.

- Más flexibilidad en la manufactura. Como resultado del entendimiento obtenido por medio de los modelos, P&G está “actualizando desde la base sus procesos de manufactura, de tal manera que ya no produzca grandes corridas de un solo producto, sino que, pueda producir cada producto todos los días. Los beneficios incluyen menos desabastos y clientes más felices.
- Más flexibilidad en la distribución. Por ejemplo, es posible reabastecer a una tienda en 24 horas y no en el lapso acostumbrado de 48 a 72 horas.

P&G utiliza el software de administración de la cadena de suministro de SAP AG, pero volteó hacia la tecnología de modelación basada en agentes de BiosGroup cuando sus esfuerzos prolongados para reducir los niveles de inventario produjeron sólo mejoras marginales. La modelación basada en agentes, aunque todavía no es muy común, está ganando popularidad, sobre todo en empresas con redes grandes y complejas de transporte o suministro. Además de P&G, las siguientes empresas han probado esta tecnología y citan sus beneficios; entre los que están, ahorros en costos, inventarios reducidos y mejor servicio al cliente:

- Southwest Airlines Co. utilizó agentes de software para optimizar sus rutas de carga.
- Air Liquid America LP, una empresa productora de gases industriales licuados, con sede en Houston, redujo sus costos, tanto de producción como de distribución, por medio de la modelación basada en agentes.
- Ford Motor Co. utilizó agentes para simular las preferencias de los compradores, y sugirió paquetes de opciones de automóviles que optimizaron el balance entre los costos de producción y las demandas de los clientes.

La modelación por computadora de las operaciones de la cadena de suministro, como el que realizaron BiosGroup y P&G, requiere en la actualidad una combinación de desarrollo y consultoría de software a la medida. Pero eso podría cambiar como resultado de un acuerdo de desarrollo que P&G ha impulsado entre SAP y BiosGroup. SAP ya ha demostrado tener una capacidad de agente prototipo en su software de reabastecimiento. SAP podría introducir la tecnología de prototipo en sus productos, comenta Knoll; pero por ahora, está ayudando a algunos clientes clave a probarla en proyectos.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Está de acuerdo con Procter & Gamble en que una cadena de suministro debe llamarse red de suministro? ¿Por qué?
2. ¿Cuál es el valor de negocio de la modelación basada en agentes? Utilice a P&G y a otras empresas de este caso como ejemplos.
3. Visite el sitio Web de NuTech Solutions. ¿Cómo usa NuTech las técnicas de inteligencia artificial para ayudar a las empresas a obtener inteligencia de negocios “adaptativa”? Proporcione varios ejemplos de los estudios de caso del sitio Web.

Fuente: Adaptado de Gary Anthes, “Agents of Change”, *Computerworld*, 27 de enero de 2003, pp. 26-27. Copyright © 2003 por Computerworld, Inc., Framingham, MA 01701. Todos los derechos reservados.

## CASO PRÁCTICO 4

# Boehringer Ingelheim: Uso de herramientas basadas en la Web para realizar análisis y reportes financieros

**B**oehringer Ingelheim ([www.boehringer-ingelheim.com](http://www.boehringer-ingelheim.com)) es una empresa enorme con \$7 600 millones en ingresos y 32 mil empleados en 60 países. Pero la empresa farmacéutica, con sede en Ingelheim, Alemania, dice que las aplicaciones financieras y de generación de reportes basadas en Internet la están volviendo tan ligera como algunos de sus competidores más pequeños en cuanto al manejo de las finanzas.

Al igual que muchas grandes corporaciones, Boehringer está utilizando herramientas analíticas y financieras basadas en Internet para consolidar y presentar con rapidez datos financieros clave con una frecuencia diaria, semanal o mensual. La empresa usa una versión basada en Internet del software financiero de SAP AG, que le permite desglosar y extraer conclusiones basadas en los últimos datos financieros y operativos disponibles. “Quiero que me digan dónde estoy parado y hacia dónde nos dirigimos”, afirma el director de finanzas de Boehringer, Holger Huels. “Me gusta poder ver las tendencias negativas y contrarrestarlas tan rápido como sea posible.” Algo aún más importante es que Boehringer tiene ahora la capacidad de cerrar sus libros en la mayoría de sus divisiones sólo dos horas después del cierre contable al final de cada mes, comenta Huels.

Ése es un gran cambio para el departamento de contabilidad de Boehringer, ya que anteriormente debía esperar los reportes impresos y seleccionarlos manualmente. El personal utilizó diversas herramientas de software para el análisis financiero, comenta Tony Ciancio, director de contabilidad de Boehringer. El proceso de cierre abarca tres días de cada mes, incluyendo el tiempo requerido para conciliar los datos de sistemas dispares.

La empresa farmacéutica comenzó a utilizar el sistema SAP Financials R/3 hace un poco más de un año, después de una implantación de 14 meses. La entrega de la información necesaria requirió cierto trabajo de integración con varios sistemas de adquisiciones vinculados a SAP. Además, Boehringer tuvo que desarrollar algunas interfases adaptadas para vincular su sistema SAP con su aplicación de planeación de la producción Manugistics.

El nuevo sistema utiliza la herramienta de generación de reportes Impromptu de Cognos Inc. ([www.cognos.com](http://www.cognos.com)) para generar informes de resultados financieros a partir de un almacén de datos administrado por Oracle, el cual se alimenta del sistema SAP todas las noches, dice Ciancio. Entonces, Impromptu genera estados de resultados estándar, reportes de centros de costos y análisis a nivel de cuentas. Impromptu también permite al personal de contabilidad desglosar la información hasta el nivel de transacciones individuales. Ciancio dice que con tres años y medio de datos de SAP, su departamento puede reconocer las tendencias en las ventas de sus productos y rastrear sus gastos, como los costos de personal que se revisan y comparan con frecuencia con las ventas netas y otras medidas.

La mayor dificultad para implementar el nuevo sistema fue capacitar al personal para lidiar con la manera peculiar que tiene la aplicación de SAP para manejar los procedimientos contables específicos de la industria farmacéutica al reportar los ingresos, comenta Ciancio. A pesar de la cantidad de tiempo requerido para la capacitación, el sistema ha logrado que el departamento de contabilidad sea mucho más productivo, en parte porque el personal puede

ejecutar ahora reportes actualizados siempre que los necesite, afirma Ciancio.

Boehringer también utiliza la herramienta de inteligencia de negocios Cognos PowerPlay, que permite visualizaciones multidimensionales de datos de utilidades y pérdidas. “Podemos analizar con rapidez la información de ingresos y gastos al cambiar los datos de filas y columnas e incluir además diferentes dimensiones y medidas, como presupuesto o año anterior, y después desglosar los datos y obtener subgrupos de éstos”, comenta Ciancio. Los ejecutivos pueden tener acceso a estos datos a través de Cognos Upfront, el cual entrega los reportes en forma segura por medio de un navegador a través de la intranet de Boehringer. El sistema también permite análisis específico. Los más comunes de estos análisis son las revisiones de transacciones que permiten a los usuarios obtener resúmenes rápidos por producto o cuenta de clientes.

Ciancio comenta que el nuevo sistema está funcionando de la manera más eficiente posible, pero tiene sus limitaciones. Por ejemplo, aún existe un retraso de un día en los informes porque algunas partes de la organización global todavía usan sistemas diferentes. Por lo general, Boehringer cierra los libros de cuatro de sus divisiones en 12 horas, casi siempre en el primer día hábil del mes, explica Ciancio. Sin embargo, tres unidades no usan el sistema SAP Financials ni su libro de mayor. Por lo que esas unidades tienen que cerrar en forma independiente y después los datos financieros se consolidan por medio de hojas de cálculo de Excel en la herramienta Cognos Finance para elaborar los reportes, lo que requiere una intervención manual y conlleva otro día. “Para muchos reportes esto es aceptable. Para otros, estamos evaluando opciones con el fin de obtener actualizaciones en tiempo real y elaborar reportes al minuto en Internet”, comenta Ciancio.

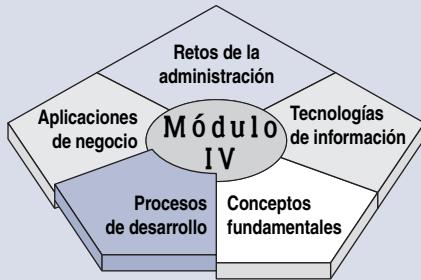
Pero Boehringer planea implementar el sistema SAP Financials basado en Web en la mayoría de sus subsidiarias de todo el mundo en los próximos años, afirma Ciancio. Y opina que, a pesar de algunos problemas, la empresa está convencida de que los ahorros obtenidos con el nuevo sistema ya han superado las expectativas.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son los beneficios y las limitaciones de negocio de los sistemas de análisis y generación de reportes financieros basados en Web de Boehringer?
2. ¿Cuáles de los sistemas de análisis y reportes financieros de Boehringer son herramientas de sistemas de información administrativa? ¿cuáles son herramientas de sistemas de apoyo a la toma de decisiones? ¿Por qué?
3. ¿Cómo podría usar Boehringer las herramientas de Cognos para mercadotecnia y otras aplicaciones de análisis e informes de negocio? Visite el sitio Web de Cognos para que lo ayude a dar su respuesta.

Fuente: Adaptado de Marc Songini, “Boehringer Cures Slow Reporting”, *Computerworld*, 21 de julio de 2003. Copyright © 2003 Computerworld, Inc., Framingham, MA 01701. Todos los derechos reservados.

# MÓDULO IV



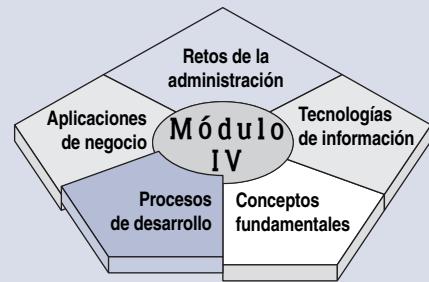
## PROCESOS DE DESARROLLO



Cómo pueden los profesionales de negocios planear, desarrollar e implementar estrategias y soluciones que utilicen tecnologías de información para que los ayuden a superar los retos y aprovechar las oportunidades que deben enfrentar en el cambiante ambiente de negocios de la actualidad? Responder esta pregunta es el objetivo de los capítulos de este módulo, que se concentra en los procesos de planeación, desarrollo e implantación de estrategias y aplicaciones de negocios basadas en TI.

- **Capítulo 11: Desarrollo de estrategias de negocio y de TI**, destaca la importancia del proceso de planeación en el desarrollo de estrategias de negocios y de TI y los retos de implantación que surgen al introducir en una organización nuevas estrategias y aplicaciones de negocios basadas en TI.
- **Capítulo 12: Desarrollo de soluciones de negocio y de TI**, presenta los enfoques tradicional, de prototipos y de usuario final para el desarrollo de sistemas de información y analiza los procesos y aspectos administrativos de la implantación de nuevas aplicaciones de negocios de tecnología de información.

# CAPÍTULO 11



## DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE NEGOCIO Y DE TI

### Aspectos importantes del capítulo

#### Sección I

##### Fundamentos de planeación

Introducción

**Caso práctico:** The Rowe Cos. y Merrill Lynch: el proceso del retorno sobre la inversión en la planeación de negocios/TI

Planeación de la organización

Enfoque de escenarios

Planeación para lograr una ventaja competitiva

Planeación y modelos de negocio

Planeación de negocios/TI

Identificación de estrategias de negocio/TI

Planeación de aplicaciones de negocio

#### Sección II

##### Los retos de la implantación

Implantación

Implantación de tecnología de información

**Caso práctico:** Johnson Controls y Bank of New York: los retos de la integración global de aplicaciones

Resistencia y participación del usuario final

Administración del cambio

**Caso práctico:** Corning Inc.: estrategias de planeación de negocios/TI en tiempos de retos

**Caso práctico:** Cincinnati Bell: los retos de la administración del cambio en la convergencia de los negocios

### Objetivos de aprendizaje

*Después de leer y estudiar este capítulo, usted deberá ser capaz de:*

1. Analizar la función de la planeación en el uso empresarial de la tecnología de información, utilizando como ejemplos el enfoque de escenarios y la planeación para lograr una ventaja competitiva.
2. Analizar la función de la planeación y de los modelos de negocio en el desarrollo de estrategias, arquitecturas y aplicaciones de negocio/TI.
3. Identificar varias soluciones de administración del cambio para la resistencia del usuario final a la implantación de nuevas estrategias y aplicaciones de negocio basadas en TI.

**SECCIÓN I****Fundamentos de planeación****Introducción**

*Imagine llevar una caravana de miles de personas en un viaje sin un mapa, ningún plan, nadie a cargo, sin soporte logístico, sin una forma de mantener informados a todos, sin informes de reconocimiento para evaluar y actualizar los avances y sin instrumentos de navegación. Una locura total, aunque ésa es la manera como la mayoría de las empresas maneja la transición hacia los negocios electrónicos.*

*La tecnología de información ha creado un cambio drástico en la forma de hacer negocios de las empresas. Conocer la importancia y la estructura de los negocios electrónicos no es suficiente. Se necesita crear e implementar un plan de acción que permita llevar a cabo la transición de un diseño de negocios anticuado a un nuevo diseño de negocios electrónicos [18].*

Ésa es la razón por la que uno necesita aprender algunos conceptos fundamentales de planeación, que es el objetivo de esta sección. Primero, analizaremos varios conceptos de planeación estratégica y después abordaremos en forma más específica el desarrollo de estrategias de negocio basadas en TI y otros aspectos de la planeación. En la sección II, examinaremos el proceso de implantación de planes de negocio basados en TI y los retos que surgen al introducir nuevas estrategias y aplicaciones de TI en una empresa.

Lea el Caso práctico de la página siguiente. De este caso podemos aprender mucho sobre el valor de negocio de diversas metodologías de planeación de negocios y de TI. Vea la figura 11.1.

**FIGURA 11.1**

Las encuestas realizadas por grupos de investigación de TI indican que las organizaciones están reconociendo el valor de centrarse en la tecnología de información como un activo generador de ingresos.



## CASO PRÁCTICO 1

# The Rowe Cos. y Merrill Lynch: El proceso del retorno sobre la inversión en la planeación de negocio/TI

**E**n The Rowe Cos. ([www.therowecompanies.com](http://www.therowecompanies.com)), con sede en McLean, Virginia, las ventas caían y los responsables de la planeación reducían el presupuesto drásticamente. La empresa fabricante y de ventas minoristas de mobiliario, con un valor de \$400 millones, recortó su presupuesto de TI de \$8 millones a un poco menos de \$6 millones en 2002, comenta Suzanne Krupa, uno de los directivos. Así, cualquier proyecto de Rowe que no prometa una recuperación de la inversión en 17 meses será desecharo o puesto, comenta Krupa. Las líneas telefónicas entre oficinas están siendo cortadas porque la telefonía por Internet es más barata. Se combinarán dos sistemas de punto de venta, lo que ahorrará a la empresa \$250 mil al año en costos de licencias y de soporte. Además, Krupa planea posponer las actualizaciones del software, como Microsoft Windows y Office durante dos años. “Hicimos un análisis acerca de pagar ahora o pagar después para Microsoft y, ¿qué crees? Vamos a pagar después”, afirma. Eso permitirá a Rowe ganar \$300 mil anuales en tarifas de licencia y costos de soporte más bajos.

Krupa asegura que ella realiza cálculos sencillos del retorno sobre la inversión (ROI, siglas del término *Return On Investment*) para ayudarle a dar prioridad a proyectos de TI con propósitos de planeación, pero no es suficiente. También utiliza el análisis de valor económico agregado (EVA, siglas del término *Economic Value Added*) que es más amplio en alcance y está diseñado para maximizar el valor de los accionistas. Este análisis toma en cuenta el costo de capital para un proyecto, los factores de riesgo relacionados con el proyecto y un valor objetivo del porcentaje del rendimiento. Por ejemplo, Krupa indica que ella utilizó el análisis EVA para evaluar un sistema propuesto de planeación de recursos empresariales para una subsidiaria de manufactura. Este análisis le permitió calcular el costo de retrasar el proyecto y, cuando descubrió que éste sería menor que el costo calculado de la interrupción del negocio relacionada con el sistema, decidió posponer el proyecto de manera indefinida.

Krupa ha comenzado a utilizar una medida más nueva llamada retorno de oportunidad (ROO, siglas del término *Return On Opportunity*). El retorno de oportunidad combina más de una docena de factores para evaluar la tasa de cambio en el ambiente de negocios, la tasa de cambio en los procesos de negocio y la infraestructura de TI, el ambiente competitivo y el valor de activos intangibles. Se centra en las ganancias potenciales de nuevos negocios, ya sea al atraer a nuevos clientes o al aumentar los ingresos a partir de los clientes existentes.

Krupa también está dirigiendo la planeación de la reingeniería en Rowe. “En vez de buscar nuevas tecnologías, estamos dando una mirada introspectiva a cada una de nuestras empresas”, comenta. Esos esfuerzos, cada uno con la asistencia del personal de TI, tienen la intención de encontrar formas de rediseñar los procesos para lograr ahorros en costos o mejoras en la calidad. Krupa afirma, “como ejecutivos de TI, tenemos que examinar en primer lugar las unidades de negocio y decir, ‘aquí hay cosas que pueden ayudarte a mejorar tu desempeño y tu presupuesto’”.

**Merrill Lynch.** Merrill Lynch ([www.ml.com](http://www.ml.com)), con sede en Nueva York, tiene evaluaciones del ROI en la parte central de sus procesos de planeación de proyectos de TI. “Este proceso ha disminuido nuestro gasto en tecnología, en lo que yo llamaría inversiones no estratégicas y ha redirigido el gasto hacia áreas más estratégicas”, comenta Marvin Balliet, director financiero del grupo de tecnología de

Merrill Lynch. La empresa de servicios financieros requiere ahora que el personal de negocios que utilice la tecnología participe en la presupuestación y planeación de TI.

Durante los últimos tres años, Merrill Lynch ha requerido un análisis de riesgo-recuperación para cada iniciativa tecnológica que cueste más de \$2.5 millones. El proceso es similar a la manera en que Merrill Lynch cuantificaría una inversión de capital en bienes raíces, por ejemplo. Este año, se habrán evaluado de 50 a 100 proyectos de TI, menos que los 230 que la empresa revisó en el año 2000, dadas las limitaciones de la economía en recesión.

Merrill Lynch lanzó su metodología del ROI hace tres años. Antes de eso, los tecnólogos tomaban toda decisión de compra de tecnología. Ahora, además de las inversiones en infraestructura tecnológica, todas las decisiones de TI son “realizadas por el personal de negocios, con el personal de tecnología sentado a su lado”, comenta Balliet. Los comités de revisión permanentes de cada unidad de negocios de Merrill Lynch están integrados por administradores de los departamentos de negocios, finanzas y tecnología, quienes se reúnen cada mes y asignan probabilidades altas, medias o bajas a los beneficios esperados de un proyecto.

Cuando Balliet comenzó el proceso a finales de 1998, existían siete estándares de revisión, o plantillas, que la administración de Merrill Lynch utilizaba para evaluar proyectos, cada uno de los cuales favorecía su propia área de negocios. Ahora, se utiliza una sola plantilla estándar de seis páginas que plantea preguntas de dos opciones, sí o no, para evaluar los factores de éxito de los proyectos. Al documento se ha añadido un informe financiero detallado de cinco páginas. Las preguntas planteadas incluyen, “¿depende el éxito de este proyecto de otra unidad de negocios o de tecnología?” y “¿se han identificado y acordado las funciones de negocio y las necesidades de información con las unidades de negocio?”

“El personal de negocios y el de tecnología se sientan juntos y ambas partes deben llegar a un acuerdo antes de que realicemos cualquier gasto”, comenta Balliet. “La única regla en esto es que el proceso se asigna al personal de negocios; no se puede asignar al personal de tecnología.” Antes de que Merrill Lynch lanzara su programa ROI, alrededor de la mitad de sus proyectos excedían los costos y nunca entregaban todos los beneficios prometidos, dice Balliet. Ahora, el número de proyectos individuales que excede los costos es menor a 10 por ciento.

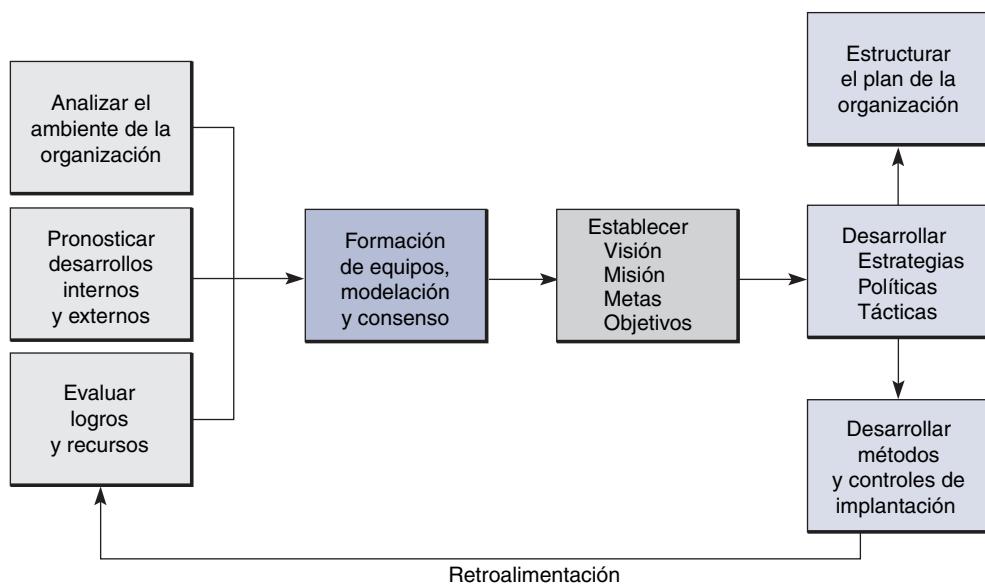
## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son los beneficios y las limitaciones de los métodos de ROI de The Rowe Companies en la planeación de proyectos de TI?
2. ¿Cuál es el valor de negocio de la metodología de ROI que requiere Merrill Lynch para la planeación de proyectos?
3. ¿Está de acuerdo con las decisiones de inversión en TI que ha tomado The Rowe Companies como respuesta a las condiciones económicas cambiantes? ¿Por qué?

Fuente: Adaptado de Gary Anthes, “The Budget Squeeze”, *Computerworld*, 10 de diciembre de 2001, pp. 40-41; y Matt Hamblen, “In Search of ROI Measurements”, *Computerworld*, 25 de marzo de 2002, pp. 32-33. Reimpreso con autorización de *Computerworld*.

**FIGURA 11.2**

Los componentes de un proceso de planeación de la organización.



## Planeación de la organización

La figura 11.2 muestra los componentes de un proceso de **planeación de la organización**. Este proceso fundamental de planeación consiste en: 1) formación de equipos, modelación y consenso, 2) evaluar los logros de una organización y los recursos que ha adquirido, 3) analizar su ambiente de negocios, económico, político y social, 4) prever y evaluar el impacto de desarrollos futuros, 5) construir una visión compartida y decidir qué objetivos desea lograr y 6) decidir qué acciones tomará para lograr sus objetivos.

El resultado de este proceso de planeación es lo que denominamos un *plan*, que estructura de manera formal las acciones que consideramos necesarias para lograr nuestros objetivos. Así, un plan es una declaración de acción. Los planes conducen a acciones, las acciones producen resultados y parte de la planeación es aprender de los resultados. En este contexto, después del proceso de planeación sigue la implantación, supervisada por medidas de control que proporcionan retroalimentación para la planeación.

La **planeación estratégica** trata con el desarrollo de la misión, objetivos, estrategias y políticas de una organización. Las corporaciones pueden empezar el proceso mediante el desarrollo de una visión compartida y el uso de diversas técnicas, como la formación de equipos, la modelación de escenarios y ejercicios de creación de consenso. Las sesiones de planeación de equipos consisten con frecuencia en responder preguntas de *visión estratégica*, como las que muestra la figura 11.3. La **planeación táctica** implica el establecimiento de objetivos y el desarrollo de

**FIGURA 11.3** Ejemplos de preguntas de visión estratégica en la planeación de iniciativas de negocios electrónicos.

Visión estratégica de negocios	
• Entendimiento del cliente	¿Quiénes son nuestros clientes? ¿Cómo cambian las prioridades de nuestros clientes? ¿Quiénes deben ser nuestros clientes meta? ¿Cómo nos ayudarán los negocios electrónicos a alcanzar nuestros segmentos de clientes meta?
• Valor para el cliente	¿Cómo podemos agregar valor para el cliente con servicios de negocios electrónicos? ¿Cómo podemos convertirnos en la primera opción para el cliente?
Competencia	¿Quiénes son nuestros verdaderos competidores? ¿Cuál es el modelo de negocio de nuestro competidor más fuerte? ¿Qué están haciendo ellos en las áreas de negocios electrónicos y comercio electrónico? ¿Serán nuestros competidores, socios, proveedores o clientes potenciales en una empresa de negocios electrónicos?
Cadena de valor	¿Cómo diseñaríamos una cadena de valor si estuviéramos iniciando apenas un negocio electrónico? ¿Quiénes serían nuestros socios de la cadena de suministro? ¿Qué funciones deberíamos desempeñar? ¿Seríamos un sitio Web de comercio electrónico, un portal B2C, un mercado B2B o un socio en una alianza de comercio electrónico?

procedimientos, reglas, programas y presupuestos. La *planeación operativa* es la planeación que se realiza a corto plazo para implementar y controlar las operaciones diarias. Como ejemplos típicos están la planeación de proyectos y la programación de la producción.

Muchas metodologías de planeación de la organización se utilizan en las empresas en la actualidad. Sin embargo, en esta sección, nos concentraremos en dos de las metodologías más populares: el enfoque de escenarios y la planeación para lograr una ventaja competitiva.

## Enfoque de escenarios

*Los procesos de planeación y presupuestación son notorios por su rigidez e irrelevancia para la acción administrativa. El apego rígido a un proceso de conclusión rápida y eficiente sólo disminuiría la importancia del proceso para la verdadera agenda administrativa [8].*

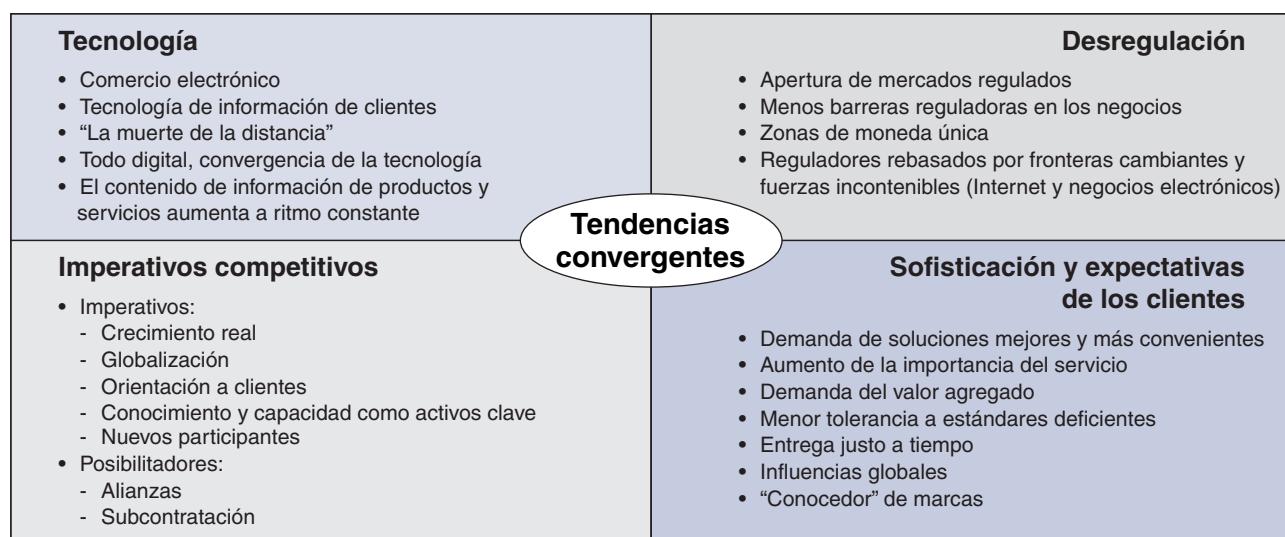
Los administradores y responsables de la planeación prueban continuamente diferentes enfoques para hacer que la planeación sea más fácil, más exacta y más importante para el mundo real y dinámico de los negocios. El **enfoque de escenarios** para la planeación ha ganado popularidad como una metodología de planeación menos formal, pero más realista y estratégica, para los profesionales de negocios.

En el enfoque de escenarios, equipos de administradores y otros responsables de planeación participan en lo que el autor sobre administración Peter Senge denomina ejercicios de *micromundo*, o *mundo virtual*. Un micromundo es un ejercicio de simulación que es un microcosmos del mundo real. En un ejercicio de micromundo, los administradores pueden crear, experimentar y evaluar de manera segura diversos escenarios de lo que podría estar ocurriendo o lo que sucedería en el mundo real.

*Cuando un equipo de trabajo navega en balsa por rápidos o participa en algún otro ejercicio al aire libre de formación de equipos, está creando un micromundo para reflejar y mejorar la manera en que sus integrantes trabajan juntos. Cuando un equipo del personal crea un ejercicio de representación de roles para usarlo en una capacitación de supervisión, está creando un micromundo. Muchos retiros de equipos sirven como micromundos [26].*

Así, en el enfoque de escenarios para la planeación estratégica de sistemas de información, equipos de administradores de negocios y de sistemas de información crean y evalúan diversos escenarios de negocio. Por ejemplo, hacen suposiciones sobre cómo será una empresa en tres a cinco años o más en el futuro, y la función que la tecnología de información desempeñará en esos escenarios futuros. Los equipos o el software de simulación de negocios crean escenarios alternativos basados en una combinación de diversos desarrollos, tendencias y factores ambientales, entre los que se encuentran los cambios políticos, sociales, de negocios y tecnológicos que podrían ocurrir [11]. Por ejemplo, la figura 11.4 destaca las tendencias clave de negocio, políticas y tecnológicas que podrían ayudar a guiar la planeación de negocios/TI.

**FIGURA 11.4** Tendencias de negocio, políticas y tecnológicas que convergen para modelar la planeación de negocio/TI.



## Royal Dutch Shell y Denny's: planeación de escenarios



Royal Dutch Shell, una de las empresas petroleras más grandes del mundo, cambió su proceso de planeación a un enfoque de escenarios hace alrededor de 20 años. Cambiaron la idea de que la planeación implica “producir una perspectiva documentada del futuro” a un enfoque de escenarios donde la planeación conlleva “el diseño de escenarios de tal manera que los administradores cuestionen su propio modelo de la realidad y lo cambien cuando sea necesario”. Royal Dutch Shell cree que este cambio a la planeación basada en escenarios fue la razón principal de sus exitosas decisiones de negocio durante la agitación del mercado petrolero en la década de los años 70 y 80 [8, 9].

Denny's, la corporación de restaurantes a nivel nacional, utiliza la planeación basada en escenarios para desarrollar planes a cinco años para el uso empresarial de la tecnología de información. Los gerentes de departamento se reúnen fuera de la corporación durante varios días para crear escenarios de negocio y de sistemas de información. Evalúan el éxito de los escenarios desde el pasado para ayudarlos a pronosticar cómo será la empresa en cinco años a futuro. Los administradores crean varios escenarios de negocio más probables y desarrollan un plan de sistemas de información de alto nivel para la tecnología de información necesaria para apoyar a cada escenario. Después, el director de sistemas de información analiza estos planes para identificar los recursos comunes de tecnología de información que requiere cada uno. Entonces, los gerentes se vuelven a reunir para analizar estos hallazgos y elegir el plan de sistemas de información para Denny's [11].

## Planeación para lograr una ventaja competitiva

*Apostar a innovaciones de tecnología de información puede significar apostar el futuro de la empresa. En ocasiones, se dice que las empresas de vanguardia están en el “filo de la navaja”. Casi ningún ejecutivo de negocios está consciente de los proyectos desastrosos que debieron ser cancelados, a menudo después de costos excesivos, porque el nuevo sistema prometido simplemente no funcionó [19].*

La **planeación para lograr una ventaja competitiva** es en particular importante en el competitivo ambiente de negocios de la actualidad y en el campo complejo de la tecnología de información. Así, la planeación estratégica de negocios/TI, implica una evaluación de los beneficios y riesgos potenciales que una empresa enfrenta al utilizar estrategias y tecnologías basadas en TI para lograr una ventaja competitiva. En el capítulo 2 presentamos un modelo de *fuerzas competitivas* (competidores, clientes, proveedores, nuevos participantes y sustitutos) y *estrategias competitivas* (liderazgo en costos, diferenciación, crecimiento, innovación y alianzas), así como un modelo de cadena de valor de las actividades de negocio básicas. Estos modelos se pueden usar en un proceso de planeación estratégica con el propósito de ayudar a generar ideas para el uso estratégico de las tecnologías de información que apoyen las nuevas iniciativas de negocios electrónicos.

En la planeación estratégica de negocios y de TI también es popular el uso de una *matriz de oportunidades estratégicas* para evaluar el potencial estratégico de las oportunidades propuestas a nivel de negocios y TI, según indiquen sus probabilidades de riesgo-recompensa. Véase la figura 11.5.

## Análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (SWOT)

El **análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas** (SWOT, siglas del término *strengths, weaknesses, opportunities, and threats*) se utiliza para evaluar el impacto que cada oportunidad estratégica puede ejercer en una empresa y en el uso que ésta hace de la tecnología de información [7, 19]. Las fortalezas de una empresa son sus principales capacidades y recursos por los que es líder en el mercado o la industria. Las debilidades son áreas de rendimiento de negocio por debajo del nivel estándar en comparación con otras empresas de su industria o segmentos de mercado. Las oportunidades son el potencial para nuevos mercados comerciales o adelantos innovadores que podrían expandir los mercados presentes. Las amenazas son el potencial de pérdidas de negocio y de mercado presentadas por las acciones de competidores y otras fuerzas competitivas, cambios en las políticas gubernamentales, nuevas tecnologías disruptivas, etc. Ahora, veamos un ejemplo real de cómo una empresa utilizó el análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para evaluar una oportunidad estratégica.

## FIGURA 11.5

Una matriz de oportunidades estratégicas ayuda a evaluar el potencial estratégico de riesgo/recompensa de las oportunidades propuestas, tanto de negocio como de TI.



Dell Computer:  
uso del análisis  
de fortalezas,  
debilidades,  
oportunidades y  
amenazas

Dell Computer Corp. es un buen ejemplo de cómo una empresa puede utilizar el análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para forjar una estrategia de negocios sólida con el fin de aprovechar una oportunidad estratégica: la enorme demanda de computadoras personales por parte de consumidores y empresas conectados a Internet. Dell reconoció que su fortaleza era vender de forma directa a consumidores y empresas, y mantener sus costos más bajos que los de otros fabricantes de hardware. Como debilidades, la empresa reconoció que carecía de relaciones sólidas con distribuidores.

La identificación de oportunidades fue una tarea más fácil. Dell observó el mercado y observó que los clientes valoraban cada vez más la conveniencia y las compras en un solo sitio y que sabían lo que querían comprar. Dell también consideró a Internet como una herramienta poderosa de mercadotecnia. En el aspecto de las amenazas, Dell se dio cuenta que competidores como IBM y Compaq Computer Corp. tenían marcas más fuertes, que colocaban a Dell en una posición más débil con los distribuidores.

Dell elaboró una estrategia de negocios que incluyó la personalización masiva y la manufactura justo a tiempo (permitir a los clientes utilizar la Web para diseñar sus propias computadoras y después construir sus sistemas según sus necesidades). Además, Dell se adhirió a su plan de ventas directas y desarrolló un sitio Web de comercio electrónico de clase mundial para exhibir y vender sus productos [23].

## Planeación y modelos de negocio

*“Modelo de negocio” fue uno de los principales términos de moda del auge de Internet, mencionado en forma rutinaria, como dijo el escritor Michael Lewis, “para referirse a todo tipo de planes mal concebidos”. Pero un buen modelo de negocio sigue siendo esencial para toda organización exitosa, ya sea una empresa nueva o un participante establecido [23].*

Un **modelo de negocio** es un esquema conceptual que expresa el sistema y la lógica económica fundamentales que demuestran cómo una empresa puede entregar valor a sus clientes a un costo adecuado y obtener ganancias. Un modelo de negocio responde preguntas vitales sobre los componentes fundamentales de un negocio, tales como: ¿quiénes son nuestros clientes? ¿Qué valoran nuestros clientes? ¿Cuánto costará entregar este valor a nuestros clientes? ¿Cómo obtenemos ganancias en este negocio [23]?

Un modelo de negocio especifica qué valor se debe ofrecer a los clientes, a qué clientes es necesario proporcionar este valor, para usar qué productos y servicios y a qué precios. También especifica cómo la empresa se organizará y operará para tener la capacidad de

**FIGURA 11.6**

Preguntas que muestran los componentes de todos los modelos de negocio. Un buen modelo de negocio responde con eficacia estas preguntas.

Componente del modelo de negocio	Preguntas para todos los modelos de negocio
<b>Valor para el cliente</b>	¿Ofrece la empresa a sus clientes algo distintivo o de costo más bajo que lo que ofrecen sus competidores?
<b>Alcance</b>	¿A qué clientes (demográficos y geográficos) ofrece la empresa este valor? ¿Cuál es el alcance de los productos o servicios ofrecidos que expresan este valor?
<b>Precio</b>	¿Cómo establece la empresa el precio del valor?
<b>Fuente de ingresos</b>	¿De dónde viene el dinero? ¿Quién paga por qué valor y cuándo? ¿Cuáles son los márgenes en cada mercado y qué los dirige? ¿Qué dirige el valor en cada fuente?
<b>Actividades relacionadas</b>	¿Qué serie de actividades tiene que realizar la empresa para ofrecer este valor y cuándo? ¿Qué tan relacionadas (en acción y tiempo) están estas actividades?
<b>Implantación</b>	¿Qué estructura de la organización, sistemas, personal y ambiente necesita la empresa para llevar a cabo estas actividades? ¿En qué concuerdan éstos entre sí?
<b>Capacidades</b>	¿Cuáles son las capacidades que la empresa necesita cumplir y las deficiencias que debe resolver? ¿Cómo puede una empresa resolver estas deficiencias? ¿Tienen estas capacidades algo distintivo que las haga difíciles de imitar y que permita a la empresa ofrecer valor de mejor manera que otras empresas? ¿Cuáles son las fuentes de estas capacidades?
<b>Continuidad</b>	¿Qué tiene la empresa que sea difícil de imitar por otras empresas? ¿Qué hace la empresa para seguir ganando dinero? ¿Cómo mantiene la empresa su ventaja competitiva?

proporcionar este valor y mantener cualquier ventaja como resultado de entregar este valor a sus clientes. La figura 11.6 destaca preguntas más específicas sobre los componentes de un negocio que todos los modelos de negocio deben responder. La figura 11.7 enumera preguntas que muestran los componentes básicos de los modelos de negocios electrónicos [1].

Un modelo de negocio es una herramienta de planeación valiosa porque centra la atención en cómo todos los componentes básicos de un negocio encajan en un sistema completo. Este modelo, realizado en forma apropiada, obliga a los empresarios y administradores a pensar rigurosa y sistemáticamente en el valor y la viabilidad de las iniciativas de negocio que planean. Entonces, el proceso de planeación estratégica se puede utilizar para desarrollar estrategias de negocio únicas que aprovechen el modelo de negocio de una empresa para ayudarla a obtener ventajas competitivas en su industria y en el mercado que desea dominar [23].

Webvan y  
Webhouse:  
cuando los  
modelos de  
negocio fallan

Cuando los modelos de negocio no funcionan es porque fallan la prueba narrativa (la historia no tiene sentido) o la prueba de cifras (las pérdidas y ganancias concuerdan). Por ejemplo, el modelo de negocio de las tiendas de abarrotes en línea falló en la prueba de cifras. Para empezar, la industria de los abarrotes tiene márgenes muy pequeños y los comerciantes en línea como Webvan incurrieron en nuevos costos de mercadotecnia, servicio, entrega y tecnología. Como los clientes no estaban dispuestos a pagar mucho más por los abarrotes comprados en línea que por los adquiridos en tiendas, no había manera de que las matemáticas funcionaran. Las tiendas de abarrotes por Internet tuvieron mucha

**FIGURA 11.7**

Preguntas que muestran los componentes de los modelos de negocio electrónico que se pueden desarrollar como parte del proceso de planeación estratégica de negocios/TI.

Componente de modelo de negocio	Preguntas específicas para los modelos de negocios electrónicos
<b>Valor para el cliente</b>	¿Qué aportan las tecnologías de Internet que le permiten a su empresa ofrecer a sus clientes algo distintivo? ¿Pueden las tecnologías de Internet permitirle resolver a sus clientes una nueva serie de problemas?
<b>Alcance</b>	¿Cuál es la gama de clientes que las tecnologías de Internet le permiten alcanzar a su empresa? ¿Internet altera la mezcla de productos o servicios que incorpora a los productos de la empresa?
<b>Precio</b>	¿Cómo hace Internet que el establecimiento de precios sea diferente?
<b>Fuente de ingresos</b>	¿Son las fuentes de ingresos distintas con Internet? ¿Qué es lo nuevo?
<b>Actividades relacionadas</b>	¿Cuántas actividades nuevas se deben llevar a cabo como resultado de Internet? ¿Qué tanto más le pueden ayudar las tecnologías de Internet a realizar las actividades existentes?
<b>Implantación</b>	¿Cómo afectan las tecnologías de Internet la estrategia, la estructura, los sistemas, el personal y el ambiente de su empresa?
<b>Capacidades</b>	¿Qué nuevas capacidades necesita? ¿Cuál es el impacto de las tecnologías de Internet en las capacidades existentes?
<b>Continuidad</b>	¿Hacen las tecnologías de Internet que la continuidad sea más fácil o más difícil? ¿Cómo puede su empresa aprovechar esto?

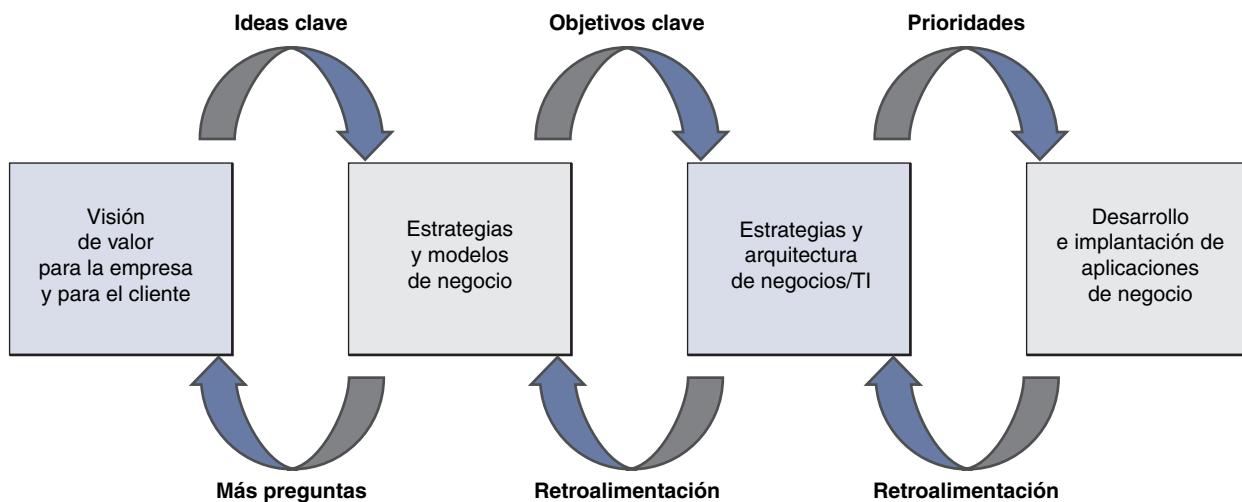
compañía. Muchas de ellas fracasaron en la primera ola del comercio electrónico, simplemente porque las matemáticas de negocios básicas eran deficientes.

Otros modelos de negocio fallaron la prueba narrativa. Considere el rápido ascenso y caída de Priceline Webhouse Club. Ésta era una filial de Priceline.com, la empresa que introdujo la estrategia de “indique su propio precio” a la compra de boletos de avión. El entusiasmo inicial de Wall Street motivó al director general Jay Walker a ampliar su concepto a los abarrotes y la gasolina.

Ésta es la historia que Walker trató de contar. A través de Internet, millones de consumidores le dirían cuánto desean pagar por, digamos, un tarro de mantequilla de maní. Los consumidores especificarían el precio, pero no la marca, así que podrían terminar comprando Jif o Skippy. Entonces, Webhouse reuniría las ofertas e iría a empresas como P&G y Bestfoods para tratar de negociar: descuenta \$50 centavos al precio de tu mantequilla de maní y haremos un pedido de un millón de tarros esta semana. Webhouse deseaba ser un corredor con poder para consumidores individuales: al representar a millones de compradores, negociaría descuentos y después pasaría los ahorros a sus clientes, y tomaría una retribución en el proceso.

¿Qué estuvo mal con la historia? Asumió que empresas como P&G, Kimberly-Clark y Exxon deseaban jugar este juego. Piense esto por un minuto. Las grandes empresas de productos de consumo han dedicado décadas y miles de millones de dólares a fomentar la lealtad de marca. El modelo de Webhouse enseña a los consumidores a comprar sólo con base en el precio. Así que, ¿por qué los fabricantes desearían ayudar a Webhouse a deteriorar tanto sus precios como las identidades de marca que les habían costado tanto trabajo construir? No lo harían. La historia no tenía sentido. Para ser un corredor con poder, Webhouse necesitaba una enorme cartera de clientes leales. Para obtener esos clientes, necesitaba primero otorgar descuentos. Dado que las empresas de productos de consumo se negaban a jugar, Webhouse tenía que pagar esos descuentos con dinero propio. Algunos cientos de millones de dólares más tarde, en octubre de 2000, Webhouse se quedó sin dinero y sin inversionistas que aún creyeran la historia [23].

**FIGURA 11.8** El proceso de planeación de negocios/TI destaca un enfoque de valor para la empresa y para el cliente que sirve para desarrollar estrategias y modelos de negocio, así como una arquitectura de tecnología de información para aplicaciones de negocio.



## Planeación de negocios/TI

La figura 11.8 muestra el proceso de planeación de negocios y de tecnología de información que se centra en descubrir enfoques innovadores para lograr los objetivos de una empresa en cuanto al valor para el cliente y el valor para la empresa. Este proceso de planeación conduce al desarrollo de estrategias y modelos de negocio para plataformas, procesos, productos y servicios de negocios electrónicos y comercio electrónico. Después, una empresa puede desarrollar estrategias y una arquitectura de tecnología de información que apoyen la construcción e implantación de sus aplicaciones de negocio recién planeadas.

Tanto el director general como el director de información de una empresa deben dirigir el desarrollo de estrategias complementarias, tanto de negocios como de tecnología de información, para cumplir su visión de valor para el cliente y para la empresa. Este proceso de *coadaptación* es necesario porque como hemos visto a menudo en este texto, las tecnologías de información son un componente de cambio rápido, pero vital, de muchas iniciativas estratégicas de negocios. El proceso de planeación de negocios/TI tiene tres componentes importantes:

- **Desarrollo de estrategia.** Desarrollar estrategias de negocio que apoyen la visión de negocio de una empresa. Por ejemplo, utilizar la tecnología de información para crear sistemas de negocios electrónicos innovadores que se centren en el valor para el cliente y para la empresa. Analizaremos este proceso con mayor detalle más adelante.
- **Administración de recursos.** Desarrollar planes estratégicos para administrar o subcontratar los recursos de TI de una empresa, entre los cuales se encuentra el personal de sistemas de información, hardware, software, datos y recursos de red.
- **Arquitectura de la tecnología.** Tomar decisiones estratégicas de TI que reflejen una arquitectura de tecnología de información diseñada para apoyar los negocios electrónicos de una empresa, así como otras iniciativas de negocio/TI.

## Arquitectura de tecnología de información

La **arquitectura de TI**, creada por medio del proceso de planeación estratégica de negocios y de TI, es un diseño conceptual, o anteproyecto, que incluye los siguientes componentes principales:

- **Plataforma de tecnología.** Internet, intranets, extranets y otras redes, sistemas de cómputo, software de sistemas y software de aplicaciones de negocios integradas proporcionan una infraestructura de cómputo y comunicaciones, o plataforma, que apoya el uso estratégico de la tecnología de información para aplicaciones de negocios electrónicos, comercio electrónico y otras aplicaciones de negocio/TI.
- **Recursos de datos.** Muchos tipos de bases de datos operativas y especializadas, como los almacenes de datos y bases de datos de Internet e intranets (revisados en el capítu-

lo 5), almacenan y proporcionan datos e información para procesos de negocio y apoyo a la toma de decisiones.

- **Arquitectura de aplicaciones.** Las aplicaciones de negocios de tecnología de información están diseñadas como una arquitectura integrada de sistemas empresariales que apoyan las iniciativas estratégicas de negocio y los procesos de negocio entre funciones. Por ejemplo, una arquitectura de aplicaciones debe incluir apoyo para desarrollar y mantener aplicaciones de la cadena de suministro, así como aplicaciones de planeación integrada de recursos empresariales y de administración de relaciones con los clientes que analizamos en el capítulo 8.
- **Organización de TI.** La estructura organizacional de la función de sistemas de información dentro de una empresa y la distribución de especialistas en sistemas de información están diseñados para ejecutar las estrategias cambiantes de una empresa. La forma de organización de TI depende de la filosofía administrativa y las estrategias de negocio/TI formuladas durante el proceso de planeación estratégica. Analizaremos la organización de TI en el capítulo 14.

## Identificación de estrategias de negocio/TI

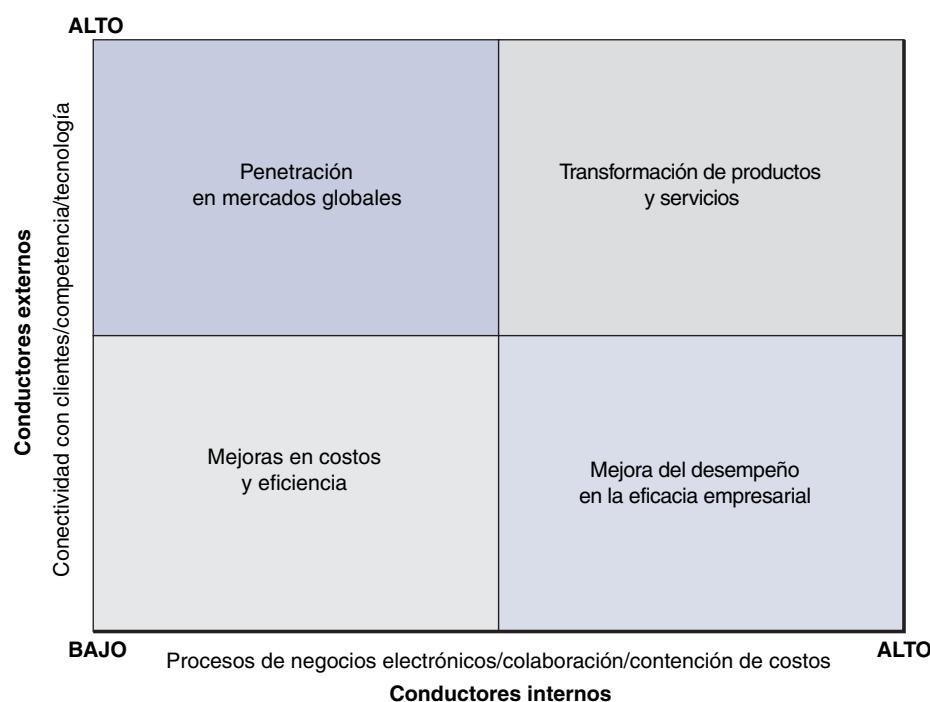
*Las empresas necesitan una estructura estratégica que cierre la brecha entre sólo conectarse a Internet y aprovechar el poder de ésta para obtener una ventaja competitiva. Las aplicaciones más valiosas de Internet permiten a las empresas trascender las barreras de comunicación y establecer conexiones que aumenten la productividad, estimulen el desarrollo innovador y mejoren las relaciones con los clientes [9].*

Las tecnologías de Internet y las aplicaciones de negocios electrónicos y de comercio electrónico se pueden utilizar en forma estratégica para lograr una ventaja competitiva, como este texto ha demostrado reiteradamente. Sin embargo, para optimizar este impacto estratégico, una empresa debe evaluar de manera continua el valor estratégico de estas aplicaciones. La figura 11.9 presenta una matriz de posicionamiento estratégico que ayuda a una empresa a identificar dónde debe concentrar su uso estratégico de tecnologías de Internet para lograr una ventaja competitiva. Veamos las estrategias que presenta cada cuadrante de esta matriz [9].

- **Mejoramientos en costos y eficiencia.** Este cuadrante representa una baja conectividad interna en la empresa, así como con sus clientes y competidores, y un uso escaso de

**FIGURA 11.9**

Una matriz de posicionamiento estratégico ayuda a una empresa a optimizar el impacto estratégico de las tecnologías de Internet para las aplicaciones de comercio y negocios electrónicos.



TI a través de Internet y otras redes. Así, una estrategia recomendada sería centrarse en mejorar la eficiencia y reducir los costos mediante el uso de Internet como una forma rápida y de bajo costo para comunicarse e interactuar con clientes, proveedores y socios comerciales. Como ejemplos comunes están el uso del correo electrónico, sistemas de chat, grupos de discusión y un sitio Web de negocios.

- **Mejora del desempeño en la eficacia empresarial.** En este caso, una empresa tiene un alto grado de conectividad interna y ejerce presión para mejorar de forma sustancial sus procesos de negocio, pero la conectividad externa con clientes y competidores es aún baja. Se recomienda una estrategia para realizar mejoras importantes en la eficacia de negocios. Por ejemplo, el uso interno y generalizado de tecnologías basadas en Internet, como intranets y extranets, puede mejorar de manera considerable el intercambio de información y la colaboración dentro de la empresa y de ésta con sus socios comerciales.
- **Penetración en mercados globales.** Una empresa que ingresa en este cuadrante de la matriz debe aprovechar el alto grado de conectividad con clientes y competidores y el uso de TI. Se recomienda desarrollar aplicaciones de negocios electrónicos y de comercio electrónico para optimizar la interacción con clientes y generar participación en el mercado. Por ejemplo, los sitios Web de comercio electrónico con servicios de información de valor agregado y amplio apoyo a clientes en línea sería una forma de implementar una estrategia de este tipo.
- **Transformación de productos y servicios.** En este caso, una empresa y sus clientes, proveedores y competidores se encuentran ampliamente interconectados. Las tecnologías basadas en Internet, como los sitios Web de comercio electrónico, así como las intranets y extranets de negocios electrónicos, se deben implementar ahora a lo largo de las operaciones y relaciones de negocio de la empresa. Esto permite a una empresa desarrollar y desplegar nuevos productos y servicios basados en Internet que la reposicionen de forma estratégica en el mercado. El uso de Internet para el procesamiento de transacciones de comercio electrónico con clientes en sitios Web de la empresa, así como las subastas de comercio electrónico y los mercados de proveedores son ejemplos típicos de estas aplicaciones estratégicas de negocios electrónicos. Veamos algunos ejemplos más específicos.

## Ejemplos de estrategias de negocios electrónicos

**Creador de mercado.** Utiliza Internet para definir un nuevo mercado por medio de la identificación de una necesidad específica de los clientes. Este modelo requiere que la empresa sea de las primeras en comercializar y que permanezca por delante de la competencia al innovar de forma continua. Ejemplos: Amazon.com y E\*TRADE.

**Reconfiguración de canales.** Utiliza Internet como un nuevo canal para tener acceso directo a clientes, realizar ventas y entregar pedidos. Este modelo complementa, en vez de reemplazar, la distribución física y los canales de mercadotecnia. Ejemplos: Cisco y Dell.

**Intermediario de transacciones.** Usa Internet para procesar las compras. Este modelo de transacciones incluye el proceso de principio a fin de buscar, comparar, seleccionar y pagar en línea. Ejemplos: Microsoft Expedia y eBay.

**Infomediatorio.** Utiliza Internet para reducir el costo de búsqueda. Ofrece al cliente un proceso unificado que consiste en reunir la información necesaria para realizar una compra grande. Ejemplos: HomeAdvisor y Auto-By-Tel.

**Innovador de autoservicio.** Recurre a Internet para proporcionar un conjunto completo de servicios que los empleados del cliente pueden usar de forma directa. El autoservicio ofrece a los empleados una relación directa y personalizada. Ejemplos: Employeease y Healtheon.

## Planeación de aplicaciones de negocio

**Avnet Marshall:**  
planeación  
de negocios  
electrónicos

**FIGURA 11.10**

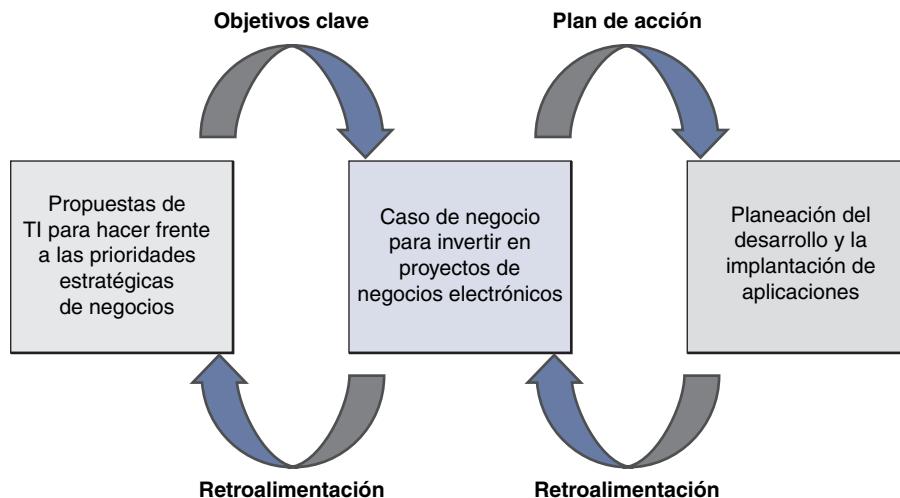
Un proceso de planeación de aplicaciones de negocio incluye la consideración de propuestas de TI para enfrentar las prioridades estratégicas de negocio de una empresa y planear el desarrollo y la implantación de aplicaciones.

**Innovador de la cadena de suministro.** Utiliza Internet para aumentar la eficiencia de las interacciones entre todas las partes de la cadena de suministro con el fin de mejorar la eficiencia operativa. Ejemplos: McKesson e Ingram Micro.

**Dominio de canales.** Emplea Internet como un canal de ventas y de servicio. Este modelo complementa, en vez de reemplazar, las oficinas físicas de negocios y los centros de atención telefónica existentes. Ejemplo: Charles Schwab [23].

El proceso de **planeación de aplicaciones de negocio** empieza después de la etapa estratégica de planeación de negocios/TI. La figura 11.10 muestra que el proceso de planeación de aplicaciones incluye la evaluación de propuestas presentadas por la administración de TI de una empresa del uso de tecnologías de información para abordar las prioridades estratégicas de negocio desarrolladas al inicio del proceso de planeación, como se mostró en la figura 11.8. Entonces, los ejecutivos de la empresa y los administradores de las unidades de negocios evalúan el caso de negocio para invertir en los proyectos propuestos de desarrollo de negocios electrónicos con base en las prioridades estratégicas de negocios que consideran más deseables o necesarias en ese momento. Por último, la planeación de aplicaciones de negocio implica el desarrollo y la implantación de aplicaciones de negocio de TI, así como la administración de sus proyectos de desarrollo. Abordaremos el desarrollo de aplicaciones y el proceso de implantación en el capítulo 12. Ahora, examinaremos un ejemplo real.

La figura 11.11 destaca el proceso de planeación de las iniciativas de negocios electrónicos de Avnet Marshall y lo compara con los enfoques convencionales de planeación de TI. Avnet Marshall desarrolla en conjunto la planeación estratégica de negocios electrónicos y de TI en forma *coadaptativa* bajo la guía del director general y el director de información, en vez de desarrollar una estrategia de TI sólo mediante el seguimiento y apoyo a las estrategias de negocio. Además, Avnet Marshall ubica los proyectos de desarrollo de aplicaciones de TI dentro de las unidades de negocio que participan en una iniciativa de negocios electrónicos para formar centros de competencias de negocios/TI a través de la empresa. Por último, Avnet Marshall utiliza un proceso de desarrollo de aplicaciones para una implantación rápida de aplicaciones de negocios electrónicos, en lugar de un enfoque tradicional de desarrollo de sistemas. Esta estrategia de desarrollo de aplicaciones cambia el riesgo de implementar aplicaciones incompletas por los beneficios de ganar ventajas competitivas a partir de la implantación temprana de servicios de negocios electrónicos a empleados, clientes y otras partes interesadas e involucrarlos en la fase de ajuste final del desarrollo de las aplicaciones [12].



**FIGURA 11.11**

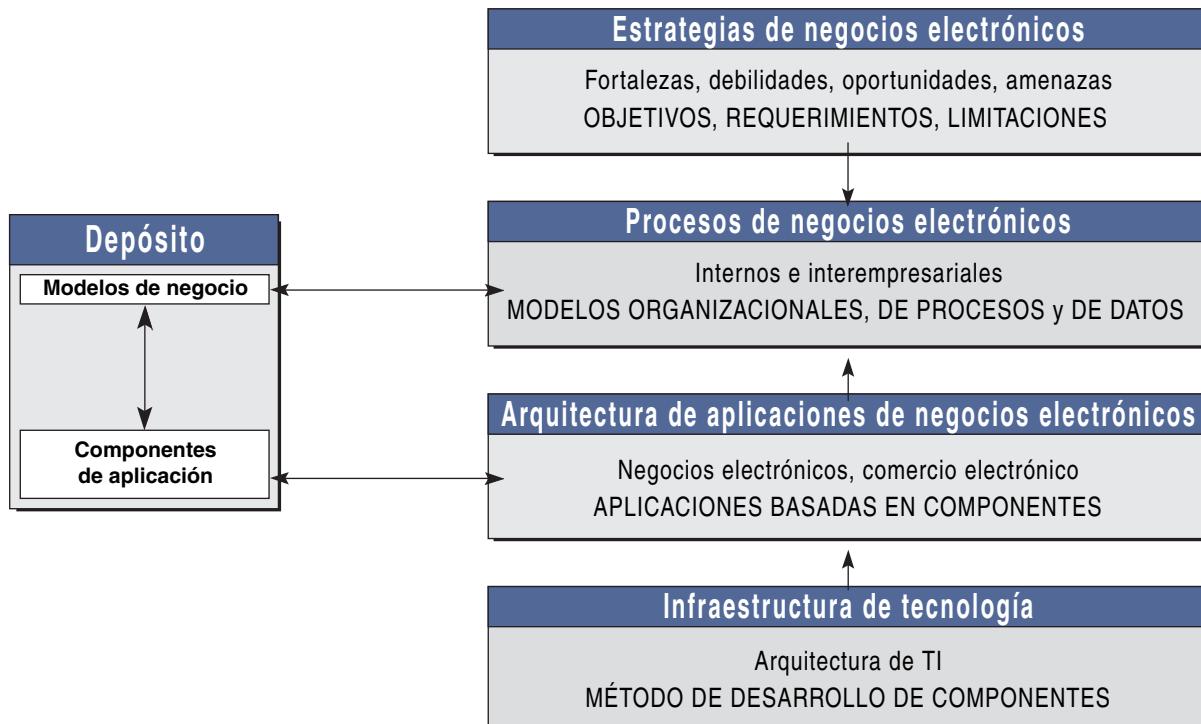
Comparación de los enfoques de planeación convencional de aplicaciones y de planeación estratégica de negocios electrónicos.

Planeación convencional de TI	Planeación de negocios electrónicos de Avnet Marshall
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alineación estratégica: la estrategia de TI sigue a una estrategia de negocios específica</li> <li>• El director general apoya la visión de TI modelada a través del director de información</li> <li>• Proyectos de desarrollo de aplicaciones de TI organizados de manera funcional como soluciones tecnológicas a problemas de negocio</li> <li>• Desarrollo de aplicaciones en etapas con base en el aprendizaje de proyectos piloto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Improvisación estratégica: la estrategia de TI y la estrategia de negocios empresariales se desarrollan en forma coadaptativa con base en la dirección clara de un enfoque en el valor para el cliente</li> <li>• El director general modela de manera proactiva la visión de TI junto con el director de información como parte de la estrategia de negocios electrónicos</li> <li>• Los proyectos de desarrollo de aplicaciones de TI se ubican junto a las iniciativas de negocios electrónicos para formar centros de competencias de negocios intensivas en TI</li> <li>• Desarrollo continuo de aplicaciones basado en el aprendizaje continuo a partir de implantaciones rápidas con funcionalidad incompleta y participación del usuario final</li> </ul>

### Planeación de la arquitectura de negocios/TI

La figura 11.12 muestra otra forma de ver el proceso de planeación de negocios/TI, cuya aceptación y uso crecen en la industria. La **planeación de la arquitectura de negocios electrónicos** combina métodos contemporáneos de planeación estratégica, como el análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, así como escenarios alternativos de planeación, con metodologías más recientes de desarrollo de aplicaciones y modelado de negocios, como el desarrollo basado en componentes. Como muestra la figura 11.12, las iniciativas estratégicas de negocios electrónicos, incluyendo sus limitaciones, requerimientos y objetivos estratégicos, se desarrollan con base en el análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas y otros métodos de planeación. Después, los desarrolladores de aplicaciones utilizan métodos de

**FIGURA 11.12** La planeación de la arquitectura de negocios electrónicos integra el desarrollo de estrategias de negocio y la ingeniería de procesos de negocio para producir aplicaciones de negocios electrónicos y de comercio electrónico mediante el uso de los recursos de la arquitectura de TI, las tecnologías de desarrollo de componentes y un depósito de modelos de negocio y componentes de aplicación.



ingeniería de procesos de negocio para definir cómo se implementarán los requerimientos de negocio estratégicos, mediante el uso de modelos organizacionales, de procesos y de datos para crear nuevos procesos de negocios electrónicos, tanto internos como interempresariales, entre los clientes, proveedores y otros socios de una empresa.

Luego, se desarrollan aplicaciones de negocios electrónicos y de comercio electrónico basadas en componentes para implementar los nuevos procesos de negocio mediante el empleo de software de aplicación y componentes de datos guardados en un *depósito* de modelos de negocio y componentes de aplicación reutilizables. Por supuesto, las actividades de ingeniería de procesos de negocio y de desarrollo de aplicaciones basadas en componentes reciben el apoyo de la infraestructura tecnológica de una empresa, que incluye todos los recursos de su arquitectura de TI, así como las tecnologías de desarrollo de componentes necesarios. De este modo, la planeación de la arquitectura de negocios electrónicos vincula el desarrollo de estrategias con la modelación de negocios y las metodologías de desarrollo de componentes para producir las aplicaciones estratégicas de negocios electrónicos que una empresa requiere [14].

## SECCIÓN II

# Retos de la implantación

## Implantación

*Muchas empresas realizan la actividad de planeación en verdad bien, pero pocas traducen la estrategia en acción, aun cuando la alta dirección señala consistentemente los negocios electrónicos como un área de grandes oportunidades y en la que la empresa necesita mayores capacidades [18].*

La implantación es una responsabilidad administrativa importante, implica realizar lo que se planeó hacer. Uno puede ver la **implantación** como un proceso que lleva a cabo los planes para realizar los cambios en las estrategias y aplicaciones de negocio y de TI que se desarrollaron en el proceso de planeación que analizamos en la sección I.

Lea el Caso práctico de la página siguiente. De este caso, aprenderemos mucho acerca de los importantes retos de implantación que surgen al implementar nuevas estrategias de negocios/TI. Vea la figura 11.13.

## Implantación de la tecnología de información

*Desplazarse a un ambiente de negocios electrónicos implica un cambio organizacional importante. Para muchas grandes empresas globales, convertirse en un negocio electrónico es el cuarto o quinto cambio organizacional importante que han sufrido desde inicios de la década de los ochenta. Muchas empresas han pasado a través de una o más rondas de reingeniería de procesos de negocios (BPR, siglas del término Business Process Reengineering); la instalación y actualizaciones importantes de un sistema ERP; la actualización de sistemas institucionales para ser compatibles con el año 2000; la creación de centros de servicio compartido; la implantación de la manufactura justo a tiempo (JIT, siglas del término just-in-time); la automatización de la fuerza de ventas; la manufactura por contrato, y los retos importantes relacionados con la introducción del euro [24].*

Así, la implantación de nuevas estrategias y aplicaciones de negocios electrónicos es sólo el último catalizador de cambios organizacionales importantes facilitados por la tecnología de información. La figura 11.14 muestra el impacto, los niveles y el alcance de los cambios empresariales que las aplicaciones de tecnología de información introducen en una organización. Por ejemplo, la implantación de una aplicación como el procesamiento de transacciones en línea proporciona eficiencia a los principales procesos de negocios o de una función. Sin embargo, la implantación de aplicaciones de negocios electrónicos, como la administración

**FIGURA 11.13**

A pesar de los retos técnicos y logísticos relacionados con los proyectos de integración de sistemas de gran escala, el personal es el elemento esencial en todas las implementaciones exitosas.



Fuente: Comstock Images/Getty Images.

## CASO PRÁCTICO 2

# Johnson Controls y Bank of New York: Los retos de la integración global de aplicaciones

**E**l general George Patton dijo que ni siquiera un gran estratega puede ganar una guerra a menos que mantenga sus líneas de comunicación despejadas. Tanto si se está desplegando un ejército a través de Europa como si se está expandiendo un negocio alrededor del mundo, la percepción de Patton sigue siendo cierta.

Uno de los retos tecnológicos más persistentes de los negocios globales es lograr que las redes de comunicaciones crezcan al mismo ritmo que las demandas de las miles de aplicaciones de negocios. El costo y la complejidad aumentan a medida que la red de una empresa se disemina a través del mundo, al tiempo en que apoya a más aplicaciones de cada vez mayor complejidad, y los empleados dependen cada vez más de esa red como su vínculo vital con la empresa.

**Johnson Controls Inc.** Con casi 500 sucursales en más de 30 países, Johnson Controls Inc. conoce bien el reto, ya que aumentó su ancho de banda de Internet en un 50 por ciento el año pasado. “He estado aquí tres años y medio y la expansión ha sido muy drástica”, afirma Mark Schoeppel, vicepresidente de infraestructura de TI global de la empresa proveedora para la industria automotriz.

La empresa conecta sus oficinas con una red de área amplia con retransmisión de tramas (*frame relay*), que adquiere como un servicio administrado a través de MCI. Aunque la conexión ha demostrado ser confiable, el crecimiento de las demandas de ancho de banda la ha sometido a mucha presión en años recientes. En el pasado, las instalaciones en el extranjero no tenían conectividad con otras regiones y ejecutaban sus aplicaciones de manufactura de forma local en pequeños servidores Unix. Pero cuando la empresa comenzó a conectar esas oficinas a través de redes privadas virtuales (VPN, siglas del término *Virtual Private Networks*) y a compartir las aplicaciones de manera global, la demanda aumentó repentinamente.

Para aumentar la capacidad de ancho de banda, Johnson Controls agregó nuevas conexiones de retransmisión de tramas y servicios de segmentación mediante redes privadas virtuales. Schoeppel dice que en 2005 la empresa dedicará mucho tiempo y recursos a la implantación de nuevas conexiones basadas en Comunicación de etiquetas multiprotocolo. Los servicios basados en ese estándar conectan sitios en una red redundante de vínculos, por lo que ofrecen comunicaciones más resistentes que las arquitecturas de retransmisión de tramas punto a punto. Esas conexiones permitirían a Johnson Controls lograr algún día su objetivo de ahorrar costos en la convergencia de voz y datos en una red.

**Bank of New York.** Un sistema de información de clientes utilizado hace poco está demostrando al Bank of New York que es posible transformar una situación muy desorganizada en una visión global cuidadosamente presentada de sus clientes.

El Bank of New York, después de haber crecido a través de más de 80 adquisiciones alrededor del mundo en los últimos 10 años, mantenía la información de miles de clientes institucionales y más de 700 mil clientes de ventas minoristas en un revoltijo de aplicaciones propias ejecutadas en servidores locales, bases de datos utilizadas dentro de grupos de negocio específicos y hojas de cálculo almacenadas en computadoras de escritorio. Los servidores que contenían los datos de los clientes estaban diseminados desde Nueva York hasta Milán y Mumbai, con un acceso limitado a menudo a grupos o países.

Tratar de administrar y dar seguimiento a los contactos de clientes y actividades de ventas era imposible. Los ejecutivos de servicio al cliente, los vendedores de productos específicos y los gerentes de países tenían sus propios puntos de vista sobre un cliente en particular. En ocasiones, los vendedores llamaban a clientes existentes como si fueran nuevos clientes y las oportunidades de ventas cruzadas pasaban inadvertidas.

A principios de 2004, después de tres años de planeación y desarrollo, el Bank of New York completó el despliegue global de un ambiente centralizado de información de clientes. El sistema, que ejecuta software de automatización de la fuerza de ventas de Siebel Systems Inc., proporciona a los 1 650 empleados a nivel mundial un punto de vista consolidado de cada relación con los clientes; y los ejecutivos están obteniendo los informes consolidados de clientes que necesitan para tomar decisiones eficaces. “No sólo podemos pronosticar el rendimiento de ventas, sino también podemos dar seguimiento a los negocios en riesgo”, comenta Robert Joyce, director administrativo de la gerencia de relaciones corporativas del banco. El sistema evita que los vendedores y los ejecutivos parezcan estar mal informados cuando tratan con los clientes.

Gerald Wellesley, un director administrativo que dirige la unidad de banca corporativa europea del banco, ubicada en Londres, afirma que el conocimiento de las relaciones existentes permite a su equipo de cinco personas ofrecer productos y servicios complementarios. “Es muy satisfactorio, como alguien que tiene muchos contactos de clientes, sentirse tan bien informados”, afirma Wellesley.

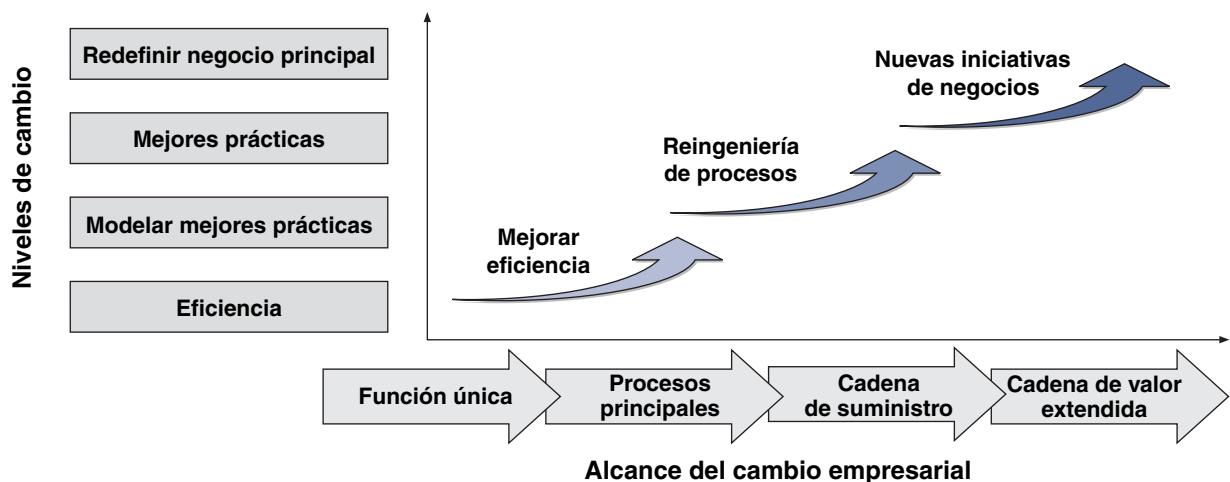
Muchas empresas de servicios financieros están trabajando para centralizar la información de los clientes, pero pocas han logrado esa meta, comenta Jerry Silva, analista de TowerGroup. “Si es bastante difícil reunir la información de clientes dentro de una organización, es mucho más a través de fronteras (internacionales)”, comenta. Eso implica navegar a través de las limitaciones de infraestructura, idioma y diferencias culturales, leyes de confidencialidad y otros aspectos legales. Bank of New York atenuó esos desafíos al incluir a los comités directivos europeos y asiáticos en la selección de software, el diseño y la implantación del sistema.

“No podemos esperar manejar las relaciones con eficacia si no tenemos buena información”, afirma Wellesley. “Es como operar con una mano atada a tu espalda.”

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Qué beneficios de negocio resultaron de los proyectos de integración de Johnson Controls y Bank of New York?
2. ¿Qué retos surgieron en cada proyecto? ¿Fueron abordados de manera adecuada? ¿Por qué?
3. ¿Qué acciones de administración del cambio podrían haber llevado a cabo estas empresas para aumentar la aceptación de sus retos de integración de TI? Explique.

**FIGURA 11.14** El impacto, los niveles y el alcance de los cambios de negocio introducidos por las implementaciones de tecnología de información.



Fuente: Adaptado de Craig Fellenstein y Ron Wood, *Exploring E-Commerce, Global E-Business and E-Societies* (Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2000), p. 97.

de recursos empresariales o la administración de las relaciones con clientes, requiere una reingeniería de los principales procesos de negocio, tanto internamente como con los socios de la cadena de suministro, con lo que se obliga a una empresa a modelar e implementar prácticas de negocio que están implementando las empresas líderes de su industria. Por supuesto, cualquier nueva iniciativa de negocio importante permite a una empresa redefinir sus líneas más importantes de negocios y desencadenar cambios drásticos en toda la cadena de valor interempresarial de una empresa.

Como veremos en esta sección, la implantación de nuevas estrategias de negocios/TI requiere administrar los efectos de los cambios importantes en aspectos organizacionales clave, como procesos de negocio, estructuras de la organización, funciones administrativas, tareas de los empleados y relaciones con las partes interesadas, que surgen de la implantación de nuevos sistemas de información empresarial. Por ejemplo, la figura 11.15 destaca la variedad y el alcance de los retos informados por 100 empresas que desarrollaron e implementaron nuevos portales de información empresarial y sistemas de planeación de recursos empresariales.

**FIGURA 11.15**

Los 10 retos más grandes, informados por 100 empresas, para desarrollar e implementar portales empresariales de intranet y sistemas de planeación de recursos empresariales.

Retos de los portales empresariales de intranet	Retos de la planeación de recursos empresariales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad, seguridad, seguridad</li> <li>• Definir el alcance y propósito del portal</li> <li>• Encontrar tiempo y dinero</li> <li>• Garantizar una calidad uniforme de los datos</li> <li>• Lograr que los empleados los utilicen</li> <li>• Organizar los datos</li> <li>• Encontrar experiencia técnica</li> <li>• Integrar las partes</li> <li>• Hacerlo fácil de utilizar</li> <li>• Proporcionar acceso a todos los usuarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener la aceptación del usuario final</li> <li>• Programación y planeación</li> <li>• Integración de sistemas y datos institucionales</li> <li>• Obtener la aprobación de la administración</li> <li>• Tratar con sitios y socios múltiples e internacionales</li> <li>• Cambiar la cultura y las formas de pensar</li> <li>• Capacitación en TI</li> <li>• Reclutar y conservar al personal de TI</li> <li>• Moverse a una nueva plataforma</li> <li>• Actualización del sistema y rendimiento</li> </ul>

## Resistencia y participación del usuario final

**Crane Engineering:**  
triunfo sobre la resistencia de los usuarios a la administración de las relaciones con clientes

Cualquier forma nueva de hacer las cosas genera alguna resistencia de parte de las personas afectadas. Por ejemplo, la implantación de nuevas tecnologías de apoyo al trabajo puede generar temor y resistencia al cambio en los empleados. Veamos un ejemplo real que muestra los retos de implementar importantes estrategias y aplicaciones de negocio/TI, es decir, retos de la administración del cambio que enfrenta la gerencia. La administración de las relaciones con clientes (CRM) es un ejemplo perfecto de una aplicación clave de negocios electrónicos para muchas empresas de la actualidad. Está diseñada para implementar una estrategia de negocios que utilice tecnología de información para apoyar el enfoque de atención total al cliente en todas las áreas de una empresa. Sin embargo, los proyectos de administración de las relaciones con clientes tienen una historia de una tasa alta de fracasos en el cumplimiento de sus objetivos. Por ejemplo, según un informe de Meta Group, una cifra asombrosa de 55 a 75 por ciento de los proyectos de administración de relaciones con clientes fracasan en cumplir con sus objetivos, a menudo como resultado de problemas de automatización de la fuerza de ventas y “aspectos culturales no considerados”, ya que, con frecuencia, los equipos de ventas se muestran renuentes o incluso temerosos al uso de sistemas de este tipo.

“Nuestro reto más grande fueron nuestros empleados de ventas; cambiar sus hábitos, lograr que lo usaran para planificar. Hacían comentarios como, ‘no tengo tiempo de registrar la información’. Algunos tienen temor de usar Windows, por no mencionar el sistema CRM”, comenta Jeff Koeper, vicepresidente de operaciones de Crane Engineering, una empresa distribuidora de equipo industrial, ubicada en Kimberly, Wisconsin.

Crane había integrado al inicio un equipo interfuncional con personal de ventas de TI y de servicio al cliente para escuchar las presentaciones de fabricantes de software de automatización de ventas y decidir mutuamente los objetivos deseados. Después de elegir un fabricante en 1999, se diseñó un proyecto piloto interfuncional para limar cualquier aspereza antes de que el sistema se extendiera a través de la empresa. Se han impartido dos días completos de clases de capacitación desde la implantación inicial. Pero ahora, Crane está exigiendo a los gerentes de ventas que impulsen a los renuentes y está utilizando la presión grupal entre vendedores que ofrecen diferentes productos a las mismas cuentas. Un comité directivo interfuncional de administración de relaciones con clientes se reúne cada mes para analizar las áreas problemáticas.

“Los vendedores desean saber qué ganan con esto; no es suficiente decirles que lo tienen que hacer, sino darles una perspectiva panorámica de lo que su cliente está haciendo en los centros de llamadas y en el sitio Web de la empresa, como comprar otros productos o presentar quejas. Ése es un motivador muy poderoso, ya ellos que responden al potencial de ingresos y el crecimiento de su cartera de clientes”, afirma Liz Shahnam, una analista de Meta Group.

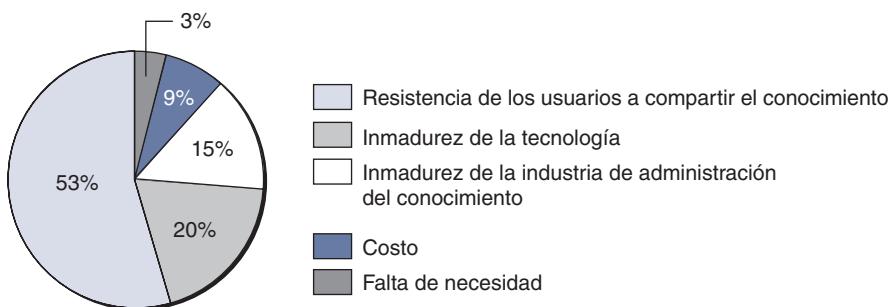
Pero las empresas enfrentan un reto mayor: la administración de relaciones con clientes es una forma de pensar, es decir, una filosofía de negocios que rediseña las ventas, la mercadotecnia, el servicio al cliente y los análisis de una empresa y representa un cambio cultural radical para muchas organizaciones. “Es un cambio de un enfoque interno o centrado en el producto a un enfoque externo o centrado en el cliente. Es un cambio de un monólogo a un diálogo con el cliente; con la llegada de Internet, los clientes desean conversar con una empresa. Además, representa el cambio de apuntar a los clientes a convertirse en el objetivo. Los clientes son ahora los cazadores”, dice Ray McKenzie, director de consultoría administrativa de DMR Consulting, con sede en Seattle.

Este cambio significa lograr que los profesionales de TI “piensen como clientes” y eliminar las barreras entre la tecnología de información y los empleados que interactúan con los clientes. También significa realizar cambios estructurales en la forma de operar la empresa, como compartir información y recursos a través de los departamentos y funciones laborales, lo cual significa entregar el control a quien lo posee, readiestrar a los empleados en nuevas funciones, responsabilidades y habilidades, y medir su desempeño laboral e incluso la forma como son remunerados.

Una de las claves para resolver los problemas de **resistencia del usuario final** a las nuevas tecnologías de la información es la educación y capacitación adecuadas. Aún más importante es la **participación del usuario final** en los cambios de la organización y en el desarrollo de

**FIGURA 11.16**

Obstáculos para los sistemas de administración del conocimiento. Observe que la resistencia del usuario final a compartir el conocimiento es el mayor obstáculo.



nuevos sistemas de información. Las organizaciones tienen diversas estrategias para ayudar a manejar el cambio empresarial y un requisito básico es la participación y el compromiso de la alta dirección y de todas las partes comerciales afectadas por los procesos de planeación que describimos en la sección I.

La participación directa del usuario final en la planeación empresarial y en los proyectos de desarrollo de aplicaciones antes de que se implemente un sistema nuevo es especialmente importante para reducir la posibilidad de resistencia del usuario final. Éste es el motivo por el que los usuarios finales son con frecuencia miembros de equipos de desarrollo de sistemas o realizan su propio trabajo de desarrollo. Esta participación ayuda a garantizar que los usuarios finales asuman la propiedad de un sistema y que el diseño de éste satisfaga sus necesidades. Los sistemas que tienden a la inconveniencia o a frustrar a los usuarios no son sistemas eficaces, sin importar qué tan técnicamente elegantes sean ni con cuánta eficiencia procesen los datos. Por ejemplo, la figura 11.16 muestra algunos de los principales obstáculos para los sistemas de administración del conocimiento en las empresas. Observe que la resistencia del usuario final a compartir el conocimiento es el mayor obstáculo para la implantación de aplicaciones de administración del conocimiento. Veamos un ejemplo de la vida real que destaca la resistencia del usuario final y algunas soluciones a ésta.

### Qwest y otras empresas: resistencia y participación de los usuarios

A mediados de la década de los años 80, Shirley Wong era miembro de un equipo de desarrollo de software para un sistema 411 automatizado en una importante empresa de telefonía de la Costa Oeste que ahora forma parte de Qwest Communications. Después de mucho trabajo, el equipo presentó el sistema a los operadores telefónicos y fue recibido con rechiflas y abucheos generalizados. “Los operadores no lo querían”, recuerda Wong, quien es ahora el administrador Web de Optodyne, Inc., la empresa perdió por lo menos \$1 millón en el esfuerzo y, como resultado del fiasco, el director del proyecto y tres gerentes fueron despedidos.

El problema: los operadores que usarían el sistema nunca fueron consultados en cuanto a sus necesidades.

Los tiempos cambian y muchos administradores de proyectos de TI se dan cuenta de lo importante que son los usuarios en el éxito de un proyecto. Pero, ¿cómo lograr que los usuarios tomen en serio las necesidades del sistema? “Éste es quizás el problema principal en la mayoría de las empresas”, afirma Bill Berghel, un administrador de proyectos de FedEx Corp. con sede en Memphis.

Para lograr que los usuarios participen, hay que empezar por educar a sus jefes, opina Naomi Karten, presidenta de Karten Associates, una empresa consultora de servicio al cliente. Demuestre lo importante que es la participación de los usuarios en el éxito de los sistemas. Use ejemplos de la vida real para mostrar los beneficios de hacer las cosas correctamente y las consecuencias de hacerlas de manera incorrecta. Una vez que lo entiendan, asegúrese de que aprueban cada proyecto, comenta. “Los administradores senior tienen que estar seguros de que el personal por debajo de ellos se dé el tiempo”, dice Peter Goundry, gerente de sistemas de información administrativos de Aircast Inc., una empresa fabricante de equipo médico, con sede en Summit, Nueva Jersey.

No pregunte tan sólo qué desean los usuarios; descubra qué necesitan. “Concéntrese en lo que le molesta al usuario, no sólo en lo que desea de un sistema”, afirma Rob Norris, director de información de Pinocol Assurance, con sede en Denver. “Los usuarios

no siempre saben lo que quieren”, opina Sue McKay, directora de información de Aircast. “En ocasiones, uno tiene que ayudarles a entender que lo que ellos creen que desean no les dará lo que necesitan.” Por ejemplo, los usuarios finales pueden haber escuchado sobre algún sistema excelente para elaborar informes administrativos sin darse cuenta que la misma información ya está disponible a través de las bases de datos existentes.

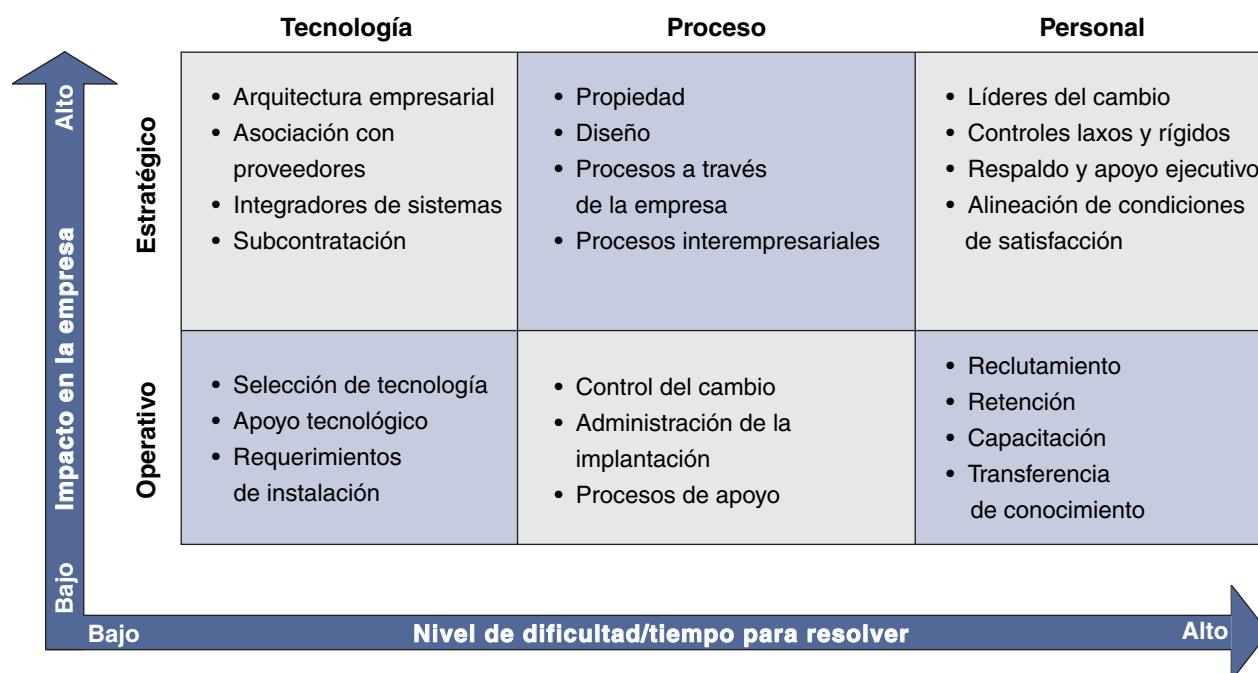
Y no cometa el mismo error que el grupo de Wong. Platicue con suficiente personal como para comprender en realidad el proceso de negocio que intenta facilitar. “Si usted está creando un nuevo sistema de ventas y sólo trata con el vicepresidente de ventas, está perdido”, dice McKay de Aircast. No olvide a los representantes de ventas, asistentes de ventas y clientes.

Una de las mejores formas de lograr que los usuarios se interesen y participen es hacerlos socios en el desarrollo de la aplicación. “Mostramos una serie de prototipos a los usuarios y trabajamos hacia lo que ellos desean”, comenta Berghel de FedEx; y cada etapa del proceso debe tomar sólo unos cuantos días, para mantener la inercia, afirma.

## Administración del cambio

La figura 11.7 muestra algunas de las dimensiones clave de la **administración del cambio**, así como el nivel de dificultad y el impacto de negocios involucrados. Observe algunos de los factores de personal, proceso y tecnología que participan en la implantación de estrategias y aplicaciones de negocios/TI, u otros cambios ocasionados por la introducción de nuevas tecnologías de la información en una empresa. Algunos de los factores técnicos enumerados, como los integradores de sistemas y la subcontratación, se analizarán con más detalle en los capítulos siguientes. Por ejemplo, los integradores de sistemas son empresas consultoras u otros contratistas externos que deben recibir una remuneración para asumir la responsabilidad del desarrollo e implantación de una nueva aplicación de negocios electrónicos, como el diseño y la dirección de sus actividades de administración del cambio. Y observe que, de cualquiera de las dimensiones de administración del cambio, los factores de personal tienen el nivel más alto de dificultad y requieren la mayor cantidad de tiempo para resolverse.

**FIGURA 11.17** Algunas de las dimensiones clave de la administración del cambio. Ejemplos de los factores de personal, proceso y tecnología que participan en la administración de la implantación de cambios basados en TI para una organización.



Así, el personal es una dimensión importante de la administración del cambio organizacional. Esto incluye actividades como el desarrollo de formas innovadoras para medir, motivar y recompensar el desempeño, y también el diseño de programas para reclutar y adiestrar a los empleados en las capacidades principales requeridas en un ambiente laboral cambiante. Además, la administración del cambio implica analizar y definir todos los cambios que enfrenta la organización y desarrollar programas para reducir los riesgos y costos y maximizar los beneficios del cambio. Por ejemplo, la implantación de una nueva aplicación de negocios electrónicos, como la administración de las relaciones con clientes podría implicar el desarrollo de un *plan de acción de cambio*, la asignación de administradores seleccionados como *patrocinadores del cambio*, el desarrollo de *equipos de cambio* integrados por empleados y el fomento de comunicaciones abiertas, así como la retroalimentación de los cambios de la organización. Algunas tácticas clave que los expertos del cambio recomiendan son:

- Involucrar a tantas personas como sea posible en la planeación de negocios electrónicos y el desarrollo de aplicaciones.
- Hacer que el cambio constante sea una parte esperada de la cultura.
- Comentar todo a todos, tanto y con tanta frecuencia como sea posible, de preferencia en persona.
- Hacer uso libre de los incentivos financieros y el reconocimiento.
- Trabajar dentro de la cultura empresarial, no alrededor de ella [22].

### Duke Energy: un enfoque de guerrilla hacia el cambio a los negocios electrónicos

Duke Energy inició un enfoque de guerrilla hacia los negocios electrónicos. Un pequeño grupo de defensores comenzó a deambular por la empresa de servicio público, vivir en las unidades de negocios, sembrar proyectos piloto, ayudar con las implementaciones, coordinar los recursos y diseminar las historias de éxito. Dieciocho meses después, en el verano de 2001, cuando había lanzado más de una docena de iniciativas exitosas de Internet que ahorraron a la empresa \$52 millones sólo el año pasado, el “equipo electrónico” entregó los proyectos a las unidades de negocios.

El comité de políticas corporativas de Duke, ante la prisa de la directora de información Cecil Smith, autorizó al vicepresidente y director de negocios electrónicos A. R. Mullinax para comenzar a aprovechar Internet. El objetivo era tejer un negocio electrónico en la fábrica de Duke. “No queríamos convertir a Duke en una empresa punto com”, recuerda Mullinax. “Deseábamos encontrar usos de Internet que hicieran avanzar a nuestras empresas existentes.”

Mullinax, entonces vicepresidente de adquisiciones, recibió toda la autoridad para reclutar un equipo y llevar a cabo la misión. Eligió a Ted Schultz de planeación estratégica, Steve Bush, de finanzas y administración, Dave Davies de administración de proyectos de TI, Amy Baxter y Dennis Wood de adquisiciones; Elizabeth Henry de enfoque hacia el cliente y Anne Narang de diseño Web. “Todos trajeron sus fortalezas a la mesa”, comenta Mullinax, “y el otro ingrediente era la química; trabajamos bien como equipo”.

Los miembros del equipo se desplazaron de forma literal a las empresas. Si una unidad ya había lanzado una iniciativa de Internet, un miembro del equipo daría asesoría sobre la estrategia y su implantación. Si una unidad era nueva en cuanto a Internet, un miembro del equipo dirigiría una iniciativa.

El equipo electrónico tenía un presupuesto, pero su lema era “invertir poco y ahorrar mucho”. Buscó unidades de negocio que pudieran usar las herramientas de Internet de la manera más eficaz, en particular las unidades donde los clientes dependían de la información y el acceso fácil a esa información pudiera agregar valor a la relación. “Tuvimos la posibilidad de aceptar cientos de iniciativas, pero buscamos las que nos dieran el mayor rendimiento en comparación con el nivel de esfuerzo que se requeriría”, explica Mullinax.

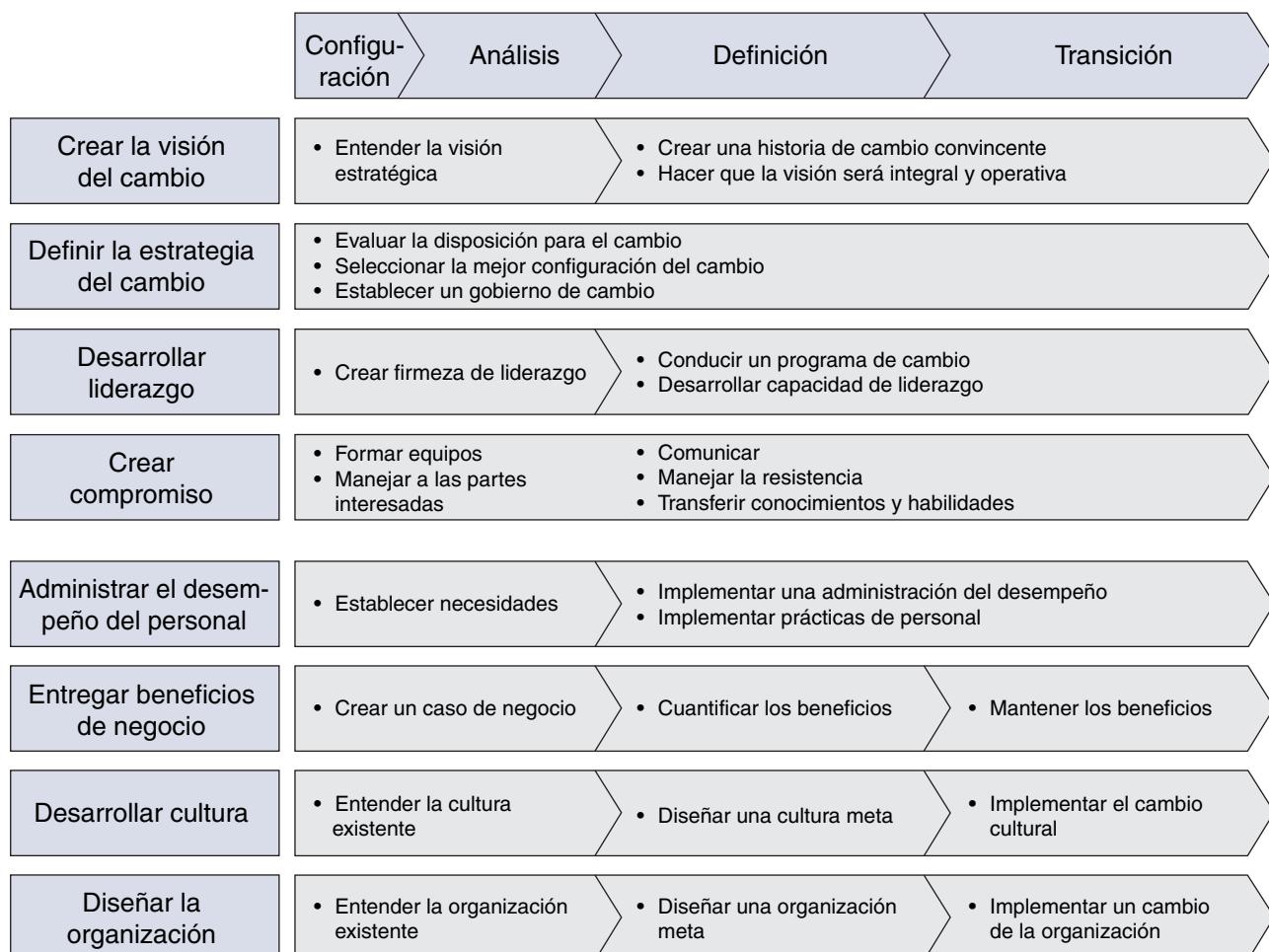
Por ejemplo, Henry trabajó en Duke Solutions, que da asesoría a grandes clientes industriales, comerciales e institucionales, como a Kraft Foods, Inc., con sede en Northfield, Illinois, en administración de la energía. “Permanecía muy cerca del estratega de negocios electrónicos de Duke Solutions, Jeffrey Custer”, recuerda. “Funcionó tan bien estar con

ellos y escuchar todos los días cuáles eran sus problemas.” Custer, director de desarrollo corporativo de Duke Solutions, coincide. “Uno tiene temor cuando escucha que el corporativo creará un nuevo grupo, pero ellos fueron distintos”, afirma. “Yo era el director; ellos estuvieron aquí para proporcionar apoyo y oportunidades de generación de dinero; mantuvieron el enfoque y me motivaron a seguir adelante”.

## Un proceso de administración del cambio

La figura 11.8 muestra un proceso de ocho niveles de administración del cambio para las organizaciones. Este modelo de administración del cambio es sólo uno entre muchos que se podrían aplicar para manejar tanto los cambios organizacionales ocasionados por las nuevas estrategias y aplicaciones de negocios/TI como otros cambios en los procesos de negocio. Por ejemplo, este modelo sugiere que la visión de negocios creada en la etapa de planeación estratégica se debería comunicar al personal de la organización como una *historia de cambio* convincente. Los pasos siguientes del proceso podrían ser evaluar la disposición para los

**FIGURA 11.18** Un proceso de administración del cambio. Ejemplos de actividades que participan en la administración exitosa del cambio de la organización ocasionado por la implantación de nuevos procesos de negocio.



Fuente: Adaptado de Martin Diese, Conrad Nowikow, Patric King y Amy Wright, *Executive's Guide to E-Business: From Tactics to Strategy*, p. 190. Copyright © 2000 por John Wiley & Sons, Inc. Reimpreso con autorización.

cambios dentro de una organización y después desarrollar estrategias de cambio, además de elegir y capacitar a los líderes y paladines del cambio con base en esa evaluación.

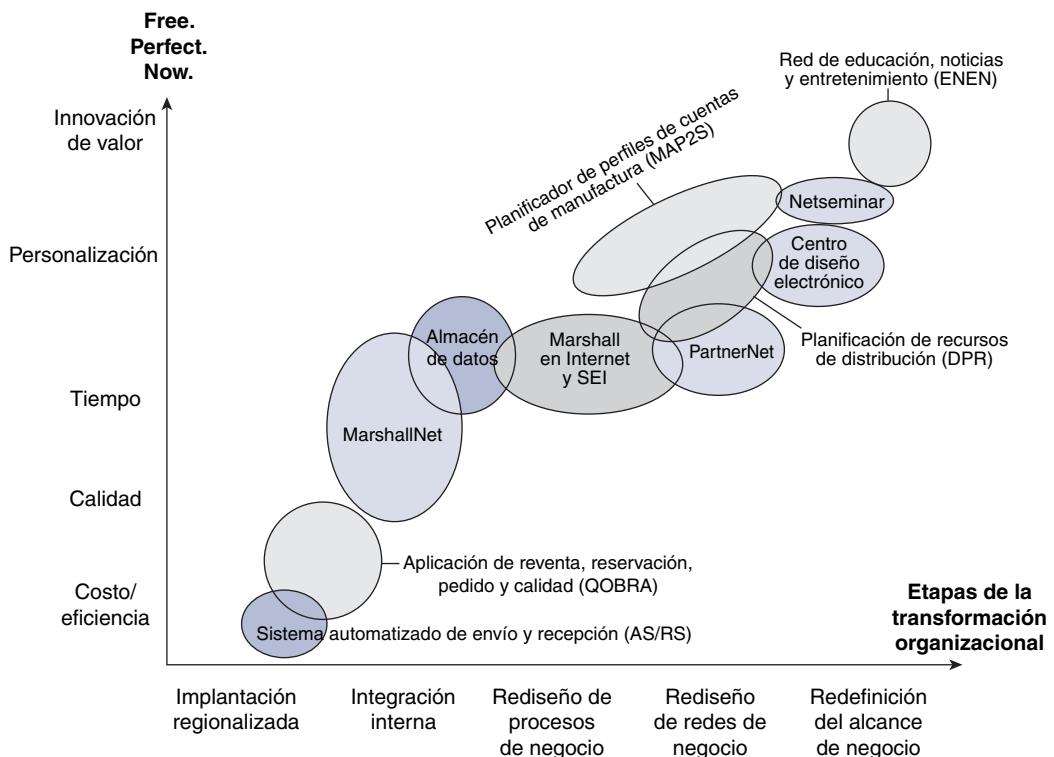
Estos líderes del cambio son los agentes de cambio que, entonces, podrían dirigir los equipos de cambio integrados por empleados y otras partes comerciales interesadas en la creación de un caso de negocio para realizar cambios en la tecnología, procesos de negocios, contenido laboral y estructuras organizacionales. También podrían comunicar los beneficios de estos cambios y dirigir programas de capacitación sobre los detalles de las nuevas aplicaciones de negocio. Por supuesto, muchos modelos de administración del cambio incluyen métodos para medir el desempeño y recompensas para proporcionar incentivos financieros a empleados y partes interesadas con el fin de que cooperen con los cambios que se pudieran requerir. Además, fomentar una nueva cultura de negocios electrónicos dentro de una organización por medio del establecimiento de comunidades de interés para empleados y otras partes comerciales interesadas a través de grupos de discusión por Internet, intranets y extranets también podría ser una estrategia valiosa de administración del cambio. Estos grupos fomentarían la participación de las partes interesadas y aceptarían los cambios que surgieran por la implantación de nuevas aplicaciones de negocios electrónicos de tecnología de información.

### Avnet Marshall: transformación organizacional

La figura 11.9 muestra cómo una empresa como Avnet Marshall puede transformarse a sí misma por medio de la tecnología de información. Observe cómo Avnet Marshall pasó a través de varias etapas de transformación organizacional a medida que implementó varias aplicaciones de negocios electrónicos y de comercio electrónico.

En primer lugar, Avnet Marshall implementó un sistema automatizado de envío y recepción (AS/RS, siglas del término *Automated Shipping and Receiving System*) y una aplicación de reventa, reservación, pedido y calidad (QOBRA, siglas del término *Quality Order Booking Resell Application*), ya que se centraron en lograr valor para el cliente a través de los ahorros en costos generados por las eficiencias de la automatización de estos procesos fun-

**FIGURA 11.19** Avnet Marshall pasó a través de varias etapas de transformación organizacional a medida que implementó varias aplicaciones de negocios electrónicos y de comercio electrónico, dirigidas por el enfoque de valor para el cliente de su modelo de negocio Free.Perfect.Now.



damentales de negocio. Después, se concentraron en lograr interconectividad de manera interna y crear una plataforma para la colaboración empresarial y la administración del conocimiento mediante la implantación de su intranet AvNet y un almacén de datos. El segundo paso fue construir un sitio Web de Avnet Marshall en Internet para ofrecer a sus clientes transacciones de comercio electrónico y servicios de apoyo al cliente en línea las 24 horas del día, los siete días de la semana. Además, la empresa construyó un sitio Web personalizado para los clientes de su socio europeo SEI.

A la postre, Avnet Marshall se conectó con sus proveedores por medio de la construcción de una extranet Partnernet y el sistema de planificación de recursos de distribución (DPR, siglas del término *Distribution Resource Planner*), una aplicación de administración de la cadena de suministro que permite a una empresa y sus proveedores ayudar a administrar las compras y los inventarios de un cliente. Avnet Marshall también implementó un sistema de administración de relaciones con clientes y de inteligencia de mercado conocido como planificador de perfiles de cuentas de manufactura (MAP, siglas del término *Manufacturing Account Profile*) que integra y utiliza toda la información de los clientes de otros sistemas para enfocar mejor sus actividades de mercadotecnia y administrar sus contactos con clientes. Como muestra la figura 11.9, otras aplicaciones innovadoras de negocios electrónicos de Avnet Marshall ayudan a sus clientes a: (1) simular en línea y diseñar circuitos integrados personalizados para microprocesadores de propósito especial (centro de diseño electrónico), (2) diseñar nuevos productos en línea con proveedores, así como tomar clases de capacitación en línea mediante el uso de video y audio en tiempo real y chat en línea (NetSeminar) y (3) ofrecer seminarios en línea y realizar transmisiones a sus propios empleados y clientes por medio de la red de educación, noticias y entretenimiento (ENEN, siglas del término *Education, News and Entertainment Network*).

Todas estas nuevas tecnologías y aplicaciones que hemos mencionado permiten ahora a Avnet Marshall proporcionar más valor a sus clientes con una entrega rápida de productos personalizados de excelente calidad. Y todas estas iniciativas crearon muchos vínculos nuevos, comerciales e interempresariales, entre Avnet Marshall y sus clientes y socios comerciales. Estos importantes cambios tecnológicos y de negocio tuvieron que pasar por las etapas de cambio organizacional que muestra la figura 11.19. En un poco más de cinco años, Avnet Marshall se había transformado a sí misma en un ejemplo excelente de una empresa interconectada y centrada en el valor al cliente [12].

## Resumen

- Planeación organizacional.** La administración de la tecnología de información requiere la planeación de cambios en objetivos, procesos, estructuras y tecnologías de negocios. La planeación es un proceso organizacional vital que usa métodos como el enfoque de escenarios y la planeación para lograr una ventaja competitiva con el fin de evaluar los ambientes interno y externo de una organización; pronosticar nuevos desarrollos; establecer la visión, misión, metas y objetivos de una organización; desarrollar estrategias, tácticas y políticas para implementar sus objetivos y estructurar planes para que la organización los lleve a cabo. Un buen proceso de planeación ayuda a las organizaciones a aprender sobre ellas mismas y fomenta el cambio y la renovación de la organización.
- Planeación de negocios/TI.** La planeación estratégica de negocios/TI implica alinear la inversión en tecnología de información con la visión de negocio o los objetivos estratégicos de una empresa, como rediseñar los procesos de negocios o lograr ventajas competitivas, lo que da como re-

sultado un plan estratégico que destaca las estrategias de negocios/TI y la arquitectura de la tecnología de una empresa. La arquitectura de tecnología es un diseño conceptual que especifica la plataforma tecnológica, los recursos de datos, la arquitectura de aplicaciones y la organización de TI de una empresa.

- Implantación del cambio empresarial.** Las actividades de implantación incluyen el manejo de la introducción y la implantación de cambios en los procesos de negocio, las estructuras organizacionales, las asignaciones de tareas y las relaciones laborales ocasionados por las estrategias y aplicaciones de negocios/TI, como las iniciativas de negocios electrónicos, los proyectos de reingeniería, las alianzas de la cadena de suministro y la introducción de nuevas tecnologías. Las empresas utilizan tácticas de administración del cambio, como la participación de los usuarios en la planeación y desarrollo de negocios/TI para reducir la resistencia del usuario final y maximizar la aceptación de los cambios de negocio por todas las partes interesadas.

## Términos y conceptos clave

Estos son los términos y conceptos clave de este capítulo. El número de página de su primera explicación está entre paréntesis.

- |  |   |  |
|--|---|--|
| 1. Administración del cambio (389)   | 5. Implantación (384)                           | a) Planeación de aplicaciones (381)                      |
| 2. Análisis de fortaleza, debilidades, oportunidades y amenazas (SWOT) (374) | 6. Implantación del cambio de negocios/TI (384) | b) Planeación de la arquitectura (382)                   |
| 3. Arquitectura de tecnología de información (378)                           | 7. Modelo de negocio (375)                      | c) Planeación estratégica (378)                          |
| 4. Enfoque de escenarios hacia la planeación (373)                           | 8. Participación del usuario final (387)        | 11. Planeación para lograr una ventaja competitiva (374) |
|  | 9. Planeación de la organización (372)          | 12. Resistencia del usuario final (387)                  |
|  | 10. Planeación de negocios/TI (378)             |  |

## Preguntas de repaso

Haga coincidir uno de los términos y conceptos clave anteriores con uno de los siguientes breves ejemplos o definiciones. En casos de respuestas que parezcan concordar con más de un término o concepto clave, busque el que mejor corresponda. Explique sus respuestas.

- 1. Una organización debe crear una visión y misión de negocio compartidos y planear cómo logrará sus metas y objetivos estratégicos.
- 2. Destaca la visión de negocio, estrategias de negocio/TI y la arquitectura de tecnología de una empresa.
- 3. Un anteproyecto de la tecnología de información de una empresa que especifica una plataforma tecnológica, la arquitectura de aplicaciones, los recursos de datos y la estructura de la organización de TI.
- 4. Evaluación de oportunidades estratégicas de negocio/TI con base en su potencial de riesgo-recompensa para una empresa.
- 5. Equipos de planeación simulan la función de la tecnología de información en diversas situaciones hipotéticas de negocios.
- 6. Evaluación de propuestas de TI para nuevos proyectos de desarrollo de aplicaciones de negocio.
- 7. Evaluación de oportunidades estratégicas de negocio con base en las capacidades y el ambiente competitivo de una empresa.
- 8. Logro de estrategias y aplicaciones desarrolladas durante la planeación de la organización.
- 9. Evaluación de propuestas para nuevas aplicaciones de negocio/TI dentro de una empresa.
- 10. El usuario final se resiste con frecuencia a la introducción de nuevas tecnologías.
- 11. Los usuarios finales deben participar en la planeación para el cambio organizacional y formar parte de equipos de proyectos de negocio y de TI.

- \_\_\_\_ 12. Las empresas deben tratar de minimizar la resistencia y maximizar la aceptación de cambios importantes en la empresa y la tecnología de información.
- \_\_\_\_ 13. Expresa cómo una empresa puede entregar valor a sus clientes y obtener ganancias.
- \_\_\_\_ 14. Un ejemplo sería la identificación y el desarrollo de estrategias de negocios electrónicos para una empresa.

## Preguntas de debate

1. Planificar es un esfuerzo inútil porque los desarrollos en los negocios electrónicos y el comercio electrónico, así como en los ambientes político, económico y social avanzan muy rápido en la actualidad. ¿Está de acuerdo con esta afirmación? ¿Por qué?
2. “Los procesos de planeación y presupuesto son notorios por su rigidez e irrelevancia para la acción administrativa.” ¿Cómo se puede lograr que la planeación sea importante para los retos que enfrenta una empresa?
3. Lea el Caso práctico sobre The Rowe Cos. y Merrill Lynch de este capítulo. ¿Cómo puede una empresa identificar, medir y comparar la innovación de negocios/TI, así como la rentabilidad de los proyectos de TI en su proceso de planeación?
4. ¿Qué métodos de planeación usaría usted para desarrollar estrategias y aplicaciones de negocio/TI para su propia empresa? Explique sus opciones.
5. ¿Cuáles son algunas estrategias y aplicaciones de negocios electrónicos y de comercio electrónico que deberían desarrollar e implementar muchas empresas en la actualidad? Explique su argumento.
6. Lea el Caso práctico sobre Johnson Controls y Bank of New York presentado en este capítulo. ¿Es la integración de aplicaciones globales tan sólo un asunto que consiste en proporcionar suficiente ancho de banda para satisfacer la demanda de los servidores o es algo más que eso? Proporcione algunos ejemplos de su postura.
7. ¿Cómo puede una empresa utilizar la administración del cambio para minimizar la resistencia y maximizar la aceptación de los cambios en la empresa y la tecnología? Proporcione varios ejemplos.
8. “Muchas empresas planifican en verdad bien, pero pocas traducen la estrategia en acción.” ¿Considera que esta afirmación es cierta? ¿Por qué?
9. Revise los ejemplos reales acerca de la resistencia del usuario final (Crane Engineering) y la participación de éste (Quest y otras empresas) presentados en este capítulo. ¿Qué más recomendaría usted para fomentar la aceptación de los usuarios en ambos casos? Explique sus recomendaciones.
10. ¿Qué cambios importantes de negocio, más allá de los negocios electrónicos y el comercio electrónico, piensa usted que la mayoría de las empresas deberían planear para los próximos diez años? Explique sus opciones.

## Ejercicios de análisis

### 1. Plan de protección contra pérdida de datos

Los profesionales de tecnología de información ayudan a los líderes de negocios en las decisiones tecnológicas que afectan las capacidades de una empresa. Aunque esta ayuda toma muchas formas, los profesionales de tecnología no pueden tomar estas decisiones *para* sus organizaciones. Esa es tarea de la dirección.

Para comprobar esto, desarrolle un plan de operaciones para proteger sus archivos electrónicos. Determine qué hardware, software y políticas debe usted adoptar para garantizar que los archivos perdidos, robados o dañados no interrumpan su trabajo. Asegúrese de que este plan sea adecuado para sus necesidades, habilidades y presupuesto.

Para aprender más acerca de sus opciones, busque la asesoría de una o más personas conocedoras. Asegúrese de considerar el riesgo de incendio residencial, robo de mochilas, y pérdida o destrucción de medios de comunicación (discos, unidades). Aunque las aseguradoras de casas de rentas puedan pagar una computadora portátil nueva, ¡no le ayudarán a recuperar un ensayo perdido que debe entregar al día siguiente!

Realice lo siguiente:

- a) Enumere *todas* las opciones de respaldo que le sugieran sus fuentes conocedoras.

- b) Desarrolle un plan *práctico* de protección de datos, como el hardware, software y los procedimientos que usted pueda adoptar. Recuerde que si no puede pagarla o no sabe cómo aplicarlo, no es práctico.
- c) Explique la diferencia entre su plan de protección de datos y el consejo que recibió. ¿Quién estuvo más calificado para tomar las decisiones finales de su plan? ¿Por qué?

### 2. Títulos universitarios en línea

El “aprendizaje a distancia” es un negocio en crecimiento con un número cada vez mayor de universidades acreditadas que agregan nuevos títulos en línea a sus ofertas de cada año. Sin embargo, los empleadores potenciales valoran a menudo estos grados sólo un poco más que los “grados por correo”. A los directivos universitarios les gustaría obtener ingresos adicionales, pero sin comprometer la integridad de sus títulos ni canibalizar su base de estudiantes tradicionales.

- a) Use news.google.com para encontrar y leer tres artículos sobre programas exitosos de títulos en línea. ¿Cuáles son los elementos clave del éxito mencionado en los artículos?

- b)** Elabore un análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que describa esta oportunidad de negocios para la dirección de su universidad.
- c)** ¿Qué clase de inquietudes podría tener el personal académico con relación a un programa de títulos en línea? ¿Qué pasos le recomendaría tomar a la administración para hacer que una iniciativa de títulos en línea fuera atractiva para el personal académico cuya ayuda se requiere para que el programa sea exitoso?

### 3. Matriz de oportunidades estratégicas

La matriz de oportunidades estratégicas que muestra la figura 11.5 ofrece una herramienta de análisis sencilla para grupos de planeación estratégica. Coloca todos los planes en competencia directa unos con otros y permite a los participantes identificar de forma rápida los planes más prometedores para evaluarlos con mayor detalle.

Utilice Internet y su propia experiencia para evaluar cada una de las siguientes oportunidades y sitúelas de forma correcta en una “matriz de oportunidades estratégicas”, como se muestra en la figura 11.5. Explique cómo evaluó cada decisión.

- a)** Venta y distribución en línea de libros de texto universitarios digitales.
- b)** Alertas de noticias personalizadas por temas, industria, región, función de negocios u otra palabra clave.
- c)** Títulos universitarios en línea de universidades acreditadas.

- d)** Desarrolle oportunidades por lluvia de ideas que podrían encajar en ambas categorías: “Gran habilidad para entregar con TI” y “Alto potencial de negocios estratégicos”. Presente su mejor idea a la clase y explique cómo encaja en ambas clasificaciones.

### 4. Administración práctica del cambio

La “cultura” evoluciona y establece límites a partir de las interacciones entre personas en un ambiente definido por reglas, aplicación de reglas y el ejemplo establecido por el liderazgo. Por el contrario, la cultura ejerce un impacto significativo en los cambios a las reglas que el liderazgo puede imponer y el costo de esos cambios.

Para comprobar esto, encuentre un ejemplo en las noticias mundiales que describa la respuesta que una sociedad da al cambio. El cambio podría incluir cualquier cosa, desde una nueva ley o regulación hasta un nuevo gobierno.

- a)** Describa brevemente el cambio.
- b)** ¿Qué grupo o grupos se resisten al cambio? ¿Qué los motiva?
- c)** ¿Qué grupo o grupos se benefician del cambio? ¿Qué los motiva?
- d)** Aplique los principios de administración del cambio destacados en este capítulo para describir los pasos que usted considera que debe tomar el liderazgo para garantizar el éxito al menor costo razonable.

**FIGURA 11.20**

El sitio Web de Business Resource Software proporciona diversos recursos de planeación de negocios.

Fuente: Cortesía de Business Resource Software.

## CASO PRÁCTICO 3

# Corning Inc.: Estrategias de planeación de negocios/TI en tiempos de retos

**P**ara estar seguro de que su departamento de TI estuviera listo en caso de un descenso económico, Richard J. Fishburn, vicepresidente y director de información de Corning Inc. ([www.corning.com](http://www.corning.com)), la empresa fabricante de productos de vidrio con sede en Corning, Nueva York, comenzó a realizar actividades de planeación cuando la economía estaba en auge. “Uno planea para el éxito, pero también toma en cuenta lo que sucedería si las condiciones cambiaran”, afirma. Ése ha sido en efecto el caso de Corning, que tenía \$7 mil millones en ventas en el año 2000, hasta que la “depresión de las telecomunicaciones” afectó el negocio de productos de fibra óptica de la empresa, el cual representa 70 por ciento de sus ventas.

¿Cuál es la estrategia de Fishburn para enfrentar esto? Crear “anillos de defensa” que incluyan empleados clave de TI en la parte interna del anillo, proveedores de servicios bajo contrato en la parte media y empleados bajo contrato en la parte externa. Con 25 por ciento de trabajadores de TI bajo contrato y otro 25 por ciento de trabajo realizado por contratistas de servicio compartido, Fishburn calcula que ha ahorrado tantos empleos como los que ha recortado en tanto que la economía siga inestable.

Cuando se trata de defender las iniciativas de TI, Fishburn, de 56 años de edad, dice que planifica por adelantado al alinear los proyectos con los objetivos de negocio desde el inicio. “Deseamos que el personal de TI platicue con el equipo de negocios sobre lo que estamos haciendo para aumentar el valor de la empresa” y que se concentre en proyectos que realicen cambios positivos en la empresa, ayuden a reducir los costos o a mejorar el rendimiento de los activos, explica. Y lograr la aceptación de la administración es algo decisivo. “No estamos hablando de un proyecto de TI”, dice Fishburn. “Retrocedemos el diálogo hasta el punto en el que tenemos una serie de objetivos conjuntos con el equipo de negocios.” “Dick ha realizado un trabajo fenomenal al lograr que la estructura administrativa de TI vea cuáles son las necesidades de negocio”, afirma Suzee Woods, directora de servicios de aplicación de TI.

Este pensamiento estratégico es muy valioso en las juntas de presupuestación, opina Fishburn. “Cuando uno pasa a través de este corto proceso de toma de decisiones durante un descenso de la economía, uno no está discutiendo el valor del proyecto para la organización”, dice. “Ya han interiorizado por qué es importante.” Woods ha visto a esa estrategia dar fruto. “Estamos implementando un proyecto importante en el área financiera y ese proyecto ha permanecido en la pantalla del radar y sigue recibiendo apoyo... porque hemos sido capaces de plantearlo en cuanto a su valor para la corporación”, afirma.

Fishburn reconoce que puede ser un reto lograr que el personal técnico analice asuntos de negocios en vez de asuntos tecnológicos. “Hay un periodo de ajuste por el que atraviesa el personal”, dice. Pero al final, cuando el personal técnico ve cómo la presentación de beneficios de negocio aumenta la probabilidad de que sus programas sean exitosos, “uno fomenta la confianza”, afirma Fishburn.

Por ejemplo, a finales de la década de los noventa, las operaciones de manufactura de la división de tecnologías de pantalla de Corning Inc., se alinearon con los clientes a nivel regional: la planta de Japón atendía a los clientes de Japón; la planta de Estados Unidos

atendía a los clientes estadounidenses. Pero cuando los clientes demandaron más pantallas de cómputo que nunca, el modelo de negocio ya no era suficiente. “Al ver el plan, nos dimos cuenta que nuestro modelo existente no era capaz de cumplirlo”, explica Fishburn.

En 1999, Corning empezó a mejorar la eficiencia de la cadena de suministro, pero la tecnología fue el último asunto que se analizó. De hecho, al realizar una lluvia de ideas referentes a mejores modelos, Corning pide primero a los administradores que “escuchen lo que su personal operativo está diciendo”, dice Fishburn. Sólo entonces se definen las oportunidades, seguidas por los beneficios de negocios y finalmente por los mecanismos para determinar si se cumplieron los objetivos.

Corning fue pionera en colocar en primer lugar los procesos de negocio para evaluar un proyecto de negocio/TI, en vez de seguir la filosofía clásica de planeación de recursos empresariales que consiste en hacer que los negocios se adapten a la tecnología. Sólo entonces se asignó a la tecnología la solución del problema en este caso: se agregó un módulo de cadena de suministro al software de planeación de recursos empresariales de PeopleSoft Inc. de Corning.

El proyecto ha permanecido dentro de la programación y el presupuesto y se está pagando a sí mismo, aunque su despliegue no se completará hasta el próximo año, afirma Fishburn. “Nos tomaba 5 días hacer la planeación para la producción del día siguiente. Ahora podemos hacerla en una hora”, indica. Una mejor eficiencia de la planeación de la producción significó que Corning ya no crearía una capacidad excesiva. Además, tendría que enviar menos pedidos acelerados para hacerlos llegar a los clientes a tiempo.

Fishburn dice que él sabía que contaba con el respaldo empresarial para el proyecto desde el principio. En las juntas de la administración de alto nivel, por ejemplo, un antiguo crítico “expresó con mucha claridad el hecho de que éste era el primer proyecto importante para esta división”, comenta. “Como director de información, tu mayor éxito es sentarte en el fondo y dejar que tus colegas operativos platicuen sobre sus proyectos”.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Está de acuerdo con la manera como el director de información Richard Fishburn ha defendido al departamento de TI de Corning de un descenso económico? ¿Por qué?
2. ¿Por qué alinear los proyectos de TI con los objetivos empresariales es una buena estrategia de negocios/TI en tiempos económicos desafiantes? ¿Y en buenos tiempos?
3. El proceso de planeación de negocio y de tecnología de información de Corning para su nuevo sistema de cadena de suministro, ¿demuestra el valor de alinear la TI con los objetivos empresariales? ¿Por qué?

Fuente: Adaptado de Robert Mitchell, “The Strategists”, *Computerworld*, 1 de enero de 2002, p. 37; y Mathew Schwartz, “ERP Plan Cuts Costs at Factories”, *Premier 100 Best in Class*, suplemento de *Computerworld*, 11 de marzo de 2002, p. 19. Reimpreso con autorización de *Computerworld*.

## CASO PRÁCTICO 4

# Cincinnati Bell: Los retos de la administración del cambio en la convergencia de negocios

**C**omo presidente y director de operaciones de Cincinnati Bell, Jack Cassidy genera un flujo constante de ingresos en su empresa de telefonía local con una antigüedad de 127 años. Incluso cuando enfrenta a sus rivales, la unidad de Broadwing Inc. ([www.broadwing.com](http://www.broadwing.com)) gana: capturó un enorme 70 por ciento de larga distancia para consumidores del área de Cincinnati sólo 18 meses después de ingresar al mercado y la incursión reciente de la empresa en la arena inalámbrica fue de igual manera favorable.

Así que, ¿por qué Cassidy anunció una revisión de Cincinnati Bell ([www.cincinnatibell.com](http://www.cincinnatibell.com)) a principios de 2001? Él estaba en la búsqueda nada menos que del Santo Grial de la industria de las telecomunicaciones: deseaba “reunir todos sus servicios en una sola factura y ser el único proveedor de servicios de telecomunicaciones para sus clientes”. Eso requería una reorganización completa de la empresa. Muchas otras empresas de telecomunicaciones trataron de agrupar sus servicios y fracasaron. Con todo, Cincinnati Bell tuvo éxito y ha estado cosechando los beneficios no sólo al simplificar la vida de sus clientes y hacerlos más felices, sino también al crear oportunidades para venderles más servicios a través de ofertas de paquetes adaptadas a sus situaciones.

Un estudio detallado convenció a Cassidy de que la reorganización incrementaría los ingresos y recortaría los gastos, así que se reunió con todos sus administradores durante tres días para diseñar un plan. En un proceso que Cincinnati Bell denomina convergencia (mejor conocido como “sincronización”), la empresa se reorganiza a sí misma, lo que da inicio con las necesidades de grupos particulares de clientes y después con el trabajo hacia adelante para ver cómo sería la empresa. Cassidy desintegró sus unidades de productos y servicios, y estableció divisiones para servir a clientes empresariales y residenciales.

Eso causó mucha tensión. Los jefes de las unidades de negocio fueron despojados de sus títulos de “gerente general” y “gerente residente” y algunos descendieron hasta tres niveles en cuanto a sus títulos, así que Cassidy tuvo que explicar que muchos de ellos estaban, de hecho, adquiriendo responsabilidades. Por ejemplo, el jefe de una unidad de negocios que fue reasignado para dirigir una función clave de la nueva empresa dirigida al cliente tiene ahora mucho más responsabilidad de los ingresos.

Ann Crable, directora de operaciones del centro de atención telefónica, necesitaba preparar a sus representantes de servicio al cliente para que atendieran las llamadas telefónicas de cualquiera de los servicios, en vez de tener que hacer o recibir llamadas telefónicas a través de las fronteras corporativas. Para que la convergencia proporcionara todo el crecimiento pronosticado para los ingresos, Crable también necesitaba capacitar a sus representantes a fin de que vendieran artículos de costo elevado, como acceso inalámbrico a Internet de alta velocidad, a clientes que llamaban para plantear una pregunta o un problema. Antes de la convergencia, los representantes habían estado vendiendo de puerta en puerta servicios adicionales, como correo de voz y llamada en espera, pero tenían poca experiencia en la venta cruzada a clientes.

A pesar de ello, el cambio tenía que ocurrir en un ambiente donde muchos empleados de Cincinnati Bell tenían temor de perder sus empleos (y en el que algunos lo perdieron). Entre otros cambios,

la empresa redujo su número de centros de atención telefónica de 16 a 11. La empresa contrató expertos externos en el campo de la “aceleración del cambio” para ayudar al personal a través del proceso. “No puedes tener al personal bebiendo de una manguera de bomberos”, dice Cassidy. “Aunque me gustara pensar que todos entenderían muy rápido el motivo por el que debíamos fusionar todas estas empresas, nadie podría.”

El cambio no ocurre tan rápido. Ha sido necesario algún tiempo para cambiar la forma de pensar de todos, desde tener un “punto de vista del producto” hasta poder hablar sobre “una empresa que sirve al cliente”, dice Don Daniels, vicepresidente de mercadotecnia orientada al consumidor. Pero el cambio ocurrió. No sólo los representantes de los centros de atención telefónica fueron readiestrados, sino incluso los técnicos de instalación y reparación de líneas telefónicas ofrecen productos siempre que establecen contacto con clientes.

Chip Burke, director de TI de la nueva organización, se dio a la tarea de garantizar que los sistemas de cómputo de la empresa pudieran adaptarse y mantenerse al paso de este enfoque recientemente unificado hacia el cliente. Dijo que no había ningún sistema disponible en el mercado que pudiera manejar este problema y estimó que si hubiera un sistema de ese tipo, con probabilidad costaría entre \$50 y 100 millones. “Se nos dijo que el cambio debía ocurrir con los recursos que ya teníamos”, comentó Burke.

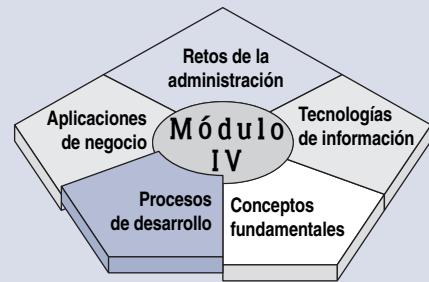
Antes de la convergencia, cada unidad de negocios tenía su propio sistema informático, sitio Web, personal de TI y centro de atención telefónica. Muchas partes de la empresa usaban diferente tecnología y software incompatible. Sin el dinero para construir un sistema que hiciera que todos los sistemas de la empresa hablaran el mismo idioma, Burke usó lo que Cassidy llama usar “saliva y cinta de embalaje”.

Burke desarrolló un proceso automatizado para extraer la información de todas las bases de datos diferentes, traducirla a una forma común y crear una sola descripción de cada cliente, lo que estaba comprando en la actualidad y lo que podría desear comprar. Para la base más pequeña de clientes empresariales, Burke realizó el mismo proceso de forma manual. Para poner todos los cambios en una sola factura, Burke hizo que todos los sistemas de facturación existentes enviaran los datos a un almacén central que ahora elabora todas las facturas. No fue agradable, pero funcionó. Y, en el proceso, dice Burke, realmente disminuyó el presupuesto de TI de la empresa.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Fueron los métodos de administración del cambio presentados en este caso adecuados para los cambios que se realizaron? ¿Por qué?
2. ¿Cuál es el valor de negocio de la modelación basada en agentes? Utilice a P&G y a otras empresas de este caso como ejemplos.
3. ¿Qué cambios adicionales se deben realizar en los sistemas de TI para apoyar mejor la convergencia empresarial de Cincinnati Bell? Defienda sus propuestas.

# CAPÍTULO 12



## DESARROLLO DE SOLUCIONES DE NEGOCIO Y DE TI

### Aspectos importantes del capítulo

#### Sección I

##### Desarrollo de sistemas de negocios

Desarrollo de sistemas de información

El enfoque de sistemas

**Caso práctico:** Blue Cross, AT&T Wireless y CitiStreet: retos del desarrollo de sistemas Web de autoservicio

El ciclo del desarrollo de sistemas

Elaboración de prototipos

Comienzo del proceso de desarrollo de sistemas

Análisis de sistemas

Diseño de sistemas

Desarrollo de usuario final

#### Sección II

##### Implantación de sistemas de negocio

Implantación

Implantación de nuevos sistemas

**Caso práctico:** InterContinental Hotels, Del Taco y Cardinal Health: estrategias de implantación

Evaluación del hardware, software y servicios

Otras actividades de implantación

**Caso práctico:** Du Pont y Southwire: implantación de portales de información empresarial exitosos

**Caso práctico:** Wyndham International y Amazon.com: TI a costo efectivo

### Objetivos de aprendizaje

*Después de leer y estudiar este capítulo, usted deberá ser capaz de:*

1. Utilizar el proceso de desarrollo de sistemas descrito en este capítulo y el modelo de componentes de sistemas de información del capítulo 1 como esquemas de solución a problemas que le ayudarán a proponer soluciones de sistemas de información a problemas sencillos de negocios.
2. Describir y dar ejemplos para mostrar cómo podría utilizar cada uno de los pasos del ciclo de desarrollo de sistemas de información e implementar un sistema de información empresarial.
3. Explicar cómo la elaboración de prototipos mejora el proceso de desarrollo de sistemas para usuarios finales y especialistas en sistemas de información.
4. Identificar las actividades que participan en la implantación de nuevos sistemas de información.
5. Describir diversos factores de evaluación que deben considerarse al evaluar la adquisición del hardware, software y servicios de sistemas de información.
6. Identificar varias soluciones de administración del cambio para vencer la resistencia del usuario final a la implantación de nuevos sistemas de información.

**SECCIÓN I****Desarrollo de sistemas de negocios****Desarrollo de sistemas de información**

Suponga que el director general de la empresa donde usted trabaja le pide que encuentre una manera de comunicar información a los vendedores de su empresa a través de Internet. ¿Cómo empezaría? ¿Qué haría? ¿Simplemente se arriesgaría y esperaría encontrar una solución razonable? ¿Cómo sabría si su solución es buena para su empresa? ¿Cree usted que habría una forma sistemática de ayudarle a desarrollar una buena solución a la petición del director general? Sí existe; es un proceso de solución de problemas conocido como *el enfoque de sistemas*.

Cuando el enfoque de sistemas a la solución de problemas se aplica al desarrollo de soluciones de sistemas de información para problemas empresariales, se denomina *desarrollo de sistemas de información o desarrollo de aplicaciones*. Esta sección muestra cómo el enfoque de sistemas se utiliza para desarrollar sistemas y aplicaciones de negocios electrónicos que satisfacen las necesidades de negocios tanto de una empresa como de sus empleados y partes interesadas.

Lea el Caso práctico de la página siguiente. De este caso, podemos aprender mucho sobre los retos del diseño y desarrollo de sitios Web. Vea la figura 12.1.

**El enfoque de sistemas**

El **enfoque de sistemas** a la solución de problemas utiliza una orientación de sistemas para definir problemas y oportunidades y desarrollar soluciones. El análisis de un problema y la formulación de una solución implican las siguientes actividades interrelacionadas:

1. Reconocer y definir un problema u oportunidad mediante el uso del *pensamiento de sistemas*.
2. Desarrollar y evaluar soluciones alternativas de sistemas.

**FIGURA 12.1**

Internet ha permitido a las empresas ofrecer a sus clientes un método eficiente y conveniente para obtener bienes, servicios e información.



Fuente: Dennis MacDonald/Alamy Images.

## CASO PRÁCTICO 1

# Blue Cross, AT&T Wireless y CitiStreet: Retos del desarrollo de sistemas Web de autoservicio

**C**uando el autoservicio basado en Internet es bueno, es en realidad bueno. La satisfacción de los clientes aumenta y los costos de los centros de atención telefónica se desploman cuando los clientes responden sus propias preguntas, registran el número de su tarjeta de crédito y cambian sus propias contraseñas sin una ayuda personal costosa.

Sin embargo, cuando el autoservicio basado en Internet es malo, es en verdad malo. Los clientes frustrados ingresan al sitio Web de un competidor o marcan a su centro de atención telefónica, lo que significa que usted ha pagado tanto por un sitio Web de autoservicio como por un centro de atención telefónica y el cliente aún se siente insatisfecho. Una interfaz Web diseñada en forma deficiente, que saluda a los usuarios de autoservicio con una secuencia confusa de opciones o les hace preguntas que no pueden responder es una manera segura de obligarlos a llamar a un centro de ayuda.

**Blue Cross-Blue Shield.** Para Blue Cross-Blue Shield de Minnesota ([www.bluecrossmn.com](http://www.bluecrossmn.com)), el desarrollo de capacidades Web de autoservicio para los planes de seguro médico de empleados significó la diferencia entre ganar y perder varios clientes importantes, entre los que se encuentran las empresas Target, Northwest Airlines y General Mills. “Sin él, no harían negocios con nosotros”, explica John Ounjian, director de información y vicepresidente de sistemas de información y servicios de adjudicación corporativa de la empresa aseguradora, la cual obtiene ingresos de \$5 000 millones. Así que, cuando Ounjian explicó a los ejecutivos que el proyecto de administración de las relaciones con los clientes (CRM), que permitiría el autoservicio basado en Internet a los empleados de sus clientes, costaría \$15 millones en sus dos primeras etapas, ni parpadearon.

Además, Blue Cross-Blue Shield aprendió la importancia de comunicarse con las unidades de negocio durante la fase de diseño de su sistema de autoservicio basado en Internet. Ounjian y su equipo técnico diseñaron pantallas que presentaban recuadros que se desplegaban, que ellos veían como lógicos; pero un grupo de enfoque de usuarios finales que examinaron un sistema prototípico consideró complicada la presentación y la redacción difícil de entender. “Tuvimos que ajustar nuestra lógica”, dice, en el rediseño posterior.

**AT&T Wireless.** Cuando AT&T Wireless Services ([www.attws.com](http://www.attws.com)) comenzó a introducir sus nuevas redes inalámbricas de gran ancho de banda, su sitio Web de autoservicio requería que los clientes dijeran si sus teléfonos usaban la antigua red de Acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA, siglas del término *Time Division Multiple Access*) o la red de tercera generación más reciente. La mayoría de las personas no sabían qué red utilizaban, sino sólo qué plan de llamadas habían contratado, dice Scott Cantrell, administrador del programa de TI de negocios electrónicos de AT&T Wireless. Por lo tanto, AT&T tuvo que rediseñar el sitio de tal manera que el cliente sólo ingresara su nombre de usuario y contraseña “para que la aplicación siguiera reglas internas y lo enviara de manera automática al sitio Web correcto”, comenta Cantrell.

Según Gartner Inc., más de la tercera parte de todos los clientes o usuarios que inician consultas por Internet se frustran y terminan llamando a un centro de ayuda para que respondan sus preguntas.

Ya sea que una aplicación de autoservicio esté dirigida a clientes externos o a usuarios internos, como empleados, dos claves del éxito permanecen iguales: apartar tiempo y dinero para mantener el sitio

y diseñar flexibilidad en las interfaces de la aplicación y las reglas de negocio, de tal manera que el sitio pueda modificarse según se requiera.

**CitiStreet.** CitiStreet ([www.citistreetonline.com](http://www.citistreetonline.com)) es una empresa global proveedora de servicios de prestaciones que administra más de \$170 mil millones en ahorros y fondos de pensión y pertenece a Citigroup y State Street Corp. CitiStreet utiliza la herramienta de desarrollo de software JRules para realizar cambios en las reglas de sus sistemas de administración de planes de prestaciones, muchos de los cuales cuentan con autoservicio para empleados basado en Internet. JRules administra miles de reglas de negocio relacionadas con políticas de clientes, regulaciones gubernamentales y preferencias de clientes. Antes, los analistas de negocios desarrollaban las reglas requeridas en cada proceso de negocio y los desarrolladores de TI realizaban la codificación. Pero ahora, los analistas usan JRules para crear y cambiar las reglas, sin la ayuda de los desarrolladores, comenta Andy Marsh, director de información de CitiStreet. “Hemos eliminado con eficacia la función de diseño de detalles y 80 por ciento de la función de desarrollo”, afirma Marsh y dice que la TI participa en la administración de los sistemas y plataformas, pero está menos involucrada en la administración de reglas.

El software ayuda a acelerar el proceso de desarrollo de nuevos sistemas o características de negocio, comenta Marsh. Por ejemplo, CitiStreet requería seis meses para establecer planes de prestaciones para sus clientes; ahora requiere de tres meses. CitiStreet también puede reaccionar con mayor rapidez a los cambios de mercado y a nuevas regulaciones gubernamentales. Ha utilizado el software de desarrollo de reglas para revisar de forma rápida las reglas de negocio y adaptarlas a los cambios en los programas de pensiones que exige la nueva legislación. Y Marsh comenta que cuando un cliente empresarial agregó hace poco tiempo un plan de ahorro a su programa de beneficios, CitiStreet pudo fácilmente desarrollar e implementar cambios con JRules.

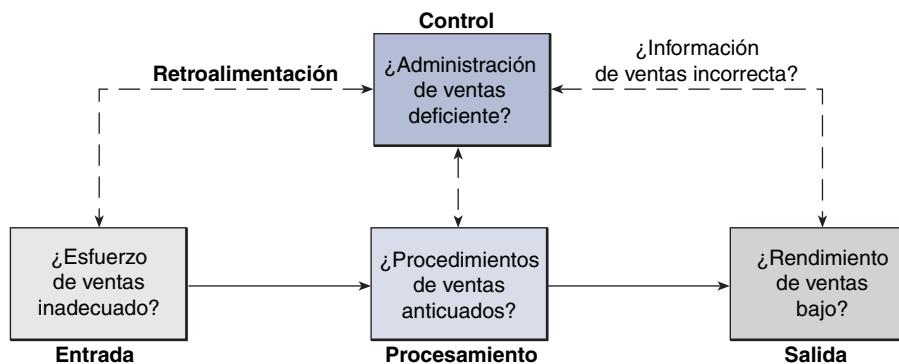
## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Por qué más de la tercera parte de todos los clientes de autoservicio por Internet se frustran y terminan llamando a un centro de ayuda? Utilice las experiencias de Blue Cross-Blue Shield y de AT&T Wireless para que lo ayuden con su respuesta.
2. ¿Cuáles son algunas soluciones a los problemas que podrían enfrentar los usuarios con el autoservicio por Internet? Utilice las experiencias de las empresas presentadas en este caso para proponer varias soluciones.
3. Visite los sitios Web de Blue Cross-Blue Shield y AT&T Wireless. Investigue los detalles para la obtención de un plan de salud individual o de un nuevo teléfono celular. ¿Cuál es su evaluación sobre las características de autoservicio de estos sitios Web? Explique sus respuestas.

Fuentes: Adaptado de Stacy Collete, “How Will You Connect with Customers?” *Computerworld*, 6 de enero de 2003, p. 19; Robert Scheier, “Know Thy Customer”, *Computerworld*, 24 de marzo de 2003, pp. 27-28; y Bob Violino, “Who’s Changing the Rules?” *Computerworld*, 28 de julio de 2003, p. 38.

## FIGURA 12.2

Un ejemplo de pensamiento de sistemas. Usted puede entender mejor un problema u oportunidad de ventas al identificar y evaluar los componentes de un sistema de ventas.



3. Seleccionar la solución de sistemas que satisfaga mejor las necesidades.
4. Diseñar la solución de sistemas seleccionada.
5. Implementar y evaluar el éxito del sistema diseñado.

## Pensamiento de sistemas

Uno de los aspectos más importantes del enfoque de sistemas es el uso del **pensamiento de sistemas** para entender un problema u oportunidad. El consultor en administración y autor Peter Senge le llama al pensamiento de sistemas, *la quinta disciplina*. Senge argumenta que dominar el pensamiento de sistemas (junto con las disciplinas de dominio personal, modelos mentales, visión compartida y aprendizaje en equipo) es vital para la satisfacción personal y el éxito empresarial en un mundo en cambio constante. La esencia de la disciplina del pensamiento de sistemas es “ver el bosque y los árboles” en cualquier situación al:

- Observar *interrelaciones* entre *sistemas* más que cadenas lineales de causa y efecto, siempre que se presenten eventos.
- Observar *procesos* de cambio entre *sistemas* más que discretas situaciones de cambio, siempre que éste ocurra [27].

Una forma de practicar el pensamiento de sistemas es tratar de encontrar sistemas, sub-sistemas y componentes de sistemas en cualquier situación que se estudia. Esto se conoce también como utilizar un *contexto de sistemas* o tener una *perspectiva sistémica* de una situación. Por ejemplo, la organización empresarial o el proceso de negocio en el que surge un problema o una oportunidad podrían ser vistos como un sistema de componentes de entrada, procesamiento, salida, retroalimentación y control. Entonces, para entender un problema y resolverlo, uno tendría que determinar si estas funciones básicas de sistemas se llevan a cabo de forma adecuada. Véase la figura 12.2.

**Ejemplo** El proceso de ventas de una empresa puede ser visto como un sistema. Entonces, uno podría preguntar: el bajo rendimiento de ventas (salida), ¿es ocasionado por un esfuerzo de ventas inadecuado (entrada), por procedimientos de ventas anticuados (procesamiento), por información de ventas incorrecta (retroalimentación) o por una administración de ventas deficiente (control)? La figura 12.2 muestra este concepto.

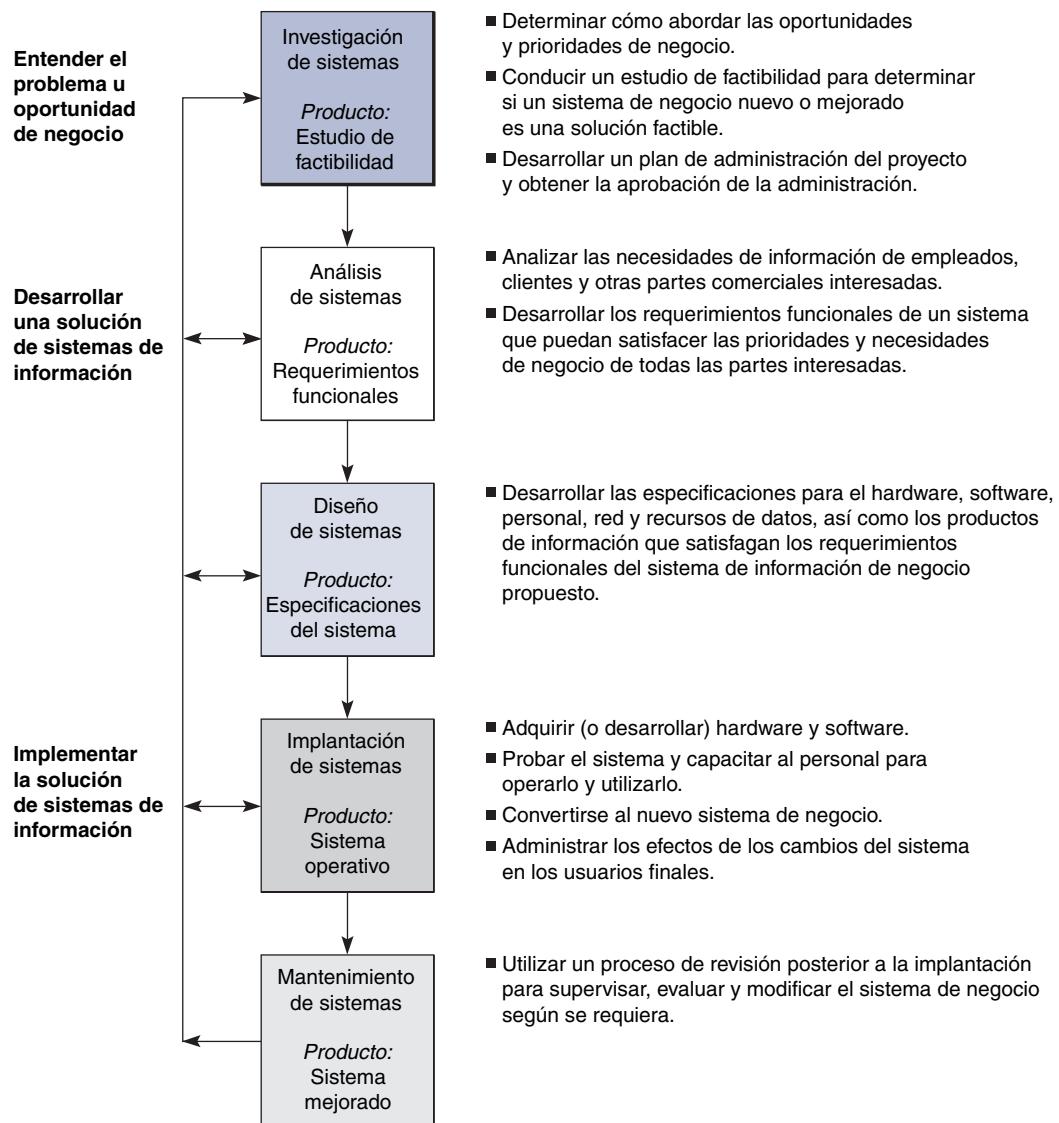
## El ciclo del desarrollo de sistemas

El uso del enfoque de sistemas para desarrollar soluciones de sistemas de información puede ser visto como un proceso de pasos múltiples denominado **ciclo del desarrollo de sistemas de información**, conocido también como *ciclo de vida del desarrollo de sistemas* (SDLC, siglas del término *Systems Development Life Cycle*). La figura 12.3 muestra lo que sucede en cada etapa de este proceso, que incluye los pasos de: (1) investigación, (2) análisis, (3) diseño, (4) implantación y (5) mantenimiento.

Sin embargo, uno debe darse cuenta que todas las actividades que participan están muy relacionadas y son interdependientes. Por lo tanto, en la práctica real, pueden ocurrir varias actividades de desarrollo al mismo tiempo, de tal manera que diferentes partes de un proyecto de desarrollo pueden estar en diferentes etapas del ciclo. Además, uno al igual que los especialistas en SI, puede repetir el ciclo en cualquier momento para volver a realizar las actividades previas con el propósito de modificar y mejorar el sistema que uno desarrolla. En

**FIGURA 12.3**

Ciclo tradicional del desarrollo de sistemas de información. Observe cómo los cinco pasos del ciclo se basan en las etapas del enfoque de sistemas. Observe también los productos generados en cada paso del ciclo y que uno puede repetir el ciclo desde cualquier paso previo si se requiere más trabajo.



este capítulo, analizaremos las actividades y productos de cada etapa del ciclo de desarrollo de sistemas.

## Elaboración de prototipos

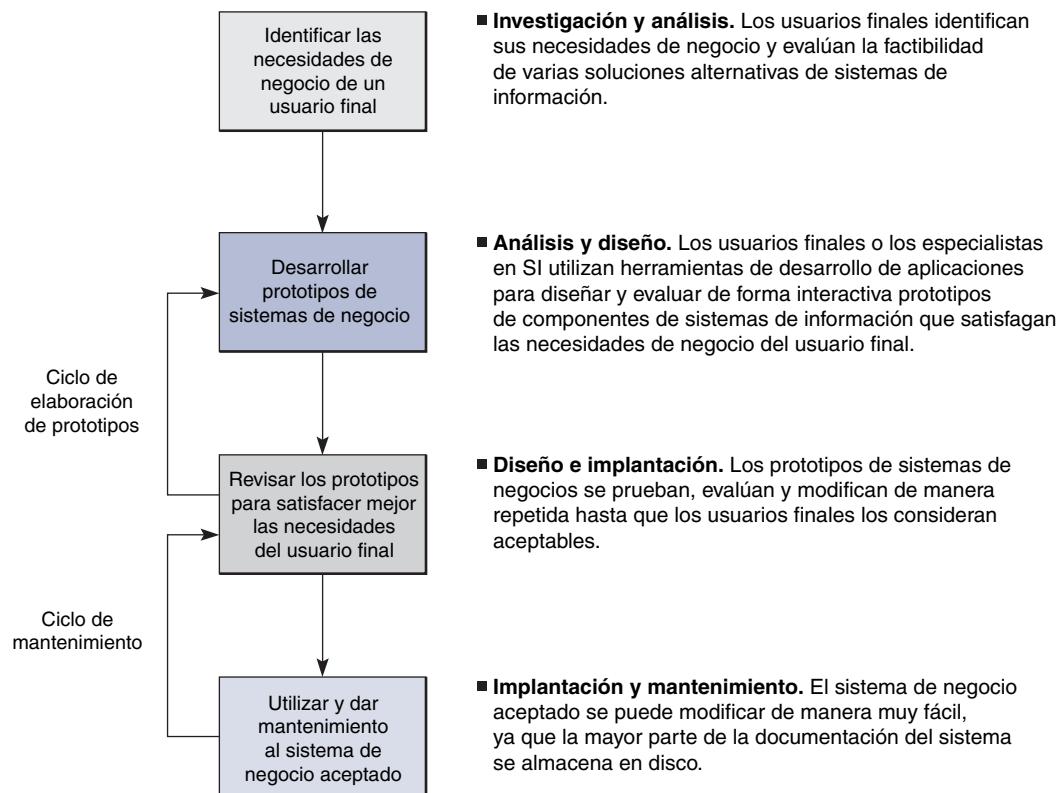
El proceso de desarrollo de sistemas toma con frecuencia la forma o incluye un enfoque de *elaboración de prototipos*. La *elaboración de prototipos* es el rápido desarrollo y evaluación de modelos funcionales, o **prototipos**, de nuevas aplicaciones en un proceso interactivo e iterativo que pueden utilizar tanto especialistas en SI como profesionales de negocios. La elaboración de prototipos, como una herramienta de desarrollo, hace que el proceso de desarrollo sea más expedito y fácil, en especial en proyectos donde las necesidades del usuario final son difíciles de definir. Además, la elaboración de prototipos ha abierto el proceso de desarrollo de aplicaciones a los usuarios finales porque simplifica y acelera el diseño de sistemas. Así, la elaboración de prototipos ha aumentado la función de las partes comerciales interesadas que son afectadas por un sistema propuesto y permite un proceso de desarrollo más ágil y responsable denominado *desarrollo de sistemas ágiles* (ASD, siglas del término *Agile System Development*). Vea la figura 12.4.

## El proceso de elaboración de prototipos

La elaboración de prototipos se puede utilizar para aplicaciones tanto grandes como pequeñas. Por lo general, los grandes sistemas de negocios todavía requieren el uso de un enfoque tradicional de desarrollo de sistemas, pero, con frecuencia, partes de esos sistemas se pueden elaborar como prototipos. El prototipo de una aplicación de negocio que requiere un usuario

## FIGURA 12.4

Desarrollo de aplicaciones mediante el uso de la elaboración de prototipos. Observe cómo la elaboración de prototipos combina los pasos del ciclo de desarrollo de sistemas y cambia las funciones tradicionales de los especialistas en SI y de usuarios finales.



final se desarrolla de forma rápida mediante el uso de diversas herramientas de software de desarrollo de aplicaciones. Después, el sistema de prototipo se afina en repetidas ocasiones hasta que sea aceptable.

Como muestra la figura 12.4, la elaboración de prototipos es un proceso interactivo e iterativo que combina las etapas del ciclo tradicional de desarrollo de sistemas. Los usuarios finales que tienen suficiente experiencia con herramientas de desarrollo de aplicaciones pueden llevar a cabo la elaboración de prototipos por sí mismos. Como alternativa, uno podría trabajar con un especialista en SI para desarrollar un sistema prototípico en una serie de sesiones interactivas. Por ejemplo, uno podría desarrollar, probar y afinar prototipos de informes administrativos, pantallas de captura de datos o pantallas de resultados.

Por lo general, un prototipo se modifica varias veces antes de que los usuarios finales lo consideren aceptable. Después, se generan módulos de programa por medio de software de desarrollo de aplicaciones usando lenguajes de programación convencionales. Entonces, la versión final del sistema de aplicación se entrega a los usuarios finales para su uso operativo. La figura 12.5 describe un proceso típico de desarrollo de sistemas basado en la elaboración de prototipos para una aplicación de negocio.

### Frito-Lay Inc.: éxito y fracaso en el desarrollo de sistemas

Frito-Lay creó equipos de ventas nacionales para centrarse en clientes importantes, como cadenas de supermercados. Pero los equipos, acostumbrados a trabajar en forma regional, encontraron difícil la colaboración a nivel nacional. Aunque Frito-Lay tenía un acopio sustancioso de investigación de mercado y de otra información sobre clientes almacenada en bases de datos en sus oficinas generales, no contaba con una forma fácil para que los miembros de los equipos encontraran lo que necesitaban. La frustración aumentó, el rendimiento sufrió y la rotación de los equipos llegó a 25 por ciento.

Así que, Mike Marino, vicepresidente de desarrollo de categorías y clientes de Frito-Lay, contrató a Navigator Systems, con sede en Dallas, para que le proporcionara ayuda. Los consultores de Navigator visualizaron un portal de conocimiento empresarial basado en Web que combinaría herramientas de administración del conocimiento y colaboración, lo que permitiría al equipo proporcionar un mejor servicio al cliente y de esta forma reduciría su frustración y rotación.

**FIGURA 12.5**

Ejemplo de una aplicación típica de elaboración de un prototipo durante un proyecto de desarrollo de software.

Ejemplo del desarrollo de un prototipo
● <b>Equipo.</b> Algunos usuarios finales y desarrolladores de SI forman un equipo para desarrollar una aplicación de negocio.
● <b>Diseño esquemático.</b> Se desarrolla el diseño esquemático inicial del prototipo.
● <b>Prototipo.</b> El diseño esquemático se convierte en un simple prototipo para señalar y hacer clic mediante el empleo de herramientas de elaboración de prototipos.
● <b>Presentación.</b> Se presentan algunas pantallas y enlaces de rutina a los usuarios.
● <b>Retroalimentación.</b> Después de que el equipo obtiene la retroalimentación de los usuarios, el prototipo se repite.
● <b>Repetición.</b> Se llevan a cabo más presentaciones y repeticiones.
● <b>Consulta.</b> Se consulta a asesores en TI para identificar mejoras potenciales y la adherencia a los estándares existentes.
● <b>Terminación.</b> El prototipo se usa como modelo para crear una aplicación terminada.
● <b>Aceptación.</b> Los usuarios revisan y dan su aceptación al nuevo sistema de negocio.
● <b>Instalación.</b> El nuevo software de negocios se instala en los servidores de red.

Se integró un equipo de proyectos de desarrollo de portales para trabajar con el equipo de ventas a supermercados a nivel nacional porque éste tenía a los clientes más centralizados y exigentes. “Sabíamos que si podíamos hacer entregas ahí, podríamos satisfacer a cualquier cliente”, comenta Marino. El equipo de ventas a supermercados dio a conocer al equipo de proyectos el tipo de conocimiento que necesitaban. La petición consistió desde información sencilla, como por qué los productos Lays y Ruffles de Frito-Lay estaban en una parte de una tienda y Doritos en otra, hasta investigación más compleja sobre lo que motiva a los compradores mientras se desplazan a través de una tienda.

Algunos meses después, el equipo de proyectos presentó un prototipo funcional que había desarrollado para un grupo de usuarios beta del equipo de ventas a supermercados sólo para descubrir que, al buscar velocidad, habían cometido un error clásico y catastrófico. Como el equipo de proyectos no involucró al equipo de Frito-Lay en el diseño del prototipo, el portal que construyó no era lo bastante específico para el equipo de ventas a supermercados.

“Conceptualmente, era una gran idea”, afirma Joe Ackerman, líder del equipo de ventas de Frito-Lay. “Pero, cuando los vendedores no están atendiendo al cliente, su perspectiva de lo valioso difiere de la de aquellos que van corriendo a 100 millas por hora en el campo.” El equipo de proyectos no sólo necesitaba dar marcha atrás e integrar las características faltantes, sino también ganarse de nuevo a la fuerza de ventas que ahora sospechaba que incluso una herramienta revisada podría ser una pérdida de tiempo.

Entonces, el equipo de proyectos dedicó los siguientes cuatro meses a trabajar con los vendedores para transformar al prototipo en un sistema que pudieran adoptar. Por ejemplo, se agregó una característica de informes sobre llamadas. “Como muchas personas desean saber lo que sucedió con una llamada de ventas, el ejecutivo de cuenta involucrado puede estar al teléfono durante varios días”, explica Ackerman. “Ahora, podemos publicar esa información en un sitio Web. Eso da libertad al ejecutivo de cuenta de documentar la llamada una vez y seguir adelante.”

Otros cambios incluyeron permitir a los usuarios analizar y manipular datos en vez de verlos solamente, así como desarrollar informes adaptados a las necesidades de los clientes. “Los informes originales eran muy generales”, comenta Ackerman, así que los usuarios habrían tenido que dedicar mucho tiempo a darles formato para presentarlos a los clientes. Ackerman participó también en la introducción oficial del portal.

Ahora, Ackerman dice que una mayor colaboración con el portal ha ayudado a reducir de forma significativa la rotación, en tanto que un mejor acceso a la base de datos de conocimientos ha permitido a los ejecutivos de cuenta presentarse a los clientes como consultores, con información importante que compartir [17].

## Comienzo del proceso de desarrollo de sistemas

### Estudios de factibilidad

¿Tenemos oportunidades de negocio? ¿Cuáles son nuestras prioridades de negocio? ¿Cómo pueden las tecnologías de información proporcionar soluciones de sistemas de información que aborden nuestras prioridades de negocio? Éstas son las preguntas que se deben responder en la **etapa de investigación de sistemas**, es decir, el primer paso del proceso de desarrollo de sistemas. Esta etapa implica la consideración de propuestas generadas en un proceso de planeación de negocio/TI, que analizaremos en el capítulo 14. La etapa de investigación también incluye el estudio preliminar de soluciones de sistemas de información propuestos para satisfacer las prioridades y oportunidades de negocio de una empresa, identificadas en un proceso de planeación [11].

Como el proceso de desarrollo puede ser costoso, la etapa de investigación de sistemas requiere casi siempre un estudio preliminar llamado **estudio de factibilidad**. Un estudio de factibilidad es un estudio preliminar donde se determinan las necesidades de información de usuarios potenciales, así como los requerimientos de recursos, los costos, beneficios y la factibilidad de un proyecto propuesto. Entonces, un equipo de profesionales de negocios y especialistas en SI formalizan los hallazgos de este estudio en un informe por escrito que incluye especificaciones preliminares y un plan de desarrollo para una aplicación empresarial propuesta. Si la administración de la empresa aprueba las recomendaciones del estudio de factibilidad, el proceso de desarrollo puede continuar.

Así, el objetivo de los estudios de factibilidad es evaluar las soluciones de sistemas alternativos y proponer la aplicación empresarial más viable y deseable para su desarrollo. La factibilidad de un sistema de negocios propuesto se evalúa en relación con cuatro categorías principales, como muestra la figura 12.6.

El enfoque de la **factibilidad organizacional** se basa en qué tan bien un sistema propuesto apoya las prioridades estratégicas de negocio de la organización. La **factibilidad económica** determina si los ahorros en costos esperados, el aumento de los ingresos, el incremento de las utilidades, la reducción de la inversión requerida y otros tipos de beneficios excederán los costos de desarrollo y operación de un sistema propuesto. Por ejemplo, si un sistema de recursos humanos propuesto no cubre sus costos de desarrollo, no será aprobado, a menos que lo exijan las regulaciones gubernamentales o consideraciones estratégicas de negocio.

La **factibilidad técnica** se demuestra cuando la empresa puede adquirir o desarrollar hardware y software confiable con la capacidad de satisfacer las necesidades de un sistema propuesto en el tiempo requerido. Por último, la **factibilidad operativa** es la disposición y la habilidad de la administración, empleados, clientes, proveedores y otros para operar, utilizar y apoyar un sistema propuesto. Por ejemplo, si el software para un nuevo sistema de negocio es demasiado difícil de utilizar, los clientes o empleados podrían cometer demasiados errores y evitarían utilizarlo. Así, fracasaría en demostrar la factibilidad operativa. Vea la figura 12.7.

**Análisis de costo/beneficio.** Los estudios de factibilidad incluyen el **análisis de costo/beneficio**. Si los costos y beneficios se pueden cuantificar, se conocen como tangibles; si no, se

**FIGURA 12.6**

Factores de factibilidad organizacional, económica, técnica y operativa. Observe que para la factibilidad se requiere más que el ahorro en costos o la disponibilidad de hardware y software.

Factibilidad organizacional	Factibilidad económica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qué tan bien el sistema propuesto apoya las prioridades de negocio de la organización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahorros en costos</li> <li>• Aumento de los ingresos</li> <li>• Disminución de las necesidades de inversión</li> <li>• Aumento de las utilidades</li> </ul>
Factibilidad técnica	Factibilidad operativa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad, confiabilidad y disponibilidad de hardware, software y red</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptación por empleados, clientes, proveedores</li> <li>• Apoyo de la administración</li> <li>• Gobierno u otros requerimientos</li> </ul>

### FIGURA 12.7

Ejemplos de cómo un estudio de factibilidad podría medir la factibilidad de un sistema de comercio electrónico propuesto para una empresa.

Factibilidad organizacional	Factibilidad económica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qué tan bien un sistema de comercio electrónico propuesto concuerda con los planes de la empresa para desarrollar sistemas de ventas, marketing y finanzas basados en Web</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahorros en costos laborales</li> <li>• Aumento de los ingresos de ventas</li> <li>• Disminución de la inversión en inventario</li> <li>• Aumento de las utilidades</li> </ul>
Factibilidad técnica	Factibilidad operativa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad, confiabilidad y disponibilidad de hardware, software y servicios administrativos de tienda virtual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptación de los empleados</li> <li>• Apoyo de la administración</li> <li>• Aceptación de clientes y proveedores</li> </ul>

denominan intangibles. Como ejemplos de **costos tangibles** están los costos de hardware y software, los salarios de empleados y otros costos cuantificables necesarios para desarrollar e implementar una solución de SI. Los **costos intangibles** son difíciles de cuantificar; incluyen la pérdida de crédito comercial del cliente o moral de los empleados ocasionada por errores y alteraciones que surgen de la instalación de un nuevo sistema.

Los **beneficios tangibles** son resultados favorables, como la disminución de los costos de nómina causada por una reducción en el personal o la disminución en los costos de mantenimiento de inventario ocasionada por una reducción del inventario. Los **beneficios intangibles** son más difíciles de calcular. Los beneficios como un mejor servicio al cliente o una información más rápida y exacta para la administración corresponden a esta categoría. La figura 12.8 presenta una lista de beneficios tangibles e intangibles típicos, con ejemplos. Los costos tangibles e intangibles probables serían lo opuesto de cada beneficio mostrado.

## Análisis de sistemas

¿Qué es el **análisis de sistemas**? Uno necesitará llevar a cabo varias actividades básicas de análisis de sistemas ya sea que desee desarrollar una nueva aplicación de forma muy rápida o que participe en un proyecto de largo plazo. Muchas de estas actividades son una extensión de las que se usan al conducir un estudio de factibilidad. Sin embargo, el análisis de sistemas

### FIGURA 12.8

Posibles beneficios de nuevos sistemas de información, con ejemplos. Observe que el resultado opuesto de cada uno de estos beneficios sería un costo o una desventaja de los nuevos sistemas.

Beneficios tangibles	Ejemplo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento en las ventas o utilidades</li> <li>• Disminución en los costos de procesamiento de información</li> <li>• Disminución en los costos operativos</li> <li>• Disminución en la inversión requerida</li> <li>• Aumento en la eficiencia operativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de productos basados en TI</li> <li>• Eliminación de documentos innecesarios</li> <li>• Reducción de costos de mantenimiento de inventario</li> <li>• Disminución en la inversión en inventario requerida</li> <li>• Menos deterioro, desperdicio y tiempo ocioso</li> </ul>
Beneficios intangibles	Ejemplo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor disponibilidad de la información</li> <li>• Mejores habilidades de análisis</li> <li>• Mejor servicio al cliente</li> <li>• Mejor moral de los empleados</li> <li>• Mejor toma de decisiones administrativas</li> <li>• Mejor posición competitiva</li> <li>• Mejor imagen de negocios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información más oportuna y exacta</li> <li>• OLAP y minería de datos</li> <li>• Respuesta de servicio más oportuna</li> <li>• Eliminación de tareas laborales agobiantes</li> <li>• Mejor análisis de información y decisión</li> <li>• Sistemas que retienen a los clientes</li> <li>• Imagen progresista percibida por clientes, proveedores e inversionistas</li> </ul>

no es un estudio preliminar. Es un estudio profundo de las necesidades de información del usuario final que genera *requerimientos funcionales* que se utilizan como base para el diseño de un nuevo sistema de información. Tradicionalmente, el análisis de sistemas incluye un estudio detallado de:

- Las necesidades de información de una empresa y de usuarios finales como uno mismo.
- Las actividades, recursos y productos de uno o más de los sistemas de información actuales que se están utilizando.
- Las capacidades de sistemas de información requeridas para satisfacer las necesidades de información de uno mismo y de otras partes comerciales interesadas que pudieran utilizar el sistema.

## Análisis de la organización

Un **análisis de la organización** es el primer paso importante en el análisis de sistemas. ¿Cómo puede alguien mejorar un sistema de información si conoce muy poco del ambiente de la organización en el que se ubica ese sistema? No puede. Ése es el motivo por el que los miembros de un equipo de desarrollo tienen que conocer algo sobre la organización, su estructura administrativa, su personal, sus actividades de negocio, los sistemas ambientales con los que debe tratar y sus sistemas de información actuales. Alguien del equipo debe conocer esta información con mayor detalle para unidades de negocio específicas o grupos de trabajo del usuario final que serán afectados por el sistema de información nuevo o mejorado que se está proponiendo. Por ejemplo, un nuevo sistema de control de inventario para una cadena de tiendas departamentales no puede diseñarse a menos que alguien de un equipo de desarrollo conozca bastante sobre la empresa y los tipos de actividades de negocio que afectan su inventario. Por eso, se incluyen con frecuencia usuarios finales empresariales en equipos de desarrollo de sistemas.

## Análisis del sistema actual

Antes de diseñar un sistema nuevo, es importante estudiar el sistema que será mejorado o reemplazado (si existe uno). Uno necesita analizar de qué manera este sistema utiliza los recursos de hardware, software, redes y personal para convertir los recursos de datos, como datos de transacciones, en productos de información, tales como informes y presentaciones. Entonces, uno debe documentar cómo se llevan a cabo las actividades de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control del sistema de información.

Por ejemplo, uno podría evaluar el formato, el tiempo, el volumen y la calidad de las actividades de entrada y salida. Estas actividades de *interfase de usuario* son vitales para la interacción eficaz entre los usuarios finales y un sistema informático. Entonces, en la etapa de diseño de sistemas, uno puede especificar cuáles deben ser los recursos, productos y actividades para apoyar la interfase de usuario en el sistema que se está diseñando.

**BuyerZone y OfficeMax: evaluación de las experiencias de los clientes con sitios Web**

Los clientes de sitios B2B se enfrentan con decisiones mucho más difíciles que los clientes de sitios de B2C. Jacob Nielsen de Nielsen Norman Group estudió hace poco las reacciones de usuarios que trataban de decidir si debían arrendar o comprar equipo de oficina.

BuyerZone.com y OfficeMax fallaron en el estudio porque no apoyaron a los usuarios que pasaban a través de un proceso. Para apoyar el proceso de un cliente, las empresas necesitan entenderlo desde la perspectiva del usuario. Si los clientes se sienten presionados a través de un proceso o no saben qué hacer después, uno está omitiendo pasos que son importantes para ellos. No se deben diseñar sólo páginas Web, sino apoyo para las tareas de los usuarios. Aquí mostramos cómo:

**Apoye los procesos antes de forzar las transacciones.** Los clientes necesitan razones convincentes para completar tareas complejas en Web. Por lo general, es más fácil levantar el teléfono y tratar con un vendedor que hacerlo por sí solo en la red. Los usuarios dicen a menudo que la red está bien para la investigación preliminar, pero es inútil para

## FIGURA 12.9

Ejemplos de requerimientos funcionales para un sistema de comercio electrónico propuesto para una empresa.

Ejemplos de requerimientos funcionales
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Requerimientos de interfase de usuario</b> Captura automática de datos de productos y pantallas fáciles de usar para capturar datos de clientes Web.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Requerimientos de procesamiento</b> Cálculo rápido y automático de ventas totales y costos de envío.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Requerimientos de almacenamiento</b> Recuperación y actualización rápida de datos de productos, precios y bases de datos de clientes.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Requerimientos de control</b> Señales de errores en la captura de datos y confirmación rápida por correo electrónico a clientes.</li> </ul>

cerrar tratos. La mayoría de los sitios B2B ignoran las perspectivas de sus usuarios en su ansiedad por hacerlos llegar hasta el área de caja. Por ejemplo, los usuarios no desean hacer clic en “comprar ahora” hasta seleccionar las opciones de pago en BuyerZone.com. Por desgracia, hacer clic en “comprar ahora” es la única forma de ver los precios tanto de arrendamiento como de compra.

**Proporcione las herramientas correctas en el momento adecuado.** Los procesos complejos requieren diferentes herramientas para distintas etapas del proceso. Al inicio de un proceso, los clientes necesitan formas de ver con rapidez sus opciones de compra de muchas maneras, sin compromiso. Hay que permitir a los usuarios manipular con facilidad los datos que les interesan y aplicar esa información en sus transacciones cuando estén listos. Por ejemplo, aunque es bueno que BuyerZone.com ofrezca una calculadora para explorar los precios de arrendamiento, los usuarios batallan para entender la terminología de arrendamiento y desean que la herramienta les proporcione más dirección y recomendaciones.

**Integre tareas relacionadas.** Desde la perspectiva de un cliente, el arrendamiento es sólo una opción de pago y es parte de un proceso de adquisición mayor, no una tarea separada. No obstante, OfficeMax separa el arrendamiento de la compra, como si un usuario obtuviera arrendamientos en un proyecto independiente. Un usuario que ha seleccionado equipo de oficina en el sitio Web de OfficeMax no puede explorar cómo arrendar ese equipo. En vez de eso, debe abandonar su selección, encontrar los servicios de arrendamiento en la sección de servicios empresariales del sitio y después batallar a través de un proceso complicado de registro [19, 20].

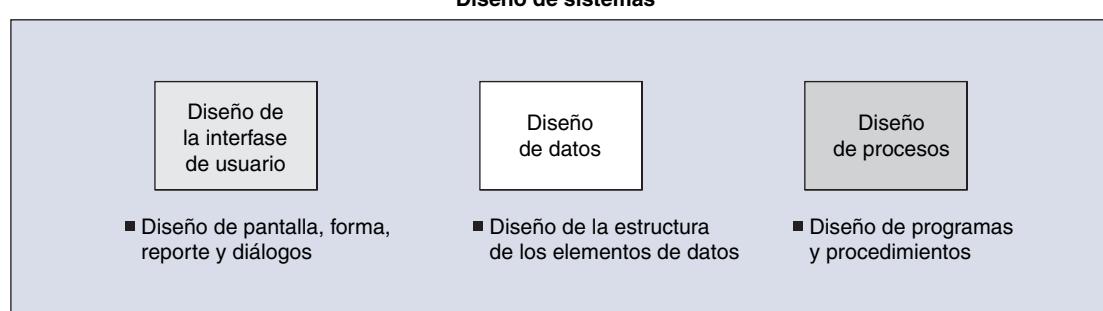
## Análisis de requerimientos funcionales

Esta etapa del análisis de sistemas es una de las más difíciles. Uno podría necesitar trabajar como un equipo con analistas de SI y otros usuarios finales para determinar las necesidades específicas de información de negocios. Por ejemplo, en primer lugar, uno necesita determinar qué tipo de información requiere cada actividad de negocio; qué formato, volumen y frecuencia debe tener y qué tiempos de respuesta se necesitan. En segundo lugar, uno debe tratar de determinar las capacidades de procesamiento de información que requiere cada actividad del sistema (entrada, procesamiento, salida, almacenamiento, control) para satisfacer estas necesidades de información. *El objetivo principal es identificar qué se debe hacer, no cómo hacerlo.*

Por último, uno debe tratar de desarrollar **requerimientos funcionales**. Los requerimientos funcionales son las necesidades de información del usuario final que no están vinculadas a los recursos de hardware, software, redes, datos y personal, que los usuarios finales usan en la actualidad o podrían utilizar en el nuevo sistema. Eso debe determinarse en la etapa de diseño. Por ejemplo, la figura 12.9 muestra ejemplos de requerimientos funcionales para una aplicación de comercio electrónico propuesta para una empresa.

## Diseño de sistemas

El **análisis de sistemas** describe *qué* debe hacer un sistema para satisfacer las necesidades de información de los usuarios. El **diseño de sistemas** especifica *cómo* logrará el sistema este objetivo. El diseño de sistemas consiste en actividades de diseño que producen especificaciones de sistema que satisfacen los requerimientos funcionales desarrollados en el proceso de análisis de sistemas.

**FIGURA 12.10** El diseño de sistemas puede ser visto como el diseño de la interfase de usuario, datos y procesos.

La figura 12.10 muestra una forma útil de ver el diseño de sistemas. Este concepto se centra en tres productos principales o *entregables* generados en la etapa de diseño. En este esquema, el diseño de sistemas consiste en tres actividades: diseño de la interfase de usuario, de los datos y de los procesos. Esto produce especificaciones para métodos y productos de interfase de usuario, estructuras de bases de datos y procedimientos de procesamiento y control.

## Diseño de la interfase de usuario

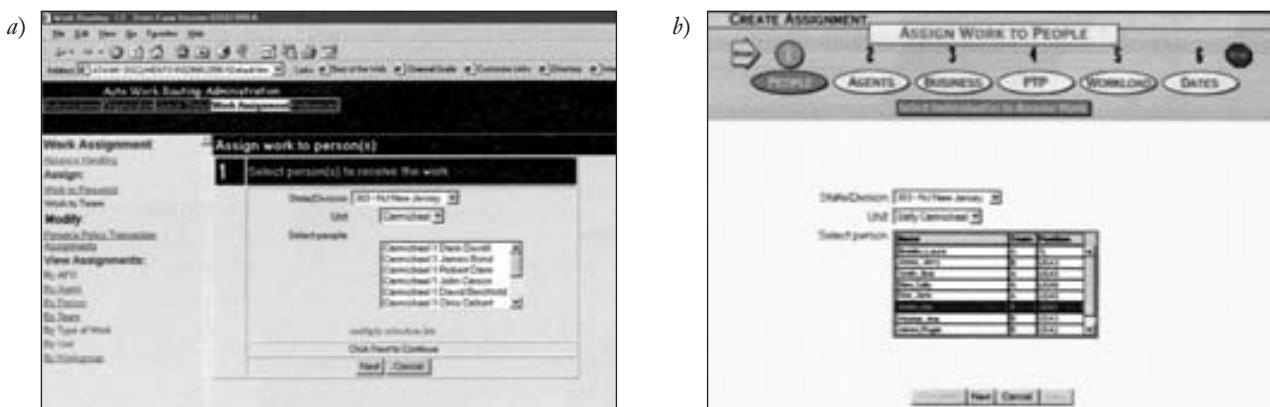
Veamos con mayor detalle el **diseño de interfase de usuario**, ya que es el componente de sistema más cercano a los usuarios finales empresariales y el que es más probable que ayuden a diseñar. La actividad de diseño de interfase de usuario se centra en apoyar las interacciones entre los usuarios finales y sus aplicaciones basadas en computadora. Los diseñadores se concentran en el diseño de formas atractivas y eficientes de entradas y salidas de usuarios, como páginas Web de intranets o Internet fáciles de usar.

Como mencionamos antes, el diseño de la interfase de usuario es con frecuencia un proceso de elaboración de *prototipos*, en el que los modelos funcionales o prototipos de métodos de interfase de usuario se diseñan y modifican varias veces con la retroalimentación de los usuarios finales. El proceso de diseño de la interfase de usuario genera especificaciones de diseño detalladas para productos de información, como pantallas visuales, diálogos interactivos entre usuario y computadora (incluyendo la secuencia o flujo de diálogo), respuestas de audio, formas, documentos e informes. La figura 12.11 ofrece ejemplos de elementos de diseño de interfaces de usuario y otras directrices sugeridas para las páginas Web multimedia de sitios Web de comercio electrónico [7]. La figura 12.2 presenta visualizaciones de pantalla reales, de antes y después, del proceso de diseño de la interfase de usuario para una aplicación de programación de trabajo de State Farm Insurance Company [21].

**FIGURA 12.11** Directrices útiles para el diseño de sitios Web empresariales.

Lista para sitios Web corporativos	
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Recordar al cliente:</b> los sitios Web exitosos se construyen sólo para el cliente, no para hacer felices a los directivos de la empresa.</li> <li><b>Estética:</b> los diseños exitosos combinan gráficos de carga rápida y paletas de color sencillas en páginas que son fáciles de leer.</li> <li><b>Contenido de banda ancha:</b> la mayoría de los navegadores Web no tienen acceso a los sitios Web más ricos de la red. Incluir una pequeña secuencia de video no está mal, pero no la convierta en el centro de su sitio.</li> <li><b>Facilidad de navegación:</b> asegúrese de que es fácil ir de una parte de su sitio a otra. Es útil proporcionar un mapa del sitio, accesible desde cada página.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Facilidad de búsqueda:</b> muchos sitios tienen sus propios buscadores, pero muy pocos son en realidad útiles. Asegúrese de que el suyo lo sea.</li> <li><b>Incompatibilidades:</b> un sitio que se ve excelente en una PC que usa Internet Explorer puede verse terrible en una iBook que ejecuta Netscape.</li> <li><b>Formas de registro:</b> las formas de registro son una forma fácil de reunir datos de clientes. Pero si hace que sus clientes llenen un formulario de tres páginas, los verá huir.</li> <li><b>Vínculos muertos:</b> los vínculos muertos son la perdición de todos los navegadores Web; asegúrese de mantener sus enlaces actualizados. Muchas herramientas de software de diseño Web ahora pueden hacer esto por usted.</li> </ul>

**FIGURA 12.12** Un ejemplo del proceso de diseño de interfaces de usuario. Los desarrolladores de State Farm cambiaron la interfase de esta aplicación de programación y asignación de trabajo después de que las pruebas de funcionalidad mostraron que los usuarios finales que trabajaban con la interfase antigua (izquierda) no se dieron cuenta que debían seguir un proceso de seis pasos. Si los usuarios saltaban a una página nueva que estaba fuera del orden, perdían su trabajo. La nueva interfase (derecha) aclara que se debe seguir un proceso.



Fuente: Cortesía del Laboratorio de funcionalidad de State Farm.

### Priceline.com: diseño de una interfase de usuario

La tendencia natural al diseñar un sitio Web es proporcionar a los usuarios más (más características, más opciones); pero al simplificar una interfase y hacerla más atractiva a la vista, Priceline.com ([www.priceline.com](http://www.priceline.com)) vio un 50 por ciento de incremento en el número de visitantes a su sitio de venta de boletos. En la antigua página inicial de Priceline.com, los clientes tenían que hacer clic en un botón específico para solicitar un boleto de avión, rentar un automóvil o hacer una reservación de hotel. Una nueva característica, empacada de manera prominente en una caja dorada en la página inicial, pregunta a los clientes a dónde van y cuándo. Este cambio valió la pena. Ahora, 50 por ciento más personas inician el proceso para comprar un boleto y de 5 a 10 por ciento de ellas lo terminan en realidad. El viejo formato todavía está disponible, pero sólo 1 por ciento de las personas que lo usan compran un boleto. En este caso, la simplicidad manda. “Cada vez que tienes un pensamiento acerca del proceso para el usuario, siempre es bueno”, afirma Brian Harniman, vicepresidente de marketing en Priceline.com [26].

## Especificaciones del sistema

Las **especificaciones del sistema** formalizan el diseño de los métodos y productos de la interfase del usuario, las estructuras de bases de datos y los procedimientos de procesamiento y control de una aplicación. Por lo tanto, los diseñadores de sistemas desarrollarán a menudo especificaciones de hardware, software, redes, datos y personal para un sistema propuesto. La figura 12.13 muestra ejemplos de especificaciones de sistemas que se podrían desarrollar para el sistema de comercio electrónico de una empresa.

## Desarrollo de usuario final

En un ciclo tradicional de desarrollo de sistemas, la función de un usuario final empresarial es similar a la de un comprador o cliente. Casi siempre, una persona solicita un sistema nuevo o mejorado, responde preguntas sobre sus necesidades de información específicas y problemas de procesamiento de información, y proporciona información referente a los antecedentes de sus sistemas de negocios actuales. Los profesionales de SI trabajan con la persona para analizar su problema y sugieren soluciones alternativas. Cuando la persona aprueba la mejor alternativa, ésta se diseña e implementa. De nuevo, la persona puede involucrarse en un proceso de diseño de prototipo o formar parte de un equipo de implantación con especialistas de SI.

Sin embargo, en el **desarrollo de usuario final**, los profesionales de SI ejercen una función de consultoría mientras que la persona lleva a cabo su propio desarrollo de la aplicación. En ocasiones, un equipo de consultores para usuarios está disponible para ayudar a la persona y a otros usuarios finales con el desarrollo de la aplicación. Esto puede incluir la capacitación

**FIGURA 12.13**

Ejemplos de especificaciones de sistema para un nuevo sistema de comercio electrónico para una empresa.

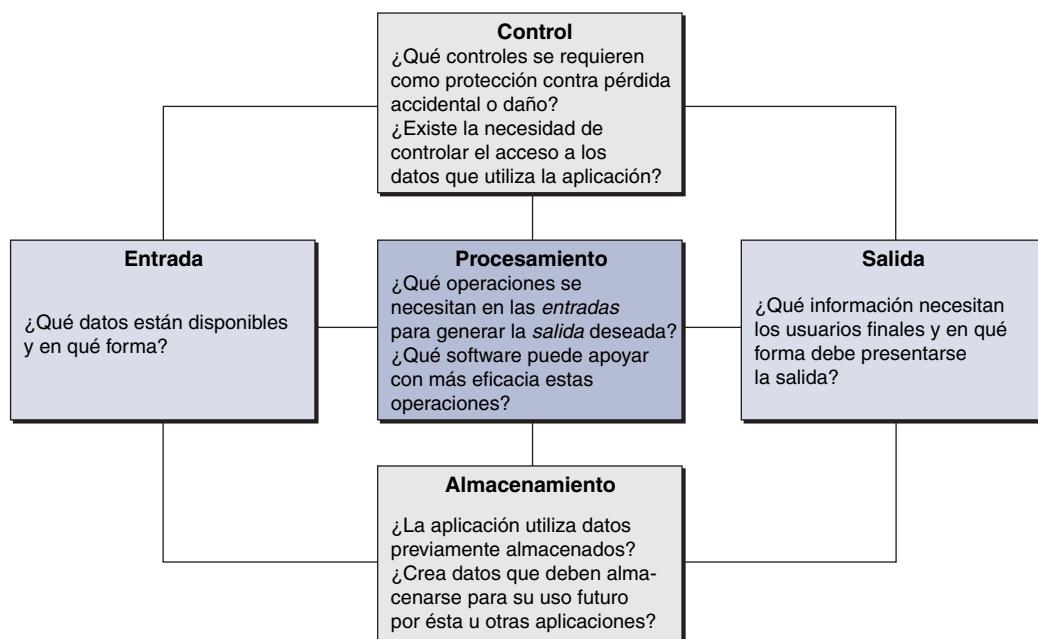
Ejemplos de especificaciones de sistema	
• <b>Especificaciones de la interfase de usuario</b>	Utilizar pantallas personalizadas que den la bienvenida a clientes Web conocidos y hagan recomendaciones de productos.
• <b>Especificaciones de bases de datos</b>	Desarrollar bases de datos que utilicen software de administración de bases de datos de objetos o relacionales para organizar el acceso a todos los datos de clientes e inventario e información de productos multimedia.
• <b>Especificaciones de software</b>	Adquirir un motor de software de comercio electrónico para procesar todas las transacciones de comercio electrónico con respuestas rápidas; por ejemplo, recuperar los datos necesarios de productos y calcular todos los montos de ventas en menos de un segundo.
• <b>Especificaciones de hardware y de red</b>	Instalar servidores Web redundantes interconectados y suficientes líneas de telecomunicaciones con alto ancho de banda para albergar el sitio Web de comercio electrónico de la empresa.
• <b>Especificaciones de personal</b>	Contratar a un administrador y especialistas en comercio electrónico, así como a un Webmaster y un diseñador Web para planear, desarrollar y administrar las operaciones de comercio electrónico.

**Enfoque en las actividades de SI**

en el uso de paquetes de aplicación; la selección de hardware y software; asistencia para obtener acceso a las bases de datos de la organización, y por supuesto, ayuda en el análisis, diseño e implantación de la aplicación empresarial de TI que la persona necesita.

Es importante recordar que el desarrollo del usuario final debe centrarse en las actividades fundamentales de cualquier sistema de información: entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control, como se describió en el capítulo 1. La figura 12.14 muestra estos componentes de sistema y las preguntas que abordan.

**FIGURA 12.14** El desarrollo para usuarios finales debe centrarse en los componentes básicos de la actividad de procesamiento de información de un sistema de información.



Al analizar una posible aplicación, uno debe centrarse primero en la *salida* que la aplicación generará. ¿Qué información se necesita y en qué forma debe presentarse? A continuación, debemos ver los datos de *entrada* que deben suministrarse a la aplicación. ¿Qué datos están disponibles? ¿De qué fuentes? ¿En qué forma? Después, uno debe examinar los requerimientos de *procesamiento*. ¿Qué operaciones o procesos de transformación se requerirán para convertir las entradas disponibles en la salida deseada? Entre los paquetes de software que el desarrollador puede utilizar, ¿qué paquete puede realizar mejor las operaciones requeridas?

Uno podría descubrir que la salida deseada no puede generarse a partir de las entradas que están disponibles. Si éste es el caso, uno debe hacer ajustes a la salida esperada o encontrar fuentes adicionales de datos de entrada, incluyendo datos almacenados en archivos y bases de datos de fuentes externas. El componente de *almacenamiento* varía en importancia en las aplicaciones de usuario final. Por ejemplo, algunas aplicaciones requieren el uso extensivo de datos almacenados o la creación de datos que deben almacenarse para su uso futuro. Estas aplicaciones son más adecuadas para proyectos de desarrollo de administración de bases de datos que para aplicaciones de hojas de cálculo.

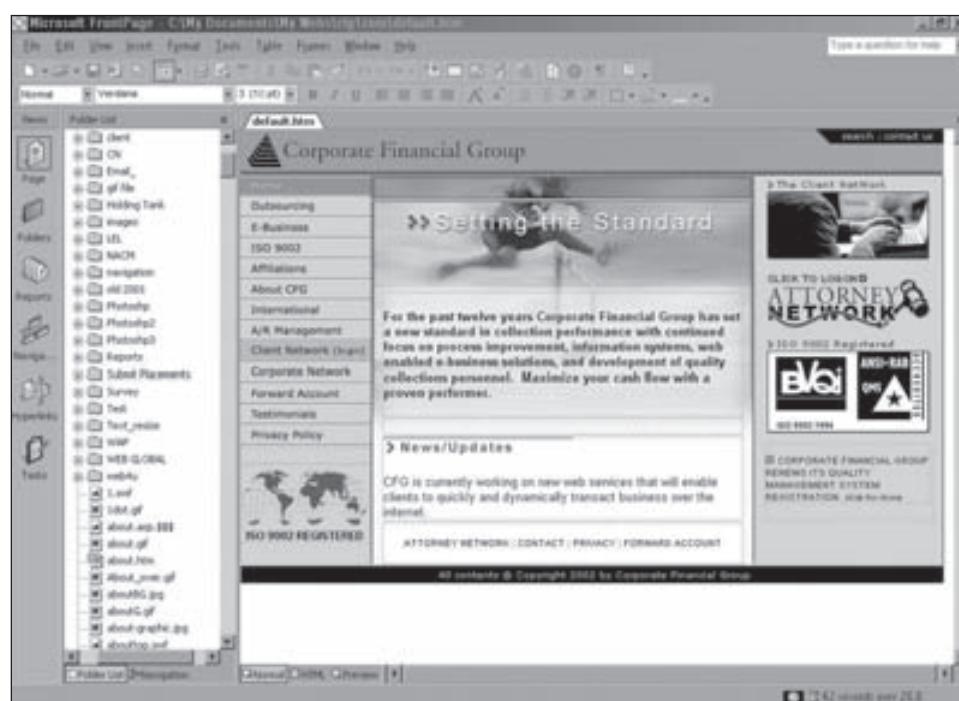
Las medidas de *control* necesarias en aplicaciones para usuarios finales varían mucho según el alcance y la duración de la aplicación, la cantidad y la naturaleza de los usuarios de la aplicación y la naturaleza de los datos involucrados. Por ejemplo, se requieren medidas de control para proteger los archivos del usuario final contra la pérdida accidental o daño. La protección más básica contra este tipo de pérdida es simplemente hacer copias de seguridad de los archivos de la aplicación de manera frecuente y sistemática. Otro ejemplo es la característica de protección de celdas de hojas de cálculo que protege a las celdas claves del borrado accidental por los usuarios.

## Elaboración del desarrollo de usuario final

En el desarrollo de usuario final, una persona y otros profesionales de negocios pueden desarrollar nuevas o mejores formas de llevar a cabo sus tareas sin la participación directa de especialistas en SI. Las capacidades de desarrollo de aplicaciones incluidas en diversos paquetes de software para usuarios finales han facilitado a muchos usuarios desarrollar sus propias soluciones basadas en computadora. Por ejemplo, la figura 12.15 muestra una herramienta de desarrollo de sitios Web que una persona podría para desarrollar, actualizar y administrar un

**FIGURA 12.15**

Microsoft FrontPage es un ejemplo de una herramienta de desarrollo de sitios Web para usuarios finales fácil de usar.



Fuente: Cortesía de Corporate Financial Group.

## FIGURA 12.16

Cómo las empresas fomentan y administran el desarrollo de sitios Web de intranet por usuarios finales empresariales.

Fomento del desarrollo Web por usuarios finales
• <b>Busque herramientas adecuadas.</b> Algunas herramientas de desarrollo Web pueden ser demasiado poderosas y más costosas de lo que en realidad necesitan sus usuarios finales empresariales.
• <b>Estímule la creatividad.</b> Considere iniciar una competencia entre departamentos del negocio por el mejor sitio Web para estimular a los usuarios a dar un uso más creativo a sus sitios intranet.
• <b>Establezca algunos límites.</b> Sí, debe mantener cierto control. Piense en la aplicación de límites en cuanto a qué partes específicas de una página Web pueden cambiar los usuarios y quién puede cambiar qué páginas. Uno aún desea cierta consistencia a través de la organización.
• <b>Otorgue responsabilidad a los directivos.</b> Haga que los directores de las unidades de negocio autoricen a los usuarios de sus grupos que realizarán la publicación Web y responsabilice a los directivos por el contenido de sus sitios Web. Eso ayudará a evitar que algunos usuarios publiquen contenido inadecuado.
• <b>Haga que los usuarios se sientan cómodos.</b> Capacitar bien a los usuarios en las herramientas los ayudará a sentirse más confiados en su habilidad para administrar y actualizar de manera adecuada sus sitios y evitara al departamento de TI el trabajo de solucionar problemas posteriores o proporcionar soporte continuo a problemas menores.

sitio Web intranet para su unidad de negocio. También podría utilizar un paquete de hoja de cálculo electrónica como una herramienta para desarrollar una forma de analizar con facilidad los resultados de ventas semanales para los gerentes de ventas de una empresa. O podría utilizar un paquete de desarrollo de sitios Web con el fin de diseñar páginas Web para una pequeña tienda comercial en la red o un sitio Web intranet departamental. Veamos un ejemplo real de cómo muchas empresas impulsan a los usuarios finales empresariales a realizar su propio desarrollo de sitios Web [22]. Vea la figura 12.16.

Desarrollo de aplicaciones de usuarios finales: 99 por ciento de exactitud no es suficiente

Un acuerdo común de adquisición de una empresa petrolera vale millones de dólares. Una empresa de Dallas hizo un gran negocio con una adquisición petrolera, perdió millones de dólares y al final despidió a los ejecutivos que hicieron este negocio. ¿Qué falló? Su modelo de hoja de cálculo desarrollada por usuarios finales contenía un solo error y los ejecutivos basaron sus acciones en los datos de sus hojas de cálculo.

¿Son frecuentes estos errores? Sólo se han hecho públicos algunos casos de desastres por hojas de cálculo como éste, pero consultores y auditorías independientes han encontrado errores hasta en 30 por ciento de los modelos de hojas de cálculo creados con las aplicaciones de hojas de cálculo listas para usarse que se encuentran en todas partes en la actualidad. Debido a que una organización típica tiene decenas de miles de hojas de cálculo en uso desarrolladas por usuarios, una tasa de error de 1 por ciento podría ocurrir desde una molestia menor hasta resultados catastróficos. En varios experimentos, se encontraron errores mecánicos en cerca de 1 por ciento de las celdas de hojas de cálculo. Aunque esta cifra puede parecer alta, en realidad es semejante a las tasas de error que por lo general pasan inadvertidas entre capturistas expertos.

Los errores lógicos, que llevan una fórmula incorrecta, son aún más importantes que los errores mecánicos. Los errores lógicos son malos por dos razones. En primer lugar, es difícil que el desarrollador del modelo los detecte. En segundo lugar, las pruebas han encontrado errores lógicos inadvertidos en cerca de 4 por ciento de todas las celdas. Este porcentaje concuerda en realidad con las tasas de error en el desarrollo de software. Muchos estudios han mostrado que incluso programadores profesionales experimentados cometan errores inadvertidos en 3 a 7 por ciento de todas las líneas de código antes de comenzar la etapa de depuración. Agregue a esto la inexperiencia del desarrollador típico para usuarios finales y tendrá una receta para el desastre.

Aunque los programadores profesionales llevan a cabo procedimientos para reducir los errores a 2 por cada 1 000 líneas de código, los esfuerzos de reducción de errores entre desarrolladores de usuario final son con frecuencia superficiales. Las encuestas han mostrado que la mayoría de los modelos de hojas de cálculo tienen defectos de diseño que pueden conducir a errores de largo plazo. Además, las encuestas descubrieron que sólo 1 de cada 10 empresas tienen políticas para generar modelos de hojas de cálculo y, aunque existan políticas, rara vez se hacen cumplir. Sobre todo, son muy raras las auditorías externas, tan importantes en la depuración de programas.

Entonces, ¿qué se puede hacer para tener la seguridad de que los modelos de hojas de cálculo son exactos? Por encima de todos los demás enfoques, es necesario que un programador profesional audite los modelos antes de iniciar su uso. Si uno conduce su propia auditoría, debe asegurarse de buscar errores numéricos, errores cualitativos y resultados inusuales de los datos de prueba. En el desarrollo de software, hemos aprendido de la manera difícil que debemos tratar los errores de programación como situaciones que es seguro que ocurran, incluso con los mejores programadores. Al adoptar la práctica de auditorías meticulosas, las hojas de cálculo desarrolladas por usuarios finales pueden convertirse en componentes valiosos y confiables de la arquitectura de aplicaciones de una organización [24, 25].

**SECCIÓN II****Implantación de sistemas de negocio****Implantación**

Una vez que se ha diseñado un nuevo sistema de información, es necesario implementarlo como un sistema funcional y darle mantenimiento para que continúe operando de manera adecuada. El proceso de implantación que abordaremos en esta sección sigue las etapas de investigación, análisis y diseño del ciclo de desarrollo de sistemas que analizamos en la sección I. La implantación es un paso vital en el despliegue de tecnología de información para apoyar a los empleados, clientes y otras partes comerciales interesadas de una empresa.

Lea el Caso práctico de la página siguiente. De este caso, podemos aprender mucho sobre los retos de implementar sistemas de negocio. Vea la figura 12.17.

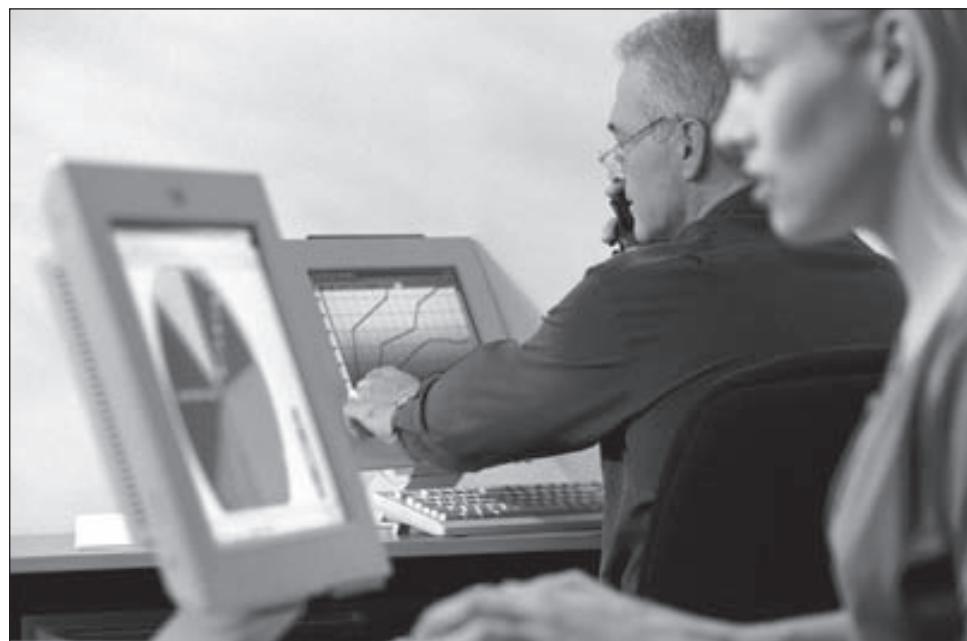
**Implantación de nuevos sistemas**

La figura 12.18 muestra que la etapa de implantación de sistemas incluye la adquisición de hardware y software, el desarrollo de software, las pruebas de programas y procedimientos, la conversión de recursos de datos y diversas alternativas de conversión. También implica la educación y capacitación de los usuarios finales y especialistas que operarán un sistema nuevo.

La implantación puede ser un proceso difícil y que requiere mucho tiempo. No obstante, es vital para garantizar el éxito de cualquier sistema recién desarrollado, ya que incluso un sistema bien diseñado fracasará si no se implementa de manera adecuada. Ése es el motivo por el que el **proceso de implantación** requiere comúnmente un esfuerzo de **administración de proyectos** de parte del departamento de TI y de los directivos de unidades de negocio. Deben hacer cumplir un plan de proyecto que incluye responsabilidades laborales, compromisos de tiempo para las etapas principales de desarrollo y presupuestos financieros. Esto es necesario para que un proyecto se complete a tiempo, dentro de su presupuesto establecido y al mismo tiempo cumpla sus objetivos de diseño. La figura 12.19 muestra las actividades y compromisos de tiempo que podrían requerirse para implementar una intranet para un nuevo sistema de prestaciones para empleados en el departamento de recursos humanos de una empresa [10].

**FIGURA 12.17**

La implantación exitosa de sistemas de información modernos requiere la atención cuidadosa y considerada a procesos, tecnología y, sobre todo, al personal.



Fuente: Corbis.

## CASO PRÁCTICO 2

# InterContinental Hotels, Del Taco y Cardinal Health: Estrategias de implantación

**E**xisten pocos proyectos de TI más peligrosos que el mejoramiento de un sistema de negocios central. Si uno hace mal las cosas, deja incapacitado al caballo de batalla que mueve a la empresa. Por otro lado, los beneficios de ese proyecto pueden ser enormes, dice W. Douglas Lewis, vicepresidente ejecutivo y director de información de InterContinental Hotels Group ([www.ichotelsgroup.com](http://www.ichotelsgroup.com)), una empresa administradora de hoteles internacionales con sede en Atlanta. Lewis se encuentra en medio de la instalación de un nuevo sistema central de reservaciones y sistemas de administración de operaciones locales para 3 200 hoteles.

Para que el proyecto sea exitoso, Intercontinental se asoció con los usuarios finales desde el principio, dice Lewis. “Involucrar al personal administrativo es muy importante, porque los empleados y administradores son los que saben lo que los hoteles necesitan”, comenta Lewis. “Si hubiéramos abordado esto desde un punto de vista de TI, muy probablemente habríamos construido la solución incorrecta.”

Intercontinental empleó a subcontratistas para implantar los nuevos sistemas en los hoteles y conducir la capacitación. “No tiene sentido construir esa capacidad de forma interna para una sola actividad”, afirma Lewis. Pero confía en su personal para realizar la programación de las aplicaciones porque éste conoce la empresa mejor que alguien externo. Lewis también concede el crédito de mantener la continuidad del proyecto a administradores de proyectos talentosos. “No puedo alardear de que hayamos hecho algo especial”, dice. “Sólo eliminamos las fallas.” Lewis agrega, “considero que los grandes proyectos arruinan a los directores de información”. Por esto, se detiene después de algunos pasos para evaluar los resultados de la última “pequeña etapa”. Por ejemplo, comenta que el establecimiento del nuevo sistema en unos cuantos hoteles para realizar pruebas beta reveló un problema con los sistemas de comunicación. Fue más fácil cambiar de dirección en ese momento que después de haber comprometido a cientos de hoteles.

**Del Taco.** Recortar los costos, mejorar la eficiencia y aumentar la funcionalidad para los usuarios finales empresariales es el argumento de negocios típico para mejorar los sistemas de información centrales de una empresa, dice Allison Bacon, una analista de AMR Research Inc., con sede en Boston. Pero es más difícil determinar un retorno sobre la inversión para el mejoramiento de un sistema central porque uno está invirtiendo dinero en algo que ya funciona. Vender el proyecto a la alta dirección requiere a menudo plantear argumentos convincentes a favor de beneficios difíciles de medir y nuevas características. Y, una vez que el comité ejecutivo aprueba los fondos para esos proyectos, el grupo de TI es responsable de que el proyecto se lleve a cabo a tiempo y dentro de su presupuesto.

Henry Volkman, director de TI y director de información de Del Taco Inc. ([www.deltaco.com](http://www.deltaco.com)) en Lake Forest, California, dice, “mi director de finanzas podría hacer llorar a un proveedor y exprimir hasta el último centavo”. Volkman opina que el director de finanzas de su empresa, con quien se reúne cada semana, es la razón por la que el proyecto de mejoramiento se mantiene dentro del presupuesto. Si el proyecto presenta un inconveniente, el equipo de TI tiene que encontrar la forma de arreglarlo con el dinero disponible. “Nunca lograrás que él acepte que era correcto gastar más dinero que el estipulado en el presupuesto”, comenta.

Volkman afirma que su empresa está usando ayuda externa para mejorar los sistemas de sus 254 puntos de venta. La cadena de comi-

da rápida está subcontratando el trabajo de instalación de hardware en sus restaurantes. También está trabajando con los consultores de Microsoft Corp. para diseñar una base de datos SQL Server de inventario. El proveedor de una aplicación conoce mejor que uno los pormenores de ésta, dice Volkman, así que lo más conveniente es unir su destreza con nuestro conocimiento de la empresa.

Bacon opina que tener una mezcla de equipos de desarrollo internos y externos proporciona el mayor número de destrezas al menor costo. Utilizar al propio personal significa gastar menos y moverse más rápido. Pero necesitamos apoyarnos de manera juiciosa en proveedores y subcontratistas experimentados para obtener los mayores beneficios de algo que es nuevo para nuestro propio equipo, afirma. Volkman agrega que conviene contratar sólo a los mejores gerentes de proyectos. “Uno puede contratar a un buen gerente con un equipo mediocre, pero batallar con un mal gerente que trabaje con un equipo excelente.”

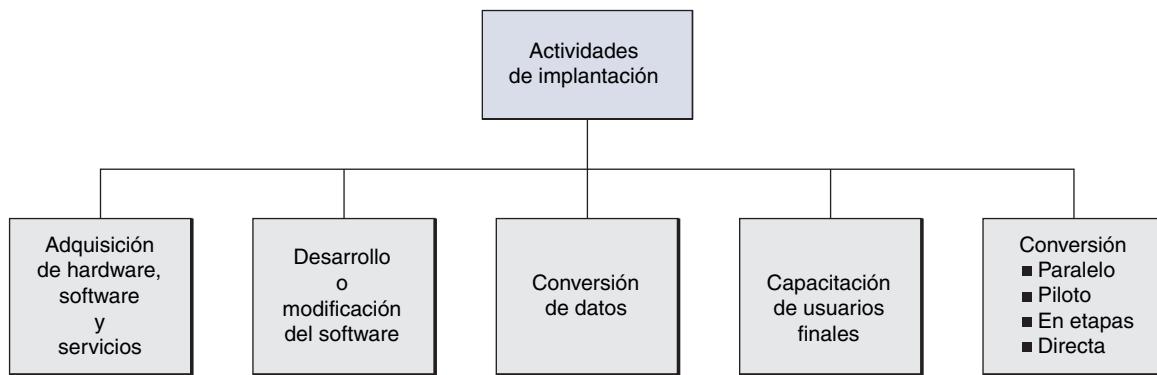
**Cardinal Health.** En Cardinal Health Inc. ([www.cardinal.com](http://www.cardinal.com)), una empresa fabricante de productos médicos, quirúrgicos y de laboratorio con ventas anuales de \$7 000 millones, Richard Gius, vicepresidente de TI, forma parte del comité operativo y de revisión de capital de la empresa, donde se aprueban y financian los proyectos de TI. “De ese modo, no hay sorpresas”, comenta. Con mucha frecuencia, las unidades de negocio aprueban proyectos y entonces surge la confusión cuando al equipo de TI se le pide que entregue algo que es poco claro. En Cardinal Health, “todo eso se resuelve antes de la aprobación” explica Gius. Su equipo de TI usa herramientas de desarrollo de software de sistemas CRM para mejorar los rendimientos de productos, el establecimiento de precios y la disponibilidad, así como el cumplimiento de pedidos para la empresa.

Los proyectos de administración de relaciones con clientes pueden redefinir toda la infraestructura operativa de una empresa, así que la cooperación entre los ejecutivos y la administración de las unidades de negocio es vital para el éxito de los proyectos de CRM. “Incluso el director general debe estar de acuerdo en que el servicio al cliente sea la tarea número uno”, afirma Gius. En general, el director de información opina que es inevitable que los proyectos de CRM alteren la organización y que toda la empresa debe estar preparada. “Estas transformaciones producen inestabilidad y necesitan una iniciativa precisa que incluyan mejoramientos de la calidad, lo cual produce estabilidad”, expresa Gius.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son los beneficios y las limitaciones de las estrategias clave de implantación que usa InterContinental Hotels?
2. ¿Está de acuerdo con la manera en que Del Taco administra la implantación de su proyecto de TI? ¿Por qué?
3. ¿Cuáles son las diversas técnicas de administración del cambio para garantizar la implantación exitosa de proyectos de CRM? Use el ejemplo de Cardinal Health para apoyar su respuesta.

**FIGURA 12.18** Una perspectiva general del proceso de implantación. Las actividades de implantación son necesarias para transformar un sistema de información recién desarrollado en un sistema funcional para usuarios finales.



### Zurich North America: administración de proyectos de TI

Dave Patterson es un gran creyente de lo que él describe como transparencia completa de proyectos. “Cada proyecto en el que trabajamos y su situación se reporta a través de la intranet”, afirma Patterson, vicepresidente de TI de Zurich North America, la sucursal de seguros con sede en Baltimore de Zurich Financial Services ([www.zurich.com](http://www.zurich.com)). “La situación de los proyectos se basa mucho en hechos. O estás cumpliendo las fechas o no, estás dentro del presupuesto o no; tienes un problema o no.”

Patterson dice que Zurich aplica el mismo pensamiento blanco y negro basado en hechos cuando se trata de pagar salarios y bonos a los miembros de un equipo de proyectos de TI. El monto del salario de cada miembro del equipo de proyectos se basa en las tarifas salariales de mercado y en la capacidad del trabajador. “Pero alrededor de 10 a 20 por ciento de la compensación se basa en que la empresa obtenga utilidades y que nosotros entreguemos un proyecto como lo prometimos”, comenta Patterson.

Su otra regla general financiera es tener siempre por escrito los acuerdos de presupuesto y financiamiento de un proyecto. “Al inicio de cada proyecto, se elabora un acuerdo de proyecto”, dice Patterson. “Este debe contener todos los aspectos de los planes de proyectos, el análisis de riesgos, los costos y beneficios, y deben firmarlo los socios comerciales dispuestos a pagar por el proyecto. No permito que ningún proyecto inicie si no tengo un cliente que esté dispuesto a pagar por él” [12].

**FIGURA 12.19**

Un ejemplo de las actividades del proceso de implantación y su distribución temporal para una empresa que está instalando un sistema de prestaciones para los empleados basado en intranet en su departamento de administración de recursos humanos.

Actividades de implantación intranet	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Adquirir e instalar hardware y software del servidor				
Capacitar a los administradores				
Adquirir e instalar software de navegación				
Adquirir e instalar software de publicación				
Capacitar a los empleados de prestaciones en el software de publicación				
Convertir los manuales de prestaciones y agregar revisiones				
Crear tutoriales por Internet para la intranet				
Mantener reuniones de presentación				

## Evaluación del hardware, software y servicios

¿Cómo las empresas evalúan y seleccionan el hardware, software y servicios de TI, como los que muestra la figura 12.20? Las grandes empresas requieren que los proveedores presenten ofertas y propuestas que se basen en las especificaciones del sistema desarrolladas durante la etapa de diseño del desarrollo de sistemas. Se establecen las características mínimas aceptables, tanto físicas como de rendimiento, para todas las necesidades de hardware y software. La mayoría de las grandes empresas de negocios y todas las instituciones gubernamentales formalizan estas necesidades al enlistarlas en un documento conocido como solicitud de propuesta (RFP, siglas del término *Request for Proposal*) o solicitud de cotización (RFQ, siglas del término *Request for Quotation*). Después, envían la RFP o RFQ a los proveedores adecuados, que la utilizan como base para elaborar un acuerdo de compra propuesto.

Las empresas pueden utilizar un sistema de *puntuación* para evaluar las diversas propuestas en competencia para una adquisición de hardware o software. Proporcionan a cada **factor de evaluación** cierto número de puntos máximos posibles. Después, asignan a cada propuesta en competencia puntos para cada factor, según qué tan bien cumple las especificaciones del usuario. Asignar una puntuación a los factores de evaluación para varias propuestas ayuda a organizar y documentar el proceso de evaluación y además destaca las fortalezas y debilidades de cada propuesta.

El rendimiento del hardware y software debe demostrarse y evaluarse, cualesquiera que sean los argumentos de los fabricantes de hardware y proveedores de software. Se puede recurrir al uso de servicios de información de hardware y software independientes (como Datapro y Auerbach), para obtener información sobre especificaciones y evaluaciones detalladas. Con frecuencia, otros usuarios son la mejor fuente de información necesaria para evaluar los argumentos de fabricantes y proveedores. Ése es el motivo por el que los grupos de discusión por Internet, establecidos para intercambiar información sobre proveedores específicos de software o hardware y sus productos, se han convertido en una de las mejores fuentes para obtener información actualizada acerca de las experiencias de los usuarios de productos.

Las grandes empresas evalúan con frecuencia el hardware y software propuesto mediante la petición de procesamiento de programas de pruebas de *comparación* especiales y datos de prueba. El benchmarking o evaluación comparativa simula el procesamiento de tareas comunes en varias computadoras y evalúa sus rendimientos. Entonces, los usuarios pueden evaluar los resultados de las pruebas para determinar qué dispositivo de hardware o paquete de software mostró las mejores características de rendimiento.

**FIGURA 12.20**

Ejemplos de IBM Corporation sobre los tipos de hardware, software y servicios de SI que muchas empresas están evaluando y adquiriendo para apoyar sus iniciativas de comercio electrónico.

Hardware
Gama completa de ofertas, incluyendo servidores xSeries, servidores de rango medio iSeries para empresas pequeñas y medianas, servidores RS6000 para clientes UNIX y grandes servidores ( <i>mainframes</i> ) z900 para grandes empresas. También posee una gama completa de opciones de almacenamiento.
Software
<b>Servidor Web:</b> servidor Web Lotus DominoGo. <b>Aparador:</b> WebSphere Commerce Suite (antes conocido como Net.Commerce) para la creación de aparadores y catálogos, mercadotecnia de relaciones y administración de pedidos. Puede agregar Commerce Integrator para integrarse con sistemas de extremo posterior y Catalog Architect para la administración de contenidos. <b>Servicios de software intermedio/transacciones:</b> el servidor de aplicaciones WebSphere administra transacciones. MQ Series recibe mensajes y administra conexiones. CICS procesa transacciones. <b>Base de datos:</b> Base de Datos Universal DB2. <b>Herramientas:</b> WebSphere Studio incluye una serie de plantillas predefinidas y lógica de negocios común. <b>Otras aplicaciones incluyen:</b> IBM Payment Suite para manejar tarjetas de crédito y certificados digitales.
Servicios
Servicios Globales IBM, que incluye grupos organizados por cada industria importante, incluyendo ventas al detalle y financiamiento. Puede diseñar, construir y albergar aplicaciones de comercio electrónico.

**FIGURA 12.21**

Un resumen de los diez factores principales de evaluación de hardware. Observe cómo puede utilizarlos para evaluar un sistema de cómputo o un dispositivo periférico.

Factores de evaluación de hardware	Calificación
<b>Rendimiento</b> ¿Cuál es su velocidad, capacidad y tasa de transferencia?	
<b>Costo</b> ¿Cuál es su precio de arrendamiento o compra? ¿Cuál será su costo de operación y mantenimiento?	
<b>Confiabilidad</b> ¿Cuál es el riesgo de mal funcionamiento y sus necesidades de mantenimiento? ¿Cuáles son sus características de diagnóstico y control de errores?	
<b>Compatibilidad</b> ¿Es compatible con el hardware y software actuales? ¿Es compatible con el hardware y software que proporcionan los proveedores de la competencia?	
<b>Tecnología</b> ¿En qué año de su ciclo de vida del producto está? ¿Usa una tecnología nueva no probada o corre el riesgo de ser obsoleta?	
<b>Ergonomía</b> ¿Se aplicó la “ingeniería de factores humanos” con el usuario en mente? ¿Es amigable para el usuario, seguro, cómodo y fácil de usar?	
<b>Conectividad</b> ¿Se puede conectar con facilidad a redes de área local y amplia que usan diferentes tipos de tecnologías de red y alternativas de ancho de banda?	
<b>Escalabilidad</b> ¿Puede manejar las demandas de procesamiento de una amplia gama de usuarios finales, transacciones, búsquedas y otras necesidades de procesamiento de información?	
<b>Software</b> ¿Existe software de sistema y de aplicación disponible que pueda utilizar mejor este hardware?	
<b>Soporte</b> ¿Están disponibles los servicios requeridos de soporte y mantenimiento?	
<b>Calificación general</b>	

**Factores de evaluación de hardware**

Cuando uno evalúa el hardware que requiere una nueva aplicación empresarial, uno debe investigar características específicas, tanto físicas como de rendimiento, de cada sistema de cómputo o componente periférico que se adquirirá. Deben responderse preguntas específicas con relación a muchos factores importantes. La figura 12.21 resume diez de estos **factores de evaluación de hardware**, incluyendo preguntas.

Observe que se requiere mucho más trabajo para evaluar el hardware que para determinar el equipo de cómputo más rápido y barato. Por ejemplo, la pregunta de la obsolescencia se debe abordar mediante una evaluación tecnológica. El factor de la ergonomía es también muy importante. Los factores ergonómicos aseguran que el hardware y software de cómputo sean amigables para el usuario, es decir, seguros, cómodos y fáciles de usar. La conectividad es otro factor de evaluación importante, ya que están disponibles demasiadas tecnologías de red y alternativas de ancho de banda para conectar los sistemas de cómputo a redes de Internet, intranet y extranet.

**Factores de evaluación del software**

Uno debe evaluar el software de acuerdo con muchos factores que son similares a los que se usan para la evaluación de hardware. Así, los factores de rendimiento, costo, confiabilidad, disponibilidad, compatibilidad, modularidad, tecnología, ergonomía y soporte deben utilizarse para evaluar las adquisiciones de software propuestas. Sin embargo, deben considerarse además los **factores de evaluación de software** que resume la figura 12.22. Uno debe responder las preguntas que estos factores generan para evaluar de forma apropiada las compras de software. Por ejemplo, algunos paquetes de software son notoriamente lentos, difíciles de usar, están llenos de errores o mal documentados. No son una buena opción, aunque los ofrezcan a precios atractivos.

## FIGURA 12.22

Un resumen de factores seleccionados de evaluación de software. Observe que la mayoría de los factores de evaluación de hardware de la figura 12.21 también se usan para evaluar paquetes de software.

Factores de evaluación de software	Calificación
<b>Calidad</b> ¿Está libre de fallas o tiene muchos errores en su código de programa?	
<b>Eficiencia</b> ¿Es el software un sistema bien desarrollado de código de programa que no consume mucho tiempo del CPU, capacidad de memoria o espacio de disco?	
<b>Flexibilidad</b> ¿Puede manejar con facilidad nuestros procesos de negocio, sin modificaciones importantes?	
<b>Seguridad</b> ¿Proporciona procedimientos de control para errores, mal funcionamiento o uso inadecuado?	
<b>Conectividad</b> ¿Está habilitado para Internet de tal manera que tiene acceso fácil a Internet, intranets y extranets, por sí mismo o a través de navegadores Web u otro software de red?	
<b>Mantenimiento</b> ¿Pueden ser implementadas de forma sencilla nuevas características o correcciones de errores por nuestros propios desarrolladores de software?	
<b>Documentación</b> ¿Está el software bien documentado? ¿Incluye pantallas de ayuda y agentes de software útiles?	
<b>Hardware</b> ¿Posee el hardware existente las características requeridas para utilizar mejor este software?	
<b>Otros factores</b> ¿Cuáles son sus características de rendimiento, costo, confiabilidad, disponibilidad, compatibilidad, modularidad, tecnología, ergonomía, escalabilidad y soporte? (Use las preguntas de los factores de evaluación de hardware de la figura 12.21)	
<b>Calificación general</b>	

## Evaluación de servicios de Sistemas de Información

La mayoría de los proveedores de productos de hardware y software y muchas otras empresas ofrecen diversos **servicios de Sistemas de Información** a usuarios finales y organizaciones. Como ejemplos están la asistencia para desarrollar un sitio Web empresarial, la instalación o conversión de nuevo hardware y software, la capacitación de empleados y el mantenimiento de hardware. Los fabricantes de hardware y proveedores de software proporcionan algunos de estos servicios sin costo.

Otro tipo de servicios de SI que requiere una empresa pueden subcontratarse a una empresa externa por un precio negociado. Por ejemplo, los *integradores de sistemas* adquieren toda la responsabilidad de las instalaciones de cómputo de una organización cuando ésta subcontrata sus operaciones de cómputo. También asumen la responsabilidad de desarrollar e implementar grandes proyectos de desarrollo de sistemas en los que participan muchos proveedores y subcontratistas. Los proveedores de valor agregado (VAR, siglas del término *Value-Added Resellers*) se especializan en proveer hardware, software y servicios específicos para una industria, de fabricantes seleccionados. Existen muchos otros servicios disponibles para usuarios finales, entre los que se encuentran el diseño de sistemas, la programación por contrato y servicios de consultoría. La figura 12.23 resume los factores de evaluación y preguntas para los servicios de SI.

## Otras actividades de implantación

### Pruebas

Las pruebas, la conversión de datos, la documentación y la capacitación son actividades clave para la implantación exitosa de un nuevo sistema de negocio.

Las **pruebas de sistema** incluyen las pruebas y depuración de software, las pruebas de rendimiento de sitios Web y las pruebas de nuevo hardware. Una parte importante de la realización de pruebas es la revisión de prototipos de pantallas, reportes y otras salidas. Los usuarios finales deben revisar los prototipos de los sistemas propuestos en busca de posibles errores. Por supuesto, las pruebas no deben realizarse sólo durante la etapa de implantación del sistema, sino a través de todo su proceso de desarrollo.

## FIGURA 12.23

Factores de evaluación para servicios de sistemas de información. Estos factores se centran en la calidad de los servicios de soporte que podrían necesitar los usuarios empresariales.

Factores de evaluación para servicios de SI	Calificación
<b>Rendimiento</b> ¿Cuál ha sido su rendimiento pasado con relación a lo prometido?	
<b>Desarrollo de sistemas</b> ¿Existen desarrolladores de sitios Web y de otros negocios electrónicos? ¿Cuál es su calidad y costo?	
<b>Mantenimiento</b> ¿Se proporciona mantenimiento al equipo? ¿Cuál es su calidad y costo?	
<b>Conversión</b> ¿Qué servicios de desarrollo de sistemas y de instalación proporcionarán durante el periodo de conversión?	
<b>Capacitación</b> ¿Se proporciona la capacitación de personal necesaria? ¿Cuál es su calidad y costo?	
<b>Respaldo</b> ¿Existen instalaciones de cómputo similares que se encuentren cerca con propósitos de respaldo de emergencia?	
<b>Accesibilidad</b> ¿Proporciona el proveedor sitios locales o regionales que ofrezcan ventas, desarrollo de sistemas y servicios de mantenimiento de hardware? ¿Existe un centro de soporte al cliente en el sitio Web del proveedor? ¿Se proporciona asistencia telefónica al cliente?	
<b>Posición de negocio</b> ¿Es el proveedor financieramente fuerte, con buenas perspectivas en el mercado industrial?	
<b>Hardware</b> ¿Proporcionan una amplia selección de dispositivos y accesorios de hardware compatibles?	
<b>Software</b> ¿Ofrecen una variedad de software de negocios electrónicos y paquetes de aplicación útiles?	
<b>Calificación general</b>	

Por ejemplo, uno podría analizar y juzgar prototipos de documentos de entrada, pantallas de presentación y procedimientos de procesamiento durante la etapa de diseño de sistemas. Las pruebas inmediatas del usuario final es uno de los beneficios de un proceso de elaboración de prototipos.

## Conversión de datos

La implantación de nuevos sistemas de información implica con frecuencia para muchas organizaciones de la actualidad reemplazar tanto un sistema previo como su software y bases de datos. Una de las actividades de implantación más importantes que se requiere en estos casos al instalar nuevos paquetes de software se denomina **conversión de datos**. Por ejemplo, la instalación de nuevos paquetes de software puede requerir la conversión de los elementos de datos en las bases de datos afectadas por una nueva aplicación en nuevos formatos de datos. Otras actividades de conversión de datos que se requieren comúnmente incluyen la corrección de datos erróneos, la eliminación de datos no deseados, la consolidación de datos de varias bases de datos y la organización de datos en nuevos subconjuntos de datos, como bases de datos, mercados de datos y almacenes de datos. Un buen proceso de conversión de datos es esencial porque con frecuencia se informa que los datos organizados y formateados de manera inadecuada son una de las causas principales de fracasos al implementar nuevos sistemas.

## Documentación

El desarrollo de una buena **documentación** para usuarios es una parte importante del proceso de implantación. Las pantallas de visualización de registro de datos, las formas y los informes de muestra son buenos ejemplos de documentación. Cuando se utilizan métodos de *ingeniería de sistemas asistida por computadora*, la documentación se puede crear y cambiar con facilidad, ya que se almacena en disco en un *depósito del sistema*. La documentación sirve como un método de comunicación entre las personas responsables de desarrollar, implementar y mantener un sistema de cómputo. La instalación y operación de un sistema recién diseñado o la modificación de una aplicación establecida requiere un registro detallado del diseño de ese sistema. La documentación es de extrema importancia para diagnosticar errores y realizar

**FIGURA 12.24** Cómo desarrolló una empresa programas de capacitación para la implantación de un sitio Web de comercio electrónico y acceso intranet para sus empleados.



cambios, sobre todo si los usuarios finales o los analistas de sistemas que desarrollaron un sistema ya no forman parte de la organización.

## Capacitación

La *capacitación* es una actividad indispensable de la implantación. El personal de SI, como consultores de usuarios, debe tener la seguridad de que los usuarios finales están capacitados para operar un nuevo sistema de negocios o la implantación de éste fracasará. La capacitación puede implicar sólo actividades como captura de datos o también todos los aspectos del uso adecuado de un nuevo sistema. Además, los administradores y usuarios finales deben conocer cómo ejerce la nueva tecnología un impacto en las operaciones de negocio y la administración de la empresa. Este conocimiento debe complementarse con programas de capacitación para todo dispositivo de hardware y paquete de software nuevo, así como para su uso en actividades laborales específicas. La figura 12.24 muestra la manera en que una empresa coordinó su programa de capacitación para el usuario final con cada etapa de su proceso de implantación para el desarrollo de acceso intranet e Internet dentro de la empresa [5].

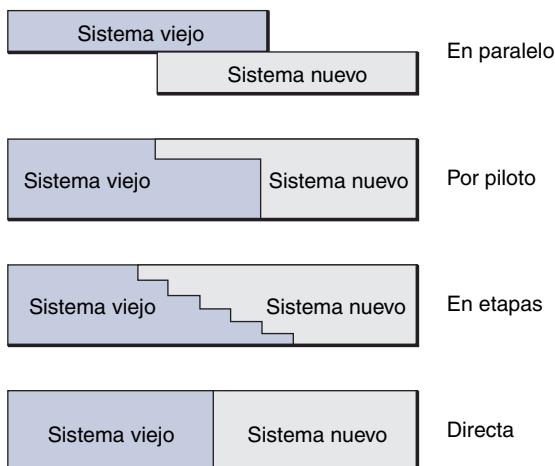
## Métodos de conversión

La operación inicial de un nuevo sistema de negocios puede ser una tarea difícil. Esto requiere comúnmente un proceso de **conversión**, del uso de un sistema actual a la operación de una aplicación nueva o mejorada. Los métodos de conversión suavizan el impacto de introducir nuevas tecnologías de información en una organización. La figura 12.25 muestra cuatro formas principales de conversión de sistemas. Éstas son:

- Conversión en paralelo.
- Conversión en etapas.
- Conversión por piloto.
- Conversión directa.

## FIGURA 12.25

Las cuatro formas principales de conversión a un nuevo sistema.



Las conversiones se pueden realizar *en paralelo*, con lo cual tanto el sistema viejo como el nuevo operan hasta que el equipo de desarrollo de proyectos y la administración de usuarios finales acuerdan adoptar por completo el nuevo sistema. Durante este tiempo, las operaciones y los resultados de ambos sistemas se comparan y evalúan. Los errores se identifican y corrigen y los problemas operativos se resuelven antes de abandonar el sistema viejo. La instalación también se puede realizar mediante una conversión directa o *lanzamiento* a un sistema recién desarrollado.

La conversión también se puede efectuar *en etapas*, con lo cual sólo algunas partes de una nueva aplicación o algunos departamentos, oficinas sucursales o ubicaciones de plantas pasan por una conversión a la vez. Una conversión en etapas permite llevar a cabo un proceso de implantación gradual dentro de una organización. Se obtienen beneficios similares al utilizar una *conversión piloto*, en la que un departamento u otro lugar de trabajo sirven como un sitio de prueba. El nuevo sistema se prueba en este sitio hasta que los desarrolladores consideran que puede implementarse a través de la organización.

## Mantenimiento del sistema de información

Una vez que un sistema se implementa en su totalidad y se utiliza en operaciones de negocio, comienza la función de mantenimiento. El **mantenimiento de sistemas** es el monitoreo, evaluación y modificación de sistemas operativos de negocio para realizar mejoras deseables o necesarias. Por ejemplo, por lo general, la implantación de un nuevo sistema produce el fenómeno conocido como *curva de aprendizaje*. El personal que opera y utiliza el sistema cometerá errores simplemente porque no están familiarizados con él. Aunque esos errores disminuyen conforme se obtiene experiencia con un nuevo sistema, señalan áreas donde el sistema puede ser mejorado.

El mantenimiento también es necesario para otras fallas y problemas que surgen durante la operación de un sistema. Entonces, los usuarios finales y el personal de sistemas de información llevan a cabo una función de *solución de problemas* para determinar las causas y soluciones de éstos.

La actividad de mantenimiento incluye un proceso de **revisión posterior a la implantación** para garantizar que los sistemas recién implementados cumplan los objetivos de negocio establecidos para ellos. Los errores en el desarrollo o uso de un sistema deben corregirse por medio del proceso de mantenimiento. Éste incluye una revisión o auditoría periódica del sistema para tener la seguridad de que opera de manera adecuada y cumple sus objetivos. Esta auditoría es adicional al monitoreo continuo del nuevo sistema en busca de posibles problemas o cambios necesarios.

El mantenimiento incluye también realizar modificaciones a un sistema establecido debido a cambios en la organización empresarial o el ambiente de negocios. Por ejemplo, una nueva legislación fiscal, reorganizaciones de la empresa y nuevas iniciativas de negocios y de comercio electrónicos, pueden requerir cambios importantes en los sistemas de negocio actuales.

## Fracaso en la implantación de sistemas: registro de electores en Uganda



Uganda, país de África Oriental, tiene alrededor de 25 millones de habitantes. La población es en su mayor parte rural, con una densidad de población más alta en las regiones del sur.

La Comisión Electoral del Distrito de Uganda está a cargo de todos los aspectos de las elecciones gubernamentales, entre los que se encuentra el registro de electores. A pesar de sus mejores esfuerzos, todo mundo sabía que el registro duplicado de electores proliferaba en todo el país. Además, la Comisión Electoral requería un método para eliminar a los impostores que votaban en nombre de electores fallecidos o ausentes. Se decidió implementar un proyecto para fotografiar a todos los ciudadanos ugandeses en edad para votar, mediante el uso de cámaras digitales. Entonces, las fotografías se podrían cargar en una base de datos de registro de electores, que se utilizaría como base para la identificación de electores en las cajetillas de votación para la próxima elección de 2001.

Una parte importante interesada en el proceso fue la Comisión Electoral interina, a la que muchos consideraban como responsable de algunos de los inconvenientes del sistema actual de registro de electores. Todos los ciudadanos electores eran participantes que fueron afectados por el proceso de registro; todos los políticos y partidos políticos tenían un interés en éste.

Se gastó un monto total de casi \$22 millones en equipo, servicios de consultoría y operaciones. Sin embargo, no se obtuvieron beneficios formales de estos costos, porque el sistema nunca entró en funcionamiento en las elecciones de 2001. La irritación que surgió por el proceso electoral condujo a varios pleitos legales entre el gobierno y grupos opositores, así como a la vigilancia policial de líderes de la oposición.

Este proyecto fue considerado un fracaso total. Las cosas salieron mal con el hardware desde una etapa temprana, con críticas de que las licitaciones para la adquisición de las cámaras digitales no eran transparentes, problemas con el equipo entregado y reportes de que varias cámaras fueron robadas de lo que debió haber sido un almacén gubernamental seguro. Aunque la toma de fotografías de los ciudadanos inició, sólo fue durante poco tiempo y muchas personas no fueron capturadas por el sistema. Los partidos opositores se quejaron de que el personal de la agencia de seguridad había intervenido en el funcionamiento del sistema informático y surgieron sospechas sobre la manipulación de los registros de electores en las sedes de la oposición. Los partidos opositores sentían que se habían eliminado nombres del padrón electoral de un lugar para privar del derecho a votar a los que estaban a favor de la oposición, al colocarlos en otros distritos y permitir a los soldados votar muchas veces por los candidatos del partido gobernante a nombre de los ciudadanos privados del derecho a votar.

Cuando el sistema produjo muestras de registros de electores, se descubrió que eran erróneos y algunas fotografías no correspondían con los nombres de los votantes. A la par de las sospechas de la oposición, finalmente, todo el proyecto fue suspendido. Los antiguos registros de electores se utilizaron para conducir elecciones presidenciales, parlamentarias y cívicas en el país en 2001. Se ha sugerido que el sistema podría ser utilizado en las elecciones de 2006. Sin embargo, el trabajo de los funcionarios electorales ha concluido por ahora y, casi dos años después, no se ha tomado ninguna acción para revivir al sistema. Aunque aún estuviera disponible, es probable que parte del equipo sea obsoleto para el año 2006. En la actualidad, se está desperdiando.

Este sistema de registro de electores fracasó principalmente porque fue un instrumento técnico introducido en una situación muy politizada en la que hubo una ausencia apreciable de voluntad política del gobierno para implementar el sistema como se pretendía, una falta de conciencia política de parte de muchos ciudadanos ugandeses y una carencia de capacidad de parte de la Comisión Electoral interina para crear condiciones en las que el sistema no sólo se utilizara con imparcialidad, sino que su uso imparcial fuera evidente.

El contexto político determina de manera significativa el éxito o el fracaso de proyectos de sistemas, en especial los que involucran a ciudadanos y al proceso democrático. Es probable que el proyecto de gobierno electrónico fracase a menos que exista la voluntad política de verlo lograr el éxito. Además, los enfoques “big bang”, que introducen de forma repentina nuevas tecnologías y procesos, tienen muchas posibilidades de fracasar. En vez de eso, los proyectos se deben implementar de manera sistemática, pero gradual. Como mostramos aquí, aún las grandes ideas necesitan una planeación exitosa para que su implantación sea un éxito [8, 31].

## Resumen

- **El ciclo de desarrollo de sistemas.** Los usuarios finales empresariales y los especialistas en sistemas de información pueden utilizar un enfoque de sistemas que los ayude a desarrollar soluciones de sistemas de información para abordar oportunidades de negocio. Esto implica con frecuencia un ciclo de desarrollo de sistemas en el que los especialistas en SI y usuarios finales conciben, diseñan e implementan sistemas de negocios. La figura 12.3 resume las etapas, actividades y productos del ciclo de desarrollo de sistemas de información.
- **Elaboración de prototipos.** La elaboración de prototipos es una metodología importante alternativa al ciclo tradicional de desarrollo de sistemas de información. Incluye el uso de herramientas y metodologías de elaboración de prototipos que fomentan un proceso interactivo e iterativo para desarrollar prototipos de interfaces de usuarios y otros componentes de sistemas de información. Vea la figura 12.4.
- **Desarrollo de usuario final.** Las capacidades de desarrollo de las aplicaciones incluidas en muchos paquetes de software para usuarios finales han facilitado a éstos el desarrollo de sus propias aplicaciones empresariales. Los usuarios finales

deben centrar sus esfuerzos de desarrollo en los componentes de sistema de los procesos de negocio que se pueden beneficiar del uso de la tecnología de información, según resume la figura 12.14.

- **Implantación de sistemas de información.** La figura 12.26 resume el proceso de implantación para proyectos de sistemas de información. La implantación implica actividades de adquisición, pruebas, documentación, capacitación, instalación y conversión que transforman un sistema de negocios recién diseñado en un sistema funcional para usuarios finales.
- **Evaluación de hardware, software y servicios.** Los profesionales de negocios deben saber cómo evaluar la adquisición de recursos de sistemas de información. Las propuestas de proveedores de TI se deben basar en especificaciones desarrolladas durante la etapa de diseño del desarrollo de sistemas. Un proceso de evaluación formal reduce la posibilidad de compras incorrectas o innecesarias de hardware o software. Las figuras 12.21, 12.22 y 12.23 resumen varios factores de evaluación importantes que se usan para evaluar el hardware, software y servicios de SI.

**FIGURA 12.26**

Una perspectiva general del proceso de implantación. Las actividades de implantación son necesarias para transformar un sistema de información recién desarrollado en un sistema funcional para usuarios finales.

Implantación de nuevos sistemas	
• <b>Adquisición</b>	Evaluar y adquirir los recursos necesarios de hardware y software, así como servicios de sistemas de información. Seleccionar las propuestas de proveedores.
• <b>Desarrollo de software</b>	Desarrollar cualquier software que no será adquirido de manera externa como paquetes de software. Realizar cualquier modificación necesaria a los paquetes de software adquiridos.
• <b>Conversión de datos</b>	Convertir los datos incluidos en bases de datos de la empresa en nuevos formatos y subconjuntos de datos requeridos por el software recién instalado.
• <b>Capacitación</b>	Educar y capacitar a la administración, usuarios finales, clientes y otras partes comerciales interesadas. Utilizar consultores o programas de capacitación para desarrollar las habilidades de los usuarios.
• <b>Pruebas</b>	Evaluar y realizar las correcciones necesarias a programas, procedimientos y hardware utilizados por un nuevo sistema.
• <b>Documentación</b>	Registrar y comunicar especificaciones detalladas del sistema, entre las que se encuentren procedimientos para usuarios finales y personal de SI, así como ejemplos de pantallas de entrada y presentaciones e informes de salida.
• <b>Conversión</b>	Conversión del uso de un sistema actual a la operación de un sistema nuevo o mejorado. Esto puede implicar la operación de los sistemas nuevo y viejo en <i>paralelo</i> durante un periodo de prueba, la operación de un sistema <i>piloto</i> a manera de prueba en una ubicación, la operación <i>en etapas</i> del nuevo sistema en una ubicación a la vez o un <i>lanzamiento</i> inmediato o <i>conversión directa</i> al nuevo sistema.

## Términos y conceptos clave

Éstos son los términos y conceptos clave de este capítulo. El número de página de su primera explicación está entre paréntesis.

- 1. Administración de proyectos (416)
- 2. Análisis de costo/beneficio (406)
- 3. Análisis de la organización (408)
- 4. Análisis de sistemas (407)
- 5. Ciclo del desarrollo de sistemas de información (402)
- 6. Conversión de datos (422)
- 7. Desarrollo de usuario final (411)
- 8. Diseño de interfase de usuario (410)
- 9. Diseño de sistemas (409)
- 10. Documentación (422)
- 11. Elaboración de prototipos (403)
- 12. Enfoque de sistemas (400)
- 13. Especificaciones del sistema (411)
- 14. Estudio de factibilidad (406)
- 15. Factibilidad económica (406)
- 16. Factibilidad operativa (406)
- 17. Factibilidad organizacional (406)
- 18. Factibilidad técnica (406)
- 19. Factores de evaluación (419)
  - a) Hardware (420)
  - b) Servicios de SI (421)
  - c) Software (420)
- 20. Implantación de sistemas (416)
- 21. Investigación de sistemas (406)
- 22. Intangibles (407)
- 23. Mantenimiento de sistemas (424)
- 24. Métodos de conversión (423)
- 25. Pensamiento de sistemas (402)
- 26. Proceso de implantación (416)
- 27. Prototipo (403)
- 28. Pruebas de sistema (421)
- 29. Requerimientos funcionales (408)
- 30. Revisión posterior a la implantación (424)
- 31. Tangibles (407)
  - a) Beneficios (407)
  - b) Costos (407)

## Preguntas de repaso

Haga coincidir uno de los términos y conceptos clave anteriores con uno de los siguientes breves ejemplos o definiciones. En casos de respuestas que parezcan concordar con más de un término o concepto clave, busque el que mejor corresponda. Explique sus respuestas.

- 1. Uso de una secuencia organizada de actividades para estudiar un problema u oportunidad mediante el uso del pensamiento de sistemas.
- 2. Tratar de reconocer sistemas y las nuevas interrelaciones y componentes de sistemas en cualquier situación.
- 3. Evaluación del éxito de una solución después de que ha sido implementada.
- 4. Su evaluación muestra que los beneficios superan a los costos de un sistema propuesto.
- 5. Los costos de adquisición de hardware, software y especialistas de cómputo.
- 6. La pérdida de la buena disposición del cliente ocasionada por errores de un nuevo sistema.
- 7. Aumento en las utilidades producido por un nuevo sistema.
- 8. Mejora en la moral de los empleados debido a la eficiencia y eficacia de un nuevo sistema.
- 9. Un proceso de pasos múltiples para concebir, diseñar e implantar un sistema de información.
- 10. La primera etapa del ciclo de desarrollo de sistemas.
- 11. Determina la factibilidad organizacional, económica, técnica y operativa de un sistema de información propuesto.
- 12. Los ahorros en costos y las utilidades adicionales exceden la inversión requerida.
- 13. Hardware y software confiables están disponibles para implementar un sistema propuesto.
- 14. Los clientes no tendrán problema al utilizar un sistema propuesto.
- 15. El sistema propuesto apoya el plan estratégico de la empresa.
- 16. El estudio detallado de las necesidades de información de los usuarios y de cualquier sistema de información utilizado en la actualidad.
- 17. Una descripción detallada de las necesidades de información del usuario, así como de las capacidades de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control requeridas para satisfacer esas necesidades.
- 18. El proceso que genera especificaciones para los recursos de hardware, software, personal, redes y datos; y para los productos de información requeridos por un sistema propuesto.
- 19. El diseño de sistemas debe centrarse en el desarrollo de métodos de entrada y salida para un sistema que sean amigables para el usuario.
- 20. Una descripción detallada de los recursos de hardware, software, personal, redes y datos, así como de los productos de información requeridos por un sistema propuesto.
- 21. Adquisición de hardware y software, evaluación y documentación de un sistema propuesto y capacitación del personal que lo utilizará.
- 22. Realización de mejoramientos a un sistema operativo.
- 23. Un modelo funcional de un sistema de información.
- 24. Un proceso interactivo e iterativo para desarrollar y afinar prototipos de sistemas de información.
- 25. Los administradores y especialistas de negocios pueden desarrollar sus propias aplicaciones de negocio electrónico.

- \_\_\_ 26. Incluye la adquisición, evaluación, capacitación y conversión a un nuevo sistema.
- \_\_\_ 27. Son ejemplos: el rendimiento, el costo, la confiabilidad, la tecnología y la ergonomía.
- \_\_\_ 28. Son ejemplos: el rendimiento, el costo, la eficiencia, el lenguaje y la documentación.
- \_\_\_ 29. Son ejemplos: el mantenimiento, la conversión, la capacitación y la posición de negocio.
- \_\_\_ 30. Operar de manera paralela con el sistema viejo, utilizar un sitio de prueba, efectuar el cambio en etapas o realizar de inmediato la transferencia a un nuevo sistema.
- \_\_\_ 31. Verificar si el hardware y software funcionan de manera adecuada para los usuarios finales.
- \_\_\_ 32. Un manual para el usuario comunica el diseño y los procedimientos operativos de un sistema.
- \_\_\_ 33. Un ejemplo sería la modificación de un sistema operativo, como el acceso a sitios Web de comercio electrónico.
- \_\_\_ 34. Un objetivo importante sería mantener un proyecto de SI a tiempo y dentro de su presupuesto.

## Preguntas de debate

1. ¿Por qué la elaboración de prototipos se ha convertido en una forma popular de desarrollar aplicaciones de negocio? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la elaboración de prototipos?
2. Lea el Caso práctico sobre sistemas Web de autoservicio de este capítulo. ¿Cuáles son sus tres quejas principales sobre las características de autoservicio de los sitios Web que visita con regularidad? Defienda el valor de las diversas soluciones que usted proponga para abordar sus quejas.
3. Revise los ejemplos reales acerca de BuyerZone, OfficeMax y Priceline en este capítulo. ¿Qué cambios de diseño deberían realizar BuyerZone y OfficeMax para corregir los errores de diseño de sus sitios y lograr que éstos alcancen el estándar de Priceline? Explique su razonamiento.
4. ¿Cuáles son los tres factores más importantes que usted utilizaría para evaluar su hardware y software de cómputo? Explique por qué.
5. Suponga que en su primera semana en un nuevo empleo le piden que use un tipo de software de negocios que nunca ha

- usado antes. ¿Qué tipo de capacitación de usuario debe proporcionarle su empresa antes de empezar a trabajar?
6. Lea el Caso práctico sobre InterContinental Hotels, Del Taco y Cardinal Health de este capítulo. ¿Deben las empresas subcontratar las tareas requeridas para la implantación de los nuevos sistemas? ¿Por qué?
  7. ¿Cuál es la diferencia entre las formas de conversión de SI en paralelo, directa, en etapas y piloto? ¿Cuál estrategia de conversión es la mejor? Explique por qué.
  8. Revise el ejemplo real sobre Frito-Lay de este capítulo. ¿Cómo se podría haber evitado este fracaso?
  9. Revise el ejemplo real sobre Uganda presentado en la página 425. ¿Cuál es el enfoque “big bang” y por qué considera usted que con frecuencia termina en fracaso?
  10. Escoja una tarea empresarial que le gustaría automatizar. ¿Cómo podría usar las etapas del ciclo de desarrollo de sistemas de información presentados en la figura 12.3 a manera de ayuda? Utilice ejemplos para mostrar su respuesta.

## Ejercicios de análisis

### 1. Metas y estilos alternativos de páginas Web

La apariencia y el comportamiento de una página Web dependen mucho de su propósito y audiencia meta.

Identifique tres sitios Web exitosos, uno de cada categoría presentada más adelante. Identifique y describa el propósito principal de cada sitio. Encuentre ejemplos de cada sitio que lo hagan único en su categoría. Evalúe qué tan bien estas diferencias se ajustan a los diversos propósitos y audiencias meta de los tres sitios Web.

#### Categorías:

- Gobierno: institución reguladora
- Manufactura: soporte de productos
- Organización no gubernamental (ONG): por ejemplo, una institución de asistencia médica u organización contra el hambre
- a) Prepare una serie de materiales de presentación que resuma sus resultados y destaque los hallazgos importantes. Incluya capturas de pantalla de muestra de sitios o

enlaces que se puedan utilizar para citar las páginas apropiadas en una presentación oral. Esté listo para presentar sus resultados.

- b) Prepare un breve informe que resuma sus resultados. Incluya las direcciones de páginas Web importantes para mostrar sus puntos principales.

### 2. Informe de sistemas de negocios electrónicos

Estudie una aplicación de negocios electrónicos descrita en un estudio de caso de este texto o utilizada por una organización a la que tenga acceso.

- a) Anote los resultados en un informe de sistemas de negocios electrónicos.
- b) Haga una presentación a la clase con base en los resultados de su estudio del sistema de negocios electrónicos.
- c) Use la descripción de la figura 12.27 como una tabla de contenido de su informe y la descripción de su presentación.
- d) Utilice software de presentación y/o acetatos para mostrar los puntos clave de su análisis.

**FIGURA 12.27** Descripción de un informe de sistemas de negocios electrónicos.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Presentación de la organización y de la aplicación de negocios electrónicos.</b> Describa brevemente la organización que seleccionó y el tipo de aplicación de negocios electrónicos que ha estudiado.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Análisis de un sistema de negocios electrónicos.</b> Identifique los siguientes componentes de sistema de un uso actual de negocios de Internet, intranets o extranets de una aplicación de negocios electrónicos o de comercio electrónico.           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control usados actualmente.</li> <li>• Hardware, software, redes y personal involucrados.</li> <li>• Datos capturados y productos de información generados.</li> <li>• Archivos y bases de datos accesados y mantenidos.</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evaluación del sistema.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Eficiencia:</b> ¿Realiza bien el trabajo? ¿Está el sistema bien organizado? ¿Es barato? ¿Es rápido? ¿Requiere recursos mínimos? ¿Procesa grandes volúmenes de datos y genera diversos productos de información?</li> <li>• <b>Eficacia:</b> ¿Lleva a cabo el trabajo correcto? ¿Lo realiza de la manera deseada por los empleados, clientes, proveedores y otros usuarios finales? ¿Les proporciona la información que necesitan en la forma como la desean? ¿Apoya los objetivos de negocio de la organización? ¿Proporciona valor significativo para el cliente y de negocio?</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diseño e implantación de una propuesta de sistema.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Necesitan los usuarios finales un sistema nuevo o sólo mejoras? ¿Por qué?</li> <li>• ¿Qué les recomienda que hagan exactamente?</li> <li>• ¿Es viable? ¿Cuáles son sus beneficios y costos?</li> <li>• ¿Qué se requerirá para implementar sus recomendaciones?</li> </ul> </li> </ul>

### 3. SDLC en la práctica

El ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC, siglas del término *Systems Development Life Cycle*) proporciona un enfoque estructurado hacia la solución de problemas que se usa con frecuencia para desarrollar sistemas de software. Sin embargo, lo que funciona en los problemas relacionados con los sistemas de información también funciona en los problemas de negocios en general. El ciclo de vida del desarrollo de sistemas proporciona una estructura para la solución de problemas que exige a sus partidarios seguir una secuencia lógica que fomente la credibilidad y ayude a asegurar a las organizaciones que se están *haciendo las cosas correctas* y además se están *haciendo bien*.

Forme equipos de tres o cuatro estudiantes. Use el ciclo de vida de desarrollo de sistemas presentado en la figura 12.3 y descrito a partir de la página 402 para abordar un problema u oportunidad en su comunidad inmediata. Su comunidad puede ser su universidad, su trabajo o su vecindario. Su profesor proporcionará directrices y límites adicionales.

Identifique un problema o una oportunidad existente dentro de su comunidad y obtenga la aprobación de su profesor para darle seguimiento a ese asunto. Investigue el problema u oportunidad. Incluya la causa del problema o la naturaleza de la oportunidad e incluya hechos (no anécdotas), y cuantifique el problema u oportunidad. Estos hechos deben centrarse en medidas que su equipo planea seguir para mejorarlas. Entreviste a los expertos adecuados según se requiera. Identifique por nombre a las autoridades directamente responsables del asunto de su equipo, así como a todos los grupos de partes interesadas relacionados con el problema u oportunidad.

Investigue los procesos actuales vinculados con el problema u oportunidad actual. Desarrolle metas y medidas específicas de mejoramiento. Durante esta etapa, *no* se centre en soluciones o pasos posibles.

Determine cuánto tiempo, dinero y otros recursos requerirán sus soluciones. Compare su solución recomendada con otras soluciones que fueron consideradas, pero rechazadas. Explique el fundamento que apoya la elección de su equipo. Incluya una descripción detallada de su plan de implantación. El plan debe abordar las necesidades de cada grupo afectado de partes interesadas. Incluya un plan para medir el éxito de su proyecto propuesto.

- Presente a su clase lo que ha aprendido sobre el problema u oportunidad de su equipo. Después de esta presentación inicial, solicite sugerencias a sus compañeros de clase acerca de fuentes de información útiles para preparar un caso sólido con el propósito de avanzar a la etapa de *análisis* en el ciclo de vida del desarrollo de sistemas.
- Identifique nuevos niveles de desempeño que su equipo desearía lograr y obtenga el acuerdo de la autoridad responsable (o de su profesor) de que su equipo ha definido y medido de manera adecuada el problema u oportunidad y ha establecido objetivos importantes.
- Pruebe el plan en cuanto a su factibilidad. Esto puede implicar tan sólo compartir su plan con los diversos grupos de partes interesadas y obtener sus recomendaciones y aprobación.
- Prepare un informe que incluya el problema u oportunidad, así como el análisis, la solución y el plan de implantación de su equipo. Haga la presentación a su clase (como práctica). Asegúrese de explicar a la clase, desde el principio de la presentación, qué persona o grupo constituye la autoridad responsable real. Modifique su informe con base en la retroalimentación de la clase y del profesor y haga una presentación final y formal a las autoridades reales responsables del asunto de su equipo (si es posible).

## CASO PRÁCTICO 3

# Du Pont y Southwire: Implantación de portales de información gerencial exitosos

Las empresas planean y despliegan comúnmente portales de información empresarial para proporcionar a los empleados, clientes y proveedores un punto de acceso único basado en Web para datos, contenidos y aplicaciones, tanto nuevas como institucionales, a través de la empresa. Pero las cosas no siempre salen según lo planeado. Con mucha frecuencia, las empresas construyen portales, pero los usuarios simplemente no llegan. En una encuesta reciente realizada por Delphi a 500 empresas en 20 industrias, 37 por ciento de las empresas que habían instalado portales decían estar desalentadas por la falta de "interés suficiente entre usuarios meta".

De acuerdo con los hallazgos de Delphi, la razón por la que las personas no usan los portales es porque no existe una estrategia para mantener el interés de las personas, lo que Delphi denomina administración del cambio, explica el analista Nathaniel Palmer. "No existe una estrategia más allá de la arquitectura técnica", comenta. De hecho, demasiadas empresas quedaron atrapadas en la emoción que rodea a la tecnología de portales. Mientras tanto, aspectos decisivos de funcionalidad no reciben tanta atención, como educar a los usuarios en las capacidades del portal, capacitarlos para que lo usen de manera eficiente y comercializar el valor del uso del portal, sobre todo su valor para resolver problemas de negocio muy específicos que podría tener una empresa.

**Du Pont.** En el grupo Performance Coatings de Du Pont Co. ([www.dupont.com](http://www.dupont.com)), con ventas anuales de \$3 800 millones, el asunto crucial era la administración de contenidos. "Tenemos muchos documentos de mercadotecnia: folletos, comunicados de prensa, información sobre la garantía de los productos y contenido de apoyo general para nuestros distribuidores y talleres de reparación automotriz", explica Catherine Marchand, la directora de estrategia de negocios electrónicos del grupo. "Nuestros vendedores manejaban con 50 libras de literatura obsoleta en su cajuela."

Du Pont optó por entregar información a través de un portal intranet/extranet basado en Web, mediante el uso de la tecnología de Bowstreet, una empresa proveedora de software de portales y herramientas de desarrollo Web. Du Pont deseaba tener la capacidad de personalizar la información acerca de su media docena de marcas de recubrimientos. También deseaba que cada uno de sus 2 500 distribuidores y talleres de reparación de todo el mundo observara la información exhibida en casi 4 000 vistas de diferentes lugares, lo que se podría lograr por medio de esta tecnología.

Desde que se inició la capacidad de contenidos, el sitio de Du Pont ha crecido con gran rapidez. Ahora, los talleres obtienen capacitación, herramientas de evaluación comparativa y fórmulas de color de pinturas para automóviles a través del portal. Además hay anuncios de empleos y servicios de currícula vitae, comenta Marchand. Y para los distribuidores, Du Pont está estudiando la posibilidad de agregar pronto capacidades de seguimiento y exactitud de pedidos.

**Southwire.** En Southwire Co. ([www.mysouthwire.com](http://www.mysouthwire.com)), una empresa fabricante de cables y alambres con sede en Carrollton, Georgia, y ventas anuales por \$1 700 millones, el asunto crucial empresarial, era simplificar los procesos de negocio. Southwire no determinó en 1999 construir un portal ideal. La empresa privada sólo quería un sitio en la red donde los clientes pudieran solicitar sus pedidos.

También deseaba eliminar muchos sitios Web internos y corporativos, que el departamento de TI había establecido para varios departamentos, cada uno de los cuales usaba diferente software de desarrollo Web. Sin embargo, cuatro años después, el portal de Southwire está generando resultados de negocio impresionantes.

Los pedidos de los clientes aumentaron un 33 por ciento y 25 por ciento de todos los pedidos son electrónicos, con clientes en línea que solicitan el doble de artículos que los que realizan pedidos a través de fax, teléfono o intercambio electrónico de datos. Y, gracias a la administración de contenidos y capacidades de flujo de trabajo agregadas el año pasado, los directivos de Southwire pueden aprobar y colocar anuncios en el portal sin la participación del departamento de TI.

"Teníamos varios sitios Web independientes y un sitio de comercio electrónico bastante sólido. El portal reúne todos esos sitios Web independientes y al mismo tiempo proporciona una identificación única, acceso de seguridad multinivel, adaptación de acuerdo con las necesidades y personalización", dice Sheda Simpson, administradora de desarrollo del grupo de Servicios de TI de Southwire. La tecnología básica del portal es de Sybase Inc. "Southwire trataba de ir a la cabeza del juego, por insistencia de nuestro director general", recuerda Simpson.

El portal inicial de Southwire ofrecía sólo 1 200 productos solicitados por lo común de los 65 000 productos en existencia de la empresa. El énfasis no estaba en crear un "hermoso escaparate de atención a clientes" para el sitio de pedidos, según Simpson. La verdadera necesidad de negocio era recortar los costos relacionados con el procesamiento de enormes cantidades de papel y aumentar la productividad. "No deseábamos el procesamiento manual tras bambalinas", comenta Simpson. "Southwire trataba de volverse más eficiente. No necesitábamos generar más trabajo; necesitábamos eliminar trabajo, simplificar", comenta.

Así, surgió el énfasis de integrar el sitio de pedidos a los sistemas centrales. La empresa eliminó una gran cantidad de trabajo manual, lo que significa menos llamadas telefónicas que responder y menos información enviada por fax que recapturar en el sistema de cómputo. Esta simplificación de las operaciones es consecuencia en gran parte de la popularidad del portal en Southwire.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Por qué tantos portales de información gerencial fracasan en generar "suficiente interés entre los usuarios meta"? ¿Qué se puede hacer para mejorar el uso de portales en las empresas?
2. ¿Cuál es el valor de negocio del portal empresarial para el grupo Performance Coatings de Du Pont? ¿Cómo se podría mejorar?
3. ¿Cuáles son los beneficios de negocio del portal empresarial de Southwire? Describa varias maneras de mejorarlo.

## CASO PRÁCTICO 4

# Wyndham International y Amazon.com: TI a costo efectivo

**D**espués de haber dedicado los dos últimos años a recortar personal, consolidar servidores y equipo de almacenamiento, renegociar contratos de proveedores y conducir subcontrataciones selectivas, los directores de información batallan para encontrar nuevas formas de reducir costos y al mismo tiempo desarrollar e implementar sistemas de negocio más nuevos o mejores que los requeridos por las empresas. “Hemos hecho todo eso y, sin embargo, la administración quiere que recortemos los costos aún más”, comenta un director de información de un banco del Medio Oeste de Estados Unidos que pidió permanecer en el anonimato; “no sé qué más recortar”. En su búsqueda de otras maneras de controlar los costos, los audaces líderes de TI exploran todo, desde acuerdos de intercambios con proveedores hasta la reventa de servicios y unirse a consorcios de compras para obtener descuentos de precios por volumen en la compra de equipo.

**Wyndham International.** Un buen ejemplo es el director de tecnología de Wyndham International Inc. ([www.wyndham.com](http://www.wyndham.com)), Mark Hedley. Al igual que muchos directivos de TI, Hedley ha aprovechando la competencia feroz que la economía ha fomentado en el sector de las telecomunicaciones y ha revisado los acuerdos de interconexión de voz, datos y telefonía privada de la empresa de hotelería, recortando así \$85 000 del presupuesto anual de telecomunicaciones de la empresa con sede en Dallas. Ahora, Hedley evalúa un cambio de una red privada de retransmisión a una red privada virtual en Internet como una forma de reducir todavía más los costos de comunicaciones de datos hasta en un 50 por ciento al año. No obstante, aún está sopesando los importantes beneficios de ahorro de dinero al hacer este cambio contra aspectos de seguridad, estabilidad y confiabilidad involucrados en el cambio a la infraestructura de red pública menos segura de Internet.

**Amazon.com.** Del mismo modo que muchas personas que compran software para sus empresas, el director de información Rick Dalzell vio su presupuesto congelado el año pasado. Sin embargo, a diferencia de la mayoría de esas personas, Dalzell todavía cuenta con \$200 millones para gastar; entonces, como director de información de Amazon.com ([www.amazon.com](http://www.amazon.com)), tiene muchas cosas que hacer. Lo más importante es que Dalzell debe mantener la ventaja de Amazon en tecnología, una ventaja que es más importante que nunca, ya que Amazon hace frente cada vez más a sofisticados sobrevivientes del comercio electrónico como eBay.

Pero, ése es el motivo por el que Jeff Bezos contrató a Dalzell, robándoselo a Wal-Mart, hace cinco años. En Bentonville, Arkansas, Dalzell se ganó una reputación al recortar \$1 400 millones en costos de inventario; ha continuado en la misma línea en Seattle. Hace sólo dos años y medio, Amazon gastaba \$11 centavos en tecnología de información por cada dólar de ventas. Ahora, bajo el nuevo régimen de austeridad de Dalzell, la empresa gasta sólo alrededor de \$6 centavos por cada dólar de ventas. Si consideramos todo lo dicho, Dalzell ha recortado el gasto en tecnología de Amazon en un 25 por ciento respecto de su punto más alto en septiembre de 2000, aunque la empresa agregó nueve categorías nuevas a su línea de ventas al detalle y firmó contratos con docenas de nuevos socios corporativos. Éstas son las estrategias que Dalzell ha seguido para tener éxito en Amazon.

**Adopte el código abierto.** Dalzell dice que la acción más eficaz que realizó fue reemplazar a los servidores Sun por computadoras Linux de Hewlett-Packard. Por cada dólar invertido en el nuevo hardware,

ahorró \$10 en cuotas de licencias, mantenimiento y actualizaciones esperadas del hardware. Algunas empresas, como el gigante Microsoft entre ellas, han advertido desde hace tiempo que los ahorros con Linux son engañosos y que serán superados por los costos de mantenimiento de un sistema operativo que no está apoyado por un propietario corporativo. Dalzell no aceptó esas advertencias. “No he encontrado ninguno de los costos ocultos y secretos que otros dicen que existen con Linux”, comenta.

**Reconozca cuando tiene que invertir para ahorrar.** Amazon da mantenimiento a su propio software de administración de bodegas, aunque las alternativas listas para utilizar, como Logility, podrían costar tan poco como \$375 000. Sin embargo, con su propio software, Amazon puede cambiar los algoritmos del inventario siempre que lo deseé, de tal manera que, por ejemplo, no se enviará un libro a Nueva York desde una bodega de Nevada cuando podría enviarse más rápido y a menor costo desde Delaware.

**Ayude a sus socios a ayudarlo.** Dalzell comenzó hace poco tiempo a invertir en servicios Web, es decir, herramientas que facilitan a los socios conectarse con las aplicaciones que Amazon ha desarrollado para su propio uso. Ahora, tiendas de ventas al detalle como Nordstrom y Gap pueden alimentar sus inventarios en la nueva tienda de ropa de Amazon sin mucha codificación personalizada. También significa que los programadores y vendedores al detalle independientes pueden construir sus propias tiendas virtuales mediante el uso de los servicios de pago, cumplimiento de pedidos y atención al cliente de Amazon (estas tiendas asociadas obtienen de 5 a 15 por ciento del monto de los pedidos que llevan a Amazon). Por ejemplo, un codificador rumano creó [www.simplest-shop.com](http://www.simplest-shop.com), que utiliza las herramientas de servicios Web de Amazon para extraer datos sobre los productos de esta empresa y otros sitios Web y después elaborar tablas de comparación una al lado de la otra.

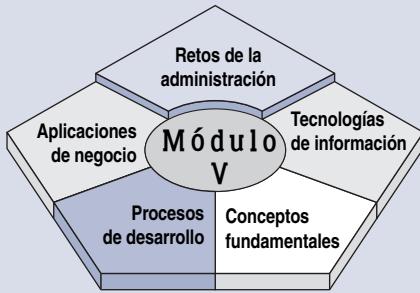
**Use un presupuesto ajustado como una excusa para ser creativo.** La austeridad obliga a uno a centrarse en lo que en realidad funciona y, de manera extraña, eso libera la creatividad. “Primero, uno piensa en el problema en un millón de formas distintas”, aconseja Dalzell. “Uno encuentra algo en verdad innovador. Después, aplica las restricciones reales y se imagina cómo resolver el problema.” Dalzell ve su presupuesto estancado como un reto de ingeniería y, como todo ingeniero sabe, son las restricciones las que hacen a un problema interesante.

## Preguntas del caso de estudio

1. Los retos de adquisición de recursos que enfrentan los directores de información, ¿son diferentes de los que afrontan otros administradores de negocios en épocas de presupuestos ajustados? ¿Por qué?
2. ¿Cuáles son los beneficios y las limitaciones de negocio de las estrategias de adquisición de recursos de TI para Amazon que ha seguido Rick Dalzell?
3. ¿Se aplican las estrategias de Dalzell a empresas pequeñas y grandes? Explique su respuesta.

Fuentes: Adaptado de Thomas Hoffman, “Squeeze Play”, *Computerworld*, 10 de febrero de 2003, pp. 41-42; y Owen Thomas, “Amazon’s Tightwad of Tech”, *Business 2.0*, febrero de 2003.

# MÓDULO V



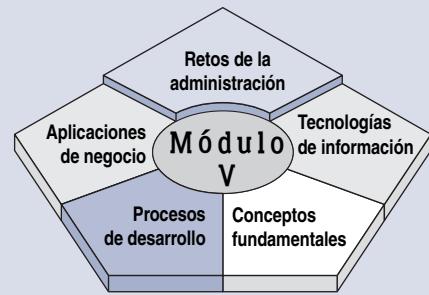
## RETOS DE LA ADMINISTRACIÓN



Qué retos administrativos representan los sistemas de información para las empresas de la actualidad? Los dos capítulos de este módulo destacan cómo los administradores y profesionales de negocios pueden administrar el uso exitoso de las tecnologías de información en una economía global.

- **Capítulo 13: Retos de seguridad y éticos**, analiza las amenazas y defensas para el rendimiento y seguridad de los sistemas de información de negocios, así como las implicaciones éticas y los impactos sociales de la tecnología de información.
- **Capítulo 14: Administración empresarial y global de la tecnología de información**, destaca el impacto de las aplicaciones de negocio de la tecnología de información sobre la administración y las organizaciones, los componentes de la administración de sistemas de información y las implicaciones administrativas del uso de la tecnología de información en los negocios globales.

# CAPÍTULO 13



## RETOS DE SEGURIDAD Y ÉTICOS

### Aspectos importantes del capítulo

#### Sección I

##### Retos de seguridad, éticos y sociales de la TI

Introducción

**Caso práctico:** F-Secure, Microsoft, GM y Verizon: el reto de los virus informáticos en los negocios

Responsabilidad ética de los profesionales de negocios

Delitos informáticos

Aspectos de privacidad

Otros retos

Aspectos de salud

Soluciones sociales

#### Sección II

##### Administración de la seguridad de la tecnología de información

Introducción

**Caso práctico:** Geisinger Health Systems y Du Pont: administración de la seguridad

Herramientas de la administración de la seguridad

Defensas de seguridad interconectadas

Otras medidas de seguridad

Controles y auditorías de sistemas

**Caso práctico:** El Banco de la Reserva Federal: creación de una firme estrategia de administración de actualizaciones de software

**Caso práctico:** Online Resources, Lehman Brothers y otras empresas: administración de sistemas de seguridad de redes

### Objetivos de aprendizaje

*Después de leer y estudiar este capítulo, usted deberá ser capaz de:*

1. Identificar varios aspectos éticos sobre cómo el uso de tecnologías de información en los negocios afecta el empleo, la individualidad, las condiciones laborales, la confidencialidad, el crimen, la salud y las soluciones a problemas sociales.
2. Identificar varios tipos de estrategias y defensas de administración de la seguridad y explicar cómo se pueden utilizar para garantizar la seguridad de las aplicaciones empresariales de la tecnología de información.
3. Proponer varias formas en que los administradores y profesionales de negocios pueden ayudar a reducir los efectos perjudiciales y aumentar los efectos benéficos del uso de tecnología de información.

**SECCIÓN I****Retos de seguridad, éticos  
y sociales de la TI****Introducción**

No existe duda alguna de que el uso de la tecnología de información en los negocios representa retos importantes de seguridad, plantea cuestiones éticas muy serias y afecta a la sociedad de manera significativa. Por lo tanto, en esta sección exploraremos las amenazas que representan para las empresas y las personas, los delitos informáticos y el comportamiento falso de ética. En la sección II examinaremos diversos métodos que las empresas utilizan para administrar la seguridad e integridad de sus sistemas de negocios. Ahora, veamos un ejemplo real.

Lea el Caso práctico de la página siguiente. De este caso, podemos aprender mucho sobre los aspectos de seguridad y éticos en los negocios que surgen de los retos ocasionados por virus informáticos. Vea la figura 13.1.

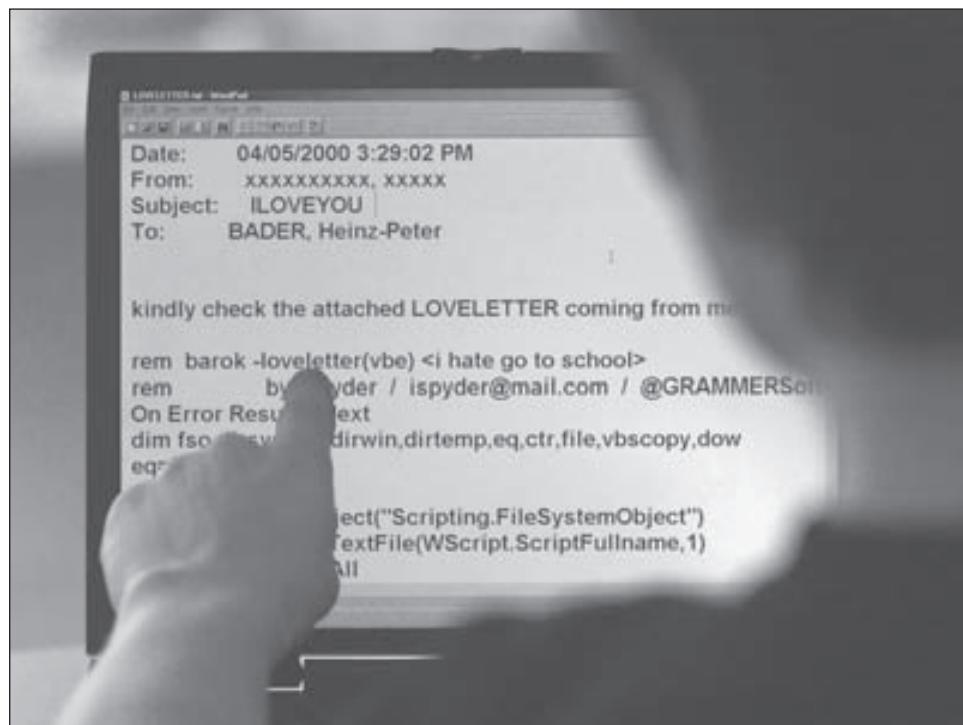
**Seguridad, ética  
y sociedad en los  
negocios/TI**

El uso de tecnologías de información en los negocios ha ejercido impactos importantes en la sociedad, por lo que ha planteado aspectos éticos en las áreas de crimen, privacidad, individualidad, empleo, salud y condiciones laborales. Vea la figura 13.2.

Sin embargo, uno debe tomar en cuenta que la tecnología de información ha tenido resultados benéficos, así como efectos perjudiciales en la sociedad y las personas en cada una de estas áreas. Por ejemplo, computarizar un proceso de manufactura puede no sólo producir el efecto adverso de eliminar empleos de personas, sino también generar el resultado benéfico de mejorar las condiciones laborales y elaborar productos de mayor calidad a menor costo. De este modo, su trabajo como administrador o profesional de negocios debe implicar la administración de sus actividades laborales y las de otros, para minimizar los efectos perjudiciales de las aplicaciones de negocio de la tecnología de información y optimizar sus efectos benéficos. Eso representaría un uso éticamente responsable de la tecnología de información.

**FIGURA 13.1**

La protección de sistemas informáticos públicos y privados de ataques de virus informáticos es un reto constante a medida que son liberados virus nuevos y más sofisticados.



Fuente: Peter Beder Heinz/Reuters/Corbis.

## CASO PRÁCTICO 1

# F-Secure, Microsoft, GM y Verizon: El reto de los virus informáticos en los negocios

**M**ikko Hypponen y su equipo finlandés de cazadores de virus informáticos saben que la suerte está en su contra en la frontera inexplorada de la red. “Ubicar un virus es raro”, dice Vincent Gullotto del laboratorio de investigación antivirus de la empresa fabricante de software Network Associates. Por lo tanto, debemos perdonar a Hypponen, administrador de investigación de antivirus de la empresa de software F-Secure Corp. ([www.fsecure.com](http://www.fsecure.com)) con sede en Helsinki, por emocionarse cuando él y su equipo invalidaron el virus SoBig antes de que cumpliera su propósito. Gracias a la investigación de F-Secure, una empresa de 300 empleados que es reconocida por resolver problemas informáticos difíciles, expertos en virus e investigadores gubernamentales de varios países pudieron suspender una red de computadoras secuestrada por el virus sólo algunos minutos antes de que SoBig lanzara lo que se esperaba que fuera, la siguiente etapa de su ataque, “fue un daño que estuvo a punto de ocurrir”, dice Hypponen. “Los desarrolladores de virus se asegurarán que no será tan fácil la próxima vez.”

De hecho, para los más afectados, parecía como si la avalancha de virus hubiera alcanzado proporciones epidémicas en agosto de 2003, cuando los sistemas informáticos del mundo fueron bombardeados por cientos de virus. El 11 de agosto, el virus Blaster y errores relacionados atacaron, golpeando a docenas de corporaciones, entre las que se encontraban los sistemas de reservaciones y documentación en aeropuerto de Air Canada. Diez días después, el virus SoBig tomó el control, lo que ocasionó retrasos en el tráfico de carga del gigante ferroviario CSX Corp. y dañó más de 3 000 computadoras de la ciudad de Fort Worth. A nivel mundial, SoBig afectó 15 por ciento de empresas grandes y 30 por ciento de empresas pequeñas, según la empresa de seguimiento de software de virus TruSecure Corp. La empresa de investigación de mercado Computer Economics Inc. calcula que el daño ascenderá a \$2 000 millones, lo que lo convierte en uno de los virus más costosos. En total, el daño causado por los virus podría alcanzar un monto mayor de \$13 000 millones en un año.

Además de los reportes de daños, el impacto de SoBig ofrece una fuerte advertencia a empresas, consumidores y a la industria de software: tomen en serio la seguridad informática. Al mismo tiempo, expertos en tecnología advierten acerca de los peligros de confiar sólo en una organización, Microsoft Corp. ([www.microsoft.com](http://www.microsoft.com)), para que provea la infraestructura troncal del mundo de la informática e Internet. Con 95 por ciento de participación de mercado, el sistema operativo Windows de Microsoft es un blanco grande y atractivo para los delincuentes cibernéticos.

Algunos críticos dicen incluso que Microsoft, como un servicio casi esencial, tiene la obligación de garantizar que su software sea suficientemente hostil a los piratas informáticos. Expertos en tecnología están haciendo un llamado a la empresa para que realice cambios radicales en su manera de diseñar programas. “Microsoft debe desarrollar mejor software”, opina Paul Saffo, director del centro de investigación Institute for the Future, con sede en Menlo Park, California. “Es escandaloso que una empresa tan rentable realice un pésimo trabajo.”

Expertos en seguridad y responsables de compras de tecnología corporativa aseguran que los defectos existen porque Microsoft y otras empresas de software han dado prioridad al lanzamiento rápido

de productos y a llenarlos con características, más que a prestar atención a la seguridad. Hacen un llamado a la industria, y a Microsoft en particular, para que fabrique software más seguro. La paciencia de Ralph Szygenda, director de información de General Motors Corp. ([www.gm.com](http://www.gm.com)) se agotó cuando sus computadoras fueron dañadas por el gusano Nimda a finales de 2001. Llamó a los ejecutivos de Microsoft. “Les avisé que voy a separar a GM de Windows”, recuerda Szygenda. “De pronto, comenzaron a hablar sobre seguridad.”

Entre muchas fanfarrias, Microsoft lanzó su iniciativa Trustworthy Computing (computación confiable) en 2002, una campaña que argumentaba que colocaría la seguridad en el centro de su diseño de software. Como parte de la campaña, más de 8 500 ingenieros de Microsoft dejaron de desarrollar el producto Windows Server 2003 y llevaron a cabo un análisis de seguridad de millones de líneas de código recién escrito. Por último, Microsoft gastó \$200 millones en reforzar la seguridad sólo de Windows Server 2003. “Es un cambio fundamental en nuestra manera de escribir software”, dice Mike Nash, vicepresidente de negocios de seguridad. “Créanme que si hubiera alguna manera de invertir más dinero o colocar más personal en esto, lo haríamos.” No obstante, de manera vergonzosa, Windows Server 2003, lanzado en abril de 2003, fue uno de los sistemas fácilmente afectado por Blaster.

Sin embargo, la tarea de combatir a los virus reside en los propios usuarios informáticos. La mayoría de las grandes corporaciones ya cuentan con software antivirus básico. Con todo, los expertos en seguridad sostienen que éstas necesitan encontrar mejores procedimientos para actualizar con mayor frecuencia sus computadoras con las últimas actualizaciones de seguridad para los programas y vacunas contra nuevos virus. Verizon Communications ([www.verizon.com](http://www.verizon.com)) ha tomado en serio la seguridad en los dos últimos años y ya posee un sistema para actualizar de forma automática sus 200 000 computadoras tan pronto como existan actualizaciones disponibles. Como resultado, salió ilesa de los ataques del verano. “En cuanto a impacto de negocios, no fue un evento para nosotros”, señala el director de información Shaygan Kheradpir.

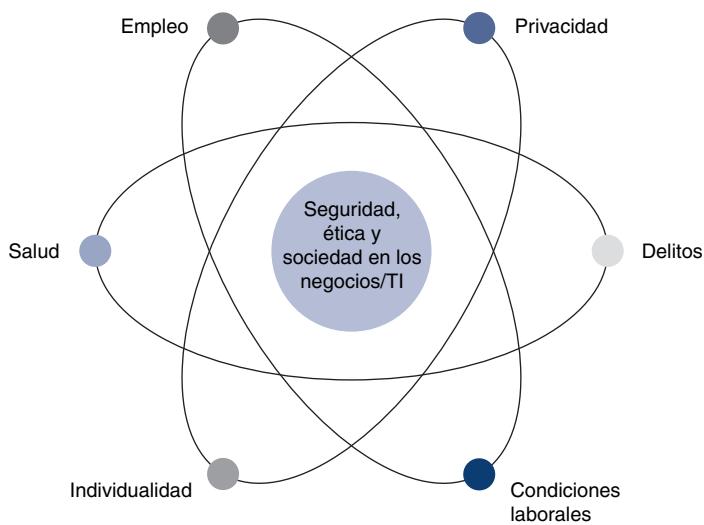
## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Qué medidas de seguridad deben tomar las empresas, los profesionales de negocios y los consumidores para proteger sus sistemas del daño que ocasionan los virus y gusanos informáticos?
2. ¿Cuál es la responsabilidad ética de Microsoft para ayudar a evitar la diseminación de virus informáticos? ¿Ha cumplido con esta responsabilidad? ¿Por qué?
3. ¿Cuáles son algunas de las razones posibles por las que algunas empresas, como GM, fueron afectadas por virus informáticos, en tanto que otras, como Verizon, no?

Fuente: Adaptado de Steve Hamm, Jay Greene, Cliff Edwards y Jim Kerstetter, “Epidemia”, *BusinessWeek*, 2 de septiembre de 2003. Reimpreso del número 9/02/03 de *BusinessWeek* con autorización especial, copyright © 2003 por McGraw-Hill Companies, Inc.

## FIGURA 13.2

Aspectos importantes de las dimensiones de seguridad, éticas y sociales del uso de tecnología de información en los negocios. Recuerde que las tecnologías de información producen efectos tanto benéficos como perjudiciales en la sociedad en cada una de las áreas mostradas.



## Responsabilidad ética de los profesionales de negocios

Como profesional de negocios, se tiene la responsabilidad de fomentar los usos éticos de la tecnología de información en el lugar de trabajo. Ya sea que uno tenga responsabilidades directivas o no, debe aceptar las responsabilidades éticas que conllevan las actividades laborales. Eso incluye desempeñar su función de manera adecuada como un recurso humano vital en los sistemas de negocios que uno ayuda a desarrollar y utilizar en la organización. Como administrador o profesional de negocios, será su responsabilidad tomar decisiones sobre actividades de negocio y el uso de tecnologías de información, las cuales pueden tener una dimensión ética que debe tomarse en cuenta.

Por ejemplo, ¿debe supervisar electrónicamente las actividades laborales y el correo electrónico de sus empleados? ¿Debe permitir a los empleados usar sus computadoras de trabajo para asuntos privados o llevárselas a casa copias de software para su uso personal? ¿Debe ingresar electrónicamente a los registros personales o archivos de la estación de trabajo de sus empleados? ¿Debe vender información sobre clientes extraída de sistemas de procesamiento de transacciones a otras empresas? Éstos son algunos ejemplos de los tipos de decisión que deberá tomar y que presentan un aspecto ético controvertido. Así que veamos más de cerca varios **fundamentos éticos** de los negocios y de la tecnología de información.

## Ética de negocios

La **ética de negocios** aborda las numerosas cuestiones éticas que los administradores deben confrontar como parte de su toma diaria de decisiones de negocios. Por ejemplo, la figura 13.3 describe algunas categorías básicas de los aspectos éticos y prácticas específicas de negocios que tienen consecuencias éticas importantes. Observe que se destacan los aspectos de derechos de propiedad intelectual, privacidad de clientes y empleados, seguridad de registros empresariales y seguridad en el lugar de trabajo porque han sido áreas importantes de controversia ética en la tecnología de información [17].

¿Cómo pueden los administradores tomar decisiones éticas cuando enfrentan asuntos éticos como los que enumera la figura 13.3? Se pueden usar varias alternativas importantes basadas en las teorías de la responsabilidad social corporativa [22, 30]. Por ejemplo, en la ética de negocios, la *teoría de los accionistas* sostiene que los administradores son agentes de los accionistas y que su única responsabilidad ética es incrementar las utilidades de la empresa sin violar la ley ni participar en prácticas fraudulentas.

No obstante, la *teoría del contrato social* establece que las empresas tienen responsabilidades éticas con todos los miembros de la sociedad, lo que permite a las corporaciones existir con base en un contrato social. La primera condición del contrato requiere que las empresas mejoren la satisfacción económica de consumidores y empleados. Deben hacerlo sin contaminar el ambiente ni agotar los recursos naturales, abusar del poder político o someter a sus empleados a condiciones laborales inhumanas. La segunda condición requiere que las empresas eviten las prácticas fraudulentas, muestren respeto a sus empleados como seres humanos y eviten prácticas que empeoren sistemáticamente la posición de cualquier grupo en la sociedad.

**FIGURA 13.3** Categorías básicas de los aspectos éticos de negocios. La tecnología de información ha ocasionado controversias éticas en las áreas de los derechos de propiedad intelectual, privacidad de clientes y empleados, seguridad de la información empresarial y seguridad en el lugar de trabajo.

Equidad	Derechos	Honestidad	Ejercicio del poder corporativo
Salarios ejecutivos	Procedimientos legales corporativos	Conflictos de intereses de empleados	Seguridad de productos
Valor comparable	Monitoreo de la salud de los empleados	<b>Seguridad de la información empresarial</b>	Aspectos ambientales
Establecimiento de precios de productos	<b>Privacidad de los clientes</b>	Regalos inadecuados	Desinversiones
<b>Derechos de propiedad intelectual</b>	<b>Privacidad de los empleados</b>	Contenido de la publicidad	Contribuciones corporativas
Acuerdos de no competencia	Acoso sexual	Asuntos de contratos gubernamentales	Aspectos sociales planteados por organizaciones religiosas
	Promoción de grupos minoritarios	Procedimientos de administración financiera y de efectivo	Cierres y reestructuraciones de plantas e instalaciones
	Oportunidad equitativa de empleo	Prácticas cuestionables de negocios en países extranjeros	Comités de acción política
	Intereses de los accionistas		<b>Seguridad en el lugar de trabajo</b>
	Empleo a voluntad		
	Denuncia de irregularidades		

La *teoría de las partes interesadas* de la ética de negocios afirma que los administradores tienen la responsabilidad ética de administrar la empresa en beneficio de todas sus partes interesadas, que son todos los individuos y grupos que poseen un interés o derecho sobre una empresa. Esto por lo general incluye a los accionistas, empleados, clientes y proveedores de la corporación, así como a la comunidad local. En ocasiones, el término se amplía para incluir a todos los grupos que pueden afectar a la corporación o ser afectados por ésta, como competidores, instituciones gubernamentales y grupos de interés especial. Por supuesto, equilibrar las exigencias de las partes interesadas en conflicto no es una tarea fácil para los administradores.

### Ética de la tecnología

Otro aspecto ético importante trata específicamente con la ética del uso de cualquier forma de tecnología. Por ejemplo, la figura 13.4 describe cuatro principios de la ética de la tecnología. Estos principios sirven como requerimientos éticos básicos que las empresas deben cumplir para garantizar la implementación ética de tecnologías de información y sistemas de información en los negocios.

Un ejemplo común de ética de la tecnología involucra algunos de los riesgos de salud del uso de estaciones de trabajo de cómputo durante períodos prolongados en puestos laborales de captura de grandes volúmenes de datos. Muchas organizaciones muestran un comportamiento ético al programar recesos de trabajo y limitar la exposición de los capturistas de datos a tubos de rayos catódicos (CRT, siglas del término *Cathode-Ray Tube*); para minimizar el riesgo a desarrollar diversas enfermedades laborales, como lesiones en manos y exposición excesiva a la radiación de los tubos de rayos catódicos. El impacto que la tecnología de información ejerce en la salud se analiza más adelante en este capítulo.

**FIGURA 13.4**

Principios éticos para ayudar a evaluar los daños o riesgos potenciales del uso de nuevas tecnologías.

### Principios de ética de la tecnología

- **Proporcionalidad.** El bien logrado por medio de la tecnología debe superar el daño o riesgo. Además no debe existir una alternativa que obtenga los mismos beneficios o beneficios comparables con un riesgo o daño menor.
- **Consentimiento informado.** Los afectados por la tecnología deben entender y aceptar los riesgos.
- **Justicia.** Los beneficios y responsabilidades de la tecnología deben distribuirse de manera equitativa. Los beneficiados deben compartir los riesgos de forma justa y los que no se benefician no deben sufrir un aumento significativo del riesgo.
- **Riesgo mínimo.** Aunque sea considerada aceptable por las otras tres directrices, la tecnología debe implementarse evitando todos los riesgos innecesarios.

**FIGURA 13.5**

Parte de los estándares de la Asociación de Profesionales de Tecnología de Información (AITP, siglas del término *Association of Information Technology Professionals*) de conducta profesional. Este código puede servir como modelo de conducta ética para usuarios finales empresariales y profesionales de SI.

Estándares AITP de conducta profesional
<p><b>En reconocimiento de mi obligación hacia mi empleador debo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar conflictos de intereses y asegurarme de que mi empleador esté enterado de cualquier conflicto potencial.</li> <li>• Proteger la privacidad y confidencialidad de toda la información que se me confíe.</li> <li>• No distorsionar ni retener información relacionada con la situación.</li> <li>• No intentar utilizar los recursos de mi empleador para beneficio personal ni para cualquier propósito sin la aprobación adecuada.</li> <li>• No explotar la debilidad de un sistema informático para beneficio o satisfacción personal.</li> </ul>
<p><b>En reconocimiento de mi obligación hacia la sociedad debo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar mis habilidades y conocimientos para informar al público en todas las áreas de mi destreza.</li> <li>• Asegurarme, lo mejor que pueda, de que los productos de mi trabajo se usen con responsabilidad social.</li> <li>• Apoyar, respetar y acatar las leyes locales, estatales, municipales y federales.</li> <li>• Nunca distorsionar ni retener información que esté relacionada con un problema o situación de interés público, ni permitir que cualquier información conocida de ese tipo permanezca sin ser cuestionada.</li> <li>• No usar conocimientos de naturaleza confidencial o personal de manera no autorizada para obtener un beneficio personal.</li> </ul>

**Directrices éticas**

Hemos descrito algunos principios éticos que pueden servir como fundamento para la conducta ética de administradores, usuarios finales y profesionales de SI. Pero, ¿qué otras directrices específicas podrían apoyar el uso ético de la tecnología de información? En la actualidad, muchas empresas y organizaciones responden esa pregunta con políticas detalladas para que sus empleados hagan uso ético de las computadoras e Internet. Por ejemplo, la mayoría de las políticas especifican que las estaciones de cómputo y redes de empresas son recursos empresariales que sólo deben tener un uso relacionado con el trabajo, ya sea por medio del uso de redes internas o Internet.

Otra forma de responder a esta pregunta es examinar las declaraciones de responsabilidad contenidas en códigos de conducta profesional para profesionales de SI. Un buen ejemplo es el código de conducta profesional de la Asociación de Profesionales de Tecnología de Información (AITP), una organización de profesionales en el área de la computación. Su código de conducta describe los aspectos éticos inherentes a las responsabilidades principales de un profesional de SI. La figura 13.5 enumera una parte del código de conducta de la AITP.

Los profesionales de negocios y de SI cumplirían con sus responsabilidades éticas al seguir de manera voluntaria estas directrices. Por ejemplo, uno puede ser un **profesional responsable** al: (1) actuar con integridad, (2) aumentar su capacidad profesional, (3) establecer altos estándares de desempeño personal, (4) aceptar la responsabilidad del trabajo propio y (5) mejorar la salud, privacidad y bienestar general del público. Entonces, uno mostraría una conducta ética al evitar los delitos informáticos y aumentar la seguridad de cualquier sistema de información que desarrolle o use.

**Enron Corporation: fracaso de la ética de negocios**

Mucho se ha dicho acerca de la cultura tenaz y semejante a una religión de la organización que se designaba a sí misma “la empresa líder mundial”. A decir verdad, en comparación con todo el uso sofisticado de tecnología de Internet, muchas de las cosas que Enron hizo no fueron tan excepcionales: por ejemplo, pagar enormes bonos a ejecutivos, a menudo en la forma de opciones de compra de acciones (esa práctica no sólo oculta los costos de compensación reales, sino también motiva a los directivos a mantener elevado el precio de las acciones por cualquier medio); prometer un crecimiento exagerado, año tras año, y hacer predicciones absurdamente presuntuosas, aunque no probadas, acerca de cada nuevo

mercado al que ingresaba; casi nunca admitir una debilidad ante el mundo exterior y mostrar poco interés en las preguntas o dudas de algunas personas de sus propias filas sobre sus prácticas contables y de negocios dudosas, poco éticas e incluso ilegales.

Ganar credibilidad cuesta trabajo en los negocios. Se adquiere poco a poco, al conducirse uno mismo con integridad año tras año o al mostrar un liderazgo excepcional en circunstancias extraordinarias, como las del 11 de septiembre. La forma más segura de perderla, antes que ser sorprendidos en una mentira descarada, es prometer mucho y rendir poco. Ésas, por lo menos, son dos conclusiones que sugirió una encuesta exclusiva a ejecutivos realizada por Clark Martire & Bartolomeo para *Business 2.0*.

Los ejecutivos calificaron al presidente y director general de Enron, Ken Lay, como el menos creíble de los personajes de negocios de la encuesta. Quizá esto tuvo que ver con declaraciones como:

- “Nuestro rendimiento nunca ha sido tan fuerte; nuestro modelo de negocios nunca ha sido tan sólido; nuestro crecimiento nunca ha sido tan cierto... Nunca me he sentido mejor en cuanto a las perspectivas para la empresa.” — Correo electrónico enviado a los empleados el 14 de agosto de 2001.
- “La empresa está probablemente más fuerte y en mejor forma que nunca.” — Entrevista en *BusinessWeek* el 24 de agosto de 2001.
- “El incremento de 26 por ciento (en las utilidades) muestra los sólidos resultados de nuestros negocios principales de ventas al por mayor y minoristas, de energía y de nuestros ductos de gas natural.” — Comunicado de prensa del 16 de octubre de 2001.

Pero tres semanas después Enron admitió que había exagerado los ingresos en \$586 millones desde 1997. Después de algunas semanas más, Enron también reveló una pérdida sorprendente de \$638 millones en el tercer trimestre y, después, solicitó la protección del Capítulo 11 de la Ley de bancarrota [15].

Dick Hudson, antiguo director de información de la empresa perforadora de pozos petroleros con sede en Houston, Global Marine Inc., y ahora presidente de Hudson & Associates, una empresa de consultoría en TI para ejecutivos de Katy, Texas, piensa que Enron inició con una buena estrategia de negocios y que, si no hubiera ido más allá de los límites establecidos, podría haber sido una exitosa empresa Fortune 1 000. Pero estableció sus expectativas en ser una empresa Fortune 10, así que ingresó a mercados como el de banda ancha, que es una nuez dura de pelar incluso para los líderes de la industria. “Todos esos tipos de Houston tenían que caminar junto con los grandes”, comentó Hudson. “Son un caso de libro de texto acerca de la ambición y los malos manejos” [31].

## Delitos informáticos

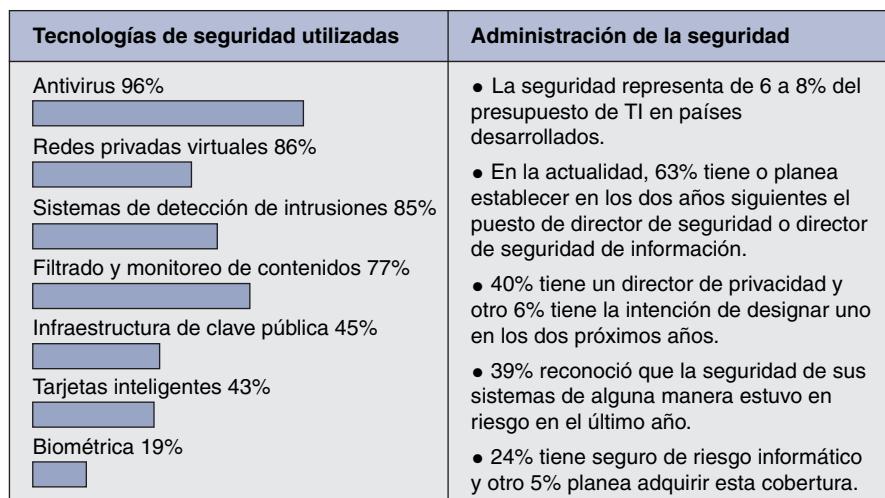
*Los delitos informáticos se están convirtiendo en uno de los negocios de crecimiento de la red. En la actualidad, los criminales hacen todo, desde robar propiedad intelectual y cometer fraude hasta liberar virus y cometer actos de terrorismo cibernetico [27].*

Los delitos informáticos son una amenaza creciente para la sociedad y son ocasionados por las acciones criminales o irresponsables de individuos que aprovechan el uso difundido y la vulnerabilidad de las computadoras, Internet y otras redes. De este modo, representan un reto importante para el uso ético de tecnologías de información. Los delitos informáticos constituyen una grave amenaza para la integridad, seguridad y supervivencia de la mayoría de los sistemas de información y esto hace que sea prioritario el desarrollo de métodos de seguridad eficaces [12]. Vea la figura 13.6.

La Asociación de profesionales de tecnología de información (AITP) define los **delitos informáticos** como: (1) el uso, acceso, modificación y destrucción no autorizados de hardware, software, datos o recursos de red; (2) la comunicación no autorizada de información; (3) la copia no autorizada de software; (4) negar el acceso a un usuario final a su propio hardware, software, datos o recursos de red, y (5) el uso o conspiración para usar recursos de cómputo o red para obtener información o propiedad tangible de manera ilegal. La AITP promovió esta definición en una Ley contra delitos informáticos y se refleja en muchas leyes contra delitos informáticos.

**FIGURA 13.6**

Cómo se protegen a sí mismas las empresas contra los delitos informáticos.



Fuente: 2003 Global Security Survey por Deloitte Touche Tohmatsu, Nueva York, junio de 2003, en Mitch Betts, "The Almanac", *Computerworld*, 14 de julio de 2003, p. 42.

### PayPal, Inc.: delito informático en Internet



En PayPal Inc. ([www.paypal.com](http://www.paypal.com)), una empresa de procesamiento de pagos en línea que ahora es una subsidiaria de eBay, los especialistas de seguridad notaron un día que en la empresa había demasiadas aperturas de cuentas bajo los apellidos Hudsen y Stivenson. John Kothanek, jefe de investigación de fraudes (y antiguo oficial de inteligencia militar) de PayPal, descubrió 10 nombres que abrían lotes de 40 cuentas o más que se usaban para comprar bienes de cómputo de valor elevado en subastas de eBay.com. Así, PayPal congeló los fondos utilizados para pagar los bienes de eBay (que serían todos enviados a una dirección de Rusia) y comenzó una investigación. Después, uno de los comerciantes de PayPal informó que había sido redirigido a un sitio simulado llamado PayPal.

El equipo de Kothanek instaló software husmeador, que captura el tráfico de paquetes, en el sitio simulado. El software mostró que los operadores del sitio simulado lo utilizaban para capturar los nombres y contraseñas de usuarios de PayPal. Los investigadores utilizaron también el husmeador para registrar la propia dirección IP de los perpetradores, la cual utilizaron a la postre para buscarla en la base de datos de PayPal. Resultó que todas las cuentas bajo escrutinio fueron abiertas por la misma dirección de Internet.

Mediante el uso de dos herramientas de software gratuito de descubrimiento de redes, TraceRoute y Sam Spade, PayPal encontró una conexión entre la dirección del servidor de PayPal simulado y la dirección de envío en Rusia donde las cuentas trataban de enviar artículos. Mientras tanto, entraban llamadas de empresas de tarjetas de crédito en las que se reclamaba el pago de las cuentas PayPal sospechosas. Los perpetradores habían acumulado más de 100 000 dólares en cargos fraudulentos mediante tarjetas de crédito robadas y PayPal era completamente responsable de liquidarlas.

"Por lo general, los tarjetahabientes adquieren bienes de valor elevado como computadoras y joyería para revenderlas", explica Ken Miller, director de control de fraudes de PayPal. PayPal congeló los fondos de esas cuentas y comenzó a recibir correos electrónicos y llamadas telefónicas de los perpetradores, quienes exigían que los fondos fueran liberados. "Eran descarados", comenta Kothanek. "Pensaban que no podíamos tocarlos porque estaban en Rusia."

Después, PayPal recibió una llamada del FBI. El FBI atrajo con engaños a los sospechosos bajo custodia al pretender ser una empresa de tecnología que les ofrecía empleos de seguridad. A través de un conjunto de herramientas forenses llamado EnCase, el equipo de Kothanek ayudó al FBI a relacionar su caso con el de PayPal por medio de búsquedas de palabras clave y patrones familiares para los investigadores de PayPal con el fin de analizar el espacio perdido y de ambiente, donde los archivos eliminados permanecen hasta que se sobrescriben, en una copia de seguridad en imagen en espejo de los discos duros de los sospechosos.

“Pudimos establecer una relación entre la dirección IP de sus máquinas, las tarjetas de crédito que utilizaban en nuestro sistema y los programas Perl que usaban para abrir cuentas en nuestro sistema”, dice Kothanek. Los supuestos perpetradores, Alexey Ivanov y Vasili Gorchkov fueron acusados de múltiples cargos de fraude electrónico y sentenciados en el otoño de 2001 [23].

## Piratería informática (*backing*)

*Los ladrones ciberneticos tienen a su alcance docenas de herramientas peligrosas, desde “escaneo” que detecta debilidades en programas de software de sitios Web hasta “busmeadores” que roban contraseñas [36].*

La **piratería informática (*backing*)**, en el lenguaje informático, es el uso obsesivo de computadoras o el acceso y uso no autorizado de sistemas informáticos interconectados. Los piratas informáticos pueden ser personas externas a la empresa o empleados de ésta que usan Internet y otras redes para robar o dañar datos y programas. Uno de los problemas relacionados con la piratería informática es qué hacer con un pirata informático que comete sólo *allanamiento electrónico*; es decir, logra el acceso a un sistema informático, lee algunos archivos, pero no roba ni daña nada. Esta situación es común en casos de delitos informáticos que son enjuiciados. En la mayoría de los casos, los tribunales han encontrado que el lenguaje típico de estatutos contra los delitos informáticos que prohíben el acceso malintencionado a un sistema informático se aplica también a cualquiera que logra un acceso no autorizado a las redes de cómputo de otra persona [27]. Vea la figura 13.7.

Los piratas ciberneticos pueden monitorear el correo electrónico, el acceso a servidores Web o las transferencias de archivos para extraer contraseñas, robar archivos de redes o plantar datos para que un sistema acepte intrusos. Un pirata informático también puede hacer

**FIGURA 13.7**

Ejemplos de tácticas comunes de piratería informática para asaltar a las empresas a través de Internet y otras redes.

Tácticas comunes de piratería informática		
<b>Negación de servicio</b> Esta táctica se está convirtiendo en una fechoría común a través de la red. Al bombardear al equipo de un sitio Web con demasiadas solicitudes de información, un atacante puede bloquear el sistema, frenar el rendimiento o incluso dañar el sitio. Este método para sobrecargar las computadoras se utiliza en ocasiones para encubrir un ataque.	usuarios con el fin de que comparten información importante, como contraseñas o números de tarjetas de crédito.	<b>Bombas lógicas</b> Una instrucción en un programa de cómputo que desencadena una acción maliciosa.
<b>Escaneos</b> Sondeos diseminados de Internet para determinar los tipos de computadoras, servicios y conexiones. De esa manera, los delincuentes aprovechan las debilidades de una marca particular de computadora o programa de software.	<b>Caballo de Troya</b> Un programa que, sin saberlo el usuario, contiene instrucciones que explotan una vulnerabilidad conocida de cierto software.	<b>Desbordamiento de memoria buffer</b> Una técnica para dañar o controlar una computadora mediante el envío de demasiados datos a la memoria buffer de la memoria de ésta.
<b>Husmeador</b> Programas que buscan de manera secreta paquetes de datos que navegan por Internet para capturar contraseñas o todos los contenidos de éstos.	<b>Puertas traseras</b> En caso de que hubieran detectado el punto de acceso original, tener algunas entradas traseras ocultas facilita el reingreso y hace que éste sea difícil de detectar.	<b>Decodificadores de contraseñas</b> Software que puede adivinar contraseñas.
<b>Falsificación</b> Imitar una dirección de correo electrónico o página Web para engañar a los	<b>Applets maliciosos</b> Programas pequeños, escritos en ocasiones en el popular lenguaje de cómputo Java, que abusan de los recursos de una computadora, modifican los archivos del disco duro, envían correos electrónicos falsos o roban contraseñas.	<b>Ingeniería social</b> Una táctica utilizada para obtener acceso a sistemas de cómputo a través del convencimiento de empleados confiables de una empresa de que comparten información valiosa, como contraseñas.
	<b>Ataque de marcado repetitivo</b> Programas que marcan de forma automática miles de números telefónicos para buscar la manera de conectarse a un módem.	<b>Búsqueda en basureros</b> Separar la basura de una empresa para encontrar información que ayude a allanar sus computadoras. En ocasiones, la información se utiliza para intentar hacer más creíble la ingeniería social.

uso de servicios remotos que permitan a una computadora de una red ejecutar programas en otra computadora para lograr un acceso privilegiado dentro de una red. Telnet, una herramienta de Internet para uso interactivo de computadoras remotas, puede ayudar a los piratas informáticos a descubrir información para planear otros ataques. Por ejemplo, los piratas informáticos han utilizado Telnet para obtener acceso al puerto de correo electrónico de una computadora con el propósito de vigilar los mensajes de correo electrónico en busca de contraseñas y otra información sobre cuentas de usuarios y recursos de red confidenciales. Éstos son sólo algunos tipos comunes de delitos informáticos que los piratas informáticos cometan en Internet de manera habitual. Por este motivo, las medidas de seguridad de Internet, como la encriptación y los firewalls, son tan importantes para el éxito del comercio electrónico y otras aplicaciones de negocios electrónicos, como analizaremos en la siguiente sección.

## Robo cibernético

Muchos delitos informáticos implican el robo de dinero. En la mayoría de los casos, existen “trabajos internos” que conllevan el acceso no autorizado a redes y la alteración fraudulenta de bases de datos de cómputo para cubrir el rastro de los empleados involucrados. Por supuesto, muchos delitos informáticos implican el uso de Internet. Un ejemplo reciente fue el robo de \$11 millones de Citibank a finales de 1994. El pirata informático ruso Vladimir Levin y sus cómplices de San Petersburgo utilizaron Internet para allanar los sistemas centrales (*mainframes*) de Citibank en Nueva York. Después, lograron transferir los fondos de varias cuentas de Citibank a sus propias cuentas en bancos de Finlandia, Israel y California.

En la mayoría de los casos, el alcance de estas pérdidas financieras es mucho mayor que los incidentes reportados. La mayoría de las empresas no revelan que han sido blanco o víctimas de delitos informáticos. Temen ahuyentar a los clientes y provocar las quejas de los accionistas. De hecho, varios bancos británicos, entre los que se encontraba el Banco de Londres, pagaron a piratas informáticos más de medio millón de dólares para que no revelaran información sobre allanamientos electrónicos [25].

### Citibank: víctima de *Phishing*

Fraudwatch, una organización de investigación de fraudes por Internet con sede en Australia, conserva información sobre esquemas de fraude por Internet de todo el mundo. La estafa por Internet más reciente y de rápido crecimiento vigilada por Fraudwatch se denomina “*phishing*” (robo de datos personales). El término (que se pronuncia “*fishing*”) se refiere a una estafa por Internet que es exactamente eso, pesca de información, que por lo general es información personal, como números de tarjetas de crédito, cuentas bancarias o seguro social.

Los estafadores “pescan” la información personal de diversas formas, pero sobre todo a través de correos electrónicos fraudulentos que argumentan ser de un banco u otra institución que ya posee los detalles personales de alguien, a quien le piden que confirme esos detalles.

Una vez que los estafadores han pescado la información, la utilizan de diversas maneras: pueden usar una tarjeta de crédito para hacer compras no autorizadas, vaciar una cuenta bancaria o simplemente recabar información con el propósito de efectuar un robo de identidad o vender la información para anillos de robo de identidad. Los correos electrónicos *phishing* se usan comúnmente junto con un sitio Web falso que es muy parecido al sitio Web real de una institución importante.

Esta nueva estafa por Internet se está difundiendo a una velocidad alarmante. En el primer semestre de 2004, Fraudwatch reportó alrededor de 30 nuevas empresas que han sido blancos de estafas de *phishing* y BankersOnline.com reportó más de 1 000 campañas de *phishing* sólo en abril de 2004.

Una de las estafas de *phishing* más grandes y anunciadas se centró en los clientes de Citibank, uno de los bancos comerciales y de consumo más grandes del mundo.

El correo electrónico *phishing*, el cual pretendía ser de Citibank, decía que el 10 de enero de 2004 el banco bloqueó algunas cuentas “relacionadas con actividades de lavado de dinero, fraude con tarjetas de crédito, terrorismo y fraude con cheques”. Indicaba que el banco había enviado los datos de las cuentas a las autoridades gubernamentales y que podría haber cambiado algunas cuentas.

“Citibank notifica a todos sus clientes en casos de una alta actividad criminal o fraudulenta y le pide a usted que verifique los saldos de su cuenta”, decía el correo electrónico. Proporcionaba un vínculo “si usted sospecha o ha descubierto alguna actividad fraudulenta en su cuenta”.

La dirección del remitente de la estafa era [citibank64541@yahoo.co.uk](mailto:citibank64541@yahoo.co.uk), y el asunto: “Alerta Importante de Citibank sobre Fraude” [28, 40].

## Uso no autorizado en el trabajo

El **uso no autorizado** de sistemas informáticos y redes de cómputo puede denominarse *robo de tiempo y recursos*. Un ejemplo común es el uso no autorizado que hacen los empleados de las redes de cómputo empresariales. Esto varía desde realizar consultas privadas, atender las finanzas personales o jugar videojuegos, hasta el uso no autorizado de Internet en redes de la empresa. El software de control de redes, conocido como *busmeadores*, se usa con frecuencia para vigilar el tráfico de redes a fin de evaluar la capacidad de éstas, así como revelar evidencia de su uso inadecuado. Vea las figuras 13.8 y 13.9.

De acuerdo con una encuesta, 90 por ciento de los trabajadores estadounidenses admite navegar por sitios recreativos durante las horas de oficina y 84 por ciento señala que envía correos electrónicos personales desde el trabajo. Este tipo de actividad por sí sola no hace que lo despidan a uno del trabajo. Sin embargo, otras actividades realizadas en el trabajo a través de Internet pueden ocasionar el despido instantáneo. Por ejemplo, *The New York Times* despidió a 23 trabajadores porque estaban distribuyendo bromas racistas y sexualmente ofensivas por el sistema de correo electrónico de la empresa [39].

**FIGURA 13.8**

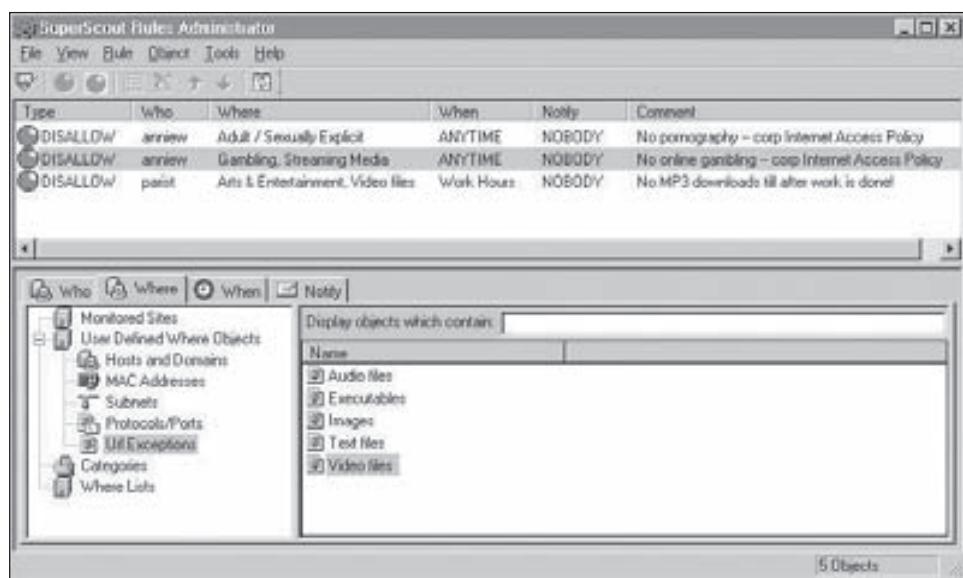
Abusos de Internet en el lugar de trabajo.

Abusos de Internet	Actividad
<b>Abusos generales de correo electrónico</b>	Incluyen estafas, acosos, cadena de cartas, incitaciones, falsificaciones, propagaciones de virus y gusanos y declaraciones difamatorias.
<b>Uso y acceso no autorizado</b>	Compartir contraseñas y acceso a redes sin autorización.
<b>Violación y plagio de derechos de autor</b>	Uso de software ilegal o pirata que cuesta a las organizaciones millones de dólares debido a violaciones a los derechos de autor. Copia de sitios Web y logotipos registrados.
<b>Anuncios en grupos de discusión</b>	Anuncios de mensajes acerca de diversos temas no relacionados con el trabajo, desde sexo hasta consejos para el cuidado del césped.
<b>Transmisión de datos confidenciales</b>	Uso de Internet para exhibir o transmitir secretos comerciales.
<b>Pornografía</b>	Ingresar a sitios sexualmente explícitos en el lugar de trabajo, así como la exhibición, distribución y navegación de estos sitios ofensivos.
<b>Piratería informática</b>	Piratería de sitios Web, que varía desde ataques de negación de servicio hasta el ingreso a bases de datos organizacionales.
<b>Carga y descarga no relacionadas con el trabajo</b>	Propagación de software que bloquea el ancho de banda de oficina. Uso de programas que permiten la transmisión de películas, música y materiales gráficos.
<b>Uso recreativo de Internet</b>	Haraganear por Internet, que incluye comprar, enviar tarjetas electrónicas y correos electrónicos personales, apostar en línea, chatear, jugar, subastar, negociar acciones y realizar otras actividades personales.
<b>Uso de ISP externos</b>	Uso de un ISP externo para conectarse a Internet con el fin de evitar la detección.
<b>Empleos suplementarios</b>	Uso de recursos de oficina, como redes y computadoras, para organizar y conducir negocios personales (empleos adicionales).

Fuente: Adaptado de Keng Fiona Fui-Hoon Nah y Limei Teng, “Acceptable Internet Use Policy”, *Communications of the ACM*, enero de 2002, p. 76.

### FIGURA 13.9

El software de monitoreo de redes (husmeadores) como SurfWatch se utiliza para vigilar el uso que los empleados hacen de Internet en el trabajo. SurfWatch también bloquea el acceso a sitios Web no autorizados.



Fuente: Cortesía de SurfControl.

Xerox Corporation despidió a más de 40 trabajadores por pasar hasta ocho horas al día en sitios pornográficos en la Web. Varios empleados incluso descargaron videos pornográficos, lo que requería tanta amplitud de banda de red que bloqueaba la red de la empresa e impedía a otros trabajadores enviar o recibir correos electrónicos. Xerox instituyó un equipo SWAT de ocho miembros especializado en abuso informático que utiliza software para revisar cada sitio Web que sus 40 000 usuarios informáticos observan todos los días. Otras empresas toman medidas aún más drásticas al instalar software como SurfWatch, que les permite bloquear y vigilar el acceso a un número ilimitado de sitios Web [20].

### AGM Container Controls: robo de tiempo y recursos

No es difícil ver por qué la red proporciona todo tipo de distracciones que reducen la productividad: desde socializar por medio de mensajes instantáneos hasta eBay, pornografía y resultados deportivos. Peor aún, pueden pasar secretos empresariales a través del firewall. Y lo que uno desestima como una simple pérdida de tiempo podría exponerlo a una acción legal por acoso, discriminación, violación a los derechos de autor y otras demandas. Las demandas no son el único riesgo que enfrentan los empleados. La propiedad intelectual puede salir de la oficina con más facilidad que nunca con la ayuda de comunicaciones electrónicas.

Existen dos maneras de remediar la vagancia cibernética: vigilar el uso de Internet (y asegurarse que los empleados lo sepan) y simplemente bloquear los sitios considerados como no relacionados con el trabajo. Ninguna de las dos es un remedio sencillo, ni infalible. Incluso, un sistema de vigilancia con el seguimiento adecuado puede ayudar a los empleados a darse cuenta de la cantidad de tiempo de la empresa que desperdician en Internet y a regresarlos a sus actividades.

Howard Stewart, presidente de AGM Container Controls de Tucson, Arizona, tenía el presentimiento de que uno de sus empleados estaba usando demasiado su PC para uso personal. “Cuando hablé con la empleada, negó que estuviera usando el correo electrónico o Internet para su uso personal”, comentó, y explicó que la empresa tiene una política por escrito contra el uso de Internet para propósitos distintos al laboral. “No obstante, yo sabía que esta política era ineficaz porque algunos de mis empleados se habían dado cuenta que no podía vigilar su uso.”

Stewart eligió un programa sencillo de Strategic Business Solutions llamado Resource Monitor. “La empleada se sorprendió cuando refuté punto por punto cada una de sus ne-

gativas de que usaba la computadora para asuntos personales”, afirma Stewart. “Se impresionó al descubrir que le podía dar las fechas y tiempos exactos de su conexión y cuánto tiempo había pasado en sitios inadecuados. Hasta ese momento, había argumentado que no tenía tiempo suficiente para aceptar proyectos adicionales en el trabajo” [35].

### Piratería de software

Los programas de cómputo son una propiedad valiosa y, por lo tanto, están expuestos al robo de sistemas informáticos. La copia no autorizada de software, o **piratería de software**, es también una forma importante de robo de software. La copia no autorizada y difundida de software que hacen los empleados de empresas es una forma importante de piratería de software. Esto ha propiciado que la Asociación de editores de software, una asociación industrial de desarrolladores de software, entable demandas contra grandes corporaciones que permitieron la copia no autorizada de sus programas.

La copia no autorizada es ilegal porque el software es propiedad intelectual protegida por la Ley de derechos de autor y acuerdos de licenciamiento para el usuario. Por ejemplo, en Estados Unidos, los paquetes de software comercial están protegidos por la Enmienda sobre piratería y falsificación de software informático a la Ley federal de derechos de autor. En la mayoría de los casos, la compra de un paquete de software comercial es en realidad un pago que autoriza su uso legal a un usuario final individual. Por lo tanto, muchas empresas firman *licencias de sitio* que les permiten realizar de manera legal cierto número de copias para que sus empleados las usen en un lugar en particular. Otras alternativas son los programas compartidos (*shareware*), que permiten hacer copias de software para otras personas y el *software de dominio público*, que no está protegido por derechos de autor.

### Piratería de la propiedad intelectual

El software no es la única propiedad susceptible a la piratería basada en computadora. Otro tipo de **propiedad intelectual** en la forma de material protegido por derechos de autor, como música, videos, imágenes, artículos, libros y otros trabajos escritos es en especial vulnerable a la violación de los derechos de autor, considerada ilegal por la mayoría de los tribunales. Las versiones digitalizadas son capturadas con facilidad por sistemas informáticos que las hacen disponibles al público para que éste tenga acceso a ellas, las descargue en sitios Web de Internet o se diseminen sin dificultad por medio del correo electrónico como archivos adjuntos. El desarrollo de tecnologías de red punto a punto (P2P, siglas del término *Peer-to-Peer*), analizado en el capítulo 6, ha vuelto aún más vulnerable al uso no autorizado a las versiones digitales de material protegido por derechos de autor. Por ejemplo, el software P2P para compartir archivos permite las transferencias directas de archivos de audio MP3 de pistas específicas de música entre una PC y las de otros usuarios de Internet. Así, este software crea una *red punto a punto* de millones de usuarios de Internet que intercambian electrónicamente versiones digitales de música protegida por derechos de autor o del dominio público almacenadas en los discos duros de sus PC. Veamos con más detalle el debate continuo en esta área controvertida por medio de un ejemplo real que destaca la amenaza que representan los desarrollos de TI para los derechos de propiedad intelectual.

### Copia de CD de música: controversia de la propiedad intelectual

Sólo algunos años después del lanzamiento de Napster, el intercambio de canciones en línea flota sin vida en el agua. Una campaña legal inflexible de la Asociación de la industria discográfica de Estados Unidos (RIAA, siglas del término *Recording Industry Association of America*) cerró los sitios más frecuentados, Napster y Audiogalaxy. Los otros sitios, KaZaA y Morpheus, se dieron a la fuga al igual que sus usuarios, ya que están siendo demandados por la RIAA.

Existen otros sitios, como Gnutella, que se han construido para resistir la contienda legal. Al evitar los servidores centralizados y difundir las buenas noticias alrededor del mundo, los piratas de música gratuita esperan que sus redes sean imposibles de cerrar. Una mala noticia es que también son imposibles de usar. Shawn Fanning tuvo éxito porque Napster proporcionaba un acceso rápido y fácil a un enorme tesoro de música. Sus imitadores anónimos nos exigen trabajar mucho más para encontrar mucho menos melodías y todo en el nombre de jugar a las escondidas.

¿Por qué molestarte? Los maoístas de la música P2P pierden su tiempo al pelear una batalla que ya no importa. La acción real en el intercambio de música no está en línea. Va de salida.

Veamos los números: los cálculos de la industria dicen que más de 6 000 millones de CD vírgenes se vendieron a nivel mundial en 2003, lo cual representa uno por cada persona viva en la actualidad, junto con 44 millones de unidades dónde quemarlos. Además, 140 millones de personas poseen ahora unidades grabables, mucho más que los argumentos de membresía más optimistas de Napster o cualquiera de sus herederos. “Usted encontrará uno en casi todas las PC”, afirma la analista de Gartner, Mary Craig, una de las pronosticadoras más pesimistas del negocio. “No los están usando como respaldos.”

Una generación previa de ciberadictos denominaba a esto *sneakernet* (red a pie). En vez de depender de las lentas e infectadas conexiones de red del día, nosotros transportábamos a mano cintas y discos flexibles a los sistemas centrales (*mainframes*) de unos y otros. Ahora, este tipo de red está en el patio escolar, llevando a músicos reacios a fanáticos que no pagan derechos, sin la asistencia de la red [5].

## Virus y gusanos informáticos

Uno de los ejemplos más destructivos de los delitos informáticos implica la creación de **virus informáticos** o *gusanos*. *Virus* es el término más popular pero, en teoría, un virus es un código de programa que no puede trabajar sin ser insertado en otro programa. Un gusano es un programa distinto que se puede ejecutar sin ayuda. En cualquier caso, estos programas copian rutinas fastidiosas o destructivas en los sistemas informáticos interconectados de cualquiera que ingrese a computadoras infectadas con el virus o que utilice copias de discos magnéticos obtenidas de computadoras infectadas. Así, un virus o gusano informático puede diseminar destrucción entre muchos usuarios. Aunque, en ocasiones, exhiben sólo mensajes graciosos, con mayor frecuencia destruyen los contenidos de la memoria, discos duros y otros dispositivos de almacenamiento. Las rutinas de copia del virus o gusano diseminan el virus y destruyen los datos y el software de muchos usuarios informáticos [36]. Vea la figura 13.10.

Por lo común, los virus informáticos ingresan a un sistema informático a través del correo electrónico y archivos adjuntos por medio de Internet y servicios en línea o a través de copias de software ilegales o prestadas. Las copias de software compartido (*shareware*) descargadas de Internet pueden ser otra fuente de virus. En términos generales, un virus se copia a sí mismo en los archivos del sistema operativo de una computadora. Entonces, el virus se disemina a la memoria principal y se copia a sí mismo en el disco duro de la computadora y

**FIGURA 13.10**

Hechos referentes a virus y gusanos informáticos recientes.

Hechos relacionados con virus y gusanos	
<b>Gusano Nimda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se disemina tanto por correo electrónico basado en redes como por navegadores Web.</li> <li>• Modifica archivos de sistema y llaves de registro importantes.</li> <li>• Crea una cuenta de huésped con privilegios de administrador para el uso de piratas informáticos.</li> </ul>
<b>Gusano Código Rojo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se propagó a través de transmisiones TCP/IP por el puerto 80.</li> <li>• Se identificó a sí mismo al desfigurar sitios Web en idioma inglés con el mensaje “¡Bienvenido a www.worm.com! ¡Saboteado por los chinos!”</li> <li>• La autopropagación fue controlada mediante un generador de direcciones IP “aleatorio” que contenía un error.</li> <li>• Después de los períodos de infección e incubación iniciales, el Código Rojo se programó para desencadenar un ataque de negación de servicio en el sitio Web Whitehouse.gov.</li> </ul>
<b>Impacto económico</b>	<p>La empresa de investigación Computer Economics calcula que el gusano Código Rojo costó a la sociedad alrededor de \$2 600 millones sólo en julio y agosto de 2001. Agregue a eso \$8 700 millones por el Love Bug, \$1 200 millones por Melissa, \$1 000 millones por Explorer y otros 1 000 millones por Sir Cam. Estos cálculos incluyen pérdidas aproximadamente iguales como consecuencia de regresar los sistemas informáticos al estado operativo previo a la infección y de la pérdida de productividad.</p>

en cualquier disco flexible insertado. El virus se disemina a otras computadoras por medio del correo electrónico, transferencias de archivos, otras actividades de telecomunicaciones o discos flexibles provenientes de computadoras infectadas. Así, como una buena práctica, debemos evitar el uso de software de fuentes dudosas que no haya sido examinado en busca de virus. Además, debemos *usar programas antivirus* de manera regular para que nos ayuden a diagnosticar y eliminar virus informáticos de archivos infectados que se encuentren en el disco duro. Analizaremos con más detalle las defensas contra virus en la sección II.

### Universidad de Chicago: el gusano Nimda

El gusano Nimda, cuyos primeros reportes comenzaron a inundar las listas de correo y empresas de seguridad el 18 de septiembre de 2001, es una pieza de código malicioso de correo masivo que infecta los sistemas que ejecutan Windows 95, 98, ME, NT y 2002 de Microsoft Corp. A diferencia de otros gusanos y virus, Nimda es capaz de diseminarse tanto por correo electrónico basado en redes como por navegadores Web. Además, fue escrito para detectar y explotar puertas traseras dejadas por virus previos, como Código Rojo y Sadmind.

“La novedad de este virus es que fomenta diversas vulnerabilidades para propagarse a sí mismo”, comentó Allen Householder, un analista del Centro de coordinación CERT de la Universidad Carnegie Mellon, con sede en Pittsburgh. Nimda se propaga a través de varios medios, como la modificación del contenido Web de sistemas vulnerables que ejecutan software del Servidor de Información de Internet de Microsoft, explicó Householder. Durante el proceso, Nimda bloqueó parte de Internet, lo que disminuyó o incluso detuvo el tráfico Web para algunos usuarios. Muchos sitios también experimentaron grandes volúmenes de correo electrónico y tráfico de red debido al gusano.

En un periodo de cuatro horas, los servidores Web de la Universidad de Chicago fueron escaneados por casi 7 000 direcciones IP que buscaban vulnerabilidades que explotar, comentó Larry Lidz, un directivo de seguridad de redes de la universidad. Como consecuencia de los ataques, alrededor de 20 servidores universitarios se infectaron con el gusano Nimda y tuvieron que ser desconectados de la red, explicó Lidz. Recomendó a los directivos universitarios que esos sistemas se reformatearan y se reinstalara todo el software. “Si alguien ha usado una puerta trasera dejada por gusanos como Código Rojo para infectar sus sistemas, usted nunca sabrá lo que ha hecho en verdad al sistema”, comentó Lidz [36].

## Aspectos de privacidad

La tecnología de información hace técnica y económicamente posible recabar, almacenar, integrar, intercambiar y recuperar datos e información de manera rápida y fácil. Esta característica produce un efecto benéfico importante en la eficiencia y eficacia de los sistemas de información basados en computadora. Sin embargo, el poder de la tecnología de información para almacenar y recuperar información puede ocasionar un efecto negativo en el **derecho a la privacidad** de cada individuo. Por ejemplo, muchas empresas vigilan los mensajes confidenciales de correo electrónico de los empleados. Se recaba información personal cada vez que alguien visita un sitio en Internet. La información confidencial de individuos contenida en bases de datos informáticas centralizadas de buroes de crédito, instituciones gubernamentales y empresas de negocios privadas ha sido robada o usada incorrectamente, lo que ha ocasionado invasión de la privacidad, fraude y otras injusticias. El uso no autorizado de esta información ha perjudicado con gravedad la privacidad de los individuos. Los errores en estas bases de datos podrían dañar seriamente la capacidad de pago o la reputación de un individuo.

Se analizan aspectos importantes de privacidad en empresas y el gobierno a medida que las tecnologías de Internet aceleran la ubicuidad de las conexiones de telecomunicaciones globales en los negocios y la sociedad. Por ejemplo:

- Ingresar a las conversaciones privadas por correo electrónico y a registros informáticos personales, así como recabar y compartir información sobre individuos obtenida de las visitas de éstos a sitios Web de Internet y grupos de discusión (violación de la privacidad).

- Saber siempre dónde está una persona, sobre todo por el hecho de que los teléfonos celulares y los servicios de localización se relacionan en forma más estrecha con personas que con lugares (vigilancia informática).
- Uso de información sobre clientes obtenida de muchas fuentes para promover servicios comerciales adicionales (concordancia por computadora).
- Recolectar números telefónicos, direcciones de correo electrónico, números de tarjetas de crédito y otra información personal para crear perfiles de clientes individuales (archivos personales no autorizados).

## Privacidad en Internet

*Si usted no toma las precauciones adecuadas, en cualquier momento que envíe un correo electrónico, ingrese a un sitio Web, mande un mensaje a un grupo de discusión o use Internet para realizar transacciones bancarias o compras... ya sea que esté en línea por negocios o diversión, será vulnerable a cualquiera que esté empeñado en recabar información sobre usted sin su conocimiento. Por fortuna, mediante el uso de herramientas como la encriptación y los repetidores de correo anónimo, y la precaución con los sitios que visita y la información que proporciona, usted puede minimizar; si no es que eliminar por completo, el riesgo de violación de su privacidad [26].*

Internet es famoso por proporcionar a sus usuarios una sensación de anonimato cuando, en realidad, son muy visibles y están expuestos a violaciones de su privacidad. La mayor parte de Internet, correo electrónico, chats y grupos de discusión son todavía una frontera electrónica insegura y abierta por completo, sin reglas definidas sobre qué información es personal y privada. La información sobre los usuarios de Internet se captura de forma legítima y automática cada vez que un usuario visita un sitio Web o grupo de discusión y se registra como un “archivo cookie” en su disco duro. Luego, los propietarios del sitio Web o los servicios de auditoría en línea, como DoubleClick, pueden vender la información de los archivos cookie y otros registros sobre su uso de Internet a terceras partes. Para empeorar las cosas, gran parte de Internet y la Web es un blanco fácil para que los piratas informáticos intercepten y roben información privada suministrada a sitios Web por los usuarios de Internet.

Por supuesto, uno puede proteger su privacidad de diversas maneras. Por ejemplo, el correo electrónico sensible puede ser protegido por medio de la encriptación, si quienes intercambian correo electrónico usan software de encriptación compatible integrado a sus programas de correo electrónico. Los avisos de grupos de discusión se pueden comunicar de manera privada al enviarlos a través de *repetidores anónimos* que protegen la identidad de una persona cuando incluye sus comentarios en una discusión. Una persona puede pedir a su proveedor de servicios de Internet que no venda su nombre ni información personal a proveedores de listas de correo ni a otros comerciantes. Por último, uno puede rehusarse a revelar datos e intereses personales a servicios en línea y perfiles de usuarios de sitios Web para limitar su exposición al espionaje electrónico [26].

### Estudio de ID Analytics: el robo de identidad pasa inadvertido con frecuencia por consumidores y empresas

Robert K. estaba en su hogar en una cena de Navidad anticipada con su familia el 23 de diciembre cuando tocaron a su puerta de manera inesperada. Era un servicio de entregas con un paquete urgente, pero no era un regalo para celebrar. Era una notificación de que Homecomings Financial Network Inc. demandaba a Robert por \$75 000, más gastos legales.

La historia de Robert tenía un comienzo típico. En abril de 2001, cuando él y su esposa solicitaron refinanciar su hipoteca, notaron registros perturbadores en su reporte de crédito. Había una deuda pendiente de \$75 000 en una línea de crédito que una vez mantuvieron con Homecomings. Pero la pareja había saldado la deuda y cerrado la cuenta el año anterior.

Después de varias llamadas telefónicas desesperadas y mucho papeleo, el asunto se había solucionado aparentemente. Descubrieron que un impostor se las había arreglado para controlar la línea de crédito y había cambiado la dirección de la cuenta a Houston, Texas, así que, Robert nunca fue notificado de las facturas pendientes de pago.

Para julio de 2001, Robert tenía en su poder los papeles de Homecomings que indicaban que él y su esposa no eran responsables de la deuda, por lo que siguieron adelante con sus vidas creyendo que el asunto estaba resuelto.

Es decir, hasta la Navidad de 2003, cuando el mensajero llegó con una demanda interpuesta en Texas.

Homecomings, una subsidiaria de GMAC Financial Services que generó \$18 000 millones en hipotecas residenciales el año pasado, argumentó que Robert había sido negligente.

Alegaba que Robert había sido lento en descubrir y reportar el robo de identidad y que “ocasionó el perjuicio a Homecomings”, de acuerdo con la demanda. “Así, Robert es responsable de todos los montos atribuidos a su negligencia.”

Aunque Robert logró finalmente que Homecomings retirara la demanda, él y su esposa sufrieron, no obstante, pérdidas significativas en tiempo y gastos legales.

El robo de información personal se ha convertido en un enorme problema para individuos y empresas. Un estudio realizado en 2003 por ID Analytics Inc. incluyó a varias empresas importantes, como Citibank, Dell Computer y Bank of America. De los 200 millones de nuevas cuentas de tarjetas de crédito, de cheques y de teléfonos celulares que se abrieron en 2001, los acreedores clasificaron erróneamente siete de cada ocho robos de identidad como simples pérdidas de crédito.

Un hallazgo clave fue que una parte sorprendente de los casos de fraude de identidad perpetrados contra empresas no tenían un consumidor víctima porque la identidad fraudulenta era simplemente inventada. El estudio prosiguió hasta descubrir que en muchos casos de robo de identidad, para el momento en que el consumidor presenta la queja y el problema se descubre, el banco ya la ha descartado como una pérdida de crédito. Debido a la habilidad de los criminales para ocultar los rastros del crimen, 88.4 por ciento de los fraudes de identidad descubiertos a través de la investigación no fueron reportados originalmente como tales por las empresas.

De los 200 millones de cuentas que el estudio examinó, 100 millones fueron de solicitudes de tarjetas de crédito, en tanto que los otros 100 millones de cuentas fueron de diversas empresas que otorgaron crédito a sus consumidores, incluyendo a Dell Financial Services, JP MorganChase, Sprint, T-mobile, Circuit City y First North American National Bank.

Las empresas que aceptaron participar en el estudio dijeron haber sufrido pérdidas por \$85 millones debido a robo y fraude de identidad en 2001. ID Analytics dijo que el estudio determinó un monto total de pérdidas por robo de identidad de \$1 070 millones en 2001. Aunque es extremadamente difícil verificar las pérdidas exactas de ingresos como consecuencia del robo de identidad, el estudio de ID Analytics fue corroborado con la información que publicó también la Comisión de comercio federal (FTC, siglas del término *Federal Trade Commission*) en 2003. El estudio de la FTC demostró que cerca de 10 millones de consumidores fueron víctimas de algún tipo de robo de identidad en 2002.

El estudio de ID Analytics mostró que la tasa de fraude total en todas las solicitudes revisadas fue de 2 por ciento, una cifra mucho más alta que la cifra reconocida anteriormente por las industrias de la banca y tarjetas de crédito. El estudio descubrió también que el robo de identidad era mucho más frecuente entre los que denominó “otorgantes de crédito instantáneo”. ID Analytics señaló en específico a los vendedores de teléfonos inalámbricos basados en Web. El estudio mencionaba que cualquier empresa que ofrece una aprobación rápida de crédito tiene mucho más probabilidades de relacionarse con casos de robo de identidad y fraude.

Uno de los hallazgos clave del estudio fue que “las tasas de fraude varían en gran medida según el tipo de solicitud, dependiendo de si es una transacción personal (por ejemplo, en una tienda o banco) o una transacción impersonal (por ejemplo, en línea, por teléfono o por correo), además de si es un crédito instantáneo otorgado en el lugar de la compra inicial o un crédito no instantáneo donde hay un periodo de espera (por ejemplo, una cuenta de cheques). La tasa más alta de fraude detectada fue entre transacciones de crédito instantáneo, de 6 por ciento, y también entre transacciones impersonales, de 4.4 por ciento. En comparación, los acreedores habían señalado el fraude de crédito instantáneo en un 0.46 por ciento y el fraude impersonal en un 0.23 por ciento”.

Los autores del estudio apremiaron la colaboración a través de la industria para evitar el robo de identidad en el futuro, y afirmaron que “ninguna corporación o industria por sí sola tiene suficiente visibilidad para identificar patrones fraudulentos sólo con base en el análisis de sus solicitudes” [4, 33].

## Concordancia por computadora

La generación de *perfiles por computadora* y los errores en la **concordancia por computadora** de datos personales son otras controvertidas amenazas a la privacidad. Existen personas que han sido arrestadas y encarceladas equivocadamente y otras a las que les han negado el crédito porque sus perfiles físicos o datos personales han sido utilizados por software de elaboración de perfiles que los ha comparado de manera incorrecta o inadecuada con los individuos equivocados. Otra amenaza es la concordancia no autorizada de información computarizada sobre una persona que ha sido extraída de bases de datos de sistemas de procesamiento de transacciones de ventas y vendida a corredores de información o a otras empresas. Una amenaza más reciente es la concordancia no autorizada y la venta de información sobre una persona recabada de los sitios Web de Internet y los grupos de discusión que ésta visita, como lo analizamos con anterioridad. Entonces, una persona estará expuesta a un bombardeo de material promocional no solicitado y contactos de ventas además de que su privacidad es violada [26].

## Leyes de privacidad

Muchos países regulan estrictamente la recolección y el uso de datos personales por corporaciones de negocios e instituciones gubernamentales. Muchas *leyes de privacidad* establecidas por el gobierno intentan hacer cumplir la privacidad de comunicaciones y archivos basados en computadora. Por ejemplo, en Estados Unidos, la Ley de privacidad en las comunicaciones electrónicas y la Ley sobre fraude y abuso informático prohíben la intercepción de mensajes de comunicación de datos, el robo o la destrucción de datos o el ingreso ilegal a sistemas informáticos relacionados con el gobierno federal. Debido a que Internet incluye estos sistemas, los abogados de privacidad argumentan que las leyes deben notificar a los empleados si una empresa tiene la intención de vigilar el uso de Internet. Otro ejemplo es la Ley de comparación por computadora y protección de la privacidad de Estados Unidos, que regula la concordancia de datos que se realiza en archivos de oficinas federales para verificar la elegibilidad para programas federales.

## Difamación y censura informáticas

El lado opuesto del debate sobre privacidad es el derecho de las personas a conocer los asuntos que otros desean mantener en privado (libertad de información), el derecho de las personas a expresar sus opiniones sobre estos asuntos (libertad de expresión) y el derecho de las personas a publicar esas opiniones (libertad de prensa). Algunos de los lugares más importantes en este debate son los tableros de anuncios, los buzones de correo electrónico y los archivos en línea de Internet y redes de información pública, como America Online y Microsoft Network. Las armas usadas en esta batalla incluyen *el bombardeo con correo basura, correo amenazante*, leyes sobre calumnia y la censura.

El **bombardeo con correo basura** es el envío indiscriminado de mensajes de correo electrónico no solicitados (*correo electrónico basura*) a muchos usuarios de Internet. El bombardeo con correo basura es la táctica favorita de quienes envían de forma masiva anuncios no solicitados o *correo electrónico basura*. Los delincuentes informáticos han usado también el bombardeo con correo basura para diseminar virus informáticos o infiltrar muchos sistemas de cómputo.

El **envío de mensajes amenazantes** es la práctica que consiste en mandar mensajes de correo electrónico excesivamente críticos, despectivos y con frecuencia vulgares (*correo amenazante*) o anuncios de grupos de discusión a otros usuarios de Internet o de servicios en línea. El envío de mensajes amenazantes es en particular frecuente en algunos grupos de discusión de interés especial de Internet.

Muchos incidentes de mensajes racistas o difamatorios a través de la red han generado peticiones de censura y demandas por calumnia. Además, la presencia de material sexualmente explícito en muchos sitios de Internet ha desencadenado demandas y acciones de censura de parte de varios grupos y gobiernos.

## Otros retos

Ahora, exploremos algunos otros retos importantes que surgen por el uso de tecnologías de información en las áreas que muestra la figura 13.2. Estos retos incluyen el impacto potencial ético y social de las aplicaciones empresariales de TI en las áreas de empleo, individualidad, condiciones laborales y salud.

## Retos para el empleo

El impacto de las tecnologías de información en el empleo es un asunto ético importante y se relaciona directamente con el uso de computadoras para lograr la automatización de las actividades laborales. No existe duda de que el uso de tecnologías de información ha creado nuevos empleos e incrementado la productividad, aunque también ha causado una reducción significativa de algunos tipos de oportunidades laborales. Por ejemplo, cuando las compu-

tadoras se utilizan para sistemas de contabilidad o para el control automatizado de herramientas mecánicas, se están realizando tareas que antes desempeñaban muchos empleados y mecánicos. Además, los empleos creados por la tecnología de información exigen diferentes tipos de habilidades y educación que los requeridos por los empleos eliminados. Por lo tanto, las personas pueden quedar desempleadas a menos que sean readiestradas para nuevos puestos o nuevas responsabilidades.

Sin embargo, no hay duda de que las tecnologías de Internet han creado una serie de nuevas oportunidades laborales. Muchos empleos nuevos, entre los que se encuentran los puestos de administradores de sitios Web, directores de comercio electrónico, analistas de sistemas y consultores de usuarios, se han creado para apoyar las aplicaciones de negocios electrónicos y comercio electrónico. Se han generado empleos adicionales porque las tecnologías de información permiten la producción de bienes y servicios complejos, industriales y técnicos que de otro modo sería imposible producir. Así, se han creado empleos debido a actividades que dependen en gran parte de la tecnología de información, en áreas como la exploración espacial, la tecnología de microelectrónica y las telecomunicaciones.

## Monitoreo informático

Uno de los asuntos éticos más candentes con respecto a la privacidad en el lugar de trabajo y a la calidad de las condiciones laborales en las empresas, es el **monitoreo informático**. Esto quiere decir que las computadoras se usan para vigilar la productividad y el comportamiento de millones de empleados mientras trabajan. En teoría, el monitoreo informático se lleva a cabo para que los empleadores puedan obtener datos de productividad sobre sus empleados con el fin de incrementar la eficiencia y la calidad del servicio. No obstante, el monitoreo informático ha sido considerado poco ético ya que vigila a los individuos, no sólo al trabajo, y se realiza de continuo, razón por la que viola la privacidad y la libertad personal de los trabajadores. Por ejemplo, cuando las personas llaman para hacer una reservación, la línea aérea registra el tiempo exacto en segundos que el agente de reservaciones requiere para atender a cada cliente, el tiempo entre llamadas, así como el número y la duración de sus descansos. Además, la conversación también es vigilada. Vea la figura 13.11.

El monitoreo informático ha recibido críticas de ser una invasión a la privacidad de los empleados porque, en muchos casos, éstos no saben que están siendo vigilados ni cómo se utiliza la información. Además, los críticos afirman que el derecho de un empleado a ser procesado de manera correcta, se puede ver perjudicado por el uso incorrecto de datos recabados

**FIGURA 13.11**

El monitoreo informático se utiliza para registrar la productividad y el comportamiento de las personas mientras trabajan.



Fuente: Charles Gupton Photography/Corbis.

para tomar decisiones de personal. Como el monitoreo informático aumenta la tensión de los empleados que deben trabajar bajo constante vigilancia electrónica, también ha sido acusado de ocasionar problemas de salud entre los trabajadores supervisados. Por último, el monitoreo informático ha sido culpado de robar a los trabajadores la dignidad de su trabajo. De hecho, el monitoreo informático crea un lugar de “explotación electrónica”, donde los empleados son obligados a trabajar a un ritmo frenético en condiciones laborales deficientes.

La presión política intenta prohibir o regular el monitoreo informático en el lugar de trabajo. Por ejemplo, grupos de defensa pública, sindicatos laborales y muchos legisladores están ejerciendo presión a nivel estatal y federal en Estados Unidos. Las leyes propuestas regularían el monitoreo informático y protegerían el derecho que tiene el trabajador a estar informado y el derecho a la privacidad. Mientras tanto, están aumentando las demandas presentadas por trabajadores vigilados contra empleadores. Así, el monitoreo informático de trabajadores es un asunto ético en los negocios que no pasará.

## **Retos en las condiciones laborales**

La tecnología de información ha eliminado las tareas monótonas o molestas en la oficina y la fábrica que antes eran desempeñadas por personas. Por ejemplo, el procesamiento de palabras y la edición electrónica facilitan la elaboración de documentos de oficina, en tanto que los robots han tomado el control de las labores repetitivas de soldadura y pintura con spray en la industria automotriz. En muchos casos, esto permite a las personas concentrarse en tareas más desafiantes e interesantes, elevar el nivel de habilidades del trabajo que se llevará a cabo y crea empleos demandantes que exigen habilidades altamente desarrolladas de la industria informática, en organizaciones que emplean computadoras. Así, se puede decir que la tecnología de información aumenta la calidad del trabajo porque puede mejorar la calidad de las condiciones laborales y el contenido de las actividades de trabajo.

Por supuesto, debemos recordar que algunos empleos de la tecnología de información, como la captura de datos, son muy repetitivos y rutinarios. Además, en la medida que las computadoras se utilicen en ciertos tipos de automatización, la tecnología de información deberá asumir la responsabilidad de la crítica a las operaciones de línea de ensamblaje que requieren la repetición continua de tareas básicas, lo que obliga a un trabajador a laborar como una máquina y no como un obrero experimentado. Muchas operaciones automatizadas son criticadas también por relegar a las personas a una función de “no hacer nada”, en la que los trabajadores pasan la mayor parte de su tiempo esperando oportunidades poco frecuentes para apretar algunos botones. Estos efectos sí ejercen un efecto perjudicial en la calidad del trabajo, pero deben sopesarse con los empleos menos agobiantes y más creativos que genera la tecnología de información.

## **Retos a la individualidad**

Una crítica frecuente a los sistemas de información concierne a su efecto negativo en la individualidad de las personas. Los sistemas de información basados en computadora reciben críticas como sistemas impersonales que deshumanizan y despersonalizan las actividades que han sido computarizadas, ya que eliminan las relaciones humanas presentes en sistemas no computarizados.

Otro aspecto de la pérdida de individualidad es la reglamentación del individuo que requieren algunos sistemas basados en computadora. Estos sistemas no parecen poseer ninguna flexibilidad. Exigen el apego estricto a procedimientos detallados para que el sistema funcione. El impacto negativo de la tecnología de información en la individualidad se refuerza con historias de horror que describen lo inflexible y desinteresadas que son algunas organizaciones con los procesos basados en computadora cuando deben rectificar sus propios errores. Muchos de nosotros estamos familiarizados con historias sobre sistemas computarizados de facturación de clientes y contabilidad que siguen exigiendo el pago y enviando advertencias a un cliente cuya cuenta ya ha sido pagada, a pesar de los intentos repetidos de éste para corregir el error.

Sin embargo, muchas aplicaciones empresariales de tecnología de información están diseñadas para minimizar la despersonalización y reglamentación. Por ejemplo, muchos sistemas de comercio electrónico se diseñan destacando la personalización y características de la comunidad con el fin de fomentar las visitas repetidas a sitios Web de comercio electrónico. De este modo, el uso difundido de computadoras personales e Internet ha mejorado de manera drástica el desarrollo de sistemas de información personalizados y orientados hacia el público.

## Aspectos de salud

El uso de la tecnología de información en el lugar de trabajo plantea diversos temas de salud. Supuestamente, el uso frecuente de computadoras ocasiona problemas de salud como tensión laboral, lesiones musculares en brazo y cuello, cansancio ocular, exposición a la radiación e incluso la muerte por accidentes causados por computadoras. Por ejemplo, el monitoreo informático es considerado como una causa importante de tensión laboral relacionada con computadoras. Trabajadores, sindicatos y funcionarios gubernamentales critican el monitoreo informático por ser una actividad que genera tanta tensión en los empleados que ocasiona problemas de salud.

Las personas que se sientan frente a estaciones de trabajo de PC o terminales de presentación visual (VDT, siglas del término *Visual Display Terminals*) y que tienen empleos en los que deben teclear en forma rápida y repetitiva pueden sufrir diversos problemas de salud conocidos en conjunto como *enfermedades traumáticas acumulativas* (CTD, siglas del término *Cumulative Traumatic Disorders*). Sus dedos, muñecas, brazos, cuello y espalda se pueden volver tan débiles y dolorosos que no puedan trabajar. En muchas ocasiones se produce cansancio muscular, dolor de espalda y daño en los nervios. En particular, algunas personas que trabajan con computadoras pueden sufrir de *síndrome del túnel carpiano*, un padecimiento doloroso e incapacitante de la mano y muñeca que por lo general requiere cirugía para su curación.

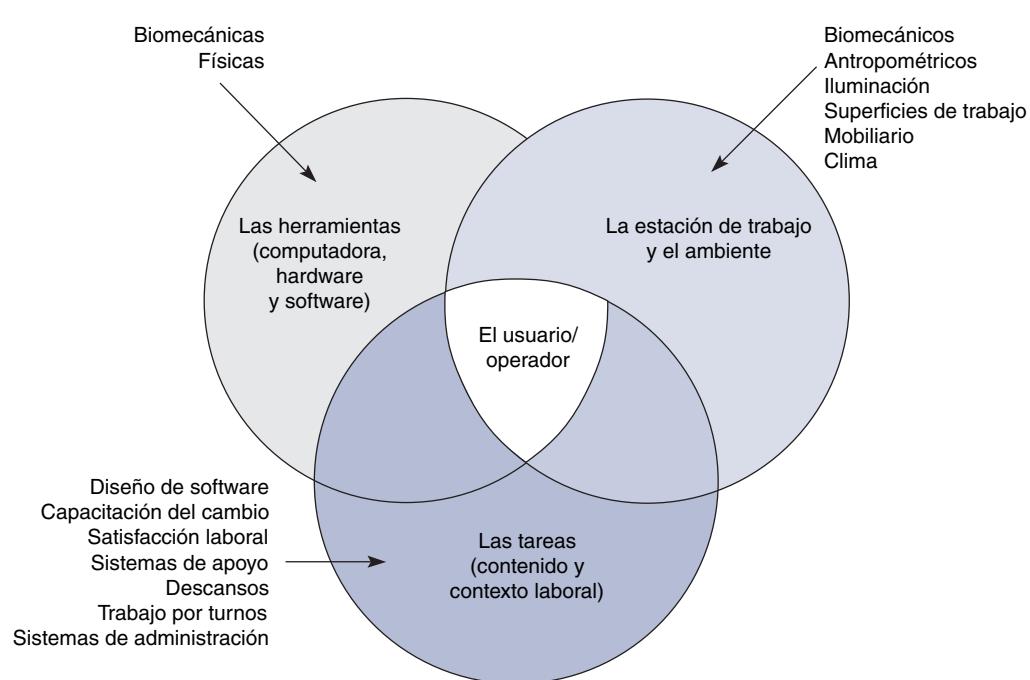
La observación prolongada de pantallas de video ocasiona cansancio ocular y otros problemas de salud en empleados que trabajan en esto todo el día. La radiación transmitida por tubos de rayos catódicos (CRT) de la mayoría de las pantallas de video es otro asunto relacionado con la salud. Los CRT producen un campo electromagnético que puede causar la radiación dañina de empleados que trabajan demasiado cerca durante mucho tiempo frente a monitores de video. Algunas trabajadoras embarazadas han reportado abortos y deformidades fetales debido a la exposición prolongada a CRT en el trabajo. No obstante, varios estudios no han podido encontrar evidencia concluyente con respecto a este problema. Con todo, varias organizaciones recomiendan que las trabajadoras minimicen el uso de CRT durante el embarazo [7, 9].

## Ergonomía

Las soluciones para algunos de estos problemas de salud se basan en la ciencia de la **ergonomía**, llamada en ocasiones *ingeniería de factores humanos*. Vea la figura 13.12. El objetivo de la ergonomía es diseñar ambientes de trabajo saludables que sean seguros, cómodos y agradables para que las personas laboren en ellos, lo que aumenta la moral y la productividad de los empleados. La ergonomía destaca el diseño saludable del lugar de trabajo, estaciones de trabajo, computadoras y otras máquinas e incluso de paquetes de software. Otros asuntos relacionados

**FIGURA 13.12**

Factores ergonómicos en el lugar de trabajo. Observe que un buen diseño ergonómico toma en cuenta las herramientas, las tareas, la estación de trabajo y el ambiente.



con la salud requieren soluciones ergonómicas que destaque el diseño del trabajo más que el diseño del lugar de trabajo. Por ejemplo, esto puede requerir políticas que proporcionen descansos por el uso excesivo de VDT después de cierto número de horas, y limitar además la exposición a CRT de trabajadoras embarazadas. Además, el diseño de empleos ergonómicos proporciona tareas laborales más variadas a los trabajadores que pasan la mayor parte de su día de trabajo en estaciones de cómputo.

## Soluciones sociales

Como dijimos al inicio del capítulo, Internet y otras tecnologías de información producen muchos efectos benéficos en la sociedad. Utilizamos las tecnologías de información para resolver problemas humanos y sociales por medio de **soluciones sociales** como el diagnóstico médico, la instrucción asistida por computadora, la planeación de programas gubernamentales, el control de la calidad ambiental y la procuración de la ley. Por ejemplo, las computadoras ayudan a diagnosticar una enfermedad, a prescribir el tratamiento necesario y supervisar el progreso de pacientes hospitalizados. La instrucción asistida por computadora (CAI, siglas del término *Computer-Aided Instruction*) y la capacitación basada en computadora (CBT, siglas del término *Computer-Based Training*) permiten la enseñanza interactiva adaptada a las necesidades de los estudiantes. El aprendizaje a distancia es apoyado mediante redes de telecomunicaciones, videoconferencias, correo electrónico y otras tecnologías.

Las tecnologías de información se pueden utilizar en el control de delitos por medio de varias aplicaciones de procuración de la ley. Por ejemplo, los sistemas computarizados de alarma permiten a la policía identificar y responder de manera muy rápida a evidencias de actividad criminal. Las computadoras se han utilizado para vigilar el nivel de contaminación del aire y cuerpos acuáticos con el propósito de detectar las fuentes de contaminación, así como para emitir advertencias tempranas cuando se alcanzan niveles peligrosos. Las computadoras también se utilizan para la planeación de programas de muchas instituciones gubernamentales en áreas como planeación urbana, estudios de densidad de población y uso de suelo, planeación de autopistas y estudios de tránsito urbano. Las computadoras se están utilizando en sistemas de colocación de empleo para ayudar a las personas desempleadas a encontrar empleos disponibles. Éstas y otras aplicaciones muestran que la tecnología de información es útil para ayudar a resolver los problemas de la sociedad.

Debe ser evidente que muchos de los efectos perjudiciales de la tecnología de información son ocasionados por individuos u organizaciones que no aceptan la responsabilidad ética de sus acciones. Al igual que otras tecnologías poderosas, la tecnología de información posee el potencial de ocasionar un enorme daño o un gran beneficio para toda la humanidad. Si los directivos, profesionales de negocios y especialistas en sistemas de información aceptan sus responsabilidades éticas, entonces, la tecnología de información puede ayudar a lograr que este mundo sea un mejor lugar para todos.

## SECCIÓN II

# Administración de la seguridad de la tecnología de información

## Introducción

*Con la rápida proliferación del acceso a Internet, uno podría pensar que el mayor obstáculo para el comercio electrónico sería el ancho de banda. Pero no es así; el problema número uno es la seguridad. Y parte del problema es que Internet se desarrolló para la interoperabilidad, no para la impenetrabilidad [35].*

Como vimos en la sección I, existen muchas amenazas importantes a la seguridad de los sistemas de información en los negocios. Ése es el motivo por el que esta sección está dedicada a explorar los métodos que las empresas pueden usar para controlar su seguridad. Los directivos y profesionales de negocios son responsables por igual de la seguridad, calidad y rendimiento de los sistemas de información empresariales en sus unidades de negocios. Al igual que cualquier otro activo empresarial importante, el hardware, el software, las redes y los recursos de datos necesitan ser protegidos mediante diversas medidas de seguridad para garantizar su calidad y uso provechoso. Ése es el valor de negocio de la administración de la seguridad.

Lea el Caso práctico de la página siguiente. De este caso, podemos aprender mucho sobre aspectos de administración de la seguridad y los retos para proteger los recursos de datos empresariales y las redes de control de procesos. Vea la figura 13.13.

**FIGURA 13.13**

La seguridad de cómputo y de información es más que simplemente proteger el hardware. Los datos representan un reto mucho mayor que requiere soluciones de seguridad más complejas.



Fuente: Cortesía de Hewlett-Packard.

## CASO PRÁCTICO 2

# Geisinger Health Systems y Du Pont: Administración de la seguridad

**L**os administradores de seguridad de TI están muy ocupados equilibrando las necesidades de seguridad con la presión por obtener un mayor acceso a datos, sobrellevando los mandatos gubernamentales o planeando en caso de posibles recortes de presupuesto. Frank M. Richards ha estado trabajando para enfrentar esos retos. Como director de información de Geisinger Health Systems ([www.geisinger.org](http://www.geisinger.org)), una red de atención médica con sede en Danville, Pennsylvania, que atiende a más de 2 millones de personas, se enfrentó a la fecha límite de abril de 2003 para apegarse a la Ley de portabilidad y contabilidad de seguros de salud de Estados Unidos (HIPAA, siglas de *U.S. Health Insurance Portability and Accountability Act*). La ley exigía que las organizaciones de atención médica protegieran la información sobre los pacientes del acceso no autorizado y la divulgación. Pero la HIPAA establece metas sin proporcionar detalles específicos de cómo lograrlas, así que Richards debía equilibrar los requisitos legales con la exigencia de los profesionales de salud por facilidad de acceso, un reto desalentador.

“Esto puede ser particularmente problemático en el área de la medicina, donde los proveedores de cuidados se encuentran bajo una enorme presión de tiempo”, comenta. Comprender el flujo de trabajo, evaluar el riesgo y educar a los usuarios son componentes clave de un sistema de seguridad que logre el equilibrio correcto entre acceso y control, afirma. El programa de Registro médico electrónico (EMR, siglas del término *Electronic Medical Record*) de Geisinger se centra en facilitar el acceso a los datos. Permite a los médicos de 50 clínicas utilizar dispositivos móviles para prescribir medicamentos, recibir alertas, ingresar a notas de evolución de pacientes y comunicarse con pacientes. Otro programa, MyChart, permite a los pacientes tener acceso a su información médica a través de Internet.

Ambos programas plantearon cuestiones de seguridad. Por ejemplo, las necesidades de seguridad dictaron que la base de datos que alimenta a MyChart se instale en un hardware independiente del sistema EMR. El equipo de Richard también está evaluando dispositivos biométricos y de proximidad como formas para simplificar el acceso seguro a la red. Además, las personas que proporcionan atención médica y tienen acceso a la información de pacientes a través de Internet deberán usar una identificación de ficha electrónica junto con una red privada virtual u otro método de encriptación, explica.

Richard espera que las tecnologías de seguridad, como los sistemas de detección de intrusiones, comiencen a cumplir por fin sus promesas. “Las herramientas de análisis inadecuadas, la incompatibilidad con el software de administración de redes existente y la incapacidad para manejar grandes volúmenes de datos se combinaron, lo que impidió que utilizáramos estas herramientas de seguridad hasta hace muy poco tiempo”, menciona.

**Du Pont Co.** Las redes de control de procesos son una de las aplicaciones esenciales de TI en ambientes de manufactura. Por ejemplo, más de 2 400 empresas petroleras, de gas natural y químicas de Estados Unidos emplean redes de control de procesos en sus sistemas de manufactura. Otros usuarios frecuentes de redes de procesos son las industrias eléctrica, del agua, alimenticia, farmacéutica, automotriz, metálica, minera y de manufactura. Por ejemplo, las redes de procesos de la industria química controlan el equipo de fabricación química y supervisan sensores. Si algo sale mal, estas redes reaccionan al ajustar el ambiente en formas predefinidas, como el cierre del flujo de gas para evitar fugas o explosiones.

Una empresa que está tomando en serio la seguridad de redes de procesos e involucrando al departamento de tecnología de información es Du Pont Co. ([www.dupont.com](http://www.dupont.com)), con sede en Wilmington, Delaware. Tom Good, un ingeniero de proyectos de la empresa fabricante de químicos, ha dirigido un esfuerzo de 20 meses para clasificar y reducir las vulnerabilidades del sistema de control de procesos. Comenta que la filosofía de Du Pont para resolver este problema es que “en todos nuestros procesos importantes de manufactura, aislaríamos por completo nuestros sistemas de proceso de nuestros sistemas de negocio no conectando nuestras redes o instalaremos firewalls para controlar el acceso”.

Para abordar la seguridad de las redes de control de procesos, Good dice que Du Pont integró un equipo de personal de tecnología de información que entiende de redes y seguridad informática; ingenieros de control de procesos que conocen el equipo de control de procesos, y empleados de manufactura que saben de riesgos y vulnerabilidades de manufactura. Para darles visibilidad a estos tres grupos, cada uno reporta a un miembro diferente de un comité que dirige el proyecto. Primero, el equipo identificó los dispositivos de control decisivos para la manufactura, seguridad y continuidad de la producción. A continuación, el equipo identificó los activos de cada una de sus aplicaciones de hardware, datos y software y después investigó las vulnerabilidades importantes. Sólo entonces comenzó la ardua tarea de probar las correcciones y alternativas de solución para ver cuáles podrían funcionar para qué máquinas.

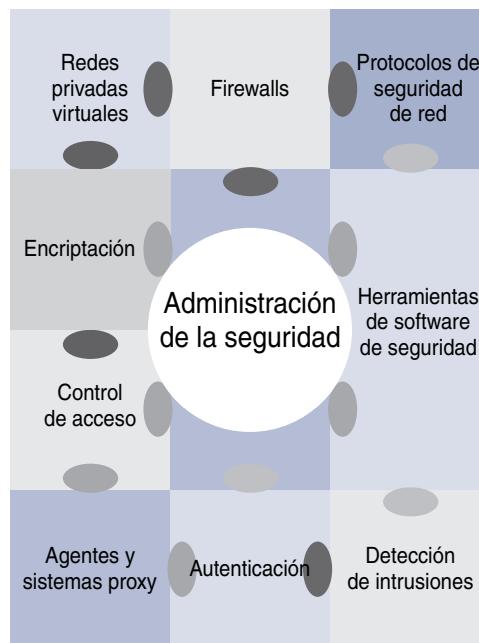
Incluso en un ambiente de manufactura que utiliza hardware y software similares de control de procesos, las vulnerabilidades concretas difieren de acuerdo con el ambiente. “Abordar un proceso de tratamiento del agua que sale de una planta es muy diferente a abordar una operación de producción, en la que uno podría manejar válvulas en condiciones de temperatura y presión elevadas”, explicó Good. Con base en su investigación, el equipo también está decidiendo cómo separar las redes y dónde deben ir los dispositivos firewall de control de procesos. “El costo mayor está en el equipo de red y las actividades de reingeniería para separar las redes e instalar los dispositivos de control de procesos críticos en el lado limpio del firewall”, dice Good. “El reto para nosotros es llevar a cabo estas tareas y al mismo tiempo mantener funcionando los procesos.”

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Qué hace Geisinger Health Systems para proteger la seguridad de sus recursos de datos? ¿Son adecuadas estas medidas? Explique su respuesta.
2. ¿Qué medidas de seguridad está tomando Du Pont para proteger sus redes de control de procesos? ¿Son adecuadas estas medidas? Explique su respuesta.
3. ¿Qué otras medidas podrían tomar Geisinger y Du Pont para aumentar la seguridad de sus recursos de datos y redes? Explique el valor de sus propuestas.

**FIGURA 13.14**

Ejemplos de importantes medidas de seguridad que forman parte de la administración de la seguridad de sistemas de información.



Fuente: Cortesía de Wang Global.

## Herramientas de la administración de la seguridad

El objetivo de la **administración de la seguridad** es lograr la exactitud, integridad y protección de todos los procesos y recursos de los sistemas de información. De este modo, la administración eficaz de la seguridad puede minimizar errores, fraudes y pérdidas en los sistemas de información que interconectan a las empresas actuales, así como a sus clientes, proveedores y otras partes interesadas. Como muestra la figura 13.14, la administración de la seguridad es una tarea compleja. Como podemos ver, los directivos de seguridad deben adquirir e integrar diversas herramientas y métodos de seguridad para proteger los recursos de sistemas de información de una empresa. Analizaremos muchas de estas medidas de seguridad en esta sección.

### Providence Health y Cervalis: aspectos de administración de la seguridad

La necesidad de la administración de la seguridad es impulsada tanto por la amenaza creciente de los delitos informáticos como por el uso cada vez mayor de Internet para enlazar empresas con socios y clientes, afirma David Rymal, director de tecnología de Providence Health System ([www.providence.org](http://www.providence.org)) con sede en Everett, Washington. “Nuestras unidades de negocio presionan cada vez más por obtener un acceso amplio y sin restricciones. Recibimos tantas solicitudes de abrir puertos en nuestro firewall que muy pronto parecerá un queso suizo”, dice Rymal. “Mientras más puertos usted abra, más vulnerabilidades crea.”

La idea general de “servicios Web”, por la que las empresas utilizan protocolos Web comunes para enlazar sus sistemas de negocios con los de socios y proveedores externos, sólo aumentará la necesidad de una mejor seguridad, opinan los usuarios. Además de las presiones, está el creciente número de trabajadores a distancia y la tendencia hacia aplicaciones inalámbricas. Esto implica encontrar mejores formas de identificar y autenticar a los usuarios, y controlar el acceso que tienen a la red. “Uno debe tener en cuenta que al momento de abrir los servidores o servicios a Internet, habrá personas maliciosas que traten de ingresar”, comenta Edward Rabinovitch, vicepresidente de redes globales y operaciones de infraestructura de Cervalis Inc. ([www.cervalis.com](http://www.cervalis.com)), un servicio de hospedaje en Internet con sede en Stamford, Connecticut.

Aunque es imposible garantizar una seguridad de 100 por ciento, las empresas deben dificultar las cosas tanto como sea posible a los intrusos y al personal interno que deseé robar o dañar los activos de TI, opinan los directivos de TI. Por ejemplo, la seguridad de

Cervalis inicia en sus puntos de ingreso, es decir, donde Internet se conecta con sus redes. La empresa utiliza una administración y control estrictos de puertos en todos sus ruteadores conectados a Internet para garantizar que los puertos abiertos no proporcionen un acceso fácil a atacantes maliciosos. Firewalls redundantes con balance de carga, instalados entre dos capas de commutadores de contenidos, filtran todo el tráfico que procede de Internet. Además, existen sistemas de detección de intrusiones basados en Internet diseminados a través de la red de Cervalis [37].

## Defensas de seguridad interconectadas

*En la actualidad, pocos profesionales enfrentan mayores retos que los directivos de TI que desarrollan políticas de seguridad de Internet para infraestructuras de red que cambian con rapidez. ¿Cómo pueden equilibrar la necesidad de seguridad de Internet y el acceso a ésta? ¿Son adecuados los presupuestos para la seguridad de Internet? ¿Qué impacto producen el desarrollo de aplicaciones Web, intranet y extranet en las arquitecturas de seguridad? ¿Cómo pueden proponer mejores prácticas para desarrollar la política de seguridad de Internet? [35]*

Así, la seguridad de las empresas de negocios interconectadas de la actualidad, es un reto importante para la administración. Muchas empresas todavía están en proceso de conectarse completamente a Internet con el propósito de participar en el comercio electrónico y llevar a cabo la reingeniería de sus procesos de negocio internos con intranets, software de negocios electrónicos y enlaces extranet con clientes, proveedores y otros socios comerciales. Los enlaces de red y los flujos de negocios vitales deben recibir protección contra ataques externos perpetrados por delincuentes ciberneticos o la sublevación de personal interno que realiza acciones criminales o irresponsables. Esto requiere diversas herramientas de seguridad y medidas defensivas, así como un programa coordinado de administración de la seguridad. Veamos algunas de estas importantes defensas de seguridad.

### Encriptación

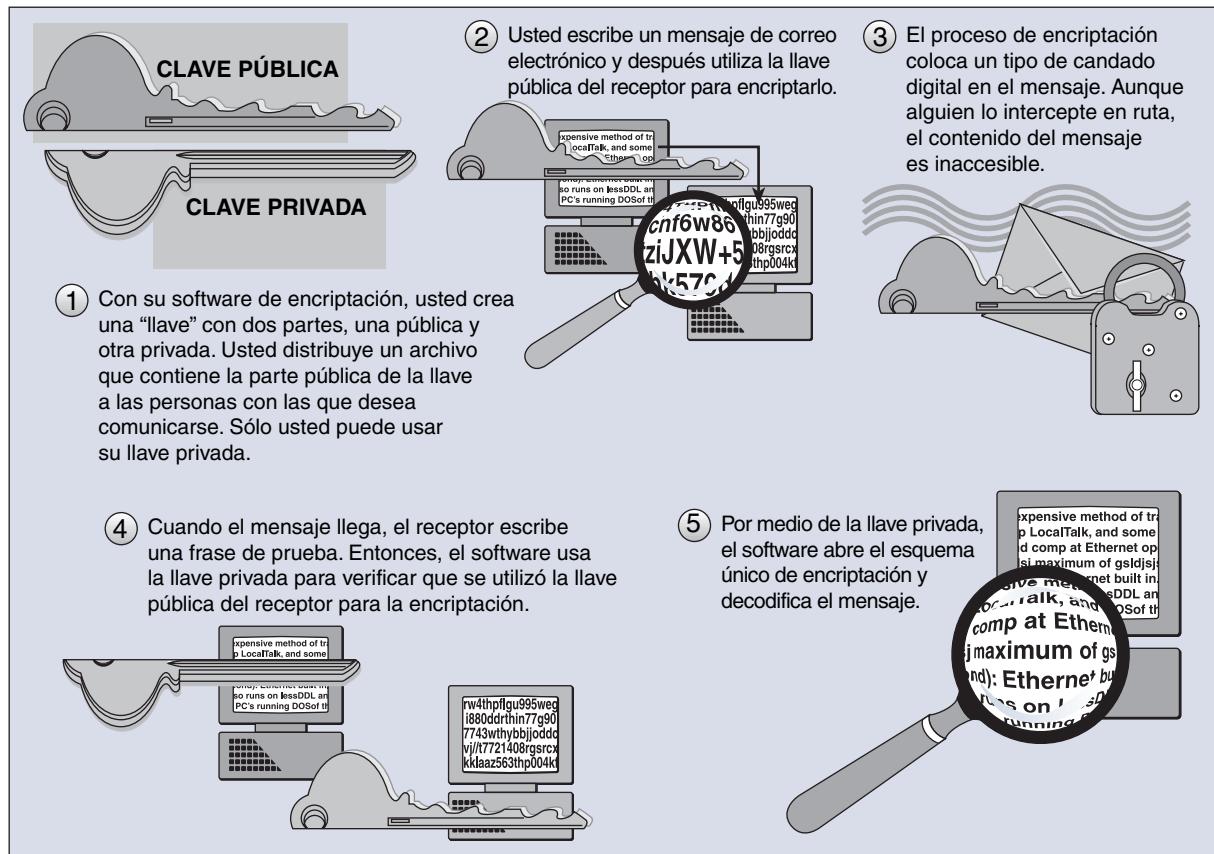
La **encriptación** de datos se ha convertido en una forma importante de proteger información y otros recursos de redes de cómputo, especialmente en Internet, intranets y extranets. Las contraseñas, mensajes, archivos y otros datos se pueden transmitir de manera codificada y ser decodificados a través de sistemas informáticos sólo a usuarios autorizados. La encriptación implica el uso de algoritmos matemáticos especiales, o llaves, para transformar los datos digitales en un código cifrado antes de ser transmitidos y para decodificarlos cuando son recibidos. El método de codificación usado con mayor frecuencia utiliza un par de llaves, una pública y otra privada, exclusivas para cada individuo. Por ejemplo, el correo electrónico se podría cifrar y codificar usando una *llave pública* exclusiva para el receptor que es conocida por el transmisor. Después de transmitir el correo electrónico, sólo la *llave privada* secreta del receptor podría decodificar el mensaje [26]. Vea la figura 13.15.

Los programas de encriptación se venden como productos independientes o se integran a otro software utilizado para el proceso de encriptación. Existen varios estándares de encriptación de software que están en competencia, pero los dos más importantes son RSA (de RSA Data Security) y PGP (siglas de *Pretty Good Privacy*, o en español, muy buena privacidad), un popular programa de encriptación disponible en Internet. Los productos de software de Microsoft Windows XP, Novell Netware y Lotus Notes ofrecen características de encriptación que utilizan software RSA.

### Firewalls

Otro método importante para el control y seguridad de Internet y otras redes es el uso de computadoras y software **firewall**. Un firewall de red puede ser un procesador de comunicaciones, por lo común un *ruteador*, o un servidor dedicado, junto con software firewall. Un firewall sirve como un sistema de “portero” que protege las intranets de una empresa y otras redes informáticas de la intrusión al proporcionar un filtro y un punto de transferencia seguro para el acceso a Internet y otras redes. Filtra todo el tráfico de red en busca de las contraseñas apropiadas y otros códigos de seguridad y sólo permite transmisiones autorizadas de entrada y salida de la red. Además, el software firewall se ha convertido en un componente básico de sistemas informáticos para individuos que se conectan a Internet mediante una línea de

**FIGURA 13.15** Funcionamiento de la encriptación de llave pública y llave privada.

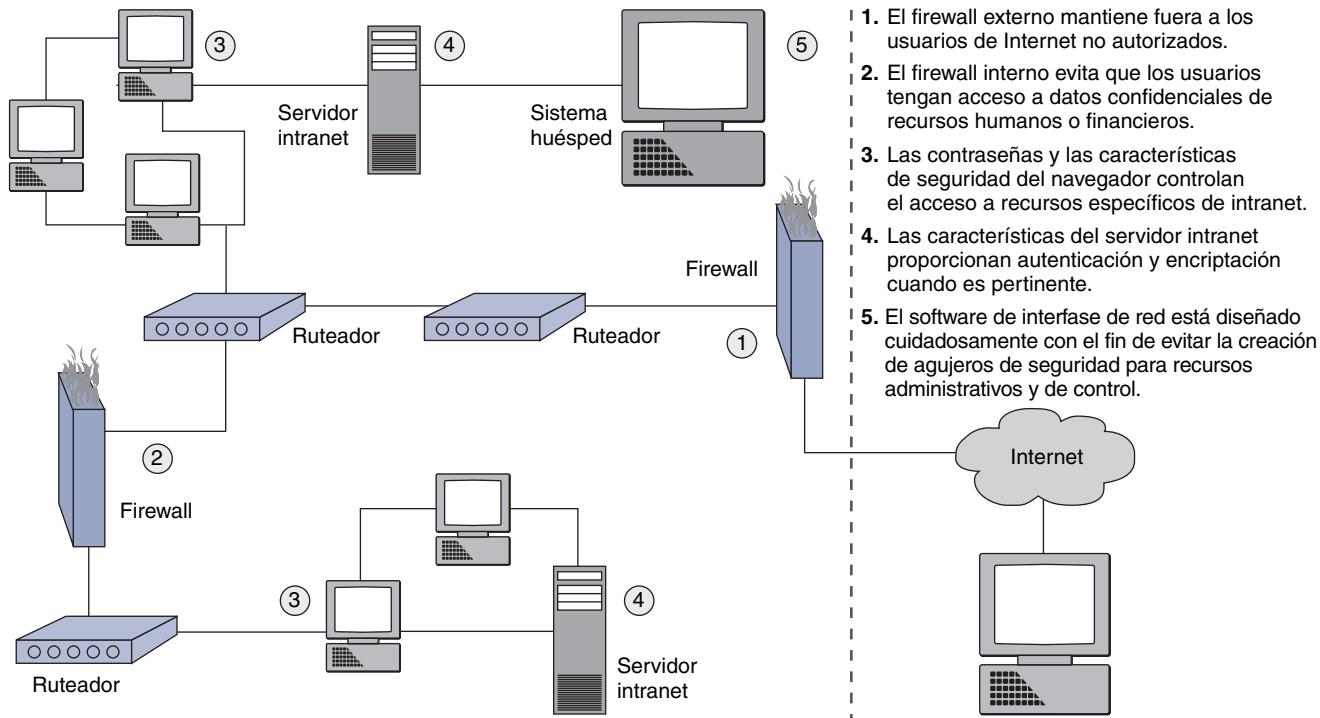


suscriptor digital (DSL, siglas del término *Digital Subscriber Line*) o módems de cable, debido a su estado vulnerable de conexión continua. La figura 13.16 muestra un sistema firewall Internet/intranet para una empresa [15].

Los firewalls pueden impedir, aunque no evitar por completo, el acceso no autorizado (piratería) a redes informáticas. En algunos casos, un firewall permite el acceso sólo desde sitios confiables de Internet a computadoras particulares dentro del firewall o autoriza el paso únicamente de información "segura". Por ejemplo, un firewall permite a los usuarios leer correo electrónico de ubicaciones remotas, pero no ejecutar ciertos programas. En otros casos, es imposible distinguir entre el uso seguro e inseguro de un servicio de red particular y, por lo tanto, todas las solicitudes se deben bloquear. Entonces, el firewall puede proporcionar sustitutos para algunos servicios de red (como correo electrónico o transferencias de archivos) que realizan casi las mismas funciones, pero no son tan vulnerables a la intrusión.

Barry Nance:  
pruebas de  
seguridad de  
firewall de PC

Desde cualquier parte del mundo, e incluso desde su ciudad de residencia, el software de los delincuentes ciberneticos sondea constantemente la Internet, y examina direcciones IP sucesivas en busca de información. ¡Ah! El software encuentra una dirección IP activa. ¿Qué tipo de dispositivo es ése? ¿Tiene un agente de administración de redes? ¿De quién es el conjunto de protocolos que ejecuta el dispositivo? ¿Está asignada la dirección IP en forma permanente? ¿Podría ser el dispositivo un buen blanco para un virus, Caballo de Troya o gusano? ¿Está abierto el puerto 23 que es usado por Telnet? ¿Vale la pena inundar el dispositivo con paquetes de negación de servicio? ¿Corresponde la dirección IP a un nombre de dominio registrado? ¿Opera el nodo de red un servidor Web, un servidor FTP, un servidor de bases de datos o software para compartir archivos?

**FIGURA 13.16** Ejemplo de firewalls de Internet e intranet en las redes de una empresa.

Un sondeo complejo puede descubrir una cantidad asombrosa de datos y almacenarlos para un uso futuro. Si la PC doméstica de un empleado tiene una conexión continua a Internet a través de una Línea de suscriptor digital (DSL) o cable, la base de datos del sondeo casi con seguridad contendrá su dirección IP y datos del nodo de red. Incluso los usuarios por marcado telefónico con direcciones IP asignadas de manera dinámica pueden estar en riesgo si las conexiones duran más de medio día. Un empleado que maneja en forma rutinaria negocios y datos confidenciales desde su computadora doméstica también está en riesgo.

Varias empresas ofrecen productos firewall personales para ayudar a bloquear a los intrusos por Internet. El desarrollador de software Barry Nance probó algunos de los más conocidos, incluyendo Norton Personal Firewall y Black Ice Defender, para saber cuál ofrece el mejor obstáculo a los sondeos de Internet.

Un firewall de software para proteger su PC doméstica intercepta y examina cada mensaje que entra y sale de Internet. Por ejemplo, distingue entre los mensajes legítimos que son respuestas a la navegación Web y descarta los mensajes que nunca se solicitaron. El software utiliza también traducción de direcciones de red para sustituir una dirección IP falsa, en los mensajes de salida de Internet de la computadora. Cuando los delincuentes ciberneticos no saben dónde está uno, no pueden ingresar a la PC.

Nance usó muchas herramientas para probar la seguridad, con el propósito de penetrar cada firewall y escanear en busca de puertos. Además, lanzó un bombardeo de 10 minutos de mensajes de petición en todos los puertos comunes y midió el tiempo que requirió cada firewall para resolver las peticiones.

Los resultados fueron gratificantes para todos los interesados en la seguridad de Internet. Todos los firewalls bloquearon con éxito los mensajes de Internet no solicitados, los escaneos de puertos y los ataques de negación de servicio. Redujeron la velocidad de acceso a Internet sólo ligeramente al proteger la computadora de las acciones de piratería de Nance [19].

**FIGURA 13.17**

Cómo defenderse contra ataques de negación de servicio.

Defensa contra la negación de servicio
● <b>En las máquinas zombies:</b> Establecer y hacer cumplir las políticas de seguridad. Escanear de manera habitual en busca de programas tipo Caballo de Troya y vulnerabilidades. Cerrar los puertos sin usar. Recordar a los usuarios que no abran archivos adjuntos de correo .exe.
● <b>En el proveedor de servicios de Internet (ISP):</b> Vigilar y bloquear picos de tráfico. Filtrar direcciones IP falsas. Coordinar la seguridad con proveedores de red.
● <b>En el sitio Web de la víctima:</b> Crear servidores y conexiones de red de respaldo. Limitar las conexiones a cada servidor. Instalar múltiples sistemas de detección de intrusiones y ruteadores para el tráfico de entrada con el fin de reducir los puntos vulnerables.

**Defensas contra la negación de servicio**

Los ataques fuertes contra sitios Web corporativos y de comercio electrónico de los últimos años han demostrado que Internet es extremadamente vulnerable a diversas agresiones de parte de piratas criminales, sobre todo a los ataques de **negación distribuida de servicio** (DDOS, siglas del término *Distributed Denial of Service*). La figura 13.17 describe los pasos que las organizaciones pueden tomar para protegerse a sí mismas de los ataques DDOS.

Los ataques de negación de servicio a través de Internet dependen de tres niveles de sistemas informáticos interconectados: (1) el sitio Web de la víctima, (2) el proveedor de servicios de Internet (ISP) de la víctima y (3) los sitios de computadoras “zombies” o esclavas que fueron usurpadas por los delincuentes cibéricos. Por ejemplo, a principios del año 2000, los piratas informáticos ingresaron a cientos de servidores, en su mayor parte servidores poco protegidos de universidades, y plantaron programas .exe del tipo Caballo de Troya, que se usaron después para lanzar un bombardeo de solicitudes de servicio en un ataque concertado a sitios Web de comercio electrónico como Yahoo! y eBay [16].

Como muestra la figura 13.17, deben tomarse medidas defensivas y precauciones de seguridad en los tres niveles de las redes informáticas involucradas. Éstos son los pasos básicos que las empresas y otras organizaciones deben seguir para proteger sus sitios Web de la negación de servicio y otros ataques de piratería. Veamos ahora un ejemplo real sobre una tecnología de defensa más compleja.

**MTV Networks:  
defensas contra  
la negación de  
servicio**

MTV.com, el sitio Web del canal de música de televisión por cable, es blanco de ataques de negación distribuida de servicio (DDOS) cada otoño cuando se transmiten por televisión los MTV Video Music Awards. Pero los ataques, en el que los servidores de red de MTV.com son sobrecargados deliberadamente con solicitudes de servicio masivas y automatizadas de piratas informáticos, son ahora detenidos porque la división MTV Networks de Viacom Internacional ([www.viacom.com](http://www.viacom.com)), con sede en Nueva York, está protegiendo sus 15 sitios Web de entretenimiento (entre los que se encuentran los sitios MTV, VH-1 y Nickelodeon) con Enforcer, una herramienta de software de seguridad de redes de Mazu Networks Inc. de Cambridge, Massachusetts.

“Durante los premios MTV y otros eventos de televisión muy publicitados, algunos tipos tratan de sacarnos de la jugada”, comenta Brian Amirian, director de hospedaje y desarrollo Web de MTV Networks Online Technology. Así que, el año pasado, MTV adjuntó Enforcer de Mazu a canales ascendentes de telecomunicaciones entre los sitios Web de MTV y el proveedor de servicios de Internet de la empresa.

Amirian afirma que una razón por la que seleccionó el producto de Mazu es la manera eficiente en que éste usa el hardware de marca registrada para filtrar los ataques DDOS. Otros productos que evaluó, pero rechazó, usaban software que dependía de capacidades de filtrado más limitadas de ruteadores de red existentes. Enforcer de Mazu genera un modelo estadístico del tráfico de sitios Web cuando no está ocurriendo ningún ataque, explica Carty Castaldi, vicepresidente de ingeniería de Mazu Networks. Durante un ataque DDOS, Enforcer identifica paquetes de datos relacionados con el ataque con base en sus diferencias estadísticas de la norma y recomienda un filtro que bloquea comúnmente 80 por ciento de los paquetes de ataque y alrededor de un 5 por ciento de los paquetes de no ataque, comenta.

En cualquier evento, Amirian, de MTV Networks, se siente feliz. Según sus cálculos, recuperó la inversión de \$32 000 que hizo en Enforcer en aproximadamente dos meses, debido a que el dispositivo de Mazu evitó el bloqueo del sitio Web de MTV durante el intenso periodo de anuncios de los Video Music Awards [1].

## Monitoreo del correo electrónico

*Los exámenes instantáneos ya no son tan adecuados. La tendencia se dirige hacia la vigilancia sistemática del tráfico del correo electrónico corporativo mediante el uso de software de monitoreo de contenidos que realiza escaneos en busca de palabras problemáticas que pudieran comprometer la seguridad corporativa. La razón: los usuarios de software de monitoreo dijeron que estaban interesados en proteger su propiedad intelectual y a sí mismos en contra de litigios [6].*

Como mencionamos en la sección I, Internet y otros sistemas de correo electrónico en línea son unos de los medios favoritos de los piratas para diseminar virus informáticos o allanar computadoras intercomunicadas. El correo electrónico es también el campo de batalla para los intentos de las empresas por hacer cumplir sus políticas contra mensajes ilegales, personales o dañinos de parte de los empleados, así como para las demandas de algunos empleados y otras personas que consideran dichas políticas como violaciones a los derechos de privacidad.

### Sonalysts, Inc.: monitoreo del correo electrónico corporativo

John Conlin navega de nuevo en la red de alguna empresa. En esta ocasión, busca palabras clave en el correo electrónico de empleados, aunque también puede husmear los sitios Web que los trabajadores han visitado y ver cuánto tiempo han permanecido ahí y en qué momento. Todo este fisgoneo no deja ningún rastro. Lo que Conlin hace no es ilegal. De hecho, quizás ya esté ocurriendo en su empresa. Si no es así, sólo espere. La empresa de Conlin, eSniff, vende un dispositivo de monitoreo electrónico que permite a las empresas espiar a sus trabajadores. Podría parecer una escena de una película, pero ya sea un empleado o un directivo, es mejor que se acostumbre a esto. Alrededor de 82 por ciento de las empresas vigilan a sus empleados de alguna manera, según la Asociación estadounidense de administración.

eSniff registra todo el tráfico de Internet, guarda y reporta cualquier cosa que sea considerada como sospechosa. Por ejemplo, un administrador puede ver los resúmenes del registro (log) del correo electrónico y sondear con rapidez el contenido real de cualquier correo electrónico cuestionable para asegurarse de que no llegó a la bandeja de entrada incorrecta. “Es raro que eSniff se instale en una red y no encuentre una gran cantidad de actividad inadecuada”, comenta Conlin, y agrega que cerca de 100 por ciento de los trabajadores registran algún tipo de uso inadecuado.

Pero Randy Dickson, un analista de sistemas de la empresa de producción multimedia Sonalysts, Inc., con sede en Connecticut, obtuvo resultados diferentes. Su empresa usa eSniff para vigilar toda la actividad de Internet. Dickson se sintió complacido al descubrir que había menos abuso de lo que pensaba. Por ejemplo, Dickson había estado preocupado por el tiempo que se desperdiciaba al usar mensajes instantáneos, pero descubrió que la mayor parte de la actividad de envío de mensajes instantáneos que realizaban los empleados tenía un uso legítimo de negocios y que, de hecho, la empresa ahorraba en el monto de sus facturas telefónicas [35].

## Defensas contra virus

*¿Está su PC protegida contra los últimos virus, gusanos, Caballos de Troya y otros programas maliciosos que pudieran causar estragos en su computadora? Esto puede ocurrir si se enlaza de manera periódica a la red corporativa. En estos días, la protección antivirus corporativa es una función centralizada de la tecnología de información. Alguien la instala para usted en su PC y laptop o la distribuye cada vez más por la red. El software antivirus opera en segundo plano y emerge de vez en cuando para darle confianza. En la actualidad, la tendencia es automatizar el proceso por completo [10].*

Así, muchas empresas crean defensas contra la diseminación de virus al centralizar la distribución y actualización de **software antivirus** como responsabilidad de sus departamentos de sistemas de información. Otras empresas subcontratan a sus proveedores de servicios de

**FIGURA 13.18**

Un ejemplo de paquete integrado de software de seguridad para PC que incluye protección antivirus y firewall.



Fuente: Cortesía de McAfee.

Internet, empresas de telecomunicaciones o empresas de administración de seguridad, como responsables de la protección antivirus.

Una razón para esta tendencia es que las principales empresas de software antivirus, como Trend Micro (eDoctor y PC-cillin), McAfee (VirusScan) y Symantec (Norton Antivirus), han desarrollado versiones de red de sus programas, que venden a ISP y otros como un servicio que deben ofrecer a todos sus clientes. Además, las empresas antivirus venden *paquetes de seguridad* de software que integra protección antivirus y firewalls, seguridad Web y características de bloqueo de contenidos [11]. Vea la figura 13.18.

### TrueSecure y 724 Inc.: limitaciones del software antivirus

Gran parte del software antivirus estándar que estaba disponible durante el ataque del gusano Nimda no pudo evitar que éste se diseminara, comentaron usuarios y analistas. El gusano realizaba varias cosas dañinas, como modificar archivos de sistema y llaves de registro importantes, permitir que todo directorio esté disponible como archivo para compartir y crear una cuenta de invitado con privilegios de administrador, explica Russ Cooper, analista de TruSecure Corp., una empresa de seguridad con sede en Reston, Virginia. “Estas características hacen increíblemente difícil eliminar al gusano de un sistema infectado”, dijo.

“Ejecutar únicamente software antivirus no soluciona el problema”, comenta Edward York, director de tecnología de 724 Inc., un servicio de hospedaje de aplicaciones de Lompoc, California. “El servidor se debe proteger nuevamente, cerrar todas las partes abiertas, volver a aplicar las actualizaciones urgentes, deshabilitar la cuenta de invitado y eliminar todo rastro de cualquier archivo denominado root.exe o admin.dll”, explica York. Los administradores también deben asegurarse de haber eliminado cualquier información de registro que Nimda haya agregado, indica. Además, York comenta que hasta que existan correcciones más sofisticadas, el único camino seguro es desconectar los sistemas infectados de la red, reformatear sus discos duros, reinstalar software de una fuente limpia y aplicar las actualizaciones de seguridad adecuadas [36].

## Otras medidas de seguridad

### Códigos de seguridad

Ahora, examinemos de manera breve diversas medidas de seguridad que se usan en forma común para proteger las redes y los sistemas de negocios. Éstas incluyen herramientas de hardware y software, computadoras tolerantes a fallas y monitores de seguridad, así como políticas y procedimientos de seguridad, como contraseñas y archivos de respaldo. Lo anterior forma parte de un esfuerzo integrado de administración de la seguridad en muchas empresas actuales.

Con frecuencia, se utiliza un sistema de **contraseñas** de multinivel para la administración de la seguridad. En primer lugar, un usuario final inicia una sesión en el sistema informático al registrar su código de identificación único o identificador de usuario. Entonces, se le pide al usuario final que escriba una contraseña para obtener acceso al sistema (las contraseñas se deben cambiar con frecuencia y consistir en combinaciones poco comunes tanto de letras mayúsculas y minúsculas, así como de números). A continuación, para tener acceso a un archivo individual es necesario ingresar el nombre único de archivo. En algunos sistemas, la contraseña para leer el contenido de un archivo es distinta de la que se requiere para escribir en un archivo (cambiar su contenido). Esta característica agrega otro nivel de protección a los recursos de datos almacenados. Sin embargo, para lograr una seguridad aún más estricta, las contraseñas se deben cifrar, o *encriptar*, con el fin de evitar su robo o uso inadecuado, como veremos más adelante. Además, en algunos sistemas de seguridad se utilizan *tarjetas inteligentes*, las cuales contienen microprocesadores que generan números al azar para agregarlos a la contraseña de un usuario final.

### Archivos de respaldo

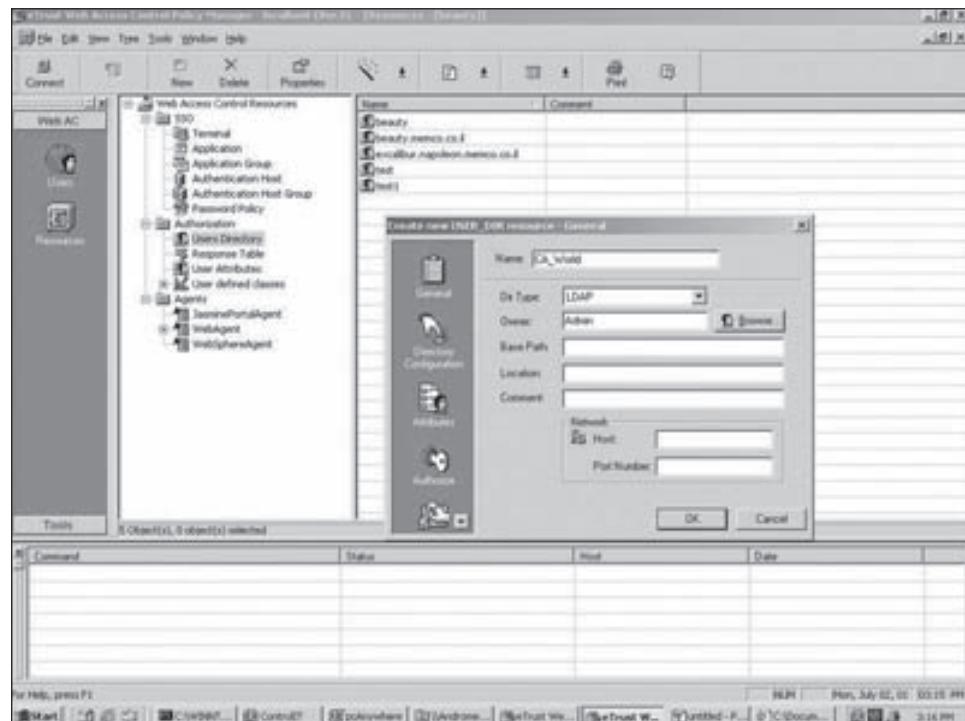
Los **archivos de respaldo**, que son archivos duplicados de datos o programas, son otra medida de seguridad importante. Los archivos también pueden ser protegidos a través del uso de medidas de retención de archivos que implican el almacenamiento de copias de archivos de períodos previos. Si los archivos actuales se destruyen, los archivos de períodos previos se utilizan para reconstruir los archivos actuales. En ocasiones, se conservan varias generaciones de archivos para propósitos de control. De este modo, los archivos maestros de varios períodos recientes de procesamiento (conocidos como archivos *hijos*, *padres*, *abuelos*, etc.) se conservan con propósitos de respaldo. Estos archivos pueden almacenarse fuera de las instalaciones, es decir, en un sitio lejano al centro de datos de una empresa y, en ocasiones, en bóvedas de almacenamiento especial ubicadas en lugares remotos.

### Monitores de seguridad

La seguridad de una red se puede lograr mediante el uso de paquetes de software de sistema especializado conocidos como **monitores de seguridad de sistemas**. Vea la figura 13.19.

**FIGURA 13.19**

El monitor de seguridad eTrust administra diversas funciones de seguridad de grandes redes corporativas, como el monitoreo del estatus de aplicaciones basadas en Web a través de una red.



Fuente: Cortesía de Computer Associates.

**FIGURA 13.20**

Una evaluación de técnicas comunes de seguridad biométrica basada en las necesidades del usuario, su exactitud y costo.

	Evaluación de técnicas biométricas			
	Criterios del usuario		Criterios del sistema	
	Intrusión	Esfuerzo	Exactitud	Costo
Reconocimiento dinámico de firmas	Excelente	Regular	Regular	Excelente
Geometría facial	Bueno	Bueno	Regular	Bueno
Escaneo de huellas digitales	Regular	Bueno	Bueno	Bueno
Geometría manual	Regular	Bueno	Regular	Regular
Escaneo pasivo del iris	Malo	Excelente	Excelente	Malo
Escaneo de retina	Malo	Malo	Muy bueno	Regular
Reconocimiento de voz	Muy bueno	Malo	Regular	Muy bueno

Los monitores de seguridad de sistemas son programas que monitorean el uso de sistemas y redes informáticos y los protegen del uso no autorizado, fraude y destrucción. Estos programas proporcionan las medidas de seguridad necesarias para permitir el acceso a las redes sólo a los usuarios autorizados. Por ejemplo, los códigos de identificación y las contraseñas con frecuencia se usan con este propósito. Los monitores de seguridad también controlan el uso de los recursos de hardware, software y datos de un sistema informático. Por ejemplo, incluso a los usuarios autorizados se les puede restringir el uso de ciertos dispositivos, programas y archivos de datos. Además, los programas de seguridad vigilan el uso de las redes informáticas y recaban estadísticas sobre cualquier intento de uso inadecuado. Por último, elaboran reportes para ayudar a mantener la seguridad de la red.

**Seguridad biométrica**

La **seguridad biométrica** es un área en rápido crecimiento de la seguridad informática. Consiste en medidas de seguridad que utilizan dispositivos de cómputo para medir los rasgos físicos que identifican a cada persona como un individuo único. Estas medidas son: reconocimiento de voz, reconocimiento de huellas digitales, geometría manual, reconocimiento dinámico de firma, análisis de pulsaciones, escaneo de retina, reconocimiento facial y análisis de patrones genéticos. Los dispositivos de control biométrico utilizan sensores de propósito especial para medir y digitalizar el perfil biométrico de las huellas digitales, voz y otros rasgos físicos de una persona. La señal digitalizada se procesa y compara con un perfil procesado del individuo de antemano y almacenado en un disco magnético. Si los perfiles concuerdan, el individuo obtiene permiso para ingresar a una red de cómputo y se le concede el acceso a los recursos de sistema seguros [2]. Vea la figura 13.20.

**Controles de fallas informáticas**

*Lo sentimos, nuestros sistemas están caídos* es una frase familiar para muchos usuarios finales. Diversos controles pueden evitar esta falla informática o minimizar sus efectos. Los sistemas informáticos fallan por varias razones: fallas eléctricas, mal funcionamiento de circuitos electrónicos, problemas de redes de telecomunicaciones, errores de programación ocultos, virus informáticos, errores de operadores informáticos y vandalismo electrónico. Por ejemplo, existen computadoras con capacidades de mantenimiento automático y remoto. Los programas de mantenimiento preventivo de hardware y de administración de actualizaciones de software son comunes. Una capacidad de respaldo de sistemas de cómputo se puede instalar en *organizaciones de recuperación de desastres*. Los cambios importantes de hardware o software se programan e implementan de forma cuidadosa para evitar problemas. Por último, el personal altamente capacitado de centros de datos y el uso de software de administración de la seguridad y rendimiento ayudan a mantener el funcionamiento adecuado del sistema y las redes de cómputo de una empresa.

**Sistemas tolerantes a fallas**

Muchas empresas utilizan también sistemas informáticos **tolerantes a fallas** que tienen procesadores, periféricos y software redundantes que proporcionan una capacidad de recuperación por fallas (*fail-over*) para respaldar los componentes en caso de una falla del sistema. Estos podrían proporcionar una capacidad de protección contra fallas (*fail-safe*) en la que los sistemas de cómputo siguen operando al mismo nivel aunque exista una falla importante del

**FIGURA 13.21**

Métodos de tolerancia a fallas en sistemas de información basados en computadora.

Nivel	Amenazas	Métodos tolerantes a fallas
<b>Aplicaciones</b>	Fallas de ambiente, hardware y software	Redundancia de aplicaciones específicas y regreso a puntos de control previos
<b>Sistemas</b>	Apagones	Aislamiento de sistemas, seguridad de datos, integridad de sistemas
<b>Bases de datos</b>	Errores de datos	Separación de transacciones y actualizaciones seguras, registros completos de transacciones, archivos de respaldo
<b>Redes</b>	Errores de transmisión	Controladores confiables; sincronización y reconocimiento seguros; ruteo alternativo; códigos de detección y corrección de errores
<b>Procesos</b>	Fallas de hardware y software	Cálculos alternativos, regreso a puntos de control
<b>Archivos</b>	Errores de medios	Duplicación de datos críticos en diferentes medios y sitios; archivo, respaldo, recuperación
<b>Procesadores</b>	Fallas de hardware	Reintentos de instrucciones; códigos de corrección de errores en la memoria y el procesamiento; duplicación; procesadores y memorias múltiples

hardware o software. No obstante, muchos sistemas de cómputo tolerantes a fallas ofrecen una capacidad de degradación aceptable ante fallas (*fail-soft*) en la que el sistema informático sigue operando a un nivel reducido, pero aceptable, en caso de que se presente una falla importante del sistema. La figura 13.21 describe algunas de las capacidades tolerantes a fallas que se utilizan en muchos sistemas y redes informáticos [21].

### Visa internacional: sistemas tolerantes a fallas



“No existe una confiabilidad de 99.9 por ciento; debe ser de 100 por ciento”, dice Richard L. Knight, vicepresidente de operaciones de Inovant, Inc., la subsidiaria de Visa internacional que opera sus centros de datos. “Algo menor a 100 por ciento y tendré que buscar otro trabajo.” La empresa ha tenido 98 minutos de inactividad en 12 años. Visa afronta la batalla contra apagones y defectos en dos amplios frentes: su planta de procesamiento físico está protegida por múltiples niveles de redundancia y respaldos y el taller de TI de la empresa ha elevado las pruebas de software a un nivel de una bella arte.

Existen más de 1 000 millones de tarjetas de pago Visa en circulación alrededor del mundo, lo que le ha generado \$2 billones en transacciones anuales para 23 millones de comerciantes y cajeros automáticos, así como para las 21 000 instituciones financieras que son miembros de Visa. “Operamos la máquina de pagos más grande del mundo”, afirma Sara Garrison, vicepresidenta de desarrollo de sistemas de Visa U.S.A. Inc., con sede en Foster City, California. “Si tomaras todo el tráfico de todos los mercados de valores del mundo en 24 horas, eso es lo que nosotros haríamos en el tiempo equivalente a un receso. Y nuestra capacidad crece entre 20 y 30 por ciento al año; así que, cada tres años, nuestra capacidad se duplica.”

Visa tiene cuatro centros de procesamiento global para manejar esa carga, pero la instalación de Washington, D. C. es la más grande y la mitad de todas las transacciones de pago globales fluyen a través del edificio. Comparte el tráfico estadounidense con un centro ubicado en San Mateo, California, pero puede hacerse cargo en un instante de todo el tráfico de Estados Unidos si el sistema de San Mateo se cae.

De hecho, toda la infraestructura de procesamiento de Visa tiene un respaldo, desde los centros de datos íntegros hasta las computadoras, procesadores individuales y comunicadores de comunicaciones. Incluso los respaldos tienen respaldos [3].

## Recuperación de desastres

Los desastres naturales y artificiales llegan a ocurrir. Los huracanes, terremotos, incendios, inundaciones, actos criminales y terroristas, y errores humanos pueden dañar de forma grave los recursos informáticos de una organización y, por lo tanto, su bienestar. Muchas empresas, sobre todo las empresas de comercio electrónico de ventas al por mayor y minoristas, las líneas aéreas, los bancos y los proveedores de servicios de Internet, por ejemplo, se paralizarían si pierden incluso algunas horas de poder de cómputo. Muchas empresas podrían sobrevivir sólo algunos días sin instalaciones de cómputo. Por ese motivo, las organizaciones desarrollan procedimientos de **recuperación de desastres** y los formalizan en un *plan de recuperación de desastres*. Éste especifica qué empleados participarán en la recuperación de desastres y cuáles serán sus obligaciones; qué hardware, software e instalaciones se usarán, así como la prioridad de las aplicaciones que se procesarán. Los acuerdos con otras empresas para el uso de instalaciones alternativas, como sitio de recuperación de desastres y el almacenamiento externo de las bases de datos de una organización, también forman parte de un esfuerzo eficaz de recuperación de desastres.

## Controles y auditorías de sistemas

### Controles de sistemas de información

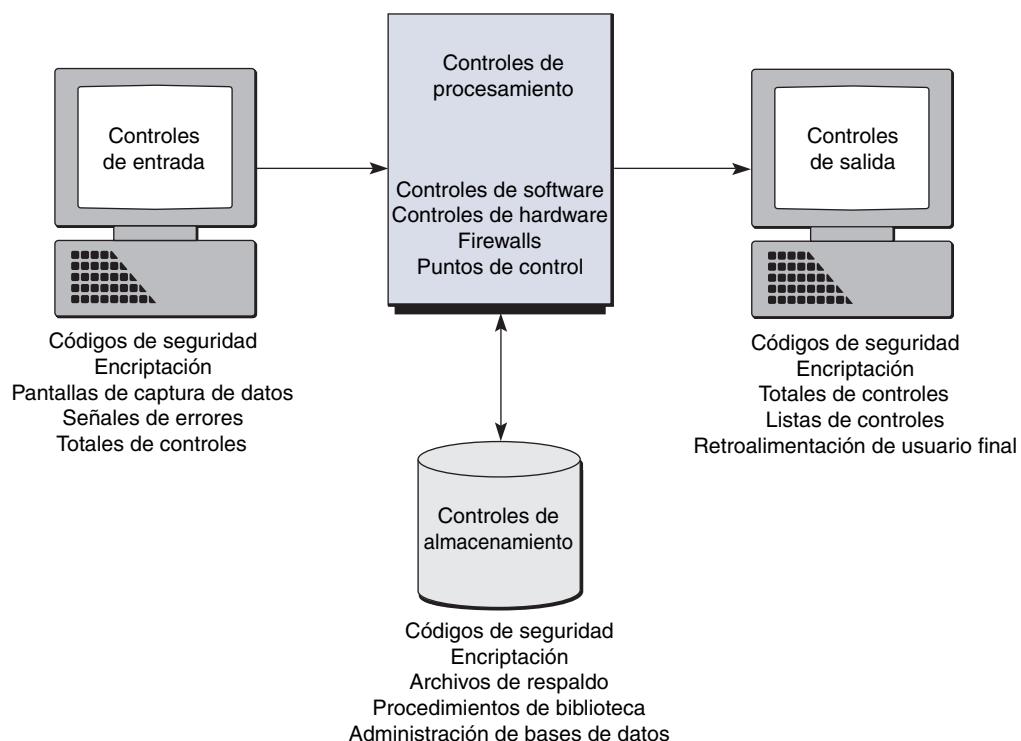
Dos requerimientos finales de administración de la seguridad que deben mencionarse son el desarrollo de controles de sistemas de información y la **auditoría de sistemas de negocios**. Veamos brevemente estas dos medidas de seguridad.

Los **controles de sistemas de información** son métodos y dispositivos que intentan garantizar la exactitud, validez y propiedad de las actividades de los sistemas de información. Se deben desarrollar controles de sistemas de información para asegurar la captura adecuada de datos, las técnicas de procesamiento, los métodos de almacenamiento y la salida de información. Así, los controles de SI están diseñados para supervisar y mantener la calidad y seguridad de las actividades de entrada, procesamiento, salida y almacenamiento de cualquier sistema de información. Vea la figura 13.22.

Por ejemplo, se requieren controles de SI para garantizar la captura adecuada de datos en un sistema empresarial y evitar así el síndrome de *basura entra, basura sale* (GIGO, siglas del término *Garbage In, Garbage Out*). Como ejemplos están las contraseñas y otros códigos de seguridad, las pantallas formateadas de captura de datos y las señales de errores audibles. El software de cómputo puede incluir instrucciones para identificar datos de entrada incorrectos, inválidos o inadecuados a medida que éstos ingresan al sistema informático. Por ejemplo,

**FIGURA 13.22**

Ejemplos de controles de sistemas de información. Observe que están diseñados para supervisar y mantener la calidad y seguridad de las actividades de entrada, procesamiento, salida y almacenamiento de un sistema de información.



un programa de captura de datos puede buscar códigos, campos de datos y transacciones inválidos y conducir “revisiones razonables” para determinar si los datos de entrada exceden los límites especificados o están fuera de secuencia.

## Auditoría de la seguridad de TI

La administración de la seguridad de la TI debe ser examinada o auditada periódicamente por el personal interno de auditoría de una empresa o por auditores externos de empresas profesionales de contabilidad. Estas auditorías revisan y evalúan si se han desarrollado e implementado las medidas de seguridad y políticas administrativas adecuadas. Esto con frecuencia implica verificar la exactitud e integridad del software utilizado, así como las entradas de datos y las salidas producidas por las aplicaciones empresariales. Algunas empresas emplean auditores especiales de seguridad informática para llevar a cabo esta tarea. Éstos pueden utilizar datos de pruebas especiales para probar la exactitud de procesamiento, además de procedimientos de control integrados en el software. Los auditores pueden desarrollar programas de pruebas especiales o usar paquetes de software de auditoría.

Otro objetivo importante de las auditorías de sistemas de negocios es probar la integridad de un *seguimiento de auditoría* de una aplicación. Un **seguimiento de auditoría** se define como la presencia de documentación que permite que una transacción sea rastreada a través de todas las etapas del procesamiento de información. Este recorrido puede comenzar con la aparición de una transacción en un documento fuente y terminar con su transformación en información en un documento final de salida o reporte. El seguimiento de auditoría de sistemas manuales de información es bastante visible y fácil de rastrear. Sin embargo, los sistemas de información basados en computadora han cambiado la forma del seguimiento de auditoría. Ahora, los auditores deben saber cómo buscar electrónicamente a través de archivos de actividad pasada contenidos en discos y cintas para el seguimiento de auditoría de los sistemas informáticos interconectados de la actualidad.

En muchas ocasiones, este *seguimiento de auditoría electrónica* adquiere la forma de *registros (log) de control* que graban automáticamente toda la actividad de redes de cómputo en dispositivos de cintas o discos magnéticos. Esta característica de auditoría se encuentra en muchos sistemas de procesamiento de transacciones en línea, monitores de desempeño y seguridad, sistemas operativos y programas de control de redes. El software que registra toda la actividad de redes también se utiliza ampliamente en Internet, así como en intranets y extranets corporativas. Este seguimiento de auditoría ayuda a los auditores a buscar errores o fraudes y a especialistas en seguridad de SI a dar seguimiento y evaluar el rastro de los ataques de piratas a redes informáticas.

La figura 13.23 resume diez pasos de administración de la seguridad para proteger los recursos de los sistemas informáticos contra la piratería informática y otras formas de delitos informáticos [13].

**FIGURA 13.23**

Cómo protegerse de los delitos informáticos y otras amenazas a la seguridad informática.

Administración de la seguridad para usuarios de Internet	
1. Use software de antivirus y de firewall; y actualícelo con frecuencia para mantener los programas destructivos lejos de su computadora.	6. Use la versión más actualizada de su navegador Web, software de correo electrónico y otros programas.
2. No permita que los comerciantes en línea almacenen la información de su tarjeta de crédito para compras futuras.	7. Envíe números de tarjetas de crédito sólo a sitios seguros; busque íconos de candado o llave en la parte inferior del navegador.
3. Use una contraseña difícil de adivinar que contenga una combinación de números y letras, y cámbiela con frecuencia.	8. Utilice un programa de seguridad que le permita controlar las “cookies” que envían información de regreso a los sitios Web.
4. Utilice diferentes contraseñas para distintos sitios Web y aplicaciones para evitar que los piratas intenten adivinarlas.	9. Instale software firewall para filtrar el tráfico si usa DSL o un módem de cable para conectarse a la red.
5. Instale todos los parches y actualizaciones de los sistemas operativos.	10. No abra archivos adjuntos de correo electrónico a menos que conozca la fuente del mensaje entrante.

## Resumen

- **Dimensiones ética y social.** La función principal de las tecnologías y sistemas de información en la sociedad plantea asuntos éticos y sociales importantes en cuanto a su impacto en el empleo, la individualidad, las condiciones laborales, la privacidad, la salud y los delitos informáticos, como muestra la figura 13.2.

Los aspectos relacionados con el empleo incluyen la pérdida de empleos debido a la automatización del trabajo en comparación con los empleos creados para proveer y apoyar las nuevas tecnologías de información y las aplicaciones de negocios que éstas hacen posible. El impacto en las condiciones laborales implica las cuestiones de monitoreo informático de los empleados y la calidad de las condiciones laborales en empleos que hacen un uso intensivo de tecnologías de aspectos de despersonalización, reglamentación e inflexibilidad de algunos sistemas de negocios computarizados.

Los aspectos de salud surgen por el uso frecuente que hacen los empleados de las estaciones de cómputo durante largos períodos, lo que ocasiona enfermedades relacionadas con el trabajo. Además, se plantean importantes problemas de privacidad por el uso de la tecnología de información para tener acceso o recabar información privada sin autorización, así como elaboración de perfiles de cómputo, concordancia por computadora, monitoreo informático y difamación y censura informáticas. Los problemas de delitos informáticos se relacionan con actividades como la piratería informática, virus y gusanos informáticos, robo cibernetico, uso no autorizado en el trabajo, piratería de software y piratería de la propiedad intelectual.

Los directivos, profesionales de negocios y especialistas en SI ayudan a resolver los problemas de uso inadecuado de la TI al asumir sus responsabilidades éticas en el diseño ergonómico, uso benéfico y administración informada de las tecnologías de información en nuestra sociedad.

- **Responsabilidad ética en los negocios.** Las actividades de negocios y de TI implican muchos aspectos éticos. Los principios básicos de la ética de la tecnología y los negocios sirven como directrices para los profesionales de negocios al enfrentar problemas éticos que surgen por el uso diseminado de la tecnología de información en los negocios y la sociedad. Como ejemplos están las teorías de la responsabilidad social corporativa, que describen la responsabilidad ética que tienen la administración y los empleados de una empresa hacia sus accionistas, partes interesadas y la sociedad, así como los cuatro principios de ética de la tecnología que resume la figura 13.4.
- **Administración de la seguridad.** Una de las responsabilidades más importantes de la administración de una empresa es garantizar la seguridad y la calidad de sus actividades de negocios operadas por medio de la TI. Las herramientas y políticas de la administración de la seguridad garantizan la exactitud, integridad y protección de los sistemas y recursos de información de una empresa y así minimizan los errores, fraudes y las pérdidas de seguridad en sus actividades de negocios. Como ejemplos mencionados en el capítulo están el uso de encriptación de información confidencial de negocios, firewalls, control del correo electrónico, software antivirus, códigos de seguridad, archivos de respaldo, monitores de seguridad, medidas de seguridad biométrica, controles de fallas informáticas, sistemas tolerantes a fallas, medidas de recuperación de desastres, controles de sistemas de información y auditorías de la seguridad de los sistemas de negocios.

## Términos y conceptos clave

Estos son los términos y conceptos clave de este capítulo. El número de página de su primera explicación está entre paréntesis.

1. Administración de la seguridad (457)
2. Archivos de respaldo (464)
3. Aspectos de privacidad (447)
4. Auditoría de sistemas de negocios (467)
5. Bombardeo con correo basura (450)
6. Concordancia por computadora (450)
7. Contraseñas (464)
8. Controles de sistemas de información (467)
9. Delitos informáticos (439)
10. Encriptación (458)
11. Envío de mensajes amenazantes (450)
12. Ergonomía (453)
13. Ética de negocios (436)
14. Firewall (458)
15. Fundamentos éticos (436)
16. Impactos ético y social de negocios/TI (450)
  - a) Condiciones laborales (452)
  - b) Empleo (450)
  - c) Individualidad (452)
  - d) Salud (453)
  - e) Soluciones sociales (454)
17. Monitor de seguridad de sistemas (464)
18. Monitoreo informático (451)
19. Negación distribuida de servicio (461)
20. Piratería de la propiedad intelectual (445)
21. Piratería de software (445)
22. Piratería informática (441)
23. Profesional responsable (438)
24. Recuperación de desastres (467)
25. Seguimiento de auditoría (468)
26. Seguridad biométrica (465)
27. Software antivirus (462)
28. Tolerante a fallas (465)
29. Uso no autorizado (443)
30. Virus informático (446)

## Preguntas de repaso

Haga coincidir uno de los términos y conceptos clave anteriores con uno de los siguientes breves ejemplos o definiciones. En casos de respuestas que parezcan concordar con más de un término o concepto clave, busque el que mejor corresponda. Explique sus respuestas.

- 1. Garantizar la exactitud, integridad y protección de las actividades y recursos de negocios/TI.
- 2. Como ejemplos están los controles totales, señales de error, archivos de respaldo y códigos de seguridad.
- 3. Software que puede controlar el acceso y uso de un sistema informático.
- 4. Un sistema informático puede seguir operando incluso después de una falla importante del sistema si posee esta capacidad.
- 5. Un sistema informático que sirve como un filtro de acceso a otras redes para las computadoras interconectadas de una empresa.
- 6. Examina periódicamente la exactitud e integridad del procesamiento de cómputo.
- 7. La presencia de documentación que permite que una transacción sea rastreada a través de todas las etapas del procesamiento de información.
- 8. Uso de la voz o las huellas digitales para identificar a una persona electrónicamente.
- 9. Un plan para continuar las operaciones de sistemas de información durante una emergencia.
- 10. Cifrado de datos durante su transmisión.
- 11. Surgen decisiones éticas de procesos de toma de decisiones, valores culturales o etapas de comportamiento.
- 12. Los administradores deben enfrentar muchas cuestiones éticas en sus empresas.
- 13. Envío indiscriminado de correo electrónico no solicitado.
- 14. Los empleados deben ser readiestrados o transferidos.
- 15. Los sistemas basados en computadora pueden despersonalizar las actividades humanas.
- 16. El uso constante de computadoras en el trabajo durante períodos prolongados puede ocasionar problemas de salud.
- 17. Un ejemplo es el control por computadora de la calidad ambiental.
- 18. Los empleos tediosos han disminuido y los trabajos se están volviendo más desafiantes.
- 19. Uso de computadoras para identificar a personas que concuerden con cierto perfil.
- 20. Recolección de información sobre una persona sin su consentimiento.
- 21. Uso de computadoras para vigilar las actividades de los trabajadores.
- 22. Bombardear un sitio Web con peticiones de servicio desde computadoras cautivas.
- 23. Uso de computadoras y redes para robar dinero, servicios, software o datos.
- 24. Uso de computadoras empresariales para ingresar a Internet durante las horas laborales para atender asuntos personales.
- 25. Copia no autorizada de software.
- 26. Copia no autorizada de material protegido por derechos de autor.
- 27. Lograr el acceso electrónico no autorizado a un sistema informático.
- 28. Un programa hace copias de sí mismo y destruye datos y programas.
- 29. Encuentra y elimina virus informáticos.
- 30. Envío de mensajes de correo electrónico excesivamente críticos, despectivos y vulgares.
- 31. Diseño de hardware, software y estaciones de cómputo que sean seguros, cómodos y fáciles de usar.
- 32. Los usuarios finales deben actuar con integridad y capacidad al usar la tecnología de información.

## Preguntas de debate

1. ¿Qué se puede hacer para mejorar la seguridad de los usos empresariales de Internet? Proporcione varios ejemplos de las medidas de seguridad y las tecnologías que usaría.
2. ¿Qué problemas potenciales de seguridad observa en el uso creciente de intranets y extranets en los negocios? ¿Qué se podría hacer para resolver estos problemas? Dé varios ejemplos.
3. Lea el Caso práctico del capítulo sobre copiar CD y descargar música. ¿Es la copia de CD de música una práctica ética? ¿Lo es descargar música de Internet? Explique.
4. ¿Cuáles son sus mayores preocupaciones en cuanto a los delitos informáticos y la privacidad en Internet? ¿Qué puede hacer usted con respecto a esto? Explique.
5. ¿Qué es la recuperación de desastres? ¿Cómo se podría implementar en su escuela o trabajo?
6. Lea el Caso práctico del capítulo sobre F-Secure, Microsoft, GM y Verizon. ¿Cuáles son las responsabilidades éticas de las empresas y profesionales de negocios en cuanto a ayudar a impedir la diseminación de virus informáticos?

7. ¿Existe una crisis ética en los negocios en la actualidad? ¿Qué función tiene la tecnología de información en las prácticas de negocios poco éticas?
8. ¿Cuáles son las diversas decisiones de negocios que usted deberá tomar como directivo que tengan responsabilidades tanto éticas como en tecnología de información? Proporcione ejemplos para apoyar su respuesta.
9. Lea el Caso práctico del capítulo sobre Geisinger Health Systems y Du Pont. ¿Qué retos específicos de seguridad plantean las aplicaciones inalámbricas móviles a las empresas? ¿Cuáles son algunas maneras de enfrentar estos retos?
10. ¿Qué ejemplos daría de un efecto positivo y otro negativo del uso de tecnologías de información en cada una de las dimensiones éticas y sociales mostradas en la figura 13.2? Explique algunas de sus opciones.

## Ejercicios de análisis

### 1. Privacidad y anonimato en Internet: un dilema ético

Cierto tipo de software permite encubrir la identidad de una persona en Internet. Considere las implicaciones que esto tiene en la identidad o anonimato en la red. Suponga que un activista político de un país con derechos civiles restringidos envía un correo electrónico a un grupo estadounidense de derechos humanos en el que describe las terribles condiciones laborales que existen en una fábrica de propiedad estadounidense. Los propietarios de la planta deben realizar cambios, pero no antes de que las autoridades locales, que controlan el tráfico de Internet, encarcelen al activista. En este caso, el anonimato habría ayudado a solucionar un problema.

Ahora, suponga que un individuo dedicado a la pornografía infantil entrega su material por correo electrónico. Las autoridades interceptan las transmisiones, pero como el individuo ha ocultado exitosamente su identidad en la red, las autoridades no pueden identificarlo ni encontrarlo. En ese caso, el anonimato ha protegido a un delincuente.

- a) ¿Debe haber un uso sin restricciones del software que proporciona anonimato en Internet? ¿Por qué?
- b) Si pudiera decidir este asunto ahora, ¿qué decidiría para usted mismo? ¿Para su empresa? ¿Para la sociedad? Explique las razones de su decisión.

Fuente: Adaptado de Stephen Wildstrom, "A Big Boost for Net Privacy", *BusinessWeek*, 5 de abril de 1999, p. 23. Reimpreso con permiso especial, copyright © 1999 por The McGraw-Hill Companies, Inc.

### 2. Sus derechos laborales en cuanto al uso de Internet: tres escenarios éticos

Tanto si es un empleador como un empleado, usted debe saber cuáles son sus derechos cuando se trata del uso de Internet en el lugar de trabajo. Mark Grossman, un abogado de Florida que se especializa en ley informática e Internet, ofrece respuestas a algunas preguntas básicas.

Nadie le dijo que su uso de Internet estaba siendo vigilado en la oficina. Ahora, se le advierte que será despedido si usa de nuevo Internet para navegar con fines recreativos. ¿Cuáles son sus derechos? Grossman advierte que cuando usted usa la computadora de su oficina, prácticamente no tiene derechos. Usted tendría dificultad para convencer a un tribunal de que su jefe invadió su privacidad al vigilar el uso que usted hace de la PC de la empresa en horas laborales. Usted debería sentirse agradecido por recibir sólo una advertencia.

¿Qué pasaría si sus empleados estuvieran abusando de sus privilegios de usar Internet, pero usted no tiene una política

en cuanto al uso de Internet? ¿Qué haría usted? Grossman aconseja que aunque la ley no está por completo desarrollada en esta área, los tribunales están siguiendo un enfoque directo: si es la computadora de una empresa, ésta puede controlar la manera de usarla. Usted no necesita una política de uso de Internet para evitar el uso inadecuado de las computadoras de su empresa. Para protegerse en el futuro, distribuya una política del uso de Internet a sus empleados tan pronto como sea posible.

Ahora, suponga que el empleado John Doe descarga material sólo para adultos en la PC de su trabajo y la empleada Jane Smith lo ve. Después, Smith demanda a la empresa por acoso sexual. ¿Es usted responsable como empleador? Grossman recomienda que el material para adultos, ya sea que provenga de Internet o de una revista, sencillamente no tiene lugar en la oficina. Así que, Smith bien podría demandar a la empresa por hacerla trabajar en un ambiente sexualmente hostil. La mejor defensa para la empresa es contar con una política de uso de Internet que prohíba las visitas a sitios sólo para adultos (por supuesto, usted deberá hacerla cumplir). Si alguien está viendo material sólo para adultos en la oficina, usted debe, por lo menos, enviar al empleado ofensor una reprimenda por escrito. Si la empresa carece de una política estricta en cuanto al uso de Internet, Smith podría ganar la demanda.

- a) ¿Está de acuerdo con el consejo del abogado Mark Grossman en cada uno de los escenarios? ¿Por qué?
- b) ¿Cuál sería su consejo? Explique sus posturas.
- c) Identifique algún principio ético que pudiera usar para explicar su postura en cada uno de los escenarios.

### 3. Ingeniería social: aprovechar las debilidades en la seguridad

Un empleado que necesita permiso para ingresar a un área de trabajo electrónica, base de datos u otros recursos de sistemas de información llena comúnmente una solicitud y obtiene la aprobación del administrador responsable. Entonces, éste envía la solicitud a uno de los administradores del sistema.

Los administradores de sistemas altamente confiables y capacitados dedican una gran cantidad de tiempo a no hacer nada más técnico que agregar o eliminar nombres de listas de control de acceso. En las grandes organizaciones, no es raro que los administradores de sistemas nunca hayan conocido a ninguna de las personas involucradas en una solicitud específica. Es probable que los administradores ni siquiera trabajen en la misma oficina.

Los piratas informáticos han aprendido a aprovechar este método de autorización del acceso. Comienzan “sondeando” a una organización. El pirata no espera poner en riesgo al sistema durante este sondeo inicial. Tan sólo empieza haciendo algunas llamadas telefónicas para saber quién es el responsable de autorizar el acceso y cómo solicitarlo. Unos cuantos sondeos más ayudan al pirata informático a saber quién es quién en la estructura de la organización.

Algunas organizaciones publican incluso esta información en línea en directorios de empleados. Con esta información disponible, el pirata informático sabe con quién hablar, qué pedir y qué nombres mencionar para sonar convincente.

Ahora, el pirata informático está listo para suplantar a un empleado y engañar a un administrador de sistemas para que revele una contraseña y otorgue de manera involuntaria un acceso no autorizado.

Las organizaciones determinan quién necesita acceso a qué aplicaciones. También requieren un sistema a través del cual puedan autenticar la identidad de un individuo que presenta una solicitud de acceso. Por último, necesitan manejar este proceso en forma eficaz y económica.

- a) Describa los problemas de negocio presentados en este ejercicio.
- b) Sugiera varias maneras de reducir la exposición de una organización a la ingeniería social.
- c) Las contraseñas fáciles de memorizar son a menudo sencillas de adivinar. Las herramientas de los piratas informáticos incluyen programas que ejecutan ataques de tipo “diccionario” que tratan de adivinar las contraseñas de un sistema usando miles de contraseñas utilizadas comúnmente (por ejemplo, “smart1”, “smart-one”, “smart\_one”, “smartone”, “smartypants”, etc.) o simplemente probando cada palabra en el diccionario. Por otro lado, las contraseñas difíciles de adivinar pueden ser difíciles de memorizar. Diga cómo maneja sus propias contraseñas. ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades de su propio enfoque?
- d) Elabore un memorando que describa la “ingeniería social” para orientar a los nuevos empleados de su departamento de TI. Sugiera varias maneras para que los empleados eviten ser engañados por piratas informáticos.

#### 4. Declaraciones de privacidad y software espía (spyware)

Quienes navegan en la Web pueden sentir que permanecen anónimos al usar Internet, pero esa sensación no siempre está justificada. Las direcciones IP, las cookies, los procedimientos para ingresar a sitios y las compras con tarjeta de crédito ayudan a rastrear la frecuencia de las visitas de los usuarios y las páginas que visualizan. Algunas empresas van más allá.

Ciertos desarrolladores que proporcionan de manera gratuita software protector de pantalla o para compartir archivos a través de redes punto a punto también incluyen programas espía (*spyware*) en sus aplicaciones. Una vez cargadas, estas aplicaciones operan en segundo plano. Lo que registran realmente depende del software específico. Para permanecer en “apego” a las leyes estadounidenses, estas empresas describen las funciones de su software en términos muy generales e incluyen esta información en letras pequeñas en su acuerdo de licencia para el usuario final (EULA, siglas del término *End User Licensing Agreement*) o política de privacidad. Incluso, estos acuerdos pueden contener una cláusula que advierte que los usuarios *no* deben cancelar ninguna parte de su software como una condición para su uso gratuito.

Como la mayoría de los usuarios no leen esta información no saben a qué derechos de privacidad podrían haber renunciado. En verdad obtienen su programa gratuito para compartir archivos o protector de pantalla, pero pueden estar obteniendo mucho más. De hecho, los usuarios han reportado que algunos programas espías permanecen en sus discos duros y siguen activos incluso después de haber desinstalado la parte “gratuita” del paquete de software.

- a) Use un motor de búsqueda para buscar términos como “spyware”, “eliminación de Spyware”, “adware” u otros términos relacionados. Elabore un resumen de una página con sus resultados. Incluya los URL de fuentes en línea.
- b) Seleccione tres de sus sitios Web favoritos e imprima sus políticas de privacidad. ¿Qué tienen en común? ¿En qué difieren?
- c) Escriba su propia política de privacidad para su sitio Web estableciendo un equilibrio entre las necesidades de negocios y las de sus clientes.

## CASO PRÁCTICO 3

# El Banco de la Reserva Federal: Creación de una firme estrategia de administración de actualizaciones de software

**Y**a no más dolores de cabeza insoportables para los administradores de sistemas, ya que mantenerse al día con las actualizaciones de seguridad se ha convertido en una práctica de negocios fundamental para toda empresa, grande o pequeña. Aunque una política específica de actualizaciones podría haber sido suficiente alguna vez, el aumento repentino de actualizaciones durante los dos últimos años exige que los administradores de TI estén al tanto de la seguridad en todos los niveles. Después de todo, incluso si un solo sistema crítico está en peligro, toda la red puede quedar expuesta.

Por desgracia, el volumen total de actualizaciones ha hecho que la protección de la seguridad empresarial sea más difícil que nunca. Cada plataforma está sujeta a correcciones de seguridad, pero los sistemas Windows son por lo común el motivo que apoya la decisión de la mayoría de las empresas de implementar una solución de administración de actualizaciones. No sólo la plataforma Windows constituye el grueso de los sistemas empresariales, sino ha sido también la fuente del mayor número de vulnerabilidades de seguridad.

Durante un tiempo parecía que no eran escuchadas las solicitudes de los departamentos de TI por software más seguro, pero, desde entonces, Microsoft ha hecho de la seguridad la máxima prioridad. A finales de 2003, la empresa inició una campaña intensiva para renovar su estrategia de actualizaciones, la cual comenzó con el anuncio de que comenzaría publicando actualizaciones cada semana. Esta acción de Microsoft indica que su comprensión de la administración de actualizaciones requiere una estrategia clara y firme para ser eficaz.

Si hubiera algún caso que definiera la necesidad de una estrategia de administración de actualizaciones bien diseñada, ése es el Banco de la Reserva Federal. Sólo en Nueva York, la Reserva Federal tiene más de 10 000 dispositivos discretos, entre los que se encuentran los servidores AS/400, HP-UX, Linux, Novell NetWare y Sun Solaris, así como una enorme base instalada de Microsoft Windows. La impresionante responsabilidad de administrar estos activos recae sobre los hombros de Sean Mahon, vicepresidente de administración de sistemas de la Reserva Federal de Nueva York.

“Nuestro problema real es la plataforma cruzada”, comenta Mahon. “Por fortuna, nuestras plataformas basadas en Unix son más estables con respecto a nuevas vulnerabilidades de seguridad. Las plataformas Microsoft se han vuelto extremadamente intensivas en recursos.”

La rutina estándar de Mahon para plataformas diferentes de Microsoft comienza con la organización en orden de prioridades de cada actualización anunciada. “Para nosotros”, dice, “éstas se dividen sólo en dos categorías: las relacionadas con la seguridad, sobre las que actuamos de inmediato, y las relacionadas con cualquier otra cosa, con las que podemos dedicar más tiempo a hacer pruebas”. Después de que se anuncia una actualización, los administradores de sistemas de Mahon lo prueban en un sistema dedicado y después lo introducen mediante el uso de varias herramientas que vienen junto con los sistemas operativos Unix.

“Nuestra respuesta a los anuncios de actualizaciones de Microsoft es similar, pero con una mayor granularidad”, explica Mahon. Por

ejemplo, defenderse contra un gusano de Internet es una prioridad que supera a un problema funcional de Microsoft Office.

Las estaciones trabajo de escritorio provocan a Mahon los mayores dolores de cabeza. “Tenemos más de 800 analizadores bancarios y generalmente no tenemos idea dónde están”, dice. “El reto de mantenerlos actualizados es enorme, pero deben ser actualizados porque si uno se infecta, podría trastornar todo.”

Después de descubrir las actualizaciones, Mahon requiere que su equipo se apegue también a mediciones de validación estrictas, aunque admite que esto puede ser problemático. “Lo ideal sería hacer siempre una validación y prueba minuciosa antes de la introducción”, comenta. “Pero la ventana de oportunidad cada vez menor ocasiona que debamos introducirlas con mayor rapidez para asegurarnos de no ser vulnerables y, en ocasiones, eso supera a la posible interrupción de los sistemas de negocios.”

En el pasado, el mayor problema era introducir las actualizaciones a máquinas individuales desde una ubicación central, pero la mayoría de los productos de administración de sistemas más modernos pueden realizar ese trabajo con facilidad. En la actualidad, los dolores de cabeza se deben al volumen total de nodos que deben recibir servicio y a las complejidades de ambientes heterogéneos.

Incluso para las organizaciones que tienen la habilidad de introducir una solución de actualizaciones integral, el camino para una estrategia exitosa es complejo e individual. Existen diversas maneras de resolver el problema, cada una con sus propias ventajas y desventajas.

Lo cierto es que ninguna organización puede darse el lujo de ignorar el problema de la administración de actualizaciones. Ignorar las correcciones de seguridad críticas no es una opción, sino que el objetivo debe ser aplicar las últimas actualizaciones en forma oportuna y al mismo tiempo minimizar el riesgo en el ambiente general de TI. Para lograrlo, cada organización debe identificar sus prioridades, establecer una política e implementar herramientas de software que se adapten mejor a sus necesidades específicas.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Qué tipos de problemas de seguridad aborda por lo general la estrategia de administración de actualizaciones? ¿Por qué surgen esos problemas en primer lugar?
2. ¿Qué retos plantea el proceso de aplicar correcciones y actualizaciones de software a muchas empresas? ¿Cuáles son las limitaciones del proceso de actualizaciones?
3. ¿Supera el valor de negocio de una estrategia integral de administración de actualizaciones a sus costos, limitaciones y exigencias que impone a la función de TI? ¿Por qué?

Fuente: Adaptado de Oliver Rist, “Applying Patch Management”, y “A Network Secure Enough for a Bank”, *Infoworld*, 18 de junio de 2004. Copyright © 2004 Infoworld Media Group.

## CASO PRÁCTICO 4

# Online Resources, Lehman Brothers y otras empresas: Administración de sistemas de seguridad de redes

**A**l igual que muchas empresas, Online Resources Corp. ([www.onlineresources.com](http://www.onlineresources.com)) ha introducido sistemas de detección de intrusiones de red, firewalls y herramientas antivirus en sus redes. Pero, hasta que instaló un paquete integrado de administración de eventos de seguridad, la empresa pasó momentos difíciles cuando batalló con la avalancha de datos que ingresaban a través de sus diversos sistemas de seguridad. Los datos entrantes no sólo eran voluminosos y poco confiables, sino que el personal de TI debía recuperarlos de cada sistema y después correlacionarlos manualmente. El paquete integrado Security Information Management de NetForensics, ha cambiado eso al automatizar el proceso de recolección, consolidación, correlación y clasificación de datos, comenta Hugh McArthur, director de seguridad de información de la empresa procesadora de facturas en línea. “Nos ha proporcionado un solo lugar al que podemos ir para obtener la información que necesitamos”, afirma.

El número cada vez mayor de herramientas y dispositivos de seguridad alrededor de un perímetro de red ha creado un flujo de datos que deben analizarse y correlacionarse, dice Michael Engle, vicepresidente de seguridad de información de Lehman Brothers Holdings Inc. ([www.lehman.com](http://www.lehman.com)), con sede en Nueva York. Los sistemas de detección de intrusiones (IDS, siglas de *Intrusion Detection Systems*), los sistemas de prevención de intrusiones (IPS, siglas de *Intrusion Prevention Systems*), los firewalls y el software antivirus, así como los sistemas operativos y el software aplicativo, detectan y reportan un número enorme de eventos de seguridad a diario.

Por ejemplo, el sistema de administración de incidentes de seguridad de Lehman reúne y analiza información sobre más de 1 millón de eventos de 15 sistemas diferentes todos los días, según Engle. Esto incluye datos de IDS y sistemas de autenticación, de un sistema telefónico de restablecimiento de contraseñas y de un sistema de detección de anomalías, así como de registros de los sistemas principales de comercio electrónico, y sistemas Windows y Unix de Lehman. Para fin de año, la empresa espera contar con un sistema mejorado que ayude a recabar y analizar más de 80 millones de eventos cada día, como datos consolidados de registros de firewalls.

Las herramientas de administración de la información de seguridad por lo general “normalizan” la información de los eventos de seguridad que recaba, los convierte a un formato común y filtra automáticamente datos duplicados, como los registros múltiples por el ataque del mismo virus. Después, los datos normalizados se descargan en una base de datos central o depósito, donde el software de correlación compara los datos de distintos sistemas y busca patrones que pudieran indicar un ataque o amenaza. Por último, las amenazas se clasifican en orden de prioridad con base en su gravedad y en la importancia de los sistemas que son vulnerables. Por ejemplo, los datos que sugieren un ataque contra un servidor esencial de comercio electrónico recibirían una mayor prioridad que un ataque contra un servidor de archivos.

Los administradores de seguridad de TI pueden ver la información mediante el uso de una consola o cuadro de mandos basado en Web o Java, o el sistema se configura para enviar alertas a radiolocalizadores u otros dispositivos. Los cuadros de mandos proporcionan a las empresas un vistazo en tiempo real de lo que sucede dentro de la red corporativa. “Vemos que los eventos suceden con mayor velo-

cidad. Esto nos permite reaccionar rápidamente si vemos que surge alguna actividad en nuestros sistemas”, comenta White.

Los beneficios de introducir este software pueden ser enormes, afirma Engle. Cuando Lehman instaló por primera vez un IDS en 1999, generó más de 600 alertas diarias, la mayoría de ellas falsas alarmas. En la actualidad, gracias a las características de correlación de eventos de su sistema de administración, los directivos reciben menos de 10 alarmas cada día. Hoy, el sistema está “reduciendo más de 1 millón de eventos a menos de 10 alertas”, explica Engle. Esta tecnología permite a las empresas como Lehman identificar las amenazas de manera mucho más eficiente, identificar las tendencias que pudieran indicar una amenaza potencial y mejorar la respuesta a los incidentes.

Los datos que capturan y almacenan los sistemas centralizados de administración de eventos son útiles también para el análisis forense de intrusiones a redes, afirma Nitin Ved, director de operaciones de NetForensics ([www.netforensics.com](http://www.netforensics.com)). Estos sistemas permiten a las empresas desglosar los detalles de un ataque, reunir información importante de sistemas diferentes e integrar con pronitad una combinación de eventos que conducen a un incidente de seguridad.

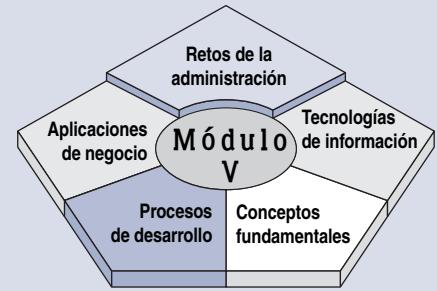
Pero al igual que con cualquier otra tecnología, existen varias precauciones, sobre todo con relación a la calidad de los datos que alimentan a esos sistemas. El viejo refrán “basura entra, basura sale” se aplica a este software, afirma Sweta Duseja, gerente de producto de la empresa proveedora de seguridad Check Point Software Technologies ([www.checkpoint.com](http://www.checkpoint.com)). Por ese motivo es importante asegurar que se instalen todos los filtros y reglas correctas para capturar la información que es alimentada al sistema, explica Engle. Por ejemplo, cada vez que un usuario final en la red de Lehman hizo clic en el sitio Web de CNN, generó 144 eventos de registro independientes en los sistemas de seguridad de Lehman, la mayoría de los cuales fueron datos inútiles. Engle comenta, “en un principio, estábamos enviando demasiados datos al sistema porque pensábamos que eso nos daría más seguridad”.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuál es la función de cada una de las herramientas de seguridad de redes identificadas en este caso? Visite los sitios Web de las empresas de seguridad Check Point y NetForensics para que lo ayuden a dar su respuesta.
2. ¿Cuál es valor del software de administración de la información de seguridad para una empresa? Use las empresas de este caso como ejemplos.
3. ¿Qué pueden hacer las empresas pequeñas que no pueden pagar el costo de dicho software para manejar y usar apropiadamente la información sobre seguridad de sus sistemas de seguridad de redes? Proporcione varios ejemplos.

Fuente: Adaptado de Jaikumar Vijayan, “Corraling Security Data”, *Computerworld*, 18 de agosto de 2003, pp. 28-29. Copyright © 2003 por Computerworld, Inc., Framingham, MA 01701. Todos los derechos reservados.

# CAPÍTULO 14



## ADMINISTRACIÓN EMPRESARIAL Y GLOBAL DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

### Aspectos importantes del capítulo

#### Sección I

##### Administración de la tecnología de información

Negocios y TI

**Caso práctico:** Ministerio de Comercio de Chicago: del fracaso al éxito en la administración de la tecnología de información

Administración de la tecnología de información

Planeación de negocio/TI

Administración de la función de SI

Fallas en la administración de la TI

#### Sección II

##### Administración global de la TI

La dimensión internacional

Administración global de la TI

**Caso práctico:** Global Exchange Services y Allstate: retos y soluciones en el desarrollo offshore de sistemas

Retos culturales, políticos y geoeconómicos

Estrategias globales de negocio/TI

Aplicaciones globales de negocio/TI

Plataformas globales de TI

Aspectos del acceso global de datos

Desarrollo de sistemas globales

**Caso práctico:** Bio-ERA y Burlington Northern Santa Fe: un caso de negocios sobre el desarrollo global colaborativo

**Caso práctico:** Avon Products y Guardian Life Insurance: administración exitosa de proyectos de TI

### Objetivos de aprendizaje

Después de leer y estudiar este capítulo, usted deberá ser capaz de:

1. Identificar cada uno de los tres componentes de la administración de la tecnología de información y utilizar ejemplos para mostrar cómo podrían implementarse en una empresa.
2. Explicar cómo se pueden reducir las fallas en la administración de la TI mediante la participación de administradores de negocios en la planeación y administración de la TI.
3. Identificar varios retos culturales, políticos y geoecónómicos que enfrentan los administradores en la administración de las tecnologías de información globales.
4. Explicar el efecto de la tendencia hacia una estrategia de negocios transnacional en la estrategia global de negocio/TI de organizaciones de negocios internacionales.
5. Identificar varias consideraciones que afectan la selección de aplicaciones de TI, plataformas de TI, políticas de acceso a datos y métodos de desarrollo de sistemas de una empresa global de negocios.

**SECCIÓN I****Administración de la tecnología de información****Negocios y TI**

La importancia estratégica y operativa de la tecnología de información en los negocios ya no es cuestionada. A medida que avanza el siglo XXI, muchas empresas de todo el mundo están concentradas en transformarse en dinámicos negocios globales por medio de importantes inversiones en comercio electrónico y negocios electrónicos globales, así como en otras iniciativas de TI. Por lo tanto, existe la necesidad real de que los administradores y profesionales de negocios sepan cómo administrar esta función organizacional vital. En esta sección, exploraremos cómo organizar y administrar la función de sistemas de información y destacaremos la importancia de un enfoque de valor de negocio y para el cliente en la administración de tecnologías de información. Así que, tanto si planea ser un empresario y dirigir su propia empresa como un administrador de una corporación o un profesional de negocios, la administración de sistemas y tecnologías de información será una de sus mayores responsabilidades. Vea la figura 14.1.

Lea el Caso práctico de la página siguiente. De este caso, podemos aprender mucho sobre los retos de la administración exitosa de la tecnología de información en las empresas.

**FIGURA 14.1**

La administración exitosa de la TI corporativa requiere una asociación estrecha con diversos tipos de proveedores de servicios.



Fuente: Jon Feingersh/Corbis.

## CASO PRÁCTICO 1

# Ministerio de Comercio de Chicago: Del fracaso al éxito en la administración de la tecnología de información

**I**magine a 3 000 operadores en “el foso” agitando sus manos y gritando órdenes de acciones, bonos y mercancías. Millones de dólares en inversiones cambian de manos cada minuto. De repente, las pantallas se congelan y las órdenes no se ejecutan. El caos reina, en tanto que se pierden millones de dólares cada segundo. “Eso es lo peor que puede ocurrir”, dice Carol Burke, vicepresidenta ejecutiva y jefa de personal del ministerio de Comercio de Chicago (CBOT, siglas del término *Chicago Board of Trade*) ([www.cbot.com](http://www.cbot.com)). Pero, hace dos años, los sistemas del piso de negociación fallaban casi cada semana debido a una infraestructura de TI deteriorada, lo que costaba al ministerio y a sus miembros millones de dólares.

En julio de 2001, después de dos años de operar en números rojos, el consejo de administración estableció un nuevo equipo directivo para el CBOT, entre los que se encontraba el vicepresidente ejecutivo y director de información, Bill Farrow. Una renovación total de la TI regresó al ministerio la rentabilidad interna. Para el año 2002, sus utilidades habían aumentado a \$25 millones, las fallas del sistema comercial eran casi inexistentes y CBOT estaba de nuevo a la alza en tecnología.

Farrow encontró desalentadora la situación de la TI. “El presidente dijo, ‘Bill, tienes que hacer mucho con poco’”, recuerda. “Eso te dice mucho.” “El departamento de TI era un desorden”, comenta Burke, un veterano de CBOT con 20 años de experiencia. “Había excelente personal en el departamento de TI, pero una falta real de liderazgo”, explica Chip Bennett, vicepresidente de soluciones tecnológicas y primera persona contratada por Farrow en CBOT. “La infraestructura era anticuada, poco confiable y no estaba documentada.” Por ejemplo, las PC de escritorio operaban una versión de Windows que Microsoft ya no apoyaba. Casi todos los procesos clave eran enviados a través de un grupo de antiguas computadoras Tandem de rango medio en un ambiente tan complejo, que desarrollar un nuevo proceso requería más de 90 pasos. No existían controles de proyectos ni de presupuesto y el control de calidad era deficiente. El departamento de TI estaba lleno de silos y feudos, así que no se contaba con economías de escala.

La moral era baja. Existía un lugar llamado “la pared”, donde había casi 100 notas amarillas pegadas que recordaban a las personas que se habían fastidiado y retirado. Sin embargo, había muchos satisfechos consigo mismos. “Los empleos de tecnología eran denominados ‘la hamaca dorada’”, dice Farrow. “Una vez que uno ingresaba, podía desarrollar aquí una carrera en tecnología muy fácil y larga.” Esa actitud no permitía establecer relaciones con el área de negocio. “Acudíamos al departamento de TI y les decíamos, ‘ayúdennos’”, recuerda Kevin Lennon, vicepresidente de operaciones de bienes raíces. “Teníamos la sensación de que los distraíamos de algo más importante.”

Además del proyecto del año 2000 (Y2K), el departamento de TI no había completado otro proyecto en cuatro años. Como consecuencia, el personal no tenía experiencia en disciplinas de administración de proyectos y el retorno sobre la inversión era un concepto extraño. “Nunca se calculaba el ROI”, comenta Farrow. “El departamento de TI no tenía que proporcionar un retorno para invertir dinero en él.” Había una falta de credibilidad tal entre las áreas de negocio y TI que el personal de negocio se había dado totalmente por vencido, explica Farrow.

Farrow comenzó con la elaboración de un inventario de lo que tenía. Documentó la arquitectura técnica y de sistemas, cerró acuer-

dos de servicio y relaciones con proveedores y evaluó los sistemas de seguridad. De manera simultánea, enfrentó el gran reto de establecer nuevas relaciones con directivos de negocio escépticos. Asignó a directivos de TI con colegas del área de negocio para generar ideas de forma regular sobre la manera en que la tecnología podría apoyar los objetivos de negocio. Denise Schaller, directora de tecnología y productos de datos para aplicaciones de apoyo al piso, con 21 años de experiencia en CBOT, opina que su junta semanal con los dos vicepresidentes de operaciones comerciales ha cambiado todo. “Si tengo alguna pregunta, problema o prioridad de negocios, ellos ayudan a resolverlo”, afirma.

El reemplazo de las anticuadas computadoras Tandem con servidores Sun Unix y bases de datos Oracle, un proceso que Schaller pensó que tomaría dos años, se realizó en la mitad del tiempo porque sus nuevos socios de negocio la ayudaron con el análisis, la recolección de información y el alcance. Farrow aumentó el aseguramiento de la calidad con pruebas adicionales de software y la respaldó colocando personal encargado de resolver problemas de TI en el piso de negociación todos los días al inicio de las operaciones de mercado. “Estoy en el sitio de la acción, así que puedo ver cualquier problema y reaccionar de inmediato”, dice Schaller.

Farrow estableció una oficina de administración de proyectos para centralizar la cartera de proyectos y la reserva de habilidades de TI. Además, incluyó el ROI en las agendas de proyectos. Farrow aprovechó las noticias sobre el cambio para atraer a profesionales de tecnología con nuevas destrezas, en especial para las áreas de seguridad y análisis de negocios. Sin embargo, también tuvo que tomar decisiones difíciles, como el despido de 15 directivos de TI. La fuerza laboral permanente de TI se redujo de 250 a menos de 200, complementada con ayuda por contrato temporal, según lo requirió la carga del proyecto.

En el año 2002, el departamento de TI completó 66 proyectos. En febrero de 2003, CBOT manejó 33 millones de contratos, es decir, 33 por ciento más que el año anterior, sin un solo problema en el sistema. “Tenemos un ambiente mucho más estable y robusto con capacidades de recuperación por fallo”, afirma Burke. “Si hubiera un problema en un sistema primario, éste sería sustituido de manera automática por un respaldo y habría una continuidad fluida para el mercado.” A lo largo del cambio, el departamento de TI ha mantenido un presupuesto reducido, “Si gastas 35 por ciento de tu dinero, ése es un monto enorme para reinvertirlo en tecnología de información con el fin de hacerla robusta”, afirma Farrow.

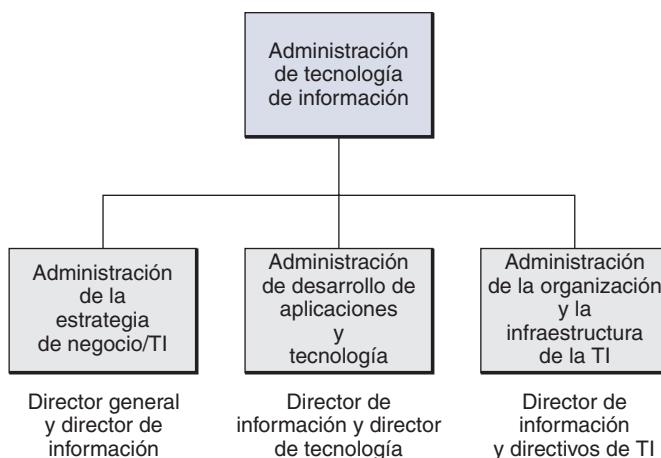
## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles fueron algunas de las razones principales por las que falló la organización de la TI en el ministerio de Comercio de Chicago? Explique el impacto de cada una en CBOT.
2. ¿Cuáles fueron algunos de los cambios e iniciativas clave que Bill Farrow implementó para lograr el éxito de la TI en CBOT? Explique el impacto de cada uno en CBOT.
3. ¿Demuestra la experiencia de CBOT que “la TI es una función de negocio que necesita ser administrada como cualquier otra función de negocio”? ¿Por qué?

Fuente: Adaptado de Kathleen Melymuka, “Market Rally”, *Computerworld*, 7 de abril de 2003, pp. 40-41.

## FIGURA 14.2

Principales componentes de la administración de la tecnología de información. Observe a los ejecutivos con responsabilidades importantes en cada área.



## Administración de la tecnología de información

Como hemos visto a través de este libro, la tecnología de información es un componente esencial para el éxito en los negocios de las empresas actuales. Pero la tecnología de información es también un recurso vital de negocio que se debe administrar de manera adecuada. Así, hemos visto también muchos ejemplos reales en los que la administración de tecnologías de información ha desempeñado una función crucial para garantizar el éxito o contribuir al fracaso de las iniciativas estratégicas de negocio de una empresa. Por lo tanto, la administración de sistemas y tecnologías de información que dan apoyo a los modernos procesos de negocio de las empresas actuales es un reto importante para los administradores y profesionales de negocios y de TI.

¿Cómo se debe administrar la tecnología de información? La figura 14.2 muestra un enfoque popular hacia la **administración de la tecnología de información** en una empresa grande [4]. Este enfoque administrativo tiene tres componentes principales:

- **Administración del desarrollo e implementación de conjuntos de estrategias de negocio/TI.** Dirigidos por el director general y el director de información, los administradores y profesionales de negocios y TI desarrollan propuestas para el uso de TI con el propósito de apoyar las prioridades estratégicas de negocio de la empresa. Este proceso de planeación de negocio/TI *alinea* la TI con los objetivos estratégicos de negocio. El proceso incluye también la evaluación del caso de negocio para invertir en el desarrollo y en la implementación de cada proyecto de negocio/TI propuesto.
- **Administración del desarrollo y la implementación de nuevas aplicaciones y tecnologías de negocio/TI.** Ésta es la principal responsabilidad del director de información y el director de tecnología. Esta área de la administración de la TI implica la administración de los procesos de desarrollo e implementación de sistemas de información que analizamos en el capítulo 12, así como la responsabilidad de investigar los usos estratégicos de negocios de nuevas tecnologías de información.
- **Administración de la organización y la infraestructura de la TI.** El director de información y los directivos de TI comparten la responsabilidad de administrar el trabajo de los profesionales de TI que por lo común están organizados en diversos equipos de proyectos y otras subunidades organizacionales. Además, son responsables de administrar la infraestructura de TI del hardware, software, bases de datos, redes de telecomunicaciones y otros recursos de TI que se deben adquirir, operar, supervisar y mantener.

Veamos un ejemplo real.

**Avnet Marshall:**  
administración de  
la TI

La figura 14.3 contrasta cómo difiere la administración de la tecnología de información de Avnet Marshall de la administración convencional de la TI [4]. Observe que ellos utilizan el modelo de administración de TI que muestra la figura 14.2. Por ejemplo, en la administración de la tecnología, Avnet Marshall utiliza un enfoque del mejor en su clase

**FIGURA 14.3**

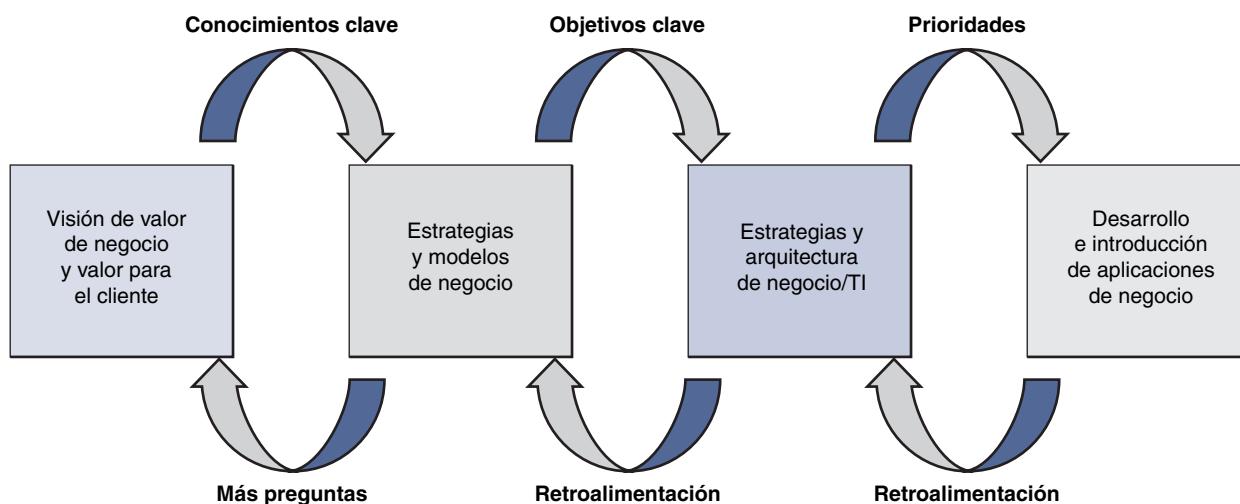
Comparación de los enfoques de la administración de la TI, convencional e impulsada por negocios electrónicos.

Administración de la TI	Prácticas convencionales	Prácticas de negocio/TI de Avnet Marshall
Administración de la tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>El enfoque hacia la infraestructura de la TI debe sacrificar la concordancia con las necesidades de negocio por la homogeneidad de los proveedores y de las opciones de plataforma tecnológica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enfoque del mejor en su clase para la infraestructura de TI en el que la concordancia eficaz con las necesidades de negocio tiene prioridad sobre el compromiso con las opciones de plataforma tecnológica y la homogeneidad de los proveedores</li> </ul>
Administración de la organización de la TI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratar al “mejor calificado por posición” que contribuya con habilidades de TI específicas</li> <li>Departamentos organizados alrededor de expertos en TI con relaciones de negocio y delegaciones explícitas de tareas</li> <li>Los proyectos de TI tienen consideraciones de costo y valor independientes. El financiamiento se asigna comúnmente dentro de las limitaciones del presupuesto anual para la función de TI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratar a los mejores profesionales de SI que integren de manera flexible nuevas capacidades de negocio y de TI</li> <li>Desarrollar grupos de trabajo organizados alrededor de iniciativas de negocio intensivas en TI con poca delegación explícita de tareas</li> <li>El financiamiento de TI se basa por lo general en la propuesta de valor alrededor de una oportunidad de negocio relacionada con la creación de servicios para clientes. El proyecto de TI es una parte inseparable de la iniciativa de negocios.</li> </ul>

que apoya las necesidades de negocio, en vez de imponer una selección estandarizada y homogénea de hardware, software, bases de datos y tecnologías de interconexión. Para administrar su organización de TI, Avnet Marshall contrata profesionales de SI que pueden integrar la TI con los negocios. Estos profesionales de SI se organizan en grupos de trabajo alrededor de iniciativas de negocio/TI que se centran en la creación de servicios de negocio operados por TI para clientes.

## Planeación de negocio/TI

La figura 14.4 muestra el **proceso de planeación de negocio/TI**, que se centra en descubrir enfoques innovadores para cumplir los objetivos de valor de negocio y valor para el cliente de una empresa [10]. Este proceso de planeación conduce al desarrollo de estrategias y modelos de negocio para nuevas aplicaciones, procesos, productos y servicios de negocio. Entonces,

**FIGURA 14.4** El proceso de planeación de negocio/TI destaca el enfoque de valor de negocio y valor para el cliente con el propósito de desarrollar estrategias y modelos de negocio y una arquitectura de TI para aplicaciones empresariales.

una empresa puede desarrollar estrategias de TI, así como una arquitectura de TI que apoye la creación e implementación de sus aplicaciones de negocio recién planeadas.

Tanto el director general como el director de información de una empresa deben administrar el desarrollo de estrategias complementarias de negocio y de TI para lograr su visión de valor de negocio y valor para el cliente. Este proceso de *coadaptación* es necesario porque, como hemos visto de manera tan frecuente en este texto, las tecnologías de información son un componente que cambia de manera continua, pero vital, muchas iniciativas estratégicas de negocio. El proceso de planeación de negocio/TI tiene tres componentes principales:

- **Desarrollo de estrategias.** Desarrollar estrategias de negocio que apoyen la visión de negocio de una empresa. Por ejemplo, usar la tecnología de información para crear sistemas innovadores de negocios electrónicos que se centren en el valor de negocio y valor para el cliente. Analizaremos este proceso con más detalle en breve.
- **Administración de recursos.** Desarrollar planes estratégicos para administrar o subcontratar los recursos de TI de una empresa, como al personal de SI, hardware, software, datos y recursos de redes.
- **Arquitectura de la tecnología.** Tomar decisiones estratégicas de TI que reflejen una arquitectura de la tecnología de información diseñada para apoyar las iniciativas de negocio/TI de una empresa.

## Arquitectura de la tecnología de información

La **arquitectura de la TI** creada por el proceso de planeación estratégica de negocio/TI es un diseño conceptual, o anteproyecto, que incluye los siguientes componentes importantes:

- **Plataforma tecnológica.** Internet, intranets, extranets y otras redes, así como los sistemas informáticos, el software de sistema y el software de aplicaciones integradas de negocio proporcionan una infraestructura de cómputo y comunicaciones, o plataforma, que apoya el uso estratégico de la tecnología de información para los negocios electrónicos, el comercio electrónico y otras aplicaciones de negocio/TI.
- **Recursos de datos.** Muchos tipos de bases de datos operativas y especializadas, entre los que se encuentran los almacenes de datos y bases de datos Internet/intranet (como se analizó en el capítulo 5) almacenan y proporcionan datos e información para procesos de negocio y apoyo a la toma de decisiones.
- **Arquitectura de aplicaciones.** Las aplicaciones de negocio de la tecnología de información están diseñadas como una arquitectura integrada o *cartera* de sistemas empresariales que apoyan iniciativas estratégicas de negocio, así como procesos de negocio interfuncionales. Por ejemplo, una arquitectura de aplicaciones debe incluir apoyo para desarrollar y mantener las aplicaciones de la cadena de suministro interempresarial y las aplicaciones de planeación integrada de recursos empresariales y administración de relaciones con clientes que analizamos en el capítulo 8.
- **Organización de la TI.** La estructura organizacional de la función de SI de una empresa y la distribución de especialistas en SI están diseñados para llevar a cabo las estrategias cambiantes de una empresa. La forma de la organización de la TI depende de la filosofía administrativa y de las estrategias de negocio/TI formuladas durante el proceso de planeación estratégica.

Avnet Marshall:  
planeación  
de negocios  
electrónicos

La figura 14.5 describe el proceso de planeación de iniciativas de negocio/TI de Avnet Marshall y lo compara con los enfoques convencionales de planeación de la TI [4]. Avnet Marshall lleva a cabo la planeación estratégica de negocio y de TI de manera conjunta y *coadaptativa* bajo la guía del director general y el director de información, en vez de desarrollar la estrategia de TI sólo mediante el seguimiento y apoyo a las estrategias de negocio. Además, Avnet Marshall distribuye los proyectos de desarrollo de aplicaciones de TI entre las unidades de negocio que participan en una iniciativa de negocios electrónicos para crear centros de competencias de negocio/TI a través de la empresa. Por último,

**FIGURA 14.5**

Comparación de los enfoques de planeación convencional de la TI y de planeación de negocio.

Planeación convencional de la TI	Planeación de negocio/TI de Avnet Marshall
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alineación estratégica: la estrategia de TI sigue una estrategia empresarial específica</li> <li>• El director general apoya la visión de TI definida a través del director de información</li> <li>• Los proyectos de desarrollo de aplicaciones de TI se organizan de manera funcional como soluciones tecnológicas para problemas de negocio</li> <li>• El desarrollo de aplicaciones en etapas se basa en el aprendizaje obtenido de proyectos piloto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Improvisación estratégica: la estrategia de TI y la estrategia empresarial de negocio se desarrollan en forma coadaptativa con base en la guía clara de un enfoque de valor para el cliente</li> <li>• El director general define de manera proactiva la visión de TI junto con el director de información, como parte de la estrategia de negocios electrónicos</li> <li>• Los proyectos de desarrollo de aplicaciones de TI se integran a las iniciativas de negocios electrónicos para crear centros de competencias intensivas de negocio en TI</li> <li>• El desarrollo permanente de aplicaciones se basa en el aprendizaje continuo obtenido de elaboración rápida de prototipos e implantación, con la participación del usuario final</li> </ul>

Avnet Marshall utiliza un proceso de desarrollo de aplicaciones de prototipos con un rápido desarrollo de nuevas aplicaciones de negocio, en lugar de un enfoque tradicional de desarrollo de sistemas. Esta estrategia de desarrollo de aplicaciones compensa el riesgo de implementar aplicaciones incompletas con los beneficios de ganar ventajas competitivas debido a la introducción temprana de nuevos servicios de negocios electrónicos para empleados, clientes y otras partes interesadas, así como de involucrarlos en la etapa de ajuste final del desarrollo de aplicaciones.

## Administración de la función de SI

### Organización de la TI

*La computación corporativa sufre un cambio radical; considere esto como el regreso de la administración a la centralización. Éste es un paso de vuelta a la década de los años 70, cuando un administrador de procesamiento de datos podía sentarse frente a una consola y rastrear todos los activos tecnológicos de la corporación. Después llegó la década de los años 80 y principios de los 90. Los departamentos adquirieron sus propias PC y software; y las redes de cliente/servidor se diseminaron a través de todas las empresas.*

*Tres cosas han ocurrido en los últimos cinco años: el auge de Internet inspiró a las empresas a conectar todas esas redes; las empresas instalaron sus aplicaciones básicas en intranets sin las cuales sus negocios no podrían funcionar; y fue evidente que el mantenimiento de las PC en una red es demasiado costoso. Estos cambios crearon una urgente necesidad de centralización [12].*

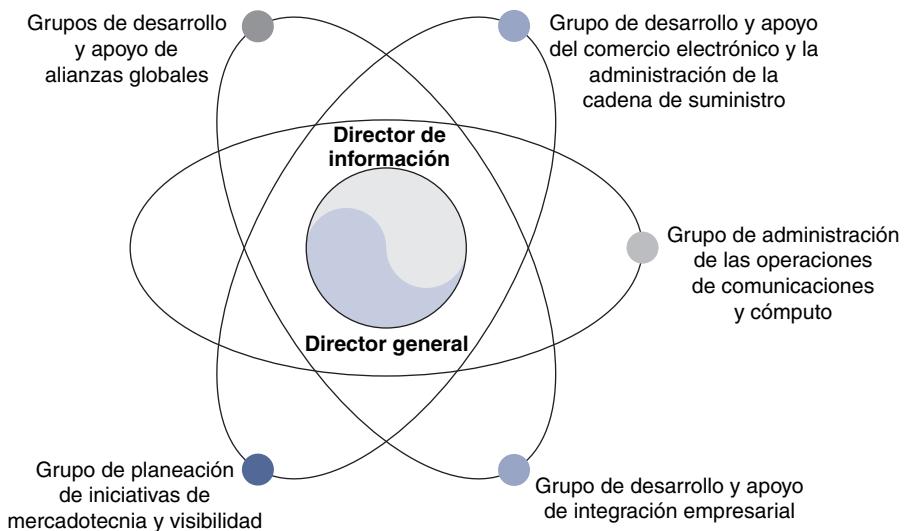
En los primeros años de la computación, el desarrollo de grandes sistemas *mainframe*, así como de redes y terminales de telecomunicaciones ocasionó una **centralización** del hardware y software, bases de datos y especialistas en información en el nivel corporativo de las organizaciones. A continuación, el desarrollo de mini y microcomputadoras aceleró una tendencia a la **reducción**, que provocó el regreso de muchas empresas a la **descentralización**. Surgieron redes cliente/servidor distribuidas en los niveles corporativo, departamental, de grupos de trabajo y de equipos. Esto impulsó un desplazamiento de los especialistas en información y bases de datos a algunos departamentos y la creación de *centros de información* para apoyar las actividades de cómputo del usuario final y de grupos de trabajo.

A la postre, la tendencia fue establecer un control más centralizado sobre la administración de los recursos de TI de una empresa y al mismo tiempo satisfacer las necesidades estratégicas de sus unidades de negocio, sobre todo sus iniciativas de negocios electrónicos y de comercio electrónico. Esto ha conducido al desarrollo de estructuras híbridas con componentes tanto centralizados como descentralizados. Vea la figura 14.6. Por ejemplo, la función de TI en Avnet Marshall está organizada en varios grupos de desarrollo centrados en el negocio, así como en grupos de administración y planeación de operaciones [5].

Algunas empresas separan su función de sistemas de información en *subsidiarias* de SI que ofrecen servicios de SI tanto a organizaciones externas como a su empresa matriz. Otras

**FIGURA 14.6**

Componentes organizacionales de la función de TI en Avnet Marshall.



empresas crean o separan sus unidades de negocio relacionadas con el comercio electrónico e Internet o grupos de TI en empresas o unidades de negocio independientes. Otras corporaciones **subcontratan**, es decir, turnan la totalidad o parte de sus operaciones de SI a contratistas externos conocidos como *integradores de sistemas*. Además, algunas empresas subcontratan la adquisición y el apoyo de software a *proveedores de servicios de aplicaciones* (ASP, siglas del término *application services providers*), que proporcionan y dan soporte a las aplicaciones de negocio y otro software a través de Internet e intranets de todas las estaciones de trabajo de los empleados de una empresa.

### Delta Airlines: la subcontratación de TI la mantiene volando alto

Delta Air Lines Inc., ante la disminución en los ingresos de pasajes y el aumento en los costos, lanzó un plan a principios del año 2003 para reducir los gastos operativos (con excepción del combustible) en un 15 por ciento para finales de 2005. El recorte de su tripulación de vuelo sindicalizada y personal de mantenimiento implicaría problemas laborales difíciles así que, la línea aérea, que anunció una pérdida neta total de \$2 500 millones durante 2001 y 2002, trató de ahorrar en las operaciones de soporte. En enero de 2004, Delta desplazó parte de sus operaciones de reservaciones del centro de atención telefónica a centros de servicio en India.

Delta señala que este cambio ahorrará a la empresa de \$12 a \$15 millones, incluyendo los costos de servicio relacionados con la TI. Éste es un ejemplo de cómo más empresas están dispuestas a arriesgarse más al subcontratar en el extranjero procesos de generación de ingresos. La subcontratación tradicional del desarrollo de aplicaciones a sitios lejanos podría significar el retraso del proyecto si la tecnología, los problemas de comunicación o la agitación política ocasionaran una suspensión. Pero, a medida que más empresas buscan mayores ahorros en costos, comienzan a mandar fuera departamentos operativos completos, desde centros de atención telefónica hasta servicios de apoyo de recursos humanos y contabilidad, a contratistas con instalaciones en países de salarios bajos, como India.

El esfuerzo de Delta requirió una planificación detallada. Delta sabía que podría perder ingresos si los clientes se sentían frustrados con el proveedor de servicios en el extranjero. No obstante, factores como una infraestructura robusta de comunicaciones en India y la habilidad para supervisar a distancia el desempeño de los operadores desde las oficinas generales de Delta ayudó a disminuir sus preocupaciones. Conexiones dedicadas de voz y datos vincularon las operaciones en Bombay, India, con las operaciones estadounidenses de Delta. Las llamadas de clientes al número de teléfono gratuito de Delta, se desvían a las instalaciones hindúes y se transfieren al agente que tiene las habilidades más adecuadas para satisfacer las necesidades de un cliente en particular.

Para controlar la calidad de una operación que se encuentra a miles de kilómetros de distancia de sus oficinas generales ubicadas en Atlanta, Delta utiliza software de adminis-

tracción de centros de contacto de Witness Systems Inc. El paquete eQuality del proveedor crea en automático capturas de voz y de pantallas de datos de las estaciones de trabajo de agentes individuales que se pueden archivar o visualizar en tiempo real. El desempeño del centro de atención telefónica ha excedido con mucho las expectativas de la curva de aprendizaje y los tiempos meta de atención de llamadas han superado objetivos específicos en las tres primeras semanas de operaciones.

Pero no todo en los planes de Delta ha fluido de manera tan suave como el proyecto del centro de atención telefónica de India. Delta planeó abrir otro centro de atención telefónica en Filipinas y esperaba construir una red de datos de alta velocidad entre las instalaciones de India y Filipinas de tal manera que cada sitio funcionara como un respaldo del otro. Pero, a finales de 2003, Delta canceló sus planes de abrir el centro de Filipinas. El personal de seguridad de Delta decidió que no era una acción adecuada, dado el ambiente político turbulento en ese país.

Parte de la subcontratación de TI tiene un mayor riesgo. En la subcontratación de desarrollo de aplicaciones típica, un proyecto se puede suspender debido a un desorden político, pero el negocio continúa. Con la subcontratación de procesos de negocio, todo un departamento se puede poner en riesgo, lo que, en el caso de un centro de atención telefónica, significa una disminución de los ingresos. Filipinas no es el único país que requiere una evaluación de estabilidad política. Brasil, India y Rusia, todos ellos países cada vez más populares para llevar a cabo esta subcontratación, tienen problemas de inestabilidad política o tensión militar, por lo menos en algunas regiones. La tendencia a la subcontratación de procesos de negocio en el extranjero ha crecido tanto que algunas empresas de seguros ofrecen ahora cobertura contra riesgo político a las empresas que participan en ella [4, 15].

## Administración del desarrollo de aplicaciones

La **administración del desarrollo de aplicaciones** implica la administración de actividades como el análisis y diseño de sistemas, la elaboración de prototipos, la programación de aplicaciones, la administración de proyectos, el aseguramiento de la calidad y el mantenimiento de sistemas para todos los proyectos importantes de desarrollo de negocio/TI. La administración del desarrollo de aplicaciones requiere administrar las actividades de equipos de analistas de sistemas, desarrolladores de software y otros profesionales de SI que trabajan en diversos proyectos de desarrollo de sistemas de información. Así, la administración de proyectos debe ser una responsabilidad clave de la administración de TI si se desea que los proyectos de negocio/TI se completen a tiempo, dentro de sus presupuestos y cumplan sus objetivos de diseño. Además, algunos grupos de desarrollo de sistemas han establecido *centros de desarrollo* integrados por profesionales de SI. Su función es evaluar nuevas herramientas de desarrollo de aplicaciones y ayudar a los especialistas en sistemas de información a utilizarlas para mejorar sus actividades de desarrollo de aplicaciones.

## Administración de las operaciones de SI

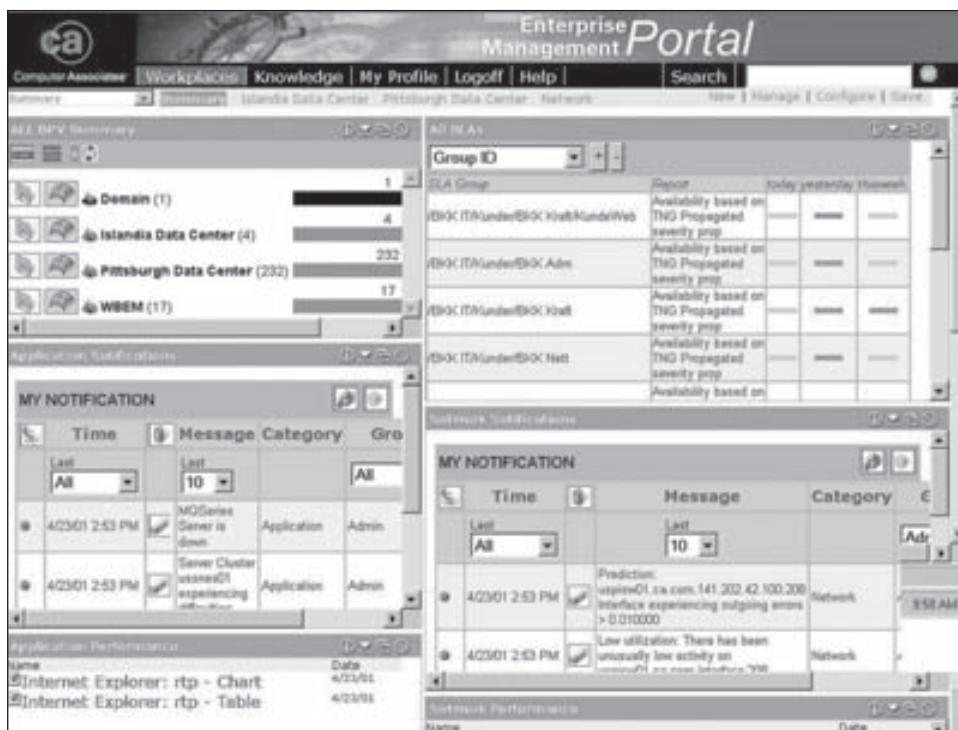
La **administración de las operaciones de SI** tiene que ver con el uso de los recursos de hardware, software, redes y personal en los **centros de datos** (centros de cómputo), corporativos o de unidades de negocio, de una organización. Las actividades operativas que se deben administrar incluyen las operaciones de sistemas informáticos, la administración de redes, el control de la producción y el apoyo de la producción.

La mayoría de las actividades de administración de las operaciones se automatiza mediante el uso de paquetes de software para la administración del rendimiento de sistemas informáticos. Estos **monitores de desempeño de sistemas** supervisan el procesamiento de las tareas de cómputo, ayudan a desarrollar un programa planificado de operaciones de cómputo que optimiza el rendimiento de los sistemas informáticos y producen estadísticas detalladas que son invaluables para la planeación y el control eficaces de la capacidad de cómputo. Esta información evalúa la utilización, los costos y el rendimiento de los sistemas informáticos. A su vez, esta evaluación proporciona información para la planeación de la capacidad, la planeación y el control de la producción y la planeación de la adquisición de hardware y software. También se utiliza en programas de aseguramiento de calidad, que destacan la calidad de los servicios para los usuarios finales de negocio. Vea la figura 14.7.

Los monitores de desempeño de sistemas también proporcionan la información que requieren los **sistemas para reintegro de cobro** que asignan los costos a los usuarios con base

## FIGURA 14.7

El monitor de desempeño de sistemas CA-Unicenter TNG incluye un módulo de Portal de administración empresarial que ayuda a los especialistas en SI a monitorear y administrar diversos sistemas informáticos interconectados y sistemas operativos.



Fuente: Cortesía de Computer Associates International, Inc.

en los servicios de información prestados. Todos los costos incurridos se registran, reportan, distribuyen y cobran a unidades de negocio específicas del usuario final, según el uso que hacen de los recursos de sistemas. Cuando las empresas utilizan este acuerdo, el departamento de servicios de información se convierte en un centro de servicio cuyos costos se cobran de forma directa a las unidades de negocio, en vez de agruparlos con otros costos de servicios administrativos y manejarlos como gastos generales.

Además, muchos monitores de desempeño tienen capacidades de **control de procesos**. Estos paquetes no sólo monitorean, sino también controlan de forma automática las operaciones de cómputo de grandes centros de datos. Algunos utilizan módulos integrados de sistemas expertos que se basan en el conocimiento que obtienen de los expertos en las operaciones de sistemas informáticos y operativos específicos. Estos monitores de desempeño proporcionan operaciones de cómputo más eficientes que los sistemas operados por humanos. También permiten la automatización de centros de datos en algunas empresas donde los sistemas informáticos se operan sin asistencia, sobre todo después de horas hábiles.

## Administración de recursos humanos de TI

El éxito o fracaso de una organización de servicios de información depende principalmente de la calidad de su personal. Muchas empresas que utilizan computadoras consideran la **administración de recursos humanos de TI**, o el reclutamiento, la capacitación y la retención de personal de SI calificado, como uno de sus mayores retos. La administración de las funciones de servicios de información implica la administración del personal directivo, técnico y administrativo. Uno de los trabajos más importantes de los administradores de servicios de información es reclutar personal calificado, así como desarrollar, organizar y dirigir las capacidades del personal existente. Los empleados deben recibir adiestramiento continuo para estar actualizados en los últimos desarrollos de un área altamente técnica y cambiante. El rendimiento laboral de los empleados se debe evaluar en forma continua y el rendimiento sobresaliente debe ser recompensado con incrementos salariales o promociones. Se deben establecer niveles de sueldos y salarios, y diseñar planes de carrera para que el personal ascienda a nuevos empleos a través de promociones y transferencias, a medida que adquiere antigüedad y experiencia.

## El director de información (CIO) y otros ejecutivos de TI

El **director de información** (CIO, siglas del término *Chief Information Officer*) supervisa muchas compañías en cuanto al uso que hacen de la tecnología de información y las alinea con los objetivos estratégicos de negocio. Así, todos los servicios de cómputo tradicionales,

la tecnología de Internet, los servicios de redes de telecomunicaciones y otros servicios de apoyo a la tecnología de SI son responsabilidad de este ejecutivo. El CIO no dirige las actividades diarias de los servicios de información, sino que se concentra en la planeación y la estrategia de negocio/TI. Además, trabajan con el director general y otros ejecutivos de alto nivel para desarrollar aplicaciones estratégicas de la tecnología de información en los negocios y el comercio electrónico que ayuden a la empresa a ser más competitiva en el mercado. Muchas empresas han ocupado el puesto de director de información con ejecutivos de funciones o de unidades de negocio que están fuera del área de los SI. Estos directores de información destacan que la función principal de la tecnología de información es ayudar a una empresa a cumplir sus objetivos estratégicos de negocio.

## Principales puestos de TI: requisitos y compensación

- **Director de tecnología (*chief technology officer*)**

**Nivel de salario base:** de \$148 000 a \$240 000 o más; varía de acuerdo con la ubicación

**Nivel de bono:** hasta de 40 por ciento del salario

Si usted es el segundo al mando después del CIO o director de tecnología y tiene años de experiencia en desarrollo de aplicaciones, su siguiente ascenso deberá ser al puesto de director de tecnología. Para obtener este empleo, necesitará tener pasión por resolver problemas y un historial demostrado de reducción del tiempo de desarrollo.

- **Arquitecto de comercio electrónico**

**Nivel de salario base:** de \$115 000 a \$170 000 o más; varía de acuerdo con la ubicación

**Nivel de bono:** hasta de 15 por ciento del salario

Si usted conoce Java, Perl, C++ y servicios Web, tiene experiencia en arquitectura de sistemas y puede diseñar una solución de Internet desde su concepción hasta la implementación, muchas empresas desearán contratarlo para planear y desarrollar sus sitios de comercio electrónico.

- **Líder de equipo técnico**

**Nivel de salario base:** de \$75 000 a \$100 000 dólares o más; varía de acuerdo con la ubicación

**Nivel de bono:** hasta de 20 por ciento del salario

Los líderes experimentados de equipos técnicos que poseen buenas habilidades de comunicación, administración de proyectos y liderazgo, así como conocimientos de lenguajes Web y bases de datos, aún son muy solicitados

- **Administrador de prácticas**

**Nivel de salario base:** de \$70 000 a \$100 000 o más; varía de acuerdo con la ubicación

**Nivel de bono:** hasta de 20 por ciento del salario

Si usted tiene conocimientos en evaluación de TI y formación en desarrollo de negocios (de preferencia, Maestría en Administración de empresas), puede obtener un empleo como una persona clave para grandes proyectos. Necesitará destrezas en operaciones de TI y evaluación de software, así como en mercadotecnia, reclutamiento de personal, elaboración de presupuestos y creación de relaciones con clientes.

Fuente: [www.salary.com](http://www.salary.com).

## Administración de tecnología

La administración de una tecnología que sufre rápidos cambios es importante para cualquier organización. Los cambios en la tecnología de información, como el surgimiento de la computadora personal, las redes cliente/servidor, así como Internet e intranets, han ocurrido de manera rápida y drástica y se espera que continúen así en el futuro. Los desarrollos de la tecnología de sistemas de información han ejercido, y seguirán ejerciendo, un impacto importante en las operaciones, costos, ambiente laboral directivo y posición competitiva de muchas organizaciones.

Así, todas las tecnologías de información se deben administrar como una plataforma tecnológica para integrar aplicaciones de negocio dirigidas de manera interna u orientadas de forma externa. Estas tecnologías incluyen Internet, intranets y diversas tecnologías de comercio electrónico y colaboración, así como software empresarial integrado para la administración de relaciones con clientes, la planeación de recursos empresariales y la administración de la cadena de suministro. En muchas empresas, la **administración de tecnología** es

la responsabilidad principal de un *director de tecnología*, que está a cargo de toda la planeación e introducción de la tecnología de información.

## Administración de servicios de usuario

Los equipos y grupos de trabajo de profesionales de negocios casi siempre utilizan estaciones trabajo personales, paquetes de software, así como Internet, intranets y otras redes para desarrollar y aplicar la tecnología de información en sus actividades laborales. Así, muchas empresas han respondido al crear funciones de **servicios de usuarios**, o *servicios al cliente*, para apoyar y administrar la computación de usuarios finales y grupos de trabajo.

Los servicios de usuarios finales generan tanto oportunidades como problemas a los administradores de unidades de negocio. Por ejemplo, algunas empresas crean un grupo de *centro de información* integrado por especialistas en relaciones con usuarios o mesas de ayuda de intranet habilitadas en Web. Los especialistas en SI con puestos como consultor de usuarios, ejecutivo de cuenta o analista de negocios también pueden ser asignados a grupos de trabajo de usuario final. Estos especialistas desempeñan una función vital en la resolución de problemas, recolección y comunicación de información, coordinación de esfuerzos educativos y ayuda a profesionales de negocios con el desarrollo de aplicaciones.

Además de estas medidas, la mayoría de las organizaciones todavía establecen y vigilan el cumplimiento de políticas para la adquisición de hardware y software por usuarios finales y unidades de negocio. Esto garantiza su compatibilidad con los estándares de la empresa para el hardware, software y conectividad de redes. También es importante el desarrollo de aplicaciones con controles adecuados de seguridad y calidad para fomentar el funcionamiento correcto y proteger la integridad de las redes y bases de datos departamentales y corporativas.

## Fallas en la administración de la TI

La administración de la tecnología de información no es una tarea fácil. La función de los sistemas de información plantea problemas de rendimiento en muchas organizaciones. Los beneficios prometidos de la tecnología de información no han ocurrido en muchos casos documentados. Los estudios realizados por empresas de consultoría en administración e investigadores universitarios han mostrado que muchas empresas no han tenido éxito al administrar su uso de tecnología de información. Así, es evidente que en muchas organizaciones, la tecnología de información no se utiliza de manera eficaz y eficiente y que existen **fallas en la administración de la TI**. Por ejemplo:

- La tecnología de información no se usa de manera *eficaz* en empresas que utilizan la TI principalmente para computarizar procesos tradicionales de negocio, en vez de desarrollar procesos innovadores de negocios electrónicos que involucren a clientes, proveedores y otros socios empresariales, comercio electrónico y apoyo a la toma de decisiones basado en Web.
- La tecnología de información no se usa de manera *eficiente* cuando los sistemas de información proporcionan tiempos de respuesta pobres y frecuentes periodos fuera de servicio o cuando los profesionales y consultores de SI no administran como es adecuado los proyectos de desarrollo de aplicaciones.

Veamos con más detalle un ejemplo real.

**PeopleFirst Finance: fracaso de un proyecto CRM**

Usted ha sido advertido: instalar un sistema decente de administración de las relaciones con clientes (CRM) es tan peligroso como solía ser la instalación de sistemas de planeación de recursos empresariales (ERP). Los analistas afirman que los proyectos CRM tienen más fracasos que éxitos. El software es difícil de instalar. Obliga a realizar muchos cambios rápidos en las unidades de negocio. Y aunque las empresas logren instalar y conectar las aplicaciones que contienen la información sobre clientes, éstas con frecuencia no dan un mejor servicio a los clientes, informa Gartner Inc. Mercer Management Consulting denomina a la CRM “desperdicio de dinero”.

Pero algunas empresas han logrado que la CRM funcione bien en el segundo o tercer intento. Parte de la frustración se atribuye a malos hábitos que son comunes en el departamento de TI, como no escuchar a los usuarios finales sobre lo que desean y, a veces, ni siquiera hablar con ellos. O el equipo de CRM trata de hacer demasiado de una sola vez, lo que garantiza retrasos y excesos en costos.

PeopleFirst Finance LLC ([www.peoplefirst.co](http://www.peoplefirst.co)), una empresa en línea de financiamiento automotriz, con sede en San Diego, se sumergió en la administración de las relaciones con los clientes en junio del año 2000, cuando trató de instalar un paquete integrado de software de CRM. Después de tres meses de la instalación era evidente que las cosas no estaban funcionando bien, dice Sharon Spooler, vicepresidenta de inteligencia de negocios de PeopleFirst. Por ejemplo, no existía una manera fácil y automatizada de manejar los correos electrónicos devueltos con argumentos de ventas que no llegaban a los destinatarios deseados, comenta. Además, el software no podía rastrear de forma adecuada múltiples versiones de cartas de ventas enviadas por correo electrónico. El resultado: PeopleFirst no tenía una visión exacta de qué campañas funcionaban.

“Tratamos de resolver el problema con el proveedor. Intentamos diferentes cosas para que funcionara. Cada vez que pensábamos que habíamos resuelto un problema, otro surgió”, dice Spooler. “Era como el juego de golpear topos”. Spooler se negó a identificar al proveedor, al mencionar el establecimiento de un acuerdo cuando PeopleFirst canceló el proyecto en marzo de 2001 [21].

## Participación y control de la dirección

¿Cuál es la solución a las fallas de la función de los sistemas de información? No hay respuestas rápidas ni fáciles. Sin embargo, la experiencia de organizaciones exitosas revela que una amplia e importante **participación de directivos y usuarios finales** son el ingrediente clave para un desempeño de alta calidad de los sistemas de información. La participación de directivos del negocio en la dirección de la función de SI y de profesionales de negocios en el desarrollo de aplicaciones de SI debe moldear la respuesta de la administración al reto de mejorar el valor de negocio de la tecnología de información [5, 10]. Vea la figura 14.8.

**FIGURA 14.8** La alta dirección debe participar en las decisiones críticas de negocio/TI para optimizar el valor de negocio y el desempeño de la función de TI.

Decisión de TI	Función del alta dirección	Consecuencias de renunciar a la decisión
• <b>¿Cuánto debemos invertir en TI?</b>	Definir la función estratégica que la TI tendrá en la empresa y después determinar el nivel de financiamiento necesario para lograr ese objetivo.	La empresa no logra desarrollar una plataforma de TI que impulse su estrategia a pesar de la fuerte inversión en TI.
• <b>¿En qué procesos de negocio debemos invertir nuestro presupuesto de TI?</b>	Tomar decisiones claras sobre cuáles iniciativas de TI serán financiadas y cuáles no.	Una falta de enfoque abruma a la unidad de TI, que trata de entregar muchos proyectos con poco valor para toda la empresa o que no se pueden implementar bien de forma simultánea.
• <b>¿Qué capacidades de TI deben implementarse en toda la empresa?</b>	Decidir cuáles capacidades de TI deben proporcionarse centralmente y cuáles deben ser desarrolladas por negocios individuales.	La excesiva estandarización técnica y de procesos limita la flexibilidad de las unidades de negocio o las excepciones frecuentes a los estándares aumentan los costos y limitan las sinergias de negocio.
• <b>¿Qué tan buenos necesitan ser en realidad nuestros servicios de TI?</b>	Decidir qué características se requieren con base en sus costos y beneficios; por ejemplo, mayor confiabilidad o tiempos de respuesta.	La empresa podría pagar por opciones de servicio que, dadas sus prioridades, no justifican sus costos.
• <b>¿Qué riesgos de seguridad y privacidad aceptaremos?</b>	Dirigir la toma de decisiones con base en el balance entre la seguridad y privacidad por un lado y la conveniencia por el otro.	Un énfasis excesivo en la seguridad y privacidad puede ser inconveniente para clientes, empleados y proveedores; un énfasis insuficiente puede hacer que los datos sean vulnerables.
• <b>¿Quién es el responsable si una iniciativa de TI fracasa?</b>	Asignar a un ejecutivo de negocio para que sea responsable de todos los proyectos de TI; supervisar los indicadores de negocio.	Nunca se logra el valor de negocios de los sistemas.

La participación de los directivos en la administración de la TI (desde el director general hasta los directores de unidades de negocio), requiere el desarrollo de *estructuras de gobierno* (como consejos ejecutivos y comités de dirección), que fomenten su participación activa en la planeación y control de los usos empresariales de la TI. Así, muchas organizaciones tienen políticas que requieren que los directivos participen en las decisiones de TI que afectan a sus unidades de negocio. Esto ayuda a los directivos a evitar problemas de desempeño de los SI en sus unidades de negocio y proyectos de desarrollo. Con este alto grado de participación, los directivos pueden mejorar el valor estratégico de negocio de la tecnología de información [20]. Además, como mencionamos en el capítulo 11, los problemas de resistencia de los empleados y del diseño deficiente de interfaces de usuario se pueden resolver únicamente por medio de la participación directa de los usuarios finales en los proyectos de desarrollo de sistemas. La supervisión de esta participación es otra tarea vital de la administración.

## SECCIÓN II

# Administración global de la TI

## La dimensión internacional

*Ya sea que se ubiquen en Berlín, Bombay, Kuala Lumpur o Kansas, San Francisco o Seúl, las empresas de todo el mundo desarrollan nuevos modelos para operar de manera competitiva en una economía digital. Estos modelos son estructurados y, sin embargo, son ágiles, globales y, no obstante, locales; y se concentran en maximizar el rendimiento ajustado al riesgo tanto del conocimiento como de los activos tecnológicos [10].*

Así, las dimensiones internacionales se han convertido en una parte vital de la administración de una empresa de negocios en las economías y mercados globales intercomunicados actuales. Tanto si usted se convierte en el directivo de una gran corporación o el propietario de una pequeña empresa, recibirá la influencia de los desarrollos de negocios internacionales y deberá tratar de alguna manera con personal, productos o servicios que no proceden de su país de origen.

Lea el Caso práctico de la página siguiente. De este caso, podemos aprender mucho sobre los beneficios y retos del desarrollo exterior (*offshore*) de sistemas. Vea la figura 14.9.

## Administración global de la TI

La figura 14.10 muestra las principales dimensiones del trabajo de administrar la tecnología de información global que abordaremos en esta sección. Observe que todas las actividades de la TI global deben adaptarse para tomar en cuenta los retos culturales, políticos y geoeconómicos que existen en la comunidad internacional de negocios. El desarrollo de las estrategias apropiadas de negocio y de TI para el mercado global debe ser el primer paso de la **administración global de la tecnología de información**. Después de hacer esto, el usuario final y los administradores de SI pueden continuar con el desarrollo de la cartera de las aplicaciones de negocio necesarias para apoyar las estrategias de negocio/TI; el hardware, software y las plataformas tecnológicas basadas en Internet para apoyar esas aplicaciones; los métodos de administración de recursos de datos para proporcionar las bases de datos necesarias y, por último, los proyectos de desarrollo de sistemas que generarán los sistemas de información globales requeridos.

**FIGURA 14.9**

El aliciente de una fuerza laboral de alta calidad y fácilmente disponible en combinación con costos laborales muy reducidos atrae a muchas empresas hacia la subcontratación en el extranjero de operaciones relacionadas con la TI.



Fuente: Brian Lee/Corbis.

## CASO PRÁCTICO 2

# Global Exchange Services y Allstate: Retos y soluciones en el desarrollo offshore de sistemas

**L**as presiones de costos ocupan el primer lugar en la lista de motivos de casi toda empresa para enviar mayores cantidades de trabajo de TI al extranjero. Los costos laborales de TI en India, Filipinas y en cualquier parte son hasta 70 por ciento más bajas que en Estados Unidos. Por este motivo, son demasiado convincentes como para ignorarlas, dicen ejecutivos de TI. Pero igualmente apremiante es la posibilidad de perder el control sobre los trabajadores de tecnología extranjeros y la calidad de los proyectos de TI que se encuentran a miles de kilómetros de distancia. Así, Allstate Insurance Co. y Global Exchange Services Inc. (GXS) pertenecen a un pequeño grupo de empresas Fortune 500 ubicadas en Estados Unidos que han establecido y provisto de personal a sus propios centros de TI en países de bajo costo como India, Irlanda y Hungría para abordar el doble problema de costo y control.

**GXS.** En este modelo de “contratación interna en el extranjero”, los trabajadores de TI extranjeros no son contratistas sino empleados de las empresas estadounidenses. Reciben la misma capacitación, utilizan las mismas herramientas de desarrollo de software y se apegan a los mismos procesos de negocio que sus colegas de TI de Estados Unidos. La gran diferencia es que reciben un pago mucho menor. Por ejemplo, por cada \$100 que GXS ([www.gxs.com](http://www.gxs.com)) gasta en un empleado de TI en Estados Unidos, paga sólo \$30 a un empleado de Bangalore, India, donde emplea a 230 trabajadores de TI. “Manila es aún menos costosa, quizás de 30 a 40 por ciento menos que la India”, afirma Tasos Tsolakis, vicepresidente de tecnología global de GXS.

Al desplazar a centros *offshore* alrededor de 70 por ciento de los proyectos internos de TI de GXS y 40 por ciento de su trabajo de TI en aplicaciones orientadas al cliente, Tsolakis calcula que ha ahorrado cerca de \$16 millones anuales durante los últimos tres años. Al mismo tiempo, según comenta, GXS ha podido garantizar la calidad y cumplir con las fechas límite de entrega de software, porque los empleados y proyectos que están en el extranjero se administran mediante el uso de los mismos procesos de control de calidad que la empresa aplica en Estados Unidos.

“Es evidente que la tarifa laboral es el factor más importante para contratar empleados en el extranjero, pero necesitamos tratarlos de la misma manera que a los equipos habituales que se encuentran en Estados Unidos. Todas las herramientas de desarrollo y pruebas que tengo aquí, también forman parte de mis recursos en Bangalore. Es crucial que ellos se sientan parte de nuestro equipo. Son ciudadanos de primera clase al igual que todo mundo lo es”, afirma Tsolakis y agrega, “esa es la manera como podremos crear en verdad sinergias y optimizar recursos”.

**Allstate.** Allstate ([www.allstate.com](http://www.allstate.com)) cuenta con 650 empleados de TI en el extranjero que trabajan en Belfast y Londonderry en Irlanda del Norte. Los centros se establecieron en esas ciudades en los años 1998 y 1999, respectivamente, debido a la escasez de mano de obra de TI en Estados Unidos ocasionada principalmente por el trabajo abrumador con el Y2K y la entonces próspera economía punto com. “Teníamos un problema adicional en cuanto a que contábamos con un gran número de contratistas de software que trabajaban para nosotros aquí en Chicago y eran demasiado costosos. Con la escasez de mano de obra y el Y2K, teníamos una proporción de 50 por ciento de contratistas que salían de manera constante de la empresa por empleos mejor remunerados”, recuerda Mike Scardino, vicepresidente auxiliar de finanzas de Allstate. El ahorro en costos

era una de las ventajas más grandes de contratar empleados en el extranjero y esto sigue siendo así.

La empresa también está reteniendo el capital intelectual y el conocimiento de negocio crítico que acostumbraba irse de la empresa junto con los contratistas de TI que salían. “En el negocio de los seguros, existe una enorme cantidad de conocimiento de negocio que se va con los programadores. Simplemente es imposible reclutar a alguien que sepa Cobol”, comenta Scardino. “Ahora, el conocimiento de negocio permanece con los empleados. Ése es un enorme beneficio y un factor importante que influye en nuestra capacidad para dar mantenimiento a nuestras aplicaciones existentes y desarrollar otras nuevas.”

**GXS.** Mantener informados a los trabajadores de TI que se encuentran en Estados Unidos sobre los planes de la empresa para distribuir diversos proyectos de TI es un componente crucial de la administración de grupos de TI tanto en Estados Unidos como en el extranjero. “Los equipos estadounidenses preguntan, ‘¿cuál es el futuro para mí y por qué debo permanecer en la empresa si se está desplazando el trabajo al extranjero?’” explica Tsolakis. “Necesitamos proporcionar una dirección y un plan generales. Es importante abordar esto de manera directa. Si no lo hacemos así, terminaremos perdiendo algunos recursos clave que no deseamos perder.”

Tsolakis dice también que la administración en el sitio, de preferencia por un ciudadano local, funciona mejor en centros regionales de TI ubicados en el extranjero. La instalación de GXS en Bangalore es dirigida por un ejecutivo hindú que reporta directamente a Tsolakis. “Tenemos toda una infraestructura en Bangalore, la cual incluye a un empleado de recursos humanos que nos ayuda con el reclutamiento y un empleado de finanzas. Esto es debido a que es importante entrelazar la cultura local con la cultura estadounidense”, afirma.

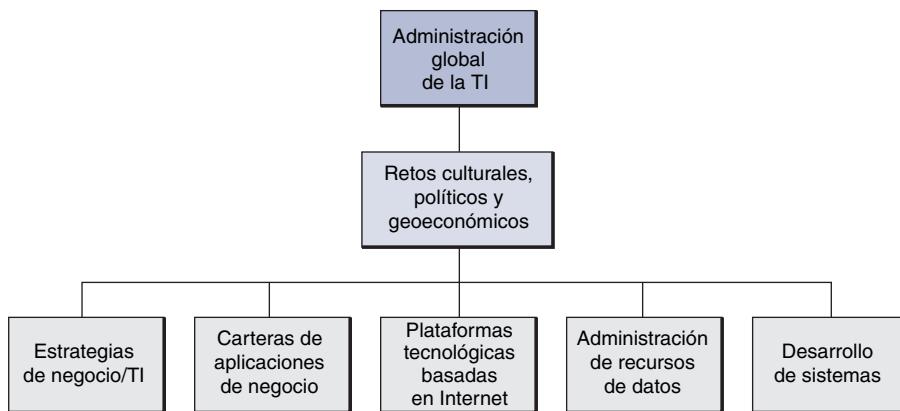
**Allstate.** Para los ejecutivos de TI que consideran establecer y proveer de personal a un centro de TI en el extranjero, Scardino recomienda que primero “se aseguren que la economía del ambiente local sea sostenible, que haya talento, que exista una fuerza laboral de calidad y que estas características no cambien”. Por todas estas razones, Irlanda del Norte era un sitio ideal para Allstate, dice Scardino. “Y parte del éxito de permanecer en Irlanda del Norte se debe también a que el personal estadounidense está dispuesto a ir allá. De manera rutinaria, tenemos personal en ese país y personal de Irlanda del Norte aquí”, comenta.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son los beneficios y las limitaciones de negocio de enviar el desarrollo de software al extranjero? Utilice las empresas de este caso como ejemplos.
2. ¿Cuáles son el valor y las limitaciones de negocio del modelo de contratación interna del desarrollo de software en el extranjero? Use a GXS y Allstate como ejemplos.
3. ¿Deben las empresas estadounidenses enviar su desarrollo de software y otras funciones de TI al extranjero? ¿Por qué?

**FIGURA 14.10**

Las principales dimensiones de la administración de la tecnología de negocios electrónicos global.



### Cendant Corp: administración global de la TI



Lawrence Kinder enfrentó un tipo común de reto global. Él es vicepresidente ejecutivo y director de información con responsabilidad global de TI en Cendant Corp., que adquirió recientemente las acciones de Avis Group. Su empresa, un proveedor de servicios e información para transporte automotriz y administración de vehículos con sede en Garden City, Nueva York, creció a nivel internacional en 1999 al adquirir PHH Vehicle Management Services del Reino Unido, la segunda empresa administradora de flotas y arrendadora de vehículos más grande del mundo, y Wright Express LLC, la empresa proveedora de servicios de información y tarjetas de crédito más grande del mundo.

“Crecemos de forma orgánica en Norteamérica y construimos un fundamento de TI sólido y estable que pudimos aprovechar en Europa”, explica Kinder. La clave consiste en tomar tiempo para comprender el funcionamiento diario de cada grupo de TI local, comenta, y dejar a un lado la planeación estratégica de la TI hasta que todos los grupos se centren en aprovechar sus culturas y talentos.

Kinder dice que reúne de forma habitual a líderes de la empresa con funciones similares, de Estados Unidos, Canadá y Europa, para “dar a cada uno una dosis de adrenalina”. Opina que desarrollar y apoyar empresas globales es más demandante que dedicar tiempo a realizar la planeación estratégica. Pero, afirma que “dar a mis líderes de TI globales la oportunidad de pensar en sus aplicaciones en un sentido más amplio y resolver problemas de negocios internacionales ha creado una verdadera organización de aprendizaje” [14].

## Retos culturales, políticos y geoeconómicos

“Negocios como siempre” no es suficiente en las operaciones de negocios globales. Lo mismo es cierto para la administración global de tecnología de negocios electrónicos. Existen demasiadas realidades culturales, políticas y geoeconómicas (geográficas y económicas) que se deben confrontar para que una empresa logre el éxito en los mercados globales. Como hemos dicho, la administración global de la tecnología de información debe centrarse en el desarrollo de estrategias de TI de negocios globales y la administración de carteras de aplicaciones globales de negocios electrónicos, tecnologías de Internet, plataformas, bases de datos y proyectos de desarrollo de sistemas. Pero los administradores también deben lograr eso desde una perspectiva y a través de métodos que tomen en cuenta las diferencias culturales, políticas y geoeconómicas que existen al hacer negocios a nivel internacional.

Por ejemplo, un **reto político** importante es que muchos países tienen reglamentos que controlan o prohíben la transferencia de datos a través de sus fronteras nacionales (flujos de datos transfronteras), sobre todo de información personal, como registros de personal. Otros restringen, gravan o prohíben de manera severa las importaciones de hardware y software. Incluso otras tienen leyes de contenido local que especifican la porción del valor de un producto que se debe añadir en ese país para que pueda venderse ahí. Otros países tienen tratados comerciales recíprocos que exigen a una empresa que invierta parte de los ingresos que obtiene en un país en la economía de éste [18].

**Los retos geoeconómicos** de los negocios globales y la TI se refieren a los efectos de la geografía en las realidades económicas de las actividades de negocios internacionales. Las enormes distancias físicas son todavía un problema importante, incluso en esta época de telecomunicaciones por Internet y viajes en jet. Por ejemplo, se pueden requerir largas horas de vuelo para trasladar a especialistas cuando ocurren problemas de TI en un sitio remoto. Aún es difícil comunicarse en tiempo real a través de los 24 husos horarios mundiales. Todavía es difícil obtener servicios telefónicos y de telecomunicaciones de buena calidad en muchos países. También hay problemas para encontrar en algunos países las habilidades laborales requeridas o para convencer a especialistas de otros países para vivir y trabajar ahí. Por último, todavía existen problemas (y oportunidades) debido a las grandes diferencias en el costo de vida y los costos laborales en varios países. Todos estos retos geoeconómicos deben considerarse al desarrollar las estrategias globales de negocio y TI de una empresa.

**Los retos culturales** que enfrentan las empresas y los administradores de TI globales incluyen diferencias en idiomas, intereses culturales, religiones, costumbres, actitudes sociales y filosofías políticas. Por supuesto, los administradores globales de TI deben ser capacitados y sensibilizados a estas diferencias culturales antes de enviarlos al extranjero o integrarlos al país de origen de una corporación. Otros retos culturales son las diferencias en los estilos de trabajo y las relaciones de negocio. Por ejemplo, ¿debe uno tomarse su tiempo para evitar errores o apresurarse para hacer algo rápido? ¿Debe uno trabajar solo o en equipo? ¿Debe dirigir la persona más experimentada o se debe compartir el liderazgo? Las respuestas a estas preguntas dependen de la cultura donde uno se encuentre y destacan las diferencias culturales que podrían existir en el mercado global. Veamos un ejemplo real que aborda la reserva de talentos de TI globales.

## Competencia global por talentos de TI



La oportunidad de crecimiento profesional es un elemento importante de la competencia entre empresas globales y gobiernos, por talentos en TI. Muchos trabajadores de TI entienden que su currículum es su activo más importante y buscan puestos donde puedan trabajar con tecnologías modernas o de vanguardia. Aunque varios países ofrecen oportunidades para trabajar en tecnologías emergentes, Estados Unidos es líder en la gran cantidad y variedad de empleos de TI que trabajan con tecnologías que mejoran el currículum. La pregunta que enfrentan en otros países los encargados de la elaboración de políticas es dónde tiene su país la oportunidad de mejorar su competitividad mediante la atracción o retención de talentos adiestrados en TI.

Por ejemplo, Australia tiene una población culta y opulenta, con un uso de Internet más alto que Estados Unidos, pero carece de tamaño del mercado y concentración de capital de inversión para competir con Estados Unidos en proporcionar oportunidades de empleo en TI. Como consecuencia, hay miles de australianos que trabajan en Silicon Valley a pesar de que existe una escasez de más de 30 000 profesionales de TI en su país. Algunos países latinoamericanos y muchos otros sufren debido a sus infraestructuras de telecomunicaciones limitadas. En tanto que países como Chile cuentan con sistemas modernos con precios competitivos de telecomunicaciones y acceso a Internet, otros tienen empresas telefónicas operadas por el gobierno con niveles de servicio que no permiten el desarrollo del comercio electrónico moderno. Por ejemplo, en algunos países, no hay conexiones de Internet dedicadas disponibles y todas las llamadas telefónicas, incluyendo la conectividad a Internet, se cotizan según la duración de la conexión.

Con la competencia mundial por profesionales de TI y la movilidad sin precedentes de la fuerza laboral de TI, parece que el mejor método para atraer o retener trabajadores de TI implica el desarrollo de un programa general de oportunidades económicas, sociales y técnicas. Por ejemplo, India y China experimentan una fuga de cerebros a la inversa, a medida que profesionales de TI expertos regresan a sus hogares para desempeñar funciones de liderazgo en nuevas empresas. El aumento de la demanda doméstica, estimulado por una combinación de nuevas necesidades de software doméstico, un incremento de la conectividad de Internet, nuevas empresas de comercio electrónico y tiendas locales de software que realizan desarrollos para clientes extranjeros, atraen a administradores y em-

prendedores con experiencia de regreso a sus hogares y proporcionan empleos gratificantes a tecnólogos locales de nuevo ingreso.

Canadá, Japón e incluso la India han tomado medidas recientes para facilitar el ingreso de trabajadores profesionales extranjeros, sobre todo especialistas en TI. Australia y Nueva Zelanda reclutan profesionales extranjeros, entre los que se encuentran estadounidenses, al promover la belleza natural de sus países y sus estilos de vida relajados. Australia ha considerado facilitar el proceso de inmigración a especialistas en TI y ya ha relajado su reglamentación para estudiantes extranjeros que desean quedarse a trabajar. Otros países toman medidas para evitar la salida de empresas y personas talentosas.

Así, Costa Rica ha aprovechado su estabilidad política, una infraestructura educativa creciente y un programa enérgico para atraer empresas extranjeras como Intel, con el propósito de lograr una tasa de desempleo menor a 5 por ciento, así como oportunidades salariales y laborales que mantienen a los ciudadanos talentosos en el país. Además, Trinidad y Tobago han creado una zona de inversión extranjera dirigida a las industrias de alta tecnología y han eliminado aranceles de importación sobre equipo de cómputo con la intención de incrementar la inversión extranjera y fomentar una generación de usuarios informáticos domésticos [24].

## Estrategias globales de negocio/TI

La figura 14.11 muestra que muchas empresas se desplazan hacia **estrategias transnacionales** en las que integran sus **aplicaciones globales de negocio/TI** a través de la cooperación estrecha y la interdependencia entre sus subsidiarias internacionales y oficinas corporativas [17]. Las empresas se alejan de: (1) estrategias multinacionales en las que las subsidiarias extranjeras operan en forma autónoma; (2) estrategias internacionales en las que las subsidiarias extranjeras son autónomas, pero dependen de las oficinas generales en cuanto a nuevos

**FIGURA 14.11** Las empresas que operan de forma internacional se desplazan hacia estrategias transnacionales de negocio y TI. Observe algunas de las principales diferencias entre las estrategias internacionales, globales y transnacionales de negocio y TI.

Comparación de estrategias globales de negocio/TI		
<b>Internacional</b>	<b>Global</b>	<b>Transnacional</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones autónomas.</li> <li>• Región específica.</li> <li>• Integración vertical.</li> <li>• Clientes específicos.</li> <li>• Manufactura cautiva.</li> <li>• Segmentación y dedicación a clientes por región y planta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abastecimiento global.</li> <li>• Multirregional.</li> <li>• Integración horizontal.</li> <li>• Cierta transparencia de clientes y producción.</li> <li>• Cierta interregionalización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones de negocios virtuales a través de alianzas globales.</li> <li>• Mercados mundiales y personalización masiva.</li> <li>• Comercio electrónico y servicio al cliente globales.</li> <li>• Manufactura transparente.</li> <li>• Cadena de suministro y logística globales.</li> <li>• Administración dinámica de recursos.</li> </ul>
Características de la tecnología de información		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas autónomos.</li> <li>• Descentralizada/no hay estándares.</li> <li>• Fuerte dependencia en interfaces.</li> <li>• Sistemas múltiples, alta redundancia y duplicación de servicios y operaciones.</li> <li>• Falta de sistemas y datos comunes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descentralización regional.</li> <li>• Dependiente de interfaces.</li> <li>• Cierta consolidación de aplicaciones y uso de sistemas comunes.</li> <li>• Duplicación reducida de operaciones.</li> <li>• Algunos estándares mundiales de TI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidada de forma lógica, distribuida de manera física y conectada a Internet.</li> <li>• Recursos comunes de datos globales.</li> <li>• Sistemas empresariales globales integrados.</li> <li>• Aplicaciones basadas en Web de Internet, intranet y extranet.</li> <li>• Políticas y estándares transnacionales de TI.</li> </ul>

**FIGURA 14.12** Ejemplos de cómo empresas globales implementaron negocios y estrategias de TI transnacionales.

Táctica	Alianzas globales	Abastecimiento y logística globales	Servicio al cliente global
Ejemplos	British Airways / US Air KLM / Northwest Qantas / American	Benetton	American Express
Ambiente de la TI	Red global (sistema de reserva en línea)	Red global, terminales EPOS (siglas del término <i>Electronic Point of Sales</i> ; punto de venta electrónico) en 4 000 tiendas, CAD/CAM en manufactura central, robots y escáner láser en su bodega automatizada	Red global conectada desde sucursales y comerciantes locales hasta las bases de datos de clientes y de referencias médicas o legales
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación de programas</li> <li>• Códigos compartidos</li> <li>• Coordinación de vuelos</li> <li>• Copropiedad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produce 2 000 suéteres por hora usando CAD/CAM</li> <li>• Respuesta rápida (de 10 días en tiendas)</li> <li>• Inventarios reducidos (justo a tiempo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso mundial a fondos</li> <li>• Línea directa de “Asistencia Global”</li> <li>• Reemplazo urgente de tarjeta de crédito</li> <li>• Servicio al cliente las 24 horas del día</li> </ul>

procesos, productos e ideas, o (3) estrategias globales, en las que las oficinas corporativas administran de cerca las operaciones mundiales de una empresa.

En el enfoque transnacional, una empresa depende en gran parte de sus sistemas de información y tecnologías de Internet para que la ayuden a integrar sus actividades globales de negocio. En vez de tener unidades de SI independientes en sus subsidiarias o incluso una operación centralizada de SI dirigida desde sus oficinas generales, una empresa transnacional trata de desarrollar una arquitectura integrada y de cooperación a nivel mundial, basada en Internet, hardware y software para su plataforma de TI. La figura 14.12 muestra cómo empresas globales implementaron negocios y estrategias de TI transnacionales [23].

## Aplicaciones globales de negocio/TI

Las empresas globales desarrollan aplicaciones de tecnología de información que dependen de sus **estrategias globales de negocio/TI**, así como de su destreza y experiencia en TI. Sin embargo, sus aplicaciones de TI dependen también de diversos **factores que influyen en los negocios globales**, esto es, requerimientos de negocio causados por la naturaleza de la industria y de sus fuerzas competitivas o del entorno. Un ejemplo serían empresas como líneas aéreas o cadenas hoteleras que tienen clientes globales, es decir, clientes que viajan de manera extensa o tienen operaciones globales. Estas empresas necesitarán capacidades globales de TI para el procesamiento de transacciones en línea de tal manera que proporcionen un servicio rápido y conveniente a sus clientes o enfrenten la pérdida de éstos a favor de sus competidores. Las economías de escala proporcionadas por las operaciones globales de negocio son otros factores que influyen en los negocios que requieren el apoyo de aplicaciones globales de TI. La figura 14.13 resume algunos de los requerimientos de negocio que hacen de la TI global una necesidad competitiva [9].

Por supuesto, muchas aplicaciones globales de TI, en particular las aplicaciones de finanzas, contabilidad y de oficina, han estado en operación durante muchos años. Por ejemplo, la mayoría de las empresas multinacionales tienen sistemas globales de elaboración de presupuestos financieros, administración de efectivo y aplicaciones de automatización de oficina, como sistemas de fax y correo electrónico. No obstante, a medida que las operaciones globales se expanden y la competencia mundial aumenta, las empresas sufren una presión creciente para instalar aplicaciones globales de negocios electrónicos y de comercio electrónico para sus clientes y proveedores. Como ejemplos están los sitios Web globales de comercio electrónico y sistemas globales de servicio al cliente, para clientes, y sistemas globales de administración de la cadena de suministro para proveedores. En el pasado, estos sistemas dependían casi exclusivamente de redes de telecomunicaciones privadas o gubernamentales. Pero el uso explosivo de negocios de Internet, intranets y extranets en el comercio electrónico ha hecho que estas aplicaciones sean más accesibles para empresas globales.

### FIGURA 14.13

Algunas razones de negocio que dirigen las aplicaciones globales de negocio.

Factores de negocio que dirigen la TI global
● <b>Clientes globales.</b> Los clientes son personas que pueden viajar a cualquier parte o empresas con operaciones globales. La TI global ayuda a proporcionar un servicio rápido y conveniente.
● <b>Productos globales.</b> Los productos son los mismos alrededor del mundo o son ensamblados en subsidiarias de todo el mundo. La TI global ayuda a administrar la mercadotecnia y el control de calidad a nivel mundial.
● <b>Operaciones globales.</b> Partes de un proceso de producción o ensamblaje se asignan a subsidiarias con base en las condiciones económicas cambiantes o en otras condiciones. Sólo la TI global puede proporcionar esta flexibilidad geográfica.
● <b>Recursos globales.</b> Las subsidiarias de una empresa global comparten el uso y el costo de equipo, instalaciones y personal común. La TI global da seguimiento a estos recursos compartidos.
● <b>Colaboración global.</b> El conocimiento y la experiencia de colegas de una empresa global se puede obtener, compartir y organizar de manera rápida para apoyar esfuerzos individuales o de grupo. Sólo la TI global puede apoyar esta colaboración empresarial.

### TRW Inc.: retos globales de negocio/TI



En el mundo de las operaciones globales de TI, el tiempo lo es todo. Y también lo es conocer cómo funcionan las cosas en el país donde uno se encuentra. Por ejemplo, veamos el caso de TRW Inc., con sede en Cleveland, una empresa de tecnología, manufactura y servicios con ventas de \$17 000 millones y operaciones en 35 países. Cuando la planta de TRW en Polonia experimenta un problema con su sistema de planeación de recursos empresariales o su red global de área amplia, la primera oleada de apoyo proviene del equipo de TI local. Si ese grupo no tiene éxito en corregir la situación, se solicita el respaldo de un segundo equipo, e incluso de un tercero, que se encuentre en el mismo huso horario en Reino Unido o Alemania.

La velocidad es muy importante y el apoyo local significa un acceso más rápido a usuarios finales y recursos, como proveedores de servicios, empresas telefónicas y equipo. Esta agrupación por husos horarios y proximidad del equipo de apoyo de TI de respuesta rápida es sólo una de las lecciones que aprendió Mostafa Mehrabani, quien ha trabajado como vicepresidente y director de información de TRW durante tres años y ha desarrollado las operaciones globales de TI de la empresa en los dos últimos años.

“Durante un tiempo, tratamos de ofrecer un soporte diario de LAN y del desarrollo de TI a nuestras operaciones asiáticas desde Estados Unidos”, comenta. “Llegamos a la conclusión de que aunque nos comunicáramos por teléfono con alguien, no era lo mismo que estar ahí y entender la cultura.” Así que TRW desarrolló centros de excelencia, que son grupos de expertos en cierta área que ayudan a los empleados de toda la empresa con sus problemas y necesidades. “No nos podemos dar el lujo de poseer ciertas habilidades técnicas en cualquier parte del mundo ni necesitamos expertos de tiempo completo en todas las regiones. Reunir recursos comunes para resolver problemas globales de TI es una ventaja importante”, opina Mehrabani [14].

### Plataformas globales de TI

La administración de plataformas tecnológicas (conocidas también como infraestructura tecnológica) es otro aspecto importante de la administración global de la TI, es decir, la administración del hardware, software, recursos de datos, redes de telecomunicaciones e instalaciones de cómputo que apoyan las operaciones de negocios globales. La administración de una **plataforma global de TI** no es sólo técnicamente compleja, sino también posee implicaciones políticas y culturales importantes.

Por ejemplo, las decisiones en cuanto al hardware son difíciles de tomar en algunos países debido a los precios altos, aranceles elevados, restricciones de importación, tiempos de espera prolongados para las aprobaciones gubernamentales, escasez de servicio local o piezas de repuesto y falta de documentación adaptada a las condiciones locales. Las decisiones en cuanto al software también plantean problemas específicos. Los paquetes de software desarrollados en Europa pueden ser incompatibles con las versiones estadounidenses o asiáticas, aunque se hayan comprado al mismo proveedor de hardware. Los paquetes de software populares en Estados Unidos pueden no estar disponibles porque no existe un distribuidor local o porque

**FIGURA 14.14**

Los 10 problemas más importantes en la administración de las comunicaciones internacionales de datos.

Problemas en las comunicaciones internacionales de datos	
<b>Problemas de administración de redes</b>	
• Mejorar la eficiencia operativa de redes	
• Manejar diferentes redes	
• Controlar la seguridad de las comunicaciones de datos	
<b>Problemas regulatorios</b>	
• Manejar las restricciones de flujo de datos transfronteras	
• Administrar las regulaciones internacionales de telecomunicaciones	
• Administrar la política internacional	
<b>Problemas tecnológicos</b>	
• Administrar la infraestructura de redes a través de países	
• Administrar la integración internacional de tecnologías	
<b>Problemas relacionados con países</b>	
• Reconciliar las diferencias nacionales	
• Manejar las estructuras arancelarias internacionales	

Fuente: Adaptado de Vincent S. Lai y Wingyan Chung, "Managing International Data Communications", *Communications of the ACM*, marzo de 2002, p. 91.

el editor de software se niega a abastecer los mercados que hacen caso omiso de las licencias de software y los acuerdos de derechos de autor [9].

La administración de redes internacionales de comunicaciones de datos, como Internet, intranet, extranet y otras redes, es un reto clave de la TI global. La figura 14.14 describe los 10 problemas más importantes de las comunicaciones internacionales de datos, según reportan ejecutivos de SI de 300 empresas multinacionales Fortune 500. Observe cómo en esta lista predominan los aspectos políticos sobre los aspectos tecnológicos, y se destaca claramente su importancia en la administración de las telecomunicaciones globales.

El establecimiento de instalaciones informáticas a nivel internacional es otro reto global. Las empresas con operaciones globales de negocios por lo general establecen o contratan integradores de sistemas para centros adicionales de datos en sus subsidiarias en otros países. Estos centros de datos satisfacen las necesidades informáticas locales y regionales e incluso ayudan a equilibrar las cargas de trabajo informáticas globales a través de enlaces de comunicaciones vía satélite. Sin embargo, los centros de datos en el extranjero plantean problemas importantes en cuanto al apoyo de las oficinas generales, la adquisición de hardware y software, el mantenimiento y la seguridad. Ése es el motivo por el que muchas empresas globales recurren a proveedores de servicio de aplicación o a integradores de sistemas como EDS o IBM para administrar sus operaciones en el extranjero.

Citibank:  
consolidación  
de plataformas  
globales de TI



Un proyecto de consolidación global de TI con un valor de más de \$100 millones ha permitido a Citibank ([www.citibank.com](http://www.citibank.com)) reemplazar una serie de sistemas de banca corporativa de administración interna con décadas de antigüedad en todas sus oficinas corporativas ubicadas en el extranjero por un solo sistema global con interfaces de usuario y procesos de negocio estándar. El banco, con sede en Nueva York, completó los proyectos de reemplazo en la región de Asia y el Pacífico, Europa Occidental y Oriental y América Latina. El reemplazo, que inició a principios del año 2000, terminó a mediados de 2004 con introducciones en más de 100 países.

El banco dijo que el proyecto se paga solo ya que ayuda a la empresa a evitar costos de desarrollo relacionados con un antiguo sistema institucional de administración interna. Desarrollado de manera interna en la década de los años 70, el antiguo sistema se había transformado en 58 aplicaciones de software muy diferentes, comentó Jeff Berg, director ejecutivo de administración de programas de la empresa matriz de Citibank, Citigroup Inc., con sede en Nueva York. "En la década de los años 70, crecimos muy rápido en mu-

chos países alrededor del mundo. Para movernos con rapidez, utilizamos el sistema llamado Cosmos (*Consolidated Online Modulated Operating System*), explicó Berg. “A medida que el banco creció, cometimos el error de revelar el código fuente a cada uno de los países y éstos lo cambiaron.”

Berg dijo que Citibank tiene ahora un solo sistema que se adapta al país en el que opera, mediante el uso del idioma, las regulaciones y los procesos de negocio de cada nación. Citibank redujo el número de sus centros de datos en Europa de 18 a 4 al estandarizar el uso del nuevo software bancario de i-Flex Solutions Inc. en Bangalore, India. El banco pronostica un retorno sobre la inversión de 18 meses, comentó Berg. El software, denominado Flexcube, se basa en una base de datos Oracle. Automatiza el libro mayor, así como la contabilidad de clientes, depósitos y retiros e intereses de cuentas, entre otros servicios. Citibank simplemente puede cambiar los parámetros del nuevo software para incorporar el idioma, las regulaciones y las conversaciones monetarias de un país en particular [16].

## Internet como una plataforma global de TI

*¿Qué hace que Internet y la World Wide Web sean tan importantes para los negocios internacionales? Esta matriz interconectada de computadoras, información y redes que alcanza a decenas de millones de usuarios en más de 100 países representa un ambiente de negocios libre de fronteras y límites tradicionales. Conectarse a una infraestructura global en línea ofrece a las empresas un potencial sin precedentes para expandir mercados, reducir costos y mejorar los márgenes de utilidades, a un precio que es comúnmente un porcentaje pequeño del presupuesto de comunicaciones corporativo. Internet proporciona un canal interactivo para la comunicación directa y el intercambio de datos con clientes, proveedores, distribuidores, fabricantes, desarrolladores de productos, promotores financieros, proveedores de información y, de hecho, con todas las partes involucradas en una empresa de negocios específica [3].*

Así, Internet se ha convertido ahora en un componente básico de los negocios y el comercio internacional. Dentro de algunos años, Internet, con su red interconectada de miles de redes de computadoras y bases de datos, se habrá establecido a sí misma como una plataforma tecnológica libre de muchas fronteras y límites internacionales tradicionales. Al conectar sus negocios a esta infraestructura global en línea, las empresas pueden expandir sus mercados, reducir sus costos de comunicaciones y distribución, y mejorar sus márgenes de utilidad sin realizar desembolsos masivos para nuevas instalaciones de telecomunicaciones. La figura 14.15 describe algunas consideraciones clave para sitios Web de comercio electrónico global [13].

Internet, junto con sus tecnologías relacionadas de intranet y extranet, proporciona un canal interactivo de bajo costo para las comunicaciones y el intercambio de datos con empleados,

**FIGURA 14.15**

Preguntas clave para empresas que establecen sitios Web globales.

### Preguntas clave para sitios Web globales

- ¿Tendrá que desarrollar una nueva lógica de navegación para adaptarse a las preferencias culturales?
- ¿Qué contenido traducirá y qué contenido creará desde cero para abordar a los competidores regionales o productos que difieren de los de su país de origen?
- ¿Su esfuerzo multilingüe debe estar integrado a su sitio principal o diseñará un sitio separado, quizás con un nombre de dominio para un país específico?
- ¿Qué tipo de anuncios en medios, tanto tradicionales como novedosos, tendrá que hacer en cada país para atraer el tráfico hacia su sitio?
- ¿Tendrá su sitio tanto éxito que necesitará establecer un servidor en un país local?
- ¿Cuáles son las consecuencias legales de dirigir su sitio Web a un país en particular, como las leyes sobre el comportamiento competitivo, el trato hacia los niños o la privacidad?

**FIGURA 14.16** Cifras actuales de usuarios de Internet por región mundial.

Uso de Internet y población mundial						
Regiones mundiales	Población (estimada a 2004)	Uso de Internet (año 2000)	Uso de Internet, últimos datos	Crecimiento de usuarios (2000-2004)	Penetración (porcentaje de población)	Porcentaje del total
África	905 954 600	4 514 400	<b>12 253 300</b>	171.4%	1.4%	1.6%
América Latina y el Caribe	546 100 900	18 068 919	<b>51 181 736</b>	183.3	9.4	6.5
Asia	3 654 644 200	114 303 000	<b>243 664 549</b>	113.2	6.7	31.0
Europa	728 857 380	100 993 093	<b>217 852 995</b>	115.7	29.9	27.7
Medio Oriente	259 166 000	5 272 300	<b>16 831 400</b>	219.2	6.5	2.1
Norteamérica	326 695 500	108 096 800	<b>227 944 619</b>	110.9	69.8	29.0
Oceanía	31 892 487	7 619 500	<b>15 981 423</b>	109.7	50.1	2.0
Total mundial	6 453 311 067	358 871 012	785 710 022	118.9%	12.2%	100.0%

Nota: Las estadísticas de población y del uso de Internet se actualizaron el 31 de mayo de 2004.

Fuente: [www.internetworldstats.com](http://www.internetworldstats.com).

clientes, proveedores, distribuidores, fabricantes, desarrolladores de productos, promotores financieros, proveedores de información, etc. De hecho, todas las partes involucradas pueden usar Internet y otras redes relacionadas para comunicarse y colaborar con el fin de lograr el éxito de una empresa. No obstante, como muestra la figura 14.6, se requiere mucho trabajo para proporcionar acceso a Internet y comercio electrónico seguros a más personas en más países. Pero la tendencia es claramente hacia la expansión continua de Internet a medida que ésta se convierte en una plataforma de TI dominante para los negocios globales.

## Aspectos del acceso global de datos

Los problemas del **acceso global de datos** han sido un tema de controversia política y de barreras tecnológicas en las operaciones de negocios globales durante muchos años, pero se han vuelto más visibles con el crecimiento de Internet y las presiones del comercio electrónico. Un ejemplo importante es el aspecto de los **flujos de datos transfronteras** (TDF, siglas del término *Transborder Data Flows*), en el que la información de negocios fluye a través de fronteras internacionales por medio de redes de telecomunicaciones de sistemas de información globales. Muchos países consideran los flujos de datos transfronteras como una violación a su soberanía nacional porque éstos evitan los aranceles aduanales y las regulaciones para la importación o exportación de bienes y servicios. Otros los ven como una violación a las leyes que protegen a la industria local de TI de sus competidores o como una infracción a sus regulaciones laborales para proteger los empleos locales. En muchos casos, los problemas de negocio del flujo de datos que parecen ser políticamente sensibles de manera especial son aquellos que afectan la salida de datos personales de un país por medio de aplicaciones de comercio electrónico y recursos humanos.

Muchos países, sobre todo los de la Unión Europea, pueden considerar los flujos de datos transfronteras como una violación de su legislación de privacidad ya que, en muchos casos, los datos personales salen del país sin protecciones de privacidad estrictas. Por ejemplo, la figura 14.17 describe las disposiciones clave de un acuerdo de privacidad de datos entre Estados Unidos y la Unión Europea.

**FIGURA 14.17**

Disposiciones clave de privacidad de datos del acuerdo para proteger la privacidad de consumidores en las transacciones de comercio electrónico entre Estados Unidos y la Unión Europea.

Requisitos de privacidad de datos entre Estados Unidos y la Unión Europea
• Notificar el propósito y el uso de los datos recabados
• Capacidad para impedir la distribución de datos a terceras partes
• Acceso de los clientes a su información
• Seguridad adecuada, integridad de datos y disposiciones de cumplimiento de la ley

Unidos y la Unión Europea [22]. El acuerdo exenta a las empresas estadounidenses que participan en el comercio electrónico internacional de las sanciones de privacidad de datos de la Unión Europea si se unen a un programa autorregulador que proporciona a los consumidores de la Unión Europea información básica y control sobre la manera en que se utilizan sus datos personales. Así, el acuerdo proporciona un “puerto seguro” para que esas empresas se protejan de los requerimientos de la Directiva de privacidad de datos de la Unión Europea, que prohíbe la transferencia de información personal sobre ciudadanos de la Unión Europea a países que no tienen una protección adecuada de privacidad de datos [22].

## Consejo Europeo Tratado sobre delitos informáticos globales



Algunos administradores de tecnología de información temen que el controvertido tratado contra los delitos informáticos del Consejo Europeo, que fue aprobado por 26 estados miembros, más Estados Unidos, Canadá, Japón y Sudáfrica en noviembre de 2001, afecte a sus empresas desde una perspectiva tanto de responsabilidad como de seguridad. Pero antes de preocuparse por los asuntos de responsabilidad, los líderes estadounidenses de TI necesitan recordar que los estados naciones de la Unión Europea están cooperando con Estados Unidos con respecto a la legislación cibernética y al cumplimiento de la ley, explica Martha Stansell-Gamm, jefa de la Sección de delitos informáticos y propiedad intelectual del Departamento de Justicia de Estados Unidos. Stansell-Gamm fue la representante del Departamento de Justicia en la redacción del tratado. Estados Unidos participó porque tiene un estatus de observador dentro del Consejo Europeo.

“Ya tenemos muchos tratados, bilaterales y multilaterales, en materia de cumplimiento de la ley, como la extradición, la ayuda mutua, el lavado de dinero y la corrupción”, comenta. “Muchos de los aspectos difíciles que se abordan en este tratado no son nuevos; éste sólo combina la tecnología con el derecho penal y la ley internacional.”

Del mismo modo que en otros pactos de cumplimiento de la ley internacional, el objetivo principal del tratado es eliminar los cuellos de botella en las investigaciones cibernéticas internacionales, dice Stansell-Gamm.

El nuevo tratado de la Convención sobre delitos informáticos contiene disposiciones que regulan el acceso ilegal, la intercepción ilegal de comunicaciones electrónicas, la interferencia de datos, la interferencia de sistemas, el abuso de dispositivos, la falsificación y el fraude informáticos, la pornografía infantil, las violaciones de los derechos de autor y la responsabilidad corporativa. Los defensores del tratado opinan que servirá como un fundamento para la legislación sobre esos temas para la Unión Europea y sus estados miembros y para los acuerdos de cooperación con otros países [19].

## Aspectos del acceso a Internet

*La organización Reporteros sin fronteras (RSF), con sede en París, reporta que existen 45 países que “restringen el acceso de sus ciudadanos a Internet”. En principio, la lucha entre la censura y la apertura de Internet a nivel nacional gira en torno a tres medios primordiales: controlar los medios de transmisión, filtrar los flujos y castigar a los proveedores. En países como Birmania, Libia, Corea del Norte, Siria y los países de Asia Central y del Cáucaso, el acceso a Internet está prohibido o sujeto a limitaciones estrictas a través de ISP controlados por los gobiernos, indica la RSF [22].*

La figura 14.18 describe las restricciones al **acceso público a Internet** que imponen los gobiernos de los 20 países más restrictivos, según Reporteros sin fronteras [22]. Vea su sitio Web en [www.rsf.fr](http://www.rsf.fr).

Así, la Internet se ha convertido en un campo de batalla global sobre el acceso público a datos e información en sitios privados y de negocios de Internet. Por supuesto, esto se vuelve un problema de negocios porque las políticas de acceso restringido inhiben de manera seria el crecimiento del comercio electrónico con esos países. La mayor parte del resto del mundo ha decidido que restringir el acceso a Internet no es una política viable y que, de hecho, dañaría las oportunidades de crecimiento económico y prosperidad de sus países. En vez de eso, se

## FIGURA 14.18

Países que restringen o prohíben el acceso de sus ciudadanos a Internet.

Restricciones gubernamentales globales sobre el acceso a Internet	
● <b>Cuotas gubernamentales de acceso elevadas</b>	Kazajstán, Kirguistán
● <b>Acceso monitoreado por el gobierno</b>	China, Irán, Arabia Saudita, Azerbaiyán, Uzbekistán
● <b>Acceso filtrado por el gobierno</b>	Bielorrusia, Cuba, Irak, Túnez, Sierra Leona, Tayikistán, Turkmenistán, Vietnam
● <b>No se permite el acceso público</b>	Myanmar, Libia, Corea del Norte, Sudán, Siria

realizan esfuerzos nacionales e internacionales para evaluar y filtrar el contenido de Internet considerado inadecuado o criminal, como los sitios Web de pornografía infantil o terrorismo. En cualquier caso, los países que restringen de forma importante el acceso a Internet también han decidido limitar su participación en el crecimiento del comercio electrónico [22].

*Para RSF y otras organizaciones, los gobernantes de estos países enfrentan una batalla perdida contra la era de la información. Al negar o limitar el acceso a Internet, bloquean un motor importante del crecimiento económico. Pero, al facilitar el acceso, exponen a sus ciudadanos a ideas potencialmente desestabilizadoras del statu quo. De cualquier modo, muchas personas lograrán tener acceso a la información electrónica que deseen. “Por ejemplo, en Siria, las personas van a Líbano durante el fin de semana para recuperar su correo electrónico”, comenta Virginie Locussol, encargada regional de RSF para el Medio Oriente y África del Norte [22].*

## Desarrollo de sistemas globales

Imagine los retos de desarrollar de manera nacional aplicaciones eficientes, eficaces y sensibles para usuarios finales de negocios. Después, multiplique eso por el número de países y culturas que pueden utilizar un sistema global de negocios electrónicos. Ése es el reto de administrar el **desarrollo de sistemas globales**. Naturalmente, existen conflictos entre los requerimientos locales de sistemas frente a los globales, y dificultades para llegar a un acuerdo en cuanto a las características comunes de los sistemas, como interfaces de usuario multilingües y estándares de diseño flexibles. Y todo este esfuerzo debe llevarse a cabo en un ambiente que fomente la participación y la “propiedad” de un sistema por los usuarios finales locales.

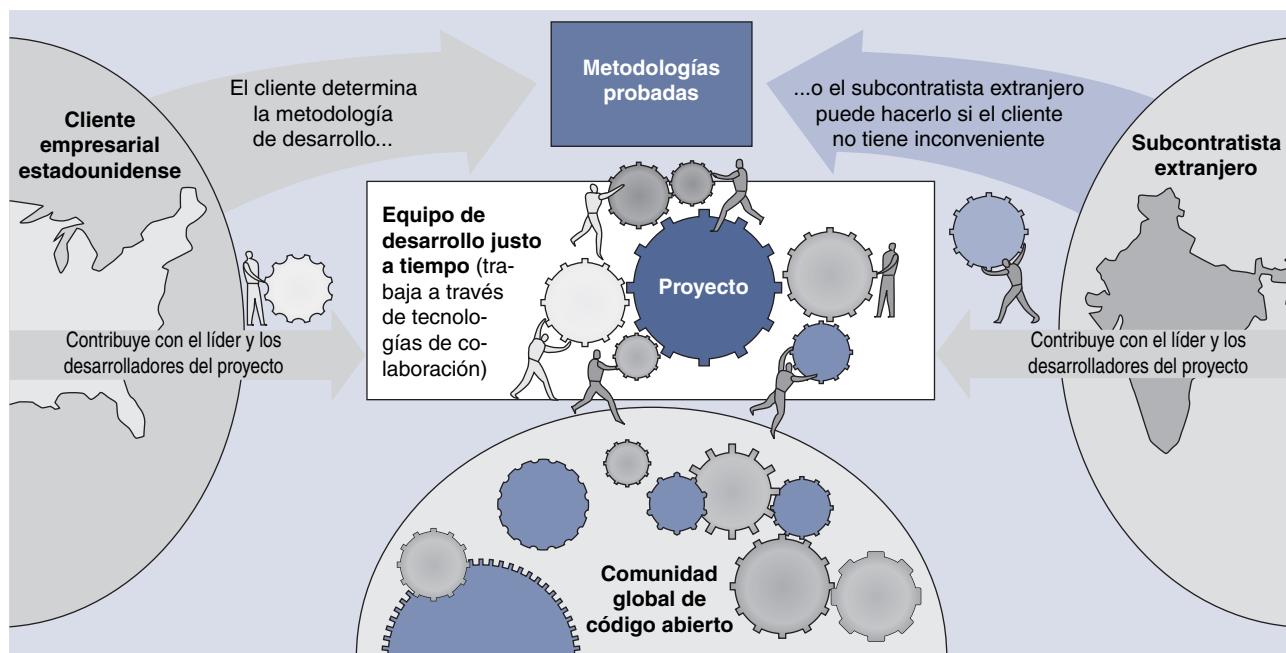
Otros problemas del desarrollo de sistemas surgen por las alteraciones que ocasionan las actividades de implementación y mantenimiento de sistemas. Por ejemplo: “una interrupción durante un tercer turno en la ciudad de Nueva York ocasionará interrupciones del servicio al mediodía en Tokio”. Otro problema importante de desarrollo se relaciona con las opciones entre desarrollar un sistema que pueda operar en múltiples plataformas de sistemas operativos e informáticos o permitir que cada sitio local adapte el software para su propia plataforma [9].

Otros asuntos importantes relacionados con el desarrollo de sistemas globales tienen que ver con la estandarización global de las definiciones de datos. Contar con definiciones de datos comunes es necesario para compartir datos entre las partes de una empresa internacional. Las diferencias de idioma, cultura y plataformas tecnológicas pueden hacer bastante difícil la estandarización de datos. Por ejemplo, una venta se conoce como “una ‘orden registrada’ en el Reino Unido, una ‘orden programada’ en Alemania y una ‘orden producida’ en Francia” [18]. Sin embargo, las empresas se disponen a estandarizar definiciones y estructuras de datos. Por medio de la introducción de sus subsidiarias a la modelación y el diseño de datos, esperan desarrollar una arquitectura global de datos que apoye sus objetivos globales de negocio.

## Estrategias de desarrollo de sistemas

Varias estrategias son útiles para resolver algunos de los problemas de desarrollo de sistemas que surgen en la TI global. En primer lugar, transformar una aplicación que utiliza la oficina matriz en una aplicación global. Sin embargo, a menudo, el sistema que utiliza la subsidiaria que posee la mejor versión de una aplicación es el que se elige para su uso global. Otro enfo-

**FIGURA 14.19** Ejemplo de una colaboración basada en Internet para el desarrollo de sistemas globales de TI. Observe las funciones que realizan la empresa cliente, el desarrollador subcontratado del extranjero, la comunidad global de código abierto y el equipo de desarrollo justo a tiempo.



Fuente: Adaptado de Jon Udell, "Leveraging a Global Advantage", *Infoworld*, 21 de abril de 2003, p. 35.

que es establecer un *equipo de desarrollo multinacional* con personal clave de varias subsidiarias para garantizar que el diseño del sistema satisfaga las necesidades tanto de los sitios locales como de las oficinas corporativas.

Un tercer enfoque se denomina *desarrollo paralelo*. Recibe este nombre porque partes del sistema se asignan a diferentes subsidiarias y a la oficina matriz para llevar a cabo el desarrollo simultáneo con base en las habilidades y la experiencia de cada sitio. Otro enfoque es el concepto de *centros de excelencia*. En este enfoque, se asigna el desarrollo de todo un sistema a una subsidiaria en particular con base en su experiencia en el negocio o en los aspectos técnicos necesarios para lograr un desarrollo exitoso. Un enfoque final que se ha convertido con rapidez en una opción importante de desarrollo es subcontratar el trabajo de desarrollo a empresas de desarrollo extranjero o globales que poseen las habilidades y la experiencia requeridas para desarrollar aplicaciones globales de negocio/TI. Obviamente, todos estos enfoques requieren la colaboración del equipo de desarrollo y la supervisión administrativa para satisfacer las necesidades globales de una empresa. Así, los equipos globales de desarrollo de sistemas hacen un uso intensivo de Internet, intranets, software para trabajo en grupo y otras tecnologías de colaboración electrónica [9]. Vea la figura 14.19.

### DHL Worldwide: desarrollo de sistemas globales



DHL Worldwide Express Inc., con sede en San Francisco, ha abierto centros de desarrollo en el Reino Unido, así como en Malasia, India y otras partes de Asia. El gigante de las entregas internacionales tiene la capacidad de aprovechar las diferencias de horario entre estos sitios y California para crear un día laboral extendido.

"Para nosotros, el desarrollo en gran escala no es un efecto invernadero, es una realidad diaria", dice Colum Joyce, un administrador de estrategias globales de negocios electrónicos que trabaja en las oficinas de DHL en Bruselas. Eso significa establecer instalaciones de desarrollo en todo el mundo y trabajar con subcontratistas cuando sea necesario, afirma. Estas realidades, junto con las tasas de rotación y salarios más bajos en muchos

países extranjeros, por ejemplo, el salario promedio para un programador capacitado de India es alrededor de \$30 000, según Niven, impulsan a las empresas globales a abrir instalaciones en el extranjero.

Los desarrolladores extranjeros de DHL adaptan las aplicaciones de negocios electrónicos a las necesidades de países específicos e incluso desempeñan funciones de liderazgo en algunos proyectos de desarrollo, como un proyecto de aplicaciones de servicios inalámbricos que está en desarrollo en Europa y Asia. Joyce comenta que la empresa considera varios factores al realizar contrataciones en estos lugares, como las habilidades técnicas y lingüísticas de los trabajadores locales, su viabilidad a largo plazo en la empresa y la transferencia de conocimientos. “El dominio del inglés es una habilidad clave establecida, ya que éste es el idioma que se usa en todas las comunicaciones entre grupos durante todo el desarrollo, tanto la comunicación verbal como la escrita o electrónica”, afirma Joyce.

“No es tanto el conocimiento, sino la disposición y flexibilidad para aprender lo que es importante al contratar a trabajadores de TI globales”, explica Joyce. “En un ambiente increíblemente dinámico, es la actitud, más que la capacidad de desarrollo total, lo que cuenta en el reclutamiento.” No obstante, Joyce reconoce que el éxito de esas actividades depende principalmente de adoptar estándares aceptados de infraestructuras de tecnología y de garantizar que exista una comunicación continua entre los equipos de desarrollo de las distintas ubicaciones. Para lograr este fin, DHL dedica un gran esfuerzo a desarrollar lo que Joyce llama “administradores híbridos”, que están muy inmersos tanto en la TI como en el negocio.

“Éste ha sido un proceso en el que hemos participado durante 15 años”, añade Joyce. “Las fronteras ahora son en verdad transparentes y tanto los administradores como el personal se sienten a gusto con los negocios globales y su infraestructura de apoyo” [6].

## Resumen

- **Administración de la tecnología de información.** La administración de la TI tiene tres componentes importantes: (1) la administración del desarrollo y la implementación conjuntos de estrategias de negocios electrónicos y de TI, (2) la administración del desarrollo de aplicaciones de negocios electrónicos, así como de la investigación e implementación de nuevas tecnologías de información y (3) la administración de procesos, personal profesional y subunidades de TI dentro de la organización de TI y de la función de SI de una empresa.
  - **Fallas en la administración de la TI.** Muchas empresas no están utilizando los sistemas de información de manera eficaz ni eficiente. Las experiencias de organizaciones exitosas revelan que el ingrediente básico de un desempeño de sistemas de información de alta calidad es la participación de usuarios y de la administración en la dirección y el desarrollo de aplicaciones de TI. Así, los administradores pueden trabajar con grupos ejecutivos de TI y crear funciones de administración de SI en sus unidades de negocios.
  - **Administración de la TI global.** Los aspectos internacionales de la administración global de tecnologías de información incluyen enfrentar los retos culturales, políticos y geoeconómicos que plantean varios países; desarrollar las estrategias adecuadas de negocios y TI para el mercado global y desarrollar una cartera de aplicaciones globales de negocios elec-
- trónicos y de comercio electrónico, así como una plataforma tecnológica basada en Internet para apoyarlas. Además, es necesario desarrollar métodos de acceso a datos y administrar los proyectos de desarrollo de sistemas para generar las aplicaciones globales de negocios electrónicos que se requieren para competir con éxito en el mercado global.
- **Estrategias y aspectos globales de negocios y TI.** Muchas empresas se están volviendo globales y se desplazan hacia estrategias de negocio transnacionales en las que integran las actividades globales de negocio de sus subsidiarias y oficinas generales. Esto requiere que desarrollen una plataforma global de TI, es decir, una arquitectura integrada a nivel mundial, basada en Internet, hardware y software. Las empresas globales usan cada vez más Internet y las tecnologías relacionadas como un componente importante de su plataforma de TI para desarrollar y entregar aplicaciones globales de TI que satisfagan sus requerimientos globales y específicos de negocio. Los administradores globales de usuarios finales y TI deben hacer frente a las limitaciones con la disponibilidad de hardware y software, las restricciones en los flujos de datos transfronteras, el acceso a Internet y el desplazamiento de datos personales, así como las dificultades para desarrollar definiciones de datos y requerimientos comunes de sistema.

## Términos y conceptos clave

Éstos son los términos y conceptos clave de este capítulo. El número de página de su primera explicación está entre paréntesis.

1. Administración de la función de SI (481)
2. Administración de las operaciones de SI (483)
3. Administración de la tecnología de información (478)
4. Administración global de la tecnología de información (489)
  - a) Aplicaciones de negocio/TI (494)
  - b) Aspectos del acceso de datos (498)
  - c) Aspectos del desarrollo de sistemas (500)
  - d) Estrategia de negocio/TI (493)
  - e) Plataformas de TI (495)
5. Aspectos del acceso a Internet (499)
6. Administración de recursos humanos de TI (484)
7. Administración del desarrollo de aplicaciones (483)
8. Administración de tecnología (485)
9. Administración de tecnología (485)
10. Centralización o descentralización de la TI (481)
11. Centro de datos (483)
12. Director de información (484)
13. Estrategia transnacional (493)
14. Factores que influyen en los negocios globales (494)
15. Fallas en la administración de la TI (486)
16. Flujos de datos transfronteras (498)
17. Internet como una plataforma global de TI (497)
18. Monitor de desempeño de sistemas (483)
19. Participación y control de la dirección (487)
20. Reducción (481)
21. Retos culturales, políticos y geoeconómicos (491)
22. Servicios de usuario (486)
23. Sistemas para reintegro de cobro (483)
24. Subcontratación de las operaciones de SI (482)

## Preguntas de repaso

Haga coincidir uno de los términos y conceptos clave anteriores con uno de los siguientes breves ejemplos o definiciones. En casos de respuestas que parezcan concordar con más de un término o concepto clave, busque el que mejor corresponda. Explique sus respuestas.

- 1. Los sistemas de información no se han usado de manera eficiente ni eficaz.
- 2. Un ejemplo es un consejo ejecutivo de TI.
- 3. Administración de la planeación de negocio/TI y de la función de SI en una empresa.

- 4. Son ejemplos la administración del desarrollo de aplicaciones, las operaciones de centros de datos y los servicios de usuario.
- 5. Muchas organizaciones de TI han centralizado y descentralizado unidades.
- 6. Administración de la creación e implementación de nuevas aplicaciones de negocio.
- 7. Los usuarios finales necesitan servicios de relaciones, consultoría y capacitación.
- 8. Planeación y control de las operaciones de centros de datos.
- 9. Ubicaciones corporativas para las operaciones de sistemas informáticos.
- 10. Los desarrollos tecnológicos que sufren cambios rápidos se deben pronosticar, identificar e implementar.
- 11. Reclutamiento y desarrollo de profesionales de TI.
- 12. El ejecutivo responsable de la planeación y administración estratégica de negocio/TI.
- 13. El ejecutivo a cargo de la investigación e implementación de nuevas tecnologías de información.
- 14. Software que ayuda a supervisar y controlar los sistemas informáticos en un centro de datos.
- 15. El costo de los servicios de SI se debe reasignar a los usuarios finales.
- 16. Muchas empresas de negocio están reemplazando sus sistemas centrales (*mainframes*) con PC y servidores interconectados.
- 17. Uso de contratistas externos para proporcionar y administrar las operaciones de SI.
- 18. Administración de la TI para apoyar las operaciones de negocios internacionales de una empresa.
- 19. Integración de las actividades globales de negocio a través de la cooperación entre las subsidiarias internacionales y las oficinas corporativas.
- 20. Son ejemplos las diferencias en costumbres, regulaciones gubernamentales y el costo de la vida.
- 21. Clientes, productos, operaciones, recursos y colaboración globales.
- 22. Un ejemplo es la aplicación de la TI a los sistemas globales de comercio electrónico.
- 23. El objetivo de algunas organizaciones es desarrollar redes integradas basadas en Internet para el comercio electrónico global.
- 24. Los flujos de datos transfronteras y la seguridad de las bases de datos personales son preocupaciones importantes.
- 25. Un ejemplo es la estandarización del uso global de sistemas informáticos, paquetes de software, redes de telecomunicaciones e instalaciones de cómputo.
- 26. Internet es una opción natural de interconexión global.
- 27. Las redes de telecomunicaciones globales, como Internet, desplazan datos a través de fronteras nacionales.
- 28. Algunos países niegan o limitan el acceso a Internet.
- 29. El acuerdo es necesario para establecer interfaces de usuarios y características de diseño de sitios Web comunes de TI global.

## Preguntas de debate

1. ¿Cuál ha sido el impacto de las tecnologías de información en las relaciones, actividades y recursos laborales de los administradores?
2. ¿Qué pueden hacer los administradores de unidades de negocio con los problemas de rendimiento en el uso de la tecnología de información, así como en el desarrollo y la operación de los sistemas de información de sus unidades de negocio?
3. Lea el Caso práctico sobre el Ministerio de Comercio de Chicago que presenta este capítulo. ¿Qué función deben desempeñar los ejecutivos y administradores de unidades de negocio de una empresa al administrar la función de TI? ¿Por qué?
4. ¿Cómo influyen las tecnologías de Internet en la estructura y las funciones laborales de las organizaciones modernas? Por ejemplo, ¿desaparecerá la administración de nivel medio? ¿Estarán integradas las empresas principalmente por equipos de proyectos autodirigidos de trabajadores del conocimiento? Explique sus respuestas.
5. ¿Debe la función de SI de una empresa estar centralizada o descentralizada? ¿Qué desarrollos recientes apoyan su respuesta?
6. Lea el Caso práctico sobre Global Exchange Services y Allstate que presenta este capítulo. ¿Qué aspectos sociales y éticos debe la administración de las empresas considerar al tomar decisiones de subcontratación en el extranjero o de contratación interna? Proporcione varios ejemplos para exemplificar su respuesta.
7. ¿Cómo afectan Internet, intranets y extranets a cada uno de los componentes de la administración de la tecnología de información global mostrados en la figura 14.10? Dé varios ejemplos.
8. ¿Cómo podrían afectar los retos culturales, políticos y geoeconómicos el uso que una empresa global hace de la Internet? Ofrezca varios ejemplos.
9. El uso creciente de Internet por empresas con operaciones globales de negocio, ¿cambiará su desplazamiento hacia una estrategia transnacional de negocio? Explique.
10. ¿Cómo podrían Internet, intranets y extranets afectar los requerimientos o los factores que influyen en los negocios que son responsables del uso de la TI global de una empresa, como muestra la figura 14.13? Proporcione varios ejemplos para exemplificar su respuesta.

## Ejercicios de análisis

### 1. CEO Express: los sitios Web más populares para ejecutivos

Revise este popular sitio Web ([www.ceoexpress.com](http://www.ceoexpress.com)) para ejecutivos ocupados. Vea la figura 14.20. La membresía es gratuita y está abierta también a estudiantes y profesores. El sitio proporciona enlaces con importantes periódicos, revistas de negocios y de tecnología, y servicios de noticias tanto estadounidenses como internacionales. Ofrece cientos de enlaces con fuentes y referencias de investigación tecnológica y de negocios, así como servicios de viajes, compras en línea y sitios Web creativos.

- Evalúe el sitio Web CEO Express como una fuente de enlaces útiles de noticias, análisis e investigación de negocios y tecnología para ejecutivos y profesionales de negocios.
- Compare CEO Express con Google News ([news.google.com](http://news.google.com)). ¿Qué ventajas proporciona CEO Express?
- Informe acerca de un tema de negocios o de noticias, análisis o investigación de TI que pudiera tener valor para su carrera actual o futura en los negocios.

### 2. El Banco Mundial: tecnología global de información y comunicaciones

El Grupo del departamento de tecnologías globales de información y comunicación (GICT, siglas del término *Global Information & Communication Technologies*) del Banco Mundial realiza una función importante al desarrollar y fomentar el

acceso a tecnologías de información y comunicaciones en países en vías de desarrollo. Vea la figura 14.21.

GICT reúne la práctica de inversión privada de la Corporación financiera internacional con la asesoría al sector público y el financiamiento del Banco Mundial para proporcionar a los gobiernos, empresas privadas y organizaciones comunitarias el capital y la experiencia necesarios para desarrollar y explotar tecnologías de información y comunicaciones con el fin de acelerar la participación de todos los países en la economía global de la información, con lo que se reduce la pobreza y se fomenta el desarrollo económico y social.

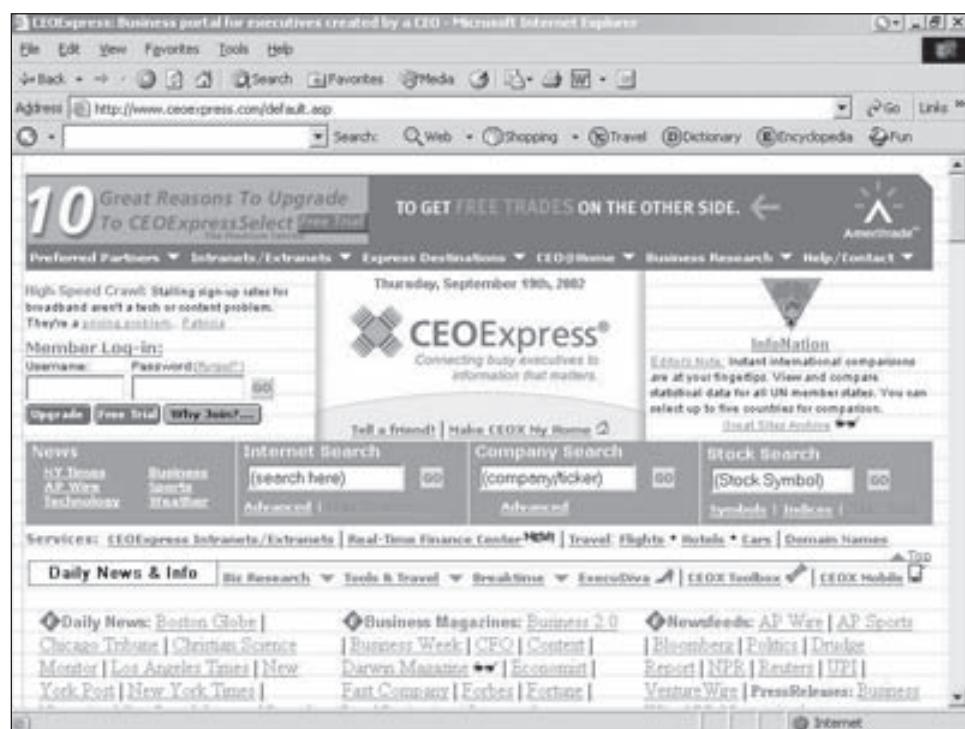
- Explore el sitio Web de GICT del Banco Mundial en [www.worldbank.org/ict](http://www.worldbank.org/ict) e investigue varios de sus proyectos para ayudar a los países a participar en la economía global de la información.
- Evalúe la eficacia de dos proyectos de GICT. Explique las razones de sus evaluaciones.

### 3. Compras electrónicas en Estados Unidos y empresas de ventas por catálogo

La Oficina del censo de Estados Unidos encuestó a empresas de ventas por catálogo y comercio electrónico en su “Encuesta anual de comercio minorista” y publicó en línea los datos de 1999 a 2001. La Oficina del censo de Estados Unidos encuesta muchos aspectos diferentes de la economía estadounidense y publica de manera gratuita esta información. Los trabajadores del conocimiento pueden analizar estos datos para identificar información útil.

**FIGURA 14.20**

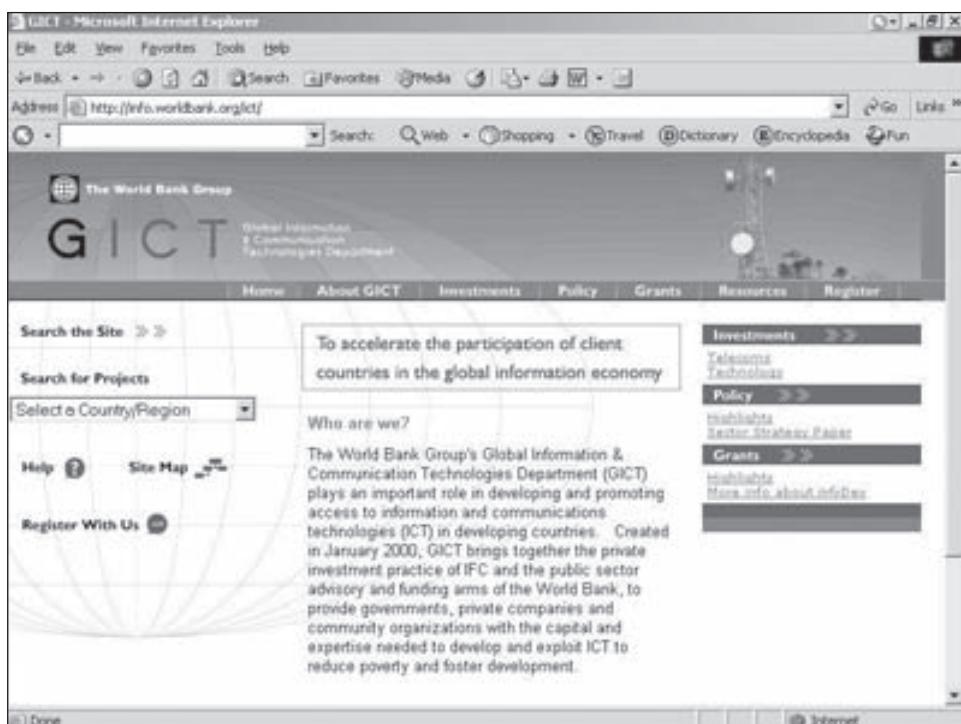
El sitio Web de CEO Express.



Fuente: Cortesía de CEO Express.

**FIGURA 14.21**

El sitio Web del Departamento de tecnologías globales de información y comunicaciones del Banco Mundial.



Fuente: Cortesía de [info.worldbank.org/ict](http://info.worldbank.org/ict).

Descargue la hoja de cálculo original de la Oficina del censo de Estados Unidos de [www.census.gov](http://www.census.gov) o del sitio PowerWeb de McGraw-Hill de Administración de sistemas de información. Las columnas denominadas “Total” representan las ventas minoristas en millones de dólares. Las columnas denominadas “e-commerce” representan la porción de las ventas minoristas generadas a través del comercio electrónico, en millones de dólares.

- Con la hoja de cálculo y los datos proporcionados, calcule las tasas de crecimiento del comercio basado en el comercio electrónico y del tradicional.
- Prepare un ensayo de una cuartilla en el que analice las tendencias del comercio electrónico. En su reporte, identifique la línea de mercancías que experimenta el mayor crecimiento en las ventas de comercio electrónico. Recurra a su propia experiencia o a investigación adicional para especular sobre la causa por la que esta línea de mercancías es tan diferente a las otras tres líneas de mercancías que experimentan un crecimiento menor.

Fuente de los datos: Oficina del censo de Estados Unidos, Encuesta anual de comercio minorista.

#### **4. Ventas trimestrales minoristas y de comercio electrónico**

La Oficina del censo de Estados Unidos ha realizado encuestas trimestrales de ventas al detalle y de e-commerce desde 1999 y publica los datos en línea.

Descargue los datos originales de la Oficina del censo de Estados Unidos de [www.census.gov](http://www.census.gov) o del sitio PowerWeb de McGraw-Hill para Administración de sistemas de información. La columna denominada “Total” representa las ventas al detalle en millones de dólares. La columna denominada “e-commerce” representa la porción de las ventas al detalle generadas a través del comercio electrónico, también en mi-

llones de dólares. Uno puede obtener cierto entendimiento interesante de esta serie de datos mediante el uso de herramientas sencillas de hojas de cálculo.

- Por medio de software de hoja de cálculo, grafique las series de datos para las ventas a través del comercio electrónico y las ventas al detalle tradicionales. Realice una gráfica de líneas, las que juntas representarán ambas series de datos. Asegúrese de restar los datos de comercio electrónico de los datos de ventas al detalle para calcular los montos de las ventas trimestrales que no corresponden al comercio electrónico. Resuma de manera breve lo que observa a partir de la representación gráfica de los datos.
- Cree modelos de regresión lineal para ambas series de datos, de comercio electrónico y tradicional. La función LINEST (estimación lineal) de MS Excel proporcionará los resultados adecuados. Con sus modelos, elabore series de datos que concuerden y grafíquelas junto con sus series de datos originales. Resuma de manera breve los conocimientos que estas herramientas le ayudaron a obtener con relación a los datos.
- Cree modelos de regresión exponencial para ambas series de datos, de comercio electrónico y tradicional. La función LOGEST (estimación logarítmica) de MS Excel proporcionará los resultados adecuados. Con sus modelos, elabore series de datos que concuerden y grafíquelas junto con sus series de datos originales. Calcule las desviaciones estándar de sus series de datos originales. Resuma de manera breve los conocimientos que estas herramientas le ayudaron a obtener con relación a los datos.

Fuente de los datos: Oficina del censo de Estados Unidos, Ventas minoristas en Estados Unidos estimadas de manera trimestral: ventas totales y de comercio electrónico.

## CASO PRÁCTICO 3

# Bio-ERA y Burlington Northern Santa Fe: Un caso de negocios sobre el desarrollo global colaborativo

**C**uando Stephen Aldridge, director general de Bio Economic Research Association ([www.bioera.net](http://www.bioera.net)), conocida también como Bio-ERA, necesitaba ayuda a principios de este año para desarrollar un portal Web y sus aplicaciones relacionadas, recurrió a Assembla, una pequeña empresa de desarrollo de software ubicada en Needham, Massachusetts. A partir de una llamada desde Assembla, el equipo geográficamente disperso de desarrolladores se reunió casi de inmediato. Andy Singleton, fundador de Assembla, reunió y dirigió a desarrolladores en Ekaterinburg, Rusia, que trabajaron con los empleados de Bio-ERA en Estados Unidos. El equipo remoto colaboró por medio del software de desarrollo de portales de código abierto XOOP (por sus siglas del término *Extensible Object Oriented Portal*; Portal Extensible Orientado a Objetos) junto con la herramienta de software de administración de proyectos de PowerSteering; desarrolló y lanzó el portal en semanas.

El proyecto aportó una manera muy distinta de desarrollar software y vislumbra el futuro de un modelo distribuido de colaboración global para el desarrollo de software. El talento de desarrollo de aplicaciones de bajo costo se encuentra en todo el mundo y, con herramientas de código abierto basadas en Internet para el desarrollo colaborativo de aplicaciones, ahora los equipos pueden reunirse con gran rapidez para realizar un trabajo. Así, Burlington Northern Santa Fe ([www.bnsf.com](http://www.bnsf.com)), con sede en Fort Worth, Texas, colabora con el subcontratista extranjero Infosys Technologies en Bangalore, India; y Sun Microsystems, con sede en Sunnyvale, California, apoya un proyecto de desarrollo de código abierto para su paquete integrado de software StarOffice con la ayuda del software de desarrollo de colaboración basado en Web de CollabNet, Inc.

Para los ejecutivos de TI que tratan de evitar las complicadas tareas del desarrollo de software, la habilidad para integrar equipos justo a tiempo mediante el uso del talento subcontratado les permite concentrarse en la dirección de sus negocios principales. “A medida que formemos más y más personal adiestrado en el desarrollo de código y conforme veamos la funcionalidad del uso de este personal capacitado en software de todo el mundo, favorecido por la capacidad de las redes de colaboración basadas en Internet, tal parece que el uso del desarrollo de aplicaciones distribuidas será inevitable”, afirma Christopher Myer, antiguo director de Cap Gemini Ernst & Young.

**Bio-ERA.** En Bio-ERA, una nueva empresa de investigación de ciencias de la vida, con sede en Cambridge, Massachusetts, Aldridge comenta que necesitó una empresa externa como Assembla que pudiera ubicar, organizar y dirigir talentos en tanto que sus planes del portal tomaban forma. “Debemos tener un administrador de TI, alguien que sepa sobre desarrollo de software y tenga experiencia dirigiendo un equipo distribuido y una plataforma”, explica el director general. Con el aumento a nivel mundial del número de desarrolladores de software y el establecimiento de organizaciones de subcontratación “han habido incontables cambios en la disponibilidad del talento de desarrollo”, dice Aldridge. El equipo de desarrolladores rusos y de Bio-ERA se integró en días. “Yo tenía una necesidad de negocio. Necesitaba construir un portal Web que tuviera cierto número de características”, comenta Aldridge. “Lo quería rápido y barato.”

“Necesitábamos a alguien como Andy Singleton de Assembla, que era bueno para recibir una solicitud de negocio, convertirla en un proyecto de desarrollo de software y transformarla en un

proyecto dirigido por el trabajo, mediante una herramienta como PowerSteering, que posee características de colaboración y de administración de proyectos”, agrega Aldridge. “El equipo ruso, Andy, mis muchachos y yo podemos recurrir a ella y si tenemos un problema podemos plantearlo.”

**Burlington Northern Santa Fe.** El desarrollo de aplicaciones distribuidas, un componente del modelo de desarrollo dinámico, ofrece también beneficios significativos a grandes empresas, muchas de las cuales recurren a subcontratistas extranjeros para manejar una gran parte de su trabajo de desarrollo. Por ejemplo, en Burlington Northern Santa Fe, el director de información Jeff Campbell afirma que la empresa ferroviaria comenzó contratando en el año 2001 a la empresa subcontratista en el extranjero Infosys Technologies. El trabajo de Infosys para BNSF incluye hasta 40 por ciento de las iniciativas de desarrollo de aplicaciones de BNSF y otras necesidades informáticas. Pero, hasta 25 por ciento de la carga de trabajo de Infosys se lleva a cabo en Estados Unidos. El talento se encuentra en este sitio para cualquier trabajo específico que pueda surgir.

Con la formación justo a tiempo de equipos, Campbell recurrió a Infosys para que lo ayudara a establecer un importante proyecto de administración de TI poco tiempo después de ser ascendido de director de adquisiciones de TI a director de información en octubre pasado. “Mi localizador sonaba 24 horas al día con solicitudes de trabajo de TI. Me preocupa la entrega a tiempo de servicios, el presupuesto y las habilidades administrativas”, comenta Campbell. “Decidí que necesitaba una herramienta de cuadro de mando integral basada en Web. Tenía una necesidad de nicho y podía acudir con un desarrollador extranjero y comenzar el proyecto de inmediato.”

Campbell se reunió con sus desarrolladores de BNSF y con los desarrolladores de Infosys de India para crear un nuevo componente distribuido de administración de TI en unas semanas. “Invitamos a participar al líder de proyectos de Infosys y diseñamos las características que requeríamos, las cuales incluían 14 indicadores de rendimiento. Creamos un tablero ejecutivo, o punto de pulso, para un director de información. Puedo actualizarlo para ver y desglosar todos los indicadores de rendimiento de mi organización de TI.”

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cómo afecta el modelo de código abierto el desarrollo de software de aplicación para las empresas?
2. ¿Cuáles son los beneficios de negocio del enfoque global o colaborativo para el desarrollo de software? Utilice las empresas de este caso como ejemplos.
3. ¿Cuáles son algunos retos o limitaciones potenciales que podrían surgir al utilizar un enfoque colaborativo global para el desarrollo de software? ¿Cómo pueden las empresas enfrentar estos retos?

## CASO PRÁCTICO 4

# Avon Products y Guardian Life Insurance: Administración exitosa de los proyectos de TI

**E**s algo ya visto en muchas empresas cuando se trata del histórico del uso de TI para ayudar a lograr objetivos de negocios. Considere lo siguiente:

- En promedio, tres de cada 10 proyectos de TI fracasan en empresas que no están entre 25 por ciento de los principales usuarios de TI.
- Menos de 40 por ciento de los administradores de TI consideran que sus equipos pueden reaccionar con gran rapidez a cambios en sus objetivos de negocio o condiciones de mercado.
- Menos de la mitad de todas las empresas se preocupan en determinar el valor de negocio de un proyecto de TI después de completarlo.

Éstos son algunos de los hallazgos de una encuesta realizada a administradores de TI en alrededor de 2 000 empresas, entre las que se encuentran más de 80 por ciento de las empresas Fortune 1 000 anuncianas en junio de 2003 por el grupo Hackett de Atlanta. Sin embargo, los líderes de TI de alto nivel no llegaron a la cima de sus profesiones, ya que fueron blandos.

De hecho, una gran mayoría de ellos confía con frecuencia en indicadores monetarios para demostrar consistentemente a sus jefes el valor de negocio que las inversiones en TI deben rendir. Eso es lo que los distingue de muchos colegas. “La buena metodología de casos de negocio conduce a una buena administración de proyectos, pero es sorprendente la cantidad de empresas que fallan en esto”, comenta Stephen J. Andriole, profesor de tecnología de negocios de la Universidad Villanova y consultor de Cutter Consortium. La falta de una buena administración de proyectos en esas empresas puede ocasionar también que las unidades de negocio se encarguen de proyectos de desarrollo de TI sin el conocimiento o la supervisión del departamento de TI de una empresa. Las unidades de negocio pueden iniciar estos “proyectos poco ortodoxos” porque consideran que los departamentos de TI son demasiado lentos o una fuente de burocracia y costos adicionales.

**Avon Products.** “Nosotros aplicamos todo el rigor analítico y herramientas financieras del ROI en cada uno de nuestros proyectos de TI, así como en otros proyectos de negocio”, dice Harriet Edelman, vicepresidente y director de información de Avon Products Inc. ([www.avon.com](http://www.avon.com)), con sede en Nueva York. Esas herramientas incluyen cálculos del periodo de recuperación, el valor presente neto (NPV, siglas del término *Net Present Value*) y la tasa interna de retorno (IRR, siglas del término *Internal Rate of Return*), así como análisis de riesgos de cada inversión, explica.

El gigante de cosméticos con ventas anuales de \$6 000 millones supervisa cada proyecto de TI para evaluar su eficiencia y eficacia durante su curso de desarrollo y aplica un sistema de codificación rojo, amarillo y verde para reflejar la salud actual de un proyecto, comenta Edelman. Se presenta un reporte mensual sobre la condición de los proyectos valuados en más de \$250 000 y que abordan un contenido estratégico importante al director general, director de operaciones y directivos de primera línea. Además, Avon utiliza una base de datos de seguimiento de inversiones para cada proyecto de TI con el fin de supervisar los costos de los proyectos de manera regular. El enfoque facilita a los administradores de negocios y TI de la empresa determinar si un proyecto se debe acelerar, retrasar o cancelar y ayudar a la organización de finanzas a pronosticar las necesidades.

**Guardian Life Insurance.** Dennis S. Callahan dice que ha “dado mucha importancia a la dirección” desde que se convirtió en director

de información de The Guardian Life Insurance Company ([www.glic.com](http://www.glic.com)) hace dos años. Callahan ha hecho esto, en parte, al aplicar los cálculos de NPV e IRR en todos los proyectos de TI con un flujo de efectivo de cinco años. “La caída potencial debido a la inactividad podría dar como resultado una pérdida de participación en el mercado”, menciona Callahan, quien fue ascendido a vicepresidente ejecutivo hace poco tiempo. Así, el enfoque de Guardian a las inversiones en TI “está muy orientado hacia indicadores monetarios, con una tendencia hacia la acción”, afirma. Aún así, Callahan y su equipo tienen un proceso para incorporar costos y beneficios “intangibles” a sus cálculos. Callahan comenta que hacen esto motivando a sus colegas de negocios “a analizar cómo una inversión puede ejercer un impacto en la participación en el mercado y a calcular cómo esas cifras cambiarán. Hacen lo mismo con el ahorro en costos; por ejemplo, cuando invertimos en un proyecto para manejar los volúmenes crecientes de transacciones de negocios y que esperamos que nos ayude a evitar la contratación de 10 empleados de operaciones”.

Además, Callahan vigila de cerca el gasto de capital a través del curso de un proyecto. Guardian, con sede en Nueva York, tiene una oficina de administración de proyectos que supervisa de manera continua el alcance, tiempo y costo de cada proyecto valuado en más de \$100 000, según Callahan. Guardian tiene también revisiones mensuales de las variaciones de alcance, tiempo y costos de todos los proyectos que cuestan más de \$100 000.

El uso de cálculos de retorno sobre la inversión para justificar los costos y demostrar el valor de las inversiones en TI a la alta dirección es sólo una de las técnicas que utilizan los líderes de TI para lograr las aprobaciones de proyectos, comentan Callahan y otros. “Nosotros abordamos todo lo que hacemos en cuanto al periodo de recuperación.” El presidente y director general Dennis Manning y otros miembros del consejo de administración “responden realmente a ese tipo de justificación”, afirma Callahan. “Así que, convertimos eso en retornos y beneficios monetarios para la inversión en desarrollo de aplicaciones e infraestructura.” “Una de las cosas más importantes que hacemos para demostrar valor al director general y al consejo de administración es exponer que todo lo que hacemos refleja la estrategia de negocios de la empresa”, dice Rick Omartian, director de finanzas del departamento de TI de Guardian.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son algunas posibles soluciones a las fallas en la administración de proyectos de TI de las empresas descritas al inicio de este caso? Defienda sus propuestas.
2. ¿Cuáles son algunas maneras clave con las que Avon y Guardian garantizan que sus proyectos de TI se completen con éxito y apoyen los objetivos de la empresa?
3. Si usted fuera el administrador de una unidad de negocio de Avon o Guardian, ¿qué otras cosas le gustaría que sus grupos de TI hicieran para garantizar el éxito de un proyecto de TI de su unidad de negocio? Defienda sus sugerencias.

Fuente: Adaptado de Thomas Hoffman, “How Will You Prove IT Value?” *Computerworld*, 6 de enero de 2003, p. 26; Julia King, “Survey Shows Common IT Woes Persist”, *Computerworld*, 23 de junio de 2003, p. 21; y Gary Anthes, “Dealing with Rogue IT”, *Computerworld*, 1 de septiembre de 2003, pp. 27-28.

# APÉNDICE



## ESTUDIO DE CASOS PRÁCTICOS

### Introducción

Este apéndice contiene los siguientes seis casos prácticos:

- Nike: Recuperación del desastre de la cadena de suministro
- Citigroup GCIB: Medición de la TI mediante TI
- Robot Científico: Una máquina con mente propia
- eBay, AOL, PayPal y otras: De pesca
- AT&T Wireless: Autodestrucción
- Recreational Equipment International: Subir la montaña del comercio electrónico

Estos casos prácticos describen los problemas y las oportunidades en el uso empresarial de la tecnología de información que enfrentaron algunas empresas de negocios. Se basan en situaciones reales que enfrentaron organizaciones actuales y todos están diseñados para darle la oportunidad de: (1) integrar sus conocimientos sobre los conceptos más importantes de sistemas de información obtenidos a través de la lectura y el estudio del texto y (2) aplicar sus conocimientos a situaciones que enfrentan empresas de negocios mundiales y otras organizaciones reales.

### Solución de los casos de estudio

Se pueden usar varios enfoques para analizar casos. El enfoque más sencillo es leer el caso y después tratar de encontrar las respuestas a las preguntas al final de cada caso de estudio. Esto le proporcionará un buen panorama de las situaciones de negocio y de sistemas de información contenidas en el caso. La figura A.1 describe una metodología más formal, use esta metodología como ayuda para analizar un caso de estudio, desarrollar una solución de sistemas de información y registrar sus resultados. Por supuesto, primero debe leer el caso, resaltando oraciones o tomando notas para identificar problemas, oportunidades y otros hechos que puedan contribuir mejor a la solución del caso.

### Limitaciones a las soluciones

Varias restricciones limitarán el análisis que lleve a cabo y la solución que desarrolle con la metodología descrita en la figura A.1. Estar al tanto de estas restricciones le ayudará a usar la metodología con mayor eficiencia. Estas restricciones son:

- **Información.** La cantidad de datos e información que pueda recabar en una situación o encontrar en el material del caso de estudio. Recuerde que, en la vida real, las decisiones deben tomarse con base en información incompleta.
- **Supuestos.** El número de supuestos que plantee o tenga oportunidad de plantear. Los supuestos racionales y correctos son un ingrediente clave de las soluciones adecuadas, ya que nunca hay suficiente información disponible ni en las situaciones de la vida real ni en los casos de estudio. Usted debe identificar y explicar las razones de cualquier supuesto importante que plantea.

**FIGURA A.1**

Una metodología de solución de sistemas. Use esta metodología como ayuda para analizar una situación real o un caso de estudio, desarrollar una solución y registrar sus resultados.

Una metodología de solución de sistemas
<b>1. Identificación de problemas, oportunidades y síntomas.</b> Separe los problemas u oportunidades importantes de los síntomas. Identifique los componentes principales de sistemas que usted considere que están más involucrados en los problemas u oportunidades que usted descubra.
<b>2. Declaración del problema.</b> Declare brevemente los problemas u oportunidades principales que enfrenta la organización.
<b>3. Resumen de soluciones alternativas.</b> Identifique brevemente varias soluciones alternativas a los problemas que haya identificado.
<b>4. Evaluación de soluciones alternativas.</b> Evaluar las soluciones alternativas mediante el uso de criterios de evaluación que revelen sus ventajas y desventajas.
<b>5. Razones de la solución seleccionada.</b> Elija la solución que cumpla mejor con los criterios de evaluación y explique brevemente las razones de su selección.
<b>6. Propuesta de diseño del sistema de información.</b> Proponga un diseño para todo sistema de información, nuevo o mejorado, que se requiera para la solución seleccionada. Use una o más herramientas de análisis y diseño para ilustrar su propuesta de diseño.
<b>7. Plan de implementación.</b> Proponga un plan de implementación para la solución seleccionada.

- **Conocimiento.** La cantidad de conocimientos que usted posea sobre negocios y sistemas de información. Esperamos que éstos aumenten a medida que usted avance más en el estudio de este texto y progrese en su educación y carrera de negocios. Por ahora, haga lo mejor que pueda con los conocimientos que posee.
- **Tiempo.** La cantidad de tiempo que usted dedique al análisis del problema. Obviamente, cuanto más tiempo le dedique, mayor será la información que recabe y el análisis que realice. Por supuesto, las limitaciones de tiempo son comunes en la vida real, así que haga un uso prudente del tiempo que tenga disponible.

# NIKE: RECUPERACIÓN DEL DESASTRE DE LA CADENA DE SUMINISTRO

“Pensé que no hablaríamos de i2”, se queja Roland Wolfram, vicepresidente de operaciones globales y tecnología de Nike, viendo con ojos centelleantes a su gerente de relaciones públicas y disimulando su ira.

Wolfram, quien fue ascendido en abril de 2004 a vicepresidente y director general de la división de Asia y el Pacífico, es totalmente Nike. Su apariencia es sonrosada, sus labios están agrietados por entrenar demasiado, trabajar mucho, o ambas cosas. Su vestimenta es casual, pero con el estilo típico de Nike de sudadera de cuello alto y pants, estilo que se refleja también en la defensa agresiva y apremiante de su empresa, es decir, un orgullo Nike que parecería arrogancia si la empresa no dominara tanto en su industria.

Wolfram llama al problema de i2 una falla de software, una falla que costó a Nike más de \$100 millones en pérdidas de ventas, redujo un 20 por ciento el precio de sus acciones, desencadenó una oleada de demandas colectivas y ocasionó que su presidente y director general, Phil Knight, se lamentara diciendo, “¿Esto es lo que obtienes por \$400 millones? Un obstáculo en el camino”.

Cierto obstáculo en el camino. En el negocio del calzado deportivo, sólo Nike, con una participación en el mercado mundial del 32 por ciento (casi el doble que la de Adidas, su rival más cercano) y una capitalización de mercado de \$20 000 millones que es mayor que la del resto de los fabricantes y vendedores de toda la industria en conjunto, puede darse el lujo de hablar de \$100 millones de esa manera.

A Wolfram le parece descabellado que mientras el resto del mundo conoce a su empresa por su mercadotecnia agresiva y su asociación con los atletas más famosos del mundo, el mundo de la TI ve a Nike como la empresa que echó a perder su cadena de suministro; específicamente, el sistema de planeación de demanda i2 que, en el 2000, arrojó miles más de pedidos de zapatos deportivos Air Garnett que lo requerido por el mercado y solicitó miles menos de pedidos de zapatos deportivos Air Jordan que los necesarios.

“Para las personas que dan seguimiento a este tipo de cosas, nos convertimos en un ejemplo de implementaciones fallidas”, comenta Wolfram.

Pero, hubo también una lección para las personas que, de hecho, siguen “este tipo de cosas”, específicamente para los directores de información. La lección del fracaso de Nike y las repercusiones subsecuentes radica en el hecho que tenía un plan de negocio que todos los niveles de la empresa entendían y aceptaban por completo. Por ese motivo y por la elasticidad que proporcionaba a la empresa, al final, la falla de i2 resultó ser, de hecho, sólo un “obstáculo en el camino”.

## La falla de i2: ¿táctica o estratégica?

Los problemas que Nike tuvo con su sistema i2 en junio de 2000 reflejan el doble revés típico de las fallas de los sistemas empresariales de perfil alto. En primer lugar, se presenta un problema de software relacionado de manera estrecha con un problema de negocios central; en este caso, pedidos de fábrica. Después, el fallo envía una ondulación a través de la entrega de productos que crece hasta convertirse en una ola que se rompe en el balance general. La ola

es tan grande que la empresa debe revelar las pérdidas en una reunión trimestral con analistas o exponerse a la ira de la Comisión de Seguros y Valores, de los accionistas o de ambos. Y, entonces, llega a las páginas de *The Wall Street Journal*, inspirando artículos e informes sobre el tema general de las limitaciones, el valor y el costo de la TI.

La idea de que algo tan mundano como un fallo de cómputo pudiera afectar el rendimiento de una empresa enorme es todavía tan novedosa que genera artículos de primera plana. Pero, lo que generalmente no forma parte del análisis, es si el problema fue táctico (y reparable) o estratégico (lo que significa que la empresa nunca debió haber comprado el software en primer lugar y que probablemente nunca habría obtenido ningún valor de él). Esto último es una equivocación digna de un póster; lo primero es un obstáculo en el camino.

Nike argumenta que los problemas con su software de planeación de demanda i2 eran tácticos y por lo tanto reparables. Era demasiado lento, no se integraba bien, tenía algunos errores y los responsables de planeación de Nike no tenían la capacitación suficiente para usar el sistema antes de que éste comenzara a operar. Nike declara que todos estos problemas se arreglaron en el otoño de 2000. Y la empresa afirma que sus negocios no se vieron afectados después de ese trimestre. De hecho, a mediados de 2004, Nike anunció que los márgenes de utilidades del tercer trimestre de 2003 fueron los más altos que alguna vez haya tenido.

Si hubo una falla estratégica en el proyecto de cadena de suministro de Nike, ésta consistió en que la empresa adquirió software diseñado para predecir la demanda. Incluir un montón de cifras de ventas históricas en un programa y esperar que el algoritmo proporcione una cifra mágica (el concepto básico que sustenta al software de planeación de demanda) no funciona bien en ningún lado y, en este caso, ni siquiera apoyó el modelo de negocio de Nike. Nike depende del control estricto de la cadena de suministro de calzado deportivo y de hacer que los minoristas se comprometan a solicitar pedidos por adelantado. En ese escenario, no hay cabida para la predicción.

De hecho, Nike confirma que dejó de usar su sistema de planeación de demanda i2 para la planeación a corto y mediano plazo de sus zapatos deportivos en la primavera de 2001 (todavía se usa para el pequeño, pero creciente negocio de ropa Nike), desplazando esas funciones a su sistema ERP SAP, que se basa más en pedidos y facturas que en algoritmos predictivos. “Esto nos permite simplificar algunos de nuestros requerimientos de integración”, dice Gordon Steele, director de información de Nike.

Wolfram afirma que la estrategia de planeación de demanda de Nike fue y sigue siendo una combinación de arte y tecnología. Nike vende muchos productos (120 000) en muchos ciclos (cuatro al año) como para hacer las cosas sólo mediante intuición. “Hemos ajustado nuestro sistema para realizar nuestras corridas con base en modelos históricos que luego el personal revisa para asegurarse que tengan sentido”, comenta. Los modelos por computadora son más confiables cuando el producto se vende bien (como cualquier cosa que tenga el nombre de Michael Jordan) y la intuición de quienes realizan la planeación desempeña una función más importante en productos nuevos o más volátiles. En este caso, dice Wolfram, es mejor hablar con los vendedores al detalle que consultar el sistema.

## Si tiene un plan de juego, puede recuperar el juego

Otra cosa que molesta a Wolfram (su apariencia ya sonrosada se torna roja por completo) es la suposición difundida de que Nike le apostaba a los algoritmos y cambió de dirección cuando eso no funcionó. Wolfram dice que, por el contrario, Nike nunca tuvo la intención de que el software de planeación de demanda i2 fuera el principal responsable de su proyecto de cadena de suministro, uno de los más ambiciosos nunca antes intentado por una empresa de su tamaño. Era, y aún es, argumenta, parte de una estrategia más amplia para integrar el software ERP, el software de planeación de la cadena de suministro y el software CRM en una plataforma única compartida por las operaciones de Nike en Norteamérica, así como en Europa, Medio Oriente y África (EMEA, por sus siglas en inglés, Europe, Middle East and Africa). “Francamente”, afirma, “en buena medida nos mantuvimos en esa dirección”.

Nike apostó audazmente desde el principio a la estrategia arriesgada y difícil de crear una base de datos única, gigante e integrada a su sistema ERP SAP, que incluyera a cada empleado de Norteamérica y EMEA (la división de Nike de Asia y el Pacífico estaría en una instancia separada del software). Esto significó lograr que todos aceptaran prácticas de negocio y definiciones de datos comunes antes de comenzar a usar el software, una rareza en la administración de proyectos ERP.

No obstante, Nike argumenta que nunca dudó de su estrategia de una sola instancia, aun cuando los problemas con la primera parte de esa estrategia, el sistema i2, fueron noticia el 26 de febrero de 2001. Los mismos líderes que dirigían el proyecto cuando se presentaron los problemas con i2 (Steele, director de información, y Shelley Dewey, directora de negocios y vicepresidenta de la cadena de suministro de Nike) todavía dirigen el proyecto en la actualidad. La razón por la que Steele y Dewey sobrevivieron fue porque tenían un cordel de salvamento cuando su sistema falló: un caso de negocio definido para todo el proyecto de cadena de suministro. Si lograban llevarlo a cabo, argumentaban que ahorraría a la empresa mucho más que los \$400 millones de Knight y los \$100 millones en zapatos deportivos imprevisibles.

El proyecto de cadena de suministro de Nike tiene como objetivo reducir el ciclo de manufactura de un zapato deportivo de nueve a seis meses. La reducción de esos tres meses haría que el ciclo de manufactura de Nike concordara con la programación de pedidos de sus detallistas; éstos ordenan 90 por ciento de sus zapatos deportivos seis meses antes de la entrega. Esto significa que Nike podría comenzar a fabricar sus zapatos deportivos por pedido en vez de hacerlo tres meses por adelantado y después esperar poder venderlos. Transformar la cadena de suministro de un sistema de fabricación para venta a un sistema de fabricación bajo pedido es el sueño de cualquier empresa deseosa de ganar una ventaja competitiva a través de su cadena de suministro. Dell lo ha hecho maravillosamente con PC; Nike desea hacerlo del mismo modo con el calzado deportivo.

Nike no lo ha logrado todavía. Y su caso de negocio se basa en un modelo que tiene casi 30 años de antigüedad, del que algunos analistas y vendedores al detalle se quejan porque está fuera de la realidad del mercado actual. Pero es un caso de negocio en el que creen los líderes de Nike. Ésta es la razón por la que los directores de información conservan sus empleos cuando un proyecto se sale de su trayectoria y siguen obteniendo financiamiento para que el proyecto siga adelante.

Como muchas verdades, ésta es sencilla, aunque profunda: los proyectos que sobreviven a los fracasos lo hacen porque todos los empleados de la empresa, no sólo el departamento de TI, entienden lo que el sistema debe hacer por la empresa y ven valor en él. De hecho, después de su célebre arrebato en la llamada de conferencia de 2001, Knight agregó, “creo que será a largo plazo, una ventaja competitiva”.

“Nos hubiera gustado que Phil Knight no hubiera dicho lo que dijo”, comenta Steele riendo. “Pero su confianza en este proyecto nunca vaciló. Cuando surgieron los problemas con i2, nos sentamos y platicamos sobre cuáles eran éstos y dijo, muy bien, entiendo, sigan adelante.”

Knight, quien por lo regular no es reconocido por tener autocontrol, mostró una paciencia extraordinaria con el proyecto de cadena de suministro de Nike. Y la ha necesitado. “Una vez que iniciamos esto, nos dimos cuenta que lo que inicialmente pensamos que sería un esfuerzo de dos a tres años sería como de cinco a siete años”, dice Wolfram.

Han pasado seis años hasta ahora, debiendo terminar la etapa final del proyecto algún día de 2006 a un costo total que ha aumentado de \$400 a \$500 millones, según Wolfram.

El tema de la cadena de suministro del calzado deportivo de Nike es la centralización. Todo el diseño de los productos, la contratación de fábricas y la entrega se planean y coordinan desde Beaverton, Oregon. La cadena de suministro está construida alrededor de un ciclo de pedidos de seis meses, llamado el programa de “Futuros”, que fue desarrollado en 1975 en respuesta al entonces caótico mercado del calzado para correr. En esos días, la cadena de suministro de calzado deportivo del Lejano Oriente estaba en sus inicios, las entregas eran inconstantes, la inflación era alta y los corredores compraban cualquier calzado que pudieran encontrar sin importar la marca. Nike ganó ese mercado garantizando la entrega y un descuento a prueba de inflación a cambio de recibir pedidos seis meses por adelantado. Los detallistas estuvieron de acuerdo porque los corredores no se preocupaban mucho por el estilo ni la apariencia, sino que deseaban zapatos técnicamente diseñados, que les quedaran bien y tuvieran un suministro constante. Los detallistas sabían que sus zapatos Nike se venderían sin importar con cuánto tiempo por adelantado tuvieran que pedirlos.

Sin embargo, a medida que Nike se volvió cada vez más global, su cadena de suministro comenzó a fragmentarse. Para 1998, Nike tenía 27 sistemas de administración de pedidos en

## Cómo Nike creó un caso de negocio sólido

todo el mundo, todos muy personalizados y poco relacionados con Beaverton. Para obtener control sobre su ciclo de manufactura de nueve meses, Nike decidió que requería sistemas tan centralizados como sus procesos de planeación. El software ERP, en específico el software R/3 SAP, sería el fundamento de la estrategia de Nike, con aplicaciones de software de planeación de oferta, demanda y colaboración de i2 y software CRM de Siebel enlazados también al sistema general usando software intermedio de STC (ahora SeeBeyond).

Aquí, la paciencia de Nike también fue una virtud. Pasó por alto AFS (Apparel and Footwear Solution), la versión inicial del software R/3 de SAP desarrollado de forma específica para la industria del vestido y calzado. Su rival Reebok, que se unió a VF (fabricantes de Wrangler Jeans y sostenes Vanity Fair, entre otras cosas) en el esfuerzo beta para desarrollar AFS en 1996, luchó durante años para implementar el software AFS, inestable y lleno de errores (Reebok se negó a ser entrevistada para esta historia). Y, aunque Nike compró AFS en 1998, no intentó instalarlo hasta que SAP comenzó a trabajar en la segunda versión más estable del software. “La mayoría de los adoptantes tempranos estaban ocupados instalando AFS en 1999”, dice Steele con una sonrisa de satisfacción. “En ese momento comenzamos a pasar mucho tiempo con SAP, enviando a nuestro personal a Alemania para decirles lo que nos gustaría ver en la segunda versión.”

## Por qué falló i2

Por desgracia, Nike no tuvo la misma paciencia con la implementación de la primera parte de su estrategia de cadena de suministro: las aplicaciones del software de planeación de oferta y demanda de i2. En vez de esperarse para implantar i2 como parte de su proyecto ERP SAP, Nike decidió instalar i2 en 1999, mientras usaba todavía sus antiguos sistemas institucionales. Según los documentos que Nike y los accionistas de i2 presentaron ante la corte en demandas colectivas, pocas cosas funcionaron bien antes de junio de 2000. La aplicación de predicción de demanda de i2 y su planificador de la cadena de suministro (que planea la manufactura de productos específicos) usaron diferentes reglas de negocios y almacenaron datos en distintos formatos, haciendo difícil integrar las dos aplicaciones. El software i2 necesitaba tantas adaptaciones para operar con los antiguos sistemas institucionales de Nike que requería hasta un minuto para registrar un solo dato. Además, el sistema fallaba frecuentemente, abrumado por las decenas de millones de números de productos que Nike usaba.

Pero estos problemas hubieran quedado como simples fallos si no se hubieran diseminado a los pedidos de fábrica. El sistema ignoró algunos pedidos y duplicó otros. El sistema de planificación de demanda también eliminó datos de los pedidos seis a ocho semanas después de haberlos registrado, lo que impidió a los responsables de planeación recordar lo que habían solicitado producir a cada fábrica. En poco tiempo, demasiados pedidos de zapatos deportivos Air Garnett viajaban por cable hacia las fábricas asiáticas, en tanto que pedidos de zapatos deportivos Air Jordan se perdieron o eliminaron.

Cuando los problemas se descubrieron, Nike tuvo que desarrollar soluciones alternativas. Los datos del sistema de predicción de demanda de i2 debían ser descargados para recargarlos manualmente en el sistema de planeación de la cadena de suministro, recurriendo a programadores, personal de control de calidad y personal de negocios siempre que se requería que las aplicaciones compartieran datos, lo cual ocurría cada semana. Se contrataron consultores para crear bases de datos con el fin de evitar partes de las aplicaciones i2 y se construyeron puentes adaptados que permitieran que las aplicaciones de planeación de oferta y demanda de i2 convivieran.

Nike argumenta que las dificultades habían desaparecido para noviembre de 2000, pero el daño estaba hecho, afectando de manera grave las ventas y el inventario de Nike del siguiente trimestre. Cuando llegó el sistema SAP de la empresa, la planeación a corto y mediano plazo fue transferida completamente de i2 a SAP. Nike dice que el sistema i2, con un valor de \$10 millones, fue una pequeña parte del costo total del proyecto de \$500 millones, aunque algunos observadores afirman que el costo de i2 fue más alto.

¿Por qué las cosas salieron tan mal? Wolfram opina que Nike se confió en un falso sentido de seguridad en cuanto a la instalación de i2 porque, en comparación con el plan de SAP, era un proyecto mucho menor (Nike tiene alrededor de 200 responsables de planeación que utilizan los sistemas de planeación de oferta y demanda). “Esto parecía ser algo que podíamos hacer de forma más fácil porque no cambiaba todo lo demás en la empresa”, comenta. “Pero resultó ser algo muy complicado.”

## Nike aprende a ser paciente

**Lo que Phil Knight finalmente obtuvo por su dinero**

“¿Podímos haber dedicado más tiempo a la introducción?”, pregunta Steele. “Probablemente. ¿Podímos haber hecho un mejor trabajo con la calidad del software? Por supuesto. ¿Podían haber estado mejor preparados los responsables de planeación para usar el sistema antes de que éste comenzara a funcionar? Uno nunca capacita lo suficiente.”

Nike aprendió de sus errores. No habría prisas con la instalación de SAP. Y aunque los ejecutivos de Nike cuestionaban de manera ocasional la complejidad y los costos del proyecto, Steele nunca consideró abandonar la estrategia de una sola instancia. “Dijimos que la instancia única era una decisión, no una discusión”, comenta Steele.

Nike deseaba hacer una introducción de SAP en etapas, basada geográficamente, pero también quería evitar que cada introducción fuera tan específica para una región que requiriera apoyo especializado. Eso significaba construir un diseño para la introducción en Estados Unidos que incluyera alguna de las peculiaridades de la introducción en EMEA, como apoyo de divisas múltiples y diferentes restricciones legales, aunque esto no se requiriera para hacer negocios en Estados Unidos. Esto implicaba crear una plantilla global para los procesos SAP, en la que todas las regiones acordaran los detalles de negocio. Naturalmente, esto hacía que cada introducción fuera más larga y compleja.

Así que, ¿qué han logrado seis años y \$500 millones para el negocio de Nike? Wolfram argumenta que una mejor colaboración con las fábricas del Lejano Oriente ha reducido el monto de la “prefabricación” de zapatos del 30 por ciento, a cerca del 3 por ciento en todas las unidades de manufactura de Nike. Afirma que el plazo de entrega de los zapatos ha disminuido de nueve a seis meses (en algunos períodos de gran demanda es de siete meses). Sin embargo, John Shanley, director administrativo de Wells Fargo, comenta, “los detallistas dicen que todavía se acerca más a nueve meses que a seis”. Los márgenes brutos han aumentado ligeramente desde 2001, aunque no de manera significativa.

Los niveles de inventario han disminuido, comenta el vicepresidente de cadena de suministro Dewey, reduciendo el intervalo de tiempo de los pedidos de las fábricas de Nike de un mes a una semana en algunos casos. Pero, también aquí, los efectos pueden no reflejarse en el balance general tan rápido como a Nike le gustaría. Los niveles de inventario todavía están a merced de la inconstante clientela de adolescentes de Nike. La rotación de inventario fue de 4.34 por año en 2003, ligeramente menor que el promedio industrial de 4.39 y por detrás de sus rivales Reebok (5.07) y K-Swiss (4.47).

Nike también se encuentra por detrás de sus rivales en la integración directa de punto de venta (POS, por sus siglas en inglés, Point-of-Sale) con detallistas, afirma Shanley. Expertos en cadena de suministro están de acuerdo en que los datos reales de las tiendas, más que los algoritmos de software, son los mejores predictores de la demanda. Pero el sistema SAP de Nike todavía no puede aceptar datos POS, aunque la empresa dice que está trabajando en eso.

Hasta ahora, los beneficios directos del sistema han sido típicos de los ERP: mejor visibilidad financiera, administración del flujo de efectivo, pronóstico de ingresos y la habilidad para manejar las reservas de efectivo de Nike en diferentes divisas con el propósito de aprovechar la variación de los tipos de cambio, beneficios acentuados por la base de datos única que contiene todos los datos.

Pero Steele sostiene que lo mejor está por venir. “Aún no hemos cambiado mucho nuestros procesos”, comenta, “porque no hemos querido complicar las implantaciones”. Cree que, eventualmente, Nike logrará reducir ese plazo de entrega de seis a tres meses. Pero advierte que eso requerirá “cambios significativos de parte de nuestros socios detallistas y proveedores, así como en los procesos de Nike”.

Será mejor que se apresure, pues Shanley dice que el mercado de zapatos deportivos ha cambiado mucho desde que Nike creó su programa Futuros en la década de los años 70. A los detallistas no les gusta tener que ordenar productos seis meses por adelantado cuando la moda cambia en un instante. Los rivales de Nike dan a los detallistas mayor libertad en sus prácticas de pedidos, lo que erosiona el liderazgo de mercado de Nike en áreas específicas.

Pero como Nike desarrolló un plan en 1998 y se apegó a él, la empresa argumenta que puede hacer un esfuerzo global coordinado para reducir ese plazo de entrega. El sistema que logrará que eso ocurra está operando, lo cual es admirable, dado todo lo que ha sucedido en los últimos siete años.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Qué características de Nike contribuyeron a que sus problemas con i2 se convirtieran nada más que en un “obstáculo en el camino”?
2. Nike argumenta que sus problemas con i2 fueron tácticos, pero otros sugieren que también hubo un error estratégico. ¿Cuál cree usted que sea la causa más probable del problema? ¿Pudieron haber sido ambos tipos de causas? Explique su respuesta.
3. La mayoría de las empresas instalan un sistema ERP para crear un ambiente común desde el cual puedan pronosticar, conducir y dar seguimiento a los procesos y actividades de negocio. Sin embargo, Wolfram no se apega a esta estrategia. ¿Considera usted que su desviación de la práctica común fue una buena decisión? ¿Por qué?
4. ¿Por qué “transformar la cadena de suministro de un sistema de fabricación para venta a un sistema de fabricación bajo pedido” es una ventaja de negocios tan importante? Analice algunos beneficios relacionados con este objetivo. ¿Cuáles son algunos de los retos?
5. ¿Puede identificar un error decisivo de Nike que haya contribuido a los problemas iniciales con i2? Explique.

Fuente: Adaptado de Christopher Koch, “Nike Rebounds”, *CIO*, 15 de junio de 2004. Copyright © 2004 por CXO Media, Inc.

## CITIGROUP GCIB: MEDICIÓN DE LA TI MEDIANTE TI

Desde su oficina ubicada en el edificio de Citigroup en el centro de Manhattan, Thomas Sanzone tiene una vista panorámica del río Hudson. Desde su escritorio, tiene un panorama igualmente extenso de su departamento de TI a través de Mystic, un portal Web de administración de activos y monitoreo del rendimiento interno que usa todo el personal de TI del grupo de Banca de Inversión y Corporativa Global (GCIB, por sus siglas en inglés, Global Corporate and Investment Banking) de Citigroup junto con sus socios comerciales. Sanzone, director de información de Citigroup GCIB, una de las cinco divisiones de negocios principales del imperio de Citigroup, usa Mystic para verificar el estado de todos los proyectos de TI en proceso y obtener un panorama de los que están a tiempo y dentro del presupuesto, y los que no.

Todo el personal del departamento de TI de Citigroup GCIB, desde el director de información hasta el desarrollador más nuevo, tiene acceso a Mystic (que significa My Systems and Technology Information Center; Mis Sistemas y Centro de Información Tecnológica). Los patrocinadores del proyecto de parte del negocio también tienen acceso al portal para verificar el estado de sus proyectos. El sistema presenta una visión integral y multifacética de todos los proyectos de TI, dándoles seguimiento por propietario de proyecto, fecha de entrega, presupuesto y muchas otras medidas. Desde su introducción inicial, ha habido un mejoramiento general del 15 por ciento en entrega a tiempo, aunque la carga de proyectos ha aumentado casi un 50 por ciento. Sin embargo, Mystic es más que un sistema de administración de cartera y monitoreo de desempeño, ya que también permite un mejor uso de los activos de TI, el cumplimiento consistente de las políticas de dirección de TI y una mejor comunicación del valor de los servicios de TI a la parte de negocios de GCIB. De hecho, Sanzone dice que una mejor articulación del desempeño y las capacidades del grupo de TI con los clientes de negocio y la alta dirección de Citigroup fue uno de sus objetivos clave en el desarrollo del sistema Mystic.

### Por qué Citigroup necesitaba Mystic

Después de una oleada de fusiones y adquisiciones importantes que inició en 1998, Sanzone necesitaba mejorar la capacidad de Citigroup para monitorear el rendimiento de los proyectos de TI, comunicar procesos y estándares, dar seguimiento a proyectos y administrar activos. Después de las fusiones y adquisiciones, su departamento de TI para GCIB de Citigroup era una organización global de 6 000 empleados con un presupuesto anual mayor de \$1 000 millones. “Cuando todas esas organizaciones se fusionaron, no contábamos con métodos consistentes de control de la productividad. No teníamos procesos consistentes ni un uso de alto nivel de estándares”, comenta. Fue en ese momento que Sanzone y sus colegas ejecutivos se dieron cuenta de la necesidad de desarrollar un sistema como Mystic.

La introducción de un método tan visible y difundido a través de la empresa para monitorear el rendimiento representó un cambio cultural importante para Citigroup y generó cierto grado de ansiedad. “Si uno recurre a un esquema de desempeño público, eso no es para los despreocupados”, dice Sanzone, quien se niega a revelar cuánto invirtió Citigroup para construir Mystic. “Siempre que uno implementa un cambio de esta magnitud, siempre habrá un cierto nivel de resistencia.” Para evitar la oposición, fomentó la comunicación continua y permitió a los emplea-

dos manifestar sus preocupaciones y sugerir correcciones a las métricas que reflejen los niveles adecuados de complejidad de ciertos proyectos y situaciones. También ayudó que Mystic fue lanzado como un proyecto piloto antes de introducirlo por completo, explica Sanzone.

“Naturalmente, las personas se resisten a ser medidos de manera tan pública”, dice Howard Rubin, vicepresidente ejecutivo de Meta Group, “pero sus productos son públicamente visibles, así que esto debe ser lo normal en el departamento de TI”. Después de aproximadamente seis meses de desarrollo, Sanzone y sus colegas desarrollaron la primera versión de Mystic en junio de 2001 y la han refinado de forma periódica durante los últimos tres años. El personal de TI de Citigroup GCIB ingresa a Mystic todos los días a través de un enlace en la página inicial de GCIB Central, así que todo mundo ve el estado de todos los proyectos en proceso.

## Cómo Mystic monitorea el rendimiento

La función principal de Mystic es monitorear el desempeño del personal de TI de Citigroup GCIB. Mystic vigila el desempeño en las tres categorías que integran el modelo de desempeño de Citigroup: productividad, calidad y controles. Las métricas de productividad cuantifican el trabajo de un desarrollador al medir el tiempo promedio de terminación de proyectos, el estado de los proyectos retrasados, el costo por proyecto, la variación de costos, el grado y valor de la reutilización de componentes de aplicaciones, los costos de soporte y otros factores. Las métricas de calidad miden la satisfacción con el proyecto tanto del desarrollador como del patrocinador. Los controles miden el riesgo del proyecto, el presupuesto frente al gasto real por proyecto y la calidad de los datos.

Mystic registra estas métricas para cada empleado, proyecto y administrador hasta llegar al director de información, indicando el cumplimiento con el programa o presupuesto por medio de una luz verde o amarilla, para el progreso en curso o retrasado, así como señalando consideraciones de costos. La primera serie de métricas incluidas en la introducción inicial estuvo próxima a medir lo que Sanzone necesitaba saber; él calcula que tenía una exactitud del 80 por ciento. Entonces, después de observar la eficacia de esas métricas con el paso del tiempo, las corrigió según lo requerido. A medida que el sistema Mystic ha madurado, ha sucedido lo mismo con su esquema de métricas.

Después de la terminación de cualquier proyecto, Mystic envía encuestas de satisfacción de clientes a los patrocinadores de los proyectos, quienes califican el desempeño de los desarrolladores a lo largo de los proyectos. Esta calificación de satisfacción es un proceso entusiasta en ambos sentidos, ya que los desarrolladores de proyectos también califican a los patrocinadores de negocio en cuanto a su participación en los proyectos. El proceso de encuesta genera un mayor énfasis por adelantado que garantiza que las especificaciones de los proyectos estén completas y se entiendan por completo, dice Peter Estlin, director de finanzas de la División de Banca de Inversión de Citigroup. Los patrocinadores de negocios se dan cuenta de la importancia de expresar con claridad sus necesidades y el departamento de TI siente la presión de cumplir con los presupuestos financieros. Mystic registra todos los datos sobre la satisfacción de clientes obtenidos mediante las encuestas.

La exhibición del desempeño del personal de TI de manera tan visible debe hacerse con cautela. “El modelo tiene ciertas peculiaridades que deben arreglarse con el tiempo. Eso puede frustrar al personal”, comenta Sanzone. Es esencial mantener la flexibilidad y la disposición de modificar las métricas.

Las presentaciones visuales a través de Mystic se adaptan según el nivel jerárquico de cada individuo de la organización, aunque todos pueden supervisar el desempeño de sus colegas. “Es como un currículum viviente”, dice John D’Onofrio, director de arquitectura e ingeniería de aplicaciones de Servicios de Transacciones Globales de Citigroup. D’Onofrio estuvo a cargo del equipo que construyó Mystic. Los desarrolladores pueden comparar su desempeño en los proyectos con el de otros desarrolladores y verificar el desempeño de sus administradores para ver el progreso general de sus grupos. Los administradores pueden vigilar sus responsabilidades individuales, monitorear el desempeño de sus grupos y mantener una perspectiva a nivel departamental. El nivel de detalle disponible se adapta al criterio de cada persona, según su puesto y nivel administrativo, aunque todos observan los mismos datos.

Los datos de rendimiento reunidos y almacenados en Mystic sirven como un componente de las evaluaciones de empleados. Los administradores que realizan las evaluaciones, todavía aplican su propio análisis subjetivo, pero las calificaciones de los proyectos obtenidas a través de Mystic son tomadas en cuenta. Esa información realmente produce un mayor impacto en

## Seguimiento de activos, proyectos y conocimiento

Por qué no hay escape de Mystic

las evaluaciones de los administradores que en las de los desarrolladores. “Hay métricas que se refieren a la administración del presupuesto y a las tasas de rotación”, comenta Sanzone. Esos factores no se relacionan con las labores de los desarrolladores, pero los desarrolladores aún pueden dar seguimiento al desempeño de sus administradores porque éstos contribuyen directamente con esos factores como parte del equipo.

Además de monitorear el desempeño de los empleados, Mystic también administra los activos tecnológicos de Citigroup, tanto los de proveedores externos como las aplicaciones desarrolladas de manera interna. El catálogo de tecnología de Citigroup (CTC, por sus siglas en inglés, Citigroup Technology Catalog) registra todas las tecnologías en uso, como servidores, ruteadores de red y aplicaciones en paquete, indicando los niveles de rendimiento de esas tecnologías, dónde y cómo se usan, y cuándo se aproximan al final de sus ciclos de vida. En cuanto a las aplicaciones, el inventario de sistemas de Citigroup, que forma parte del CTC, da seguimiento a las especificaciones técnicas de las aplicaciones desarrolladas de manera interna, incluyendo detalles de implantación, cómo se construyeron y cómo funcionan.

Otro aspecto de Mystic, el administrador de activos reutilizables (RAM, por sus siglas en inglés, Reusable Asset Manager), da seguimiento a los componentes reutilizables de código de acuerdo a quién los desarrolló, qué son, qué hacen y dónde se utilizan. Esto proporciona a los desarrolladores un inventario de componentes de código que se pueden reutilizar para agilizar proyectos de desarrollo futuros. En 2003, RAM ayudó al personal de TI de Sanzone a identificar componentes de software reutilizables con un valor total de \$117 millones, generando ahorros significativos para la empresa y mejorando la calidad y el tiempo de lanzamiento al mercado.

La naturaleza de los datos rastreados en Mystic y la manera como éstos se organizan, ayuda a los administradores de TI de Citigroup GCIB a supervisar de cerca los proyectos importantes de su cartera, que cuenta con más de 15 000 proyectos anuales. “Las métricas en la primera versión de Mystic se resumieron para toda esa cartera”, afirma Sanzone. Ahora, los administradores de negocios y de TI se centran en los 100 proyectos más importantes para cada negocio, configurando al sistema Mystic para exhibir presentaciones visuales específicas de esos proyectos de vanguardia.

Esto también ayuda con la priorización de los proyectos. “Hemos tomado esos 100 proyectos de vanguardia y hemos dicho a la organización que si se tiene que jerarquizar, se deben optimizar los recursos para asegurarse que éstos se lleven a cabo”, comenta. Mystic también sirve como un depósito de administración de conocimientos. Los centros de conocimiento incluidos en Mystic proporcionan una biblioteca centralizada de experiencia de desarrollo interno. Cuando se identifica a un experto en una tecnología en particular, parte de su trabajo es documentar su conocimiento en el sistema y servir como un consultor interno a otros desarrolladores de Citigroup.

“En nuestra organización, tenemos experiencia en casi cualquier tecnología concebible”, explica Sanzone. Los centros de conocimiento ayudan a los desarrolladores a encontrar de forma rápida experiencia tecnológica en la empresa. “Antes de Mystic, pudimos haber tenido en Nueva York al experto más destacado del mundo en bases de datos Oracle y en Singapur a un novato que requería realizar un proyecto, pero sin que ellos se dieran cuenta de que ambos existían”, comenta. El área de experiencia, la información de contacto y categorías seleccionadas de las mejores prácticas de desarrollo de esa persona se presentan en línea.

Rubin de Meta Group cree que este tipo de seguimiento de experiencia técnica es un factor clave para una organización global. “Es administración global de talentos”, opina. “Para una empresa de tecnología global, uno debe saber dónde están esos activos y qué están haciendo.”

Los centros de conocimiento también realizan una función de retención de conocimiento. El archivo en línea de experiencia y mejores prácticas de desarrollo incluido en Mystic conserva ese conocimiento tecnológico que han registrado los expertos internos en caso de que un experto se retire de la empresa.

El cumplimiento global de una serie estándar de procedimientos a través de Mystic ayuda a Sanzone a mantener a su personal de TI concentrado y dirigido hacia las mismas metas organizacionales. Los desarrolladores y administradores requieren las herramientas y funciones de Mystic para realizar sus trabajos. “Se trata de obtener realmente resultados previsibles y

repetibles que surjan del uso de herramientas estándar para un proceso”, dice Sanzone. La disponibilidad y visibilidad constantes de las métricas de rendimiento facilitan a Sanzone la comunicación del valor de los servicios de TI a los líderes de unidades de negocio y a la alta dirección de Citigroup GCIB. “Tengo un informe que elaboro mensualmente para la alta dirección y que procede directamente de Mystic”, afirma. “Muestra el rendimiento, no sólo el rendimiento actual, sino las tendencias anuales.”

Las múltiples presentaciones visuales disponibles a través de Mystic y el nivel de detalle presentado en cada proyecto individual ayuda a que los clientes de negocio se sientan satisfechos con relación a los proyectos en los que participan. “El mayor impacto para los negocios es la transparencia total del proceso”, comenta Sanzone. Debido a la etapa de aprobación, las recomendaciones se someten a un grupo de autorización de nivel más alto conocido como el Consejo de directores de información, que incluye a Sanzone. Este consejo tiene la última palabra en cuanto a lo que se financia.

Este proceso de solicitud y aprobación de proyectos se especifica y registra en Mystic. Para garantizar el seguimiento del proyecto, existen reglas y flujos de trabajo incluidos en el sistema que requieren patrocinadores del proyecto del área del negocio para registrar documentos en los niveles adecuados.

La estructura de dirección de Citigroup GCIB integrada en Mystic también ejerce un impacto en las compras de tecnología externa. Cuando alguien necesita comprar una pieza de software, debe consultar primero el catálogo de tecnología estándar incluido en Mystic que enlista el software aprobado y apoyado.

## El futuro de Mystic

Si el sistema Mystic funciona tan bien para el departamento de TI de Citigroup GCIB, entonces, ¿por qué no difundir su uso a otras áreas de la empresa? Sanzone dice que esto está en marcha. Ciertos componentes ya son estándares empresariales, afirma, como el inventario de sistemas de Citigroup. Sanzone y sus colegas están considerando reconfigurar Mystic para la administración de proyectos en unidades de negocio de la organización que no sean de TI. Para lograrlo, la tarea principal sería reconfigurar el modelo de rendimiento alrededor del cual está construido Mystic, con el fin de reflejar la naturaleza de una unidad de negocio específica. Mystic también podría convertirse en un producto de Citigroup.

Sanzone dice que existen algunas reglas generales para implementar un sistema abierto de monitoreo del rendimiento como Mystic: anunciar al personal lo que está por venir para que se acostumbre a la idea, mantenerse flexible con el esquema de métricas y, lo más importante, asegurarse de obtener el modelo de rendimiento correcto. “Ése es el motor que impulsa a todas las demás piezas”, dice Sanzone.

### Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cómo puede un equipo de diseño comenzar el proceso de concebir un sistema de monitoreo integral como Mystic? Desde una perspectiva de diseño, ¿Es posible diseñar el sistema Mystic como cualquier otro proyecto de desarrollo de aplicación en gran escala?
2. ¿Es posible administrar con eficacia “una organización global de 6 000 empleados con un presupuesto anual mayor de \$1 000 millones” sin un sistema como Mystic? ¿Cómo abordaría un reto como éste?
3. ¿Cómo manejó Sanzone los aspectos sociales durante la introducción de Mystic? ¿Por qué era importante introducir primero el sistema Mystic como un proyecto piloto?
4. Sanzone señala que “la exhibición del desempeño del personal de TI de manera tan visible debe hacerse con cautela”.
5. ¿Qué quiso decir con esta declaración? ¿Cuáles son algunos de los asuntos específicos que es necesario abordar o evitar?
6. ¿Cuáles son algunas ventajas potenciales relacionadas con el catálogo de tecnología de Citigroup? Proporcione algunos ejemplos específicos y explique cómo el CTC ayuda a proporcionarlas.
7. ¿Qué ventajas existen con el centro de conocimiento de Citigroup? ¿Se podría crear fácilmente una aplicación de este tipo en cualquier organización grande? ¿Qué retos advierte en la creación de un sistema de este tipo?

# ROBOT CIENTÍFICO: UNA MÁQUINA CON MENTE PROPIA

Para ser una máquina que está cambiando al mundo, el dispositivo que está sobre la mesa de laboratorio no parece muy impresionante; sólo va y viene, va y viene, va y viene. Un dispositivo del tamaño de una mano humana se desplaza de un lado a otro a lo largo de una pista. En el extremo derecho de su trayectoria, una pipeta en forma de trompa se introduce en un recipiente de plástico cubierto de aluminio y aspira algo de líquido; la mano se desplaza un pie o algo parecido hacia la izquierda y la pipeta libera algunas gotas del líquido a la vez sobre una bandeja rectangular de plástico cuya superficie presenta una serie de 96 pequeñas depresiones. Luego, repite la rutina. *Zumbar, sumergirse, aspirar, zumbar, sumergirse, chorrear*, un contrapunto mecánico a los graznidos de las gaviotas que se encuentran fuera del laboratorio en este pueblo costero de Aberystwyth ubicado en Welsh. El efecto es extrañamente hipnótico. Ross King, profesor de ciencias de la computación de la Universidad de Gales e inventor de este dispositivo, que es el más monótono de los monstruos, lo observa con una sonrisa irónica que podría ocultar un dejo de vergüenza. “Da una mejor impresión en la radio que en la televisión”, comenta.

De hecho, el asistente robótico de laboratorio de King es algo parecido a un patito feo. El tamizado de alto rendimiento, esto es, probar una gama enorme de compuestos químicos en diversos tipos de células para ver si interactúan en formas que pudieran ser útiles, se ha convertido en una función de rutina en modernos laboratorios de biología y, en niveles de vanguardia, las máquinas que la llevan a cabo son positivamente telegénicas (atraídas cuando se ven por televisión). Por ejemplo, The Automation Partnership, con sede en Royston, Inglaterra, ofrece una máquina que se balancea de arriba abajo, zigzaguea, se agita y bate como un cantinero poseído. Esta extraña destreza cuesta aproximadamente \$1.8 millones; sin embargo, si usted tiene una empresa farmacéutica interesada en realizar tantos experimentos tan rápido como sea posible, será dinero bien invertido.

El humilde robot de King se basa en un Biomek 2000, un dispositivo barato para manejo de fluidos que cuesta sólo \$37 900. Pero puede hacer algo que sus primos más ágiles no pueden hacer. Sus componentes, el incansable brazo robótico, una incubadora en la que las células cultivadas en la bandeja se atrofian o proliferan y un lector de placa que examina las pequeñas depresiones para ver si algo crece en ellas, están enlazados a un cerebro mucho más excepcional. Las rutinas de inteligencia artificial en ese cerebro pueden observar los resultados de un experimento, obtener una conclusión sobre lo que podrían significar los resultados y después comenzar a probar esa conclusión. El “robot científico” (King se ha resistido a la tentación de usar un acrónimo llamativo) podría parecer un simple aparato para facilitar el trabajo, yendo de un lado a otro hasta el cansancio, pero es mucho más que eso. La biología está llena de herramientas con las cuales se pueden hacer descubrimientos. Ésta es una herramienta que puede hacer descubrimientos por sí misma.

Ross King viste un uniforme compuesto por camisa y pantalones de mezclilla negros, por lo que podría ser llamado un tipo gótico, una apariencia de moda en los laboratorios de biología actuales. Su hablar es suave y él es tan equilibrado que sus destellos de intensidad no son siempre evidentes. Pero, cuando te dice que las computadoras superarán los esfuerzos

científicos humanos en todos los aspectos, se percibe el celo de un verdadero creyente detrás de su tranquilo acento escocés.

King llegó a las fronteras de la tecnología de información y la biología por casualidad. Cuando era estudiante de microbiología de la Universidad de Aberdeen a principios de la década de los años 80, ninguno de sus compañeros de clase deseaba hacerse cargo de un proyecto de modelación por computadora como proyecto final. King fue quien literalmente se quedó con la pajilla más corta y pronto estaba programando las características del crecimiento microbiano en una computadora mainframe primitiva. Desde entonces, no ha dado marcha atrás.

Al estudiar inteligencia artificial (IA) en el Instituto Turing, en Glasgow, inició el uso de técnicas de aprendizaje automático para predecir las formas de proteínas, uno de los retos fundamentales de la bioinformática. Sin embargo, King dio un giro. Con su amigo Colin Angus, a quien conoció en Aberdeen, desarrolló software que traducía estructuras proteicas en secuencias de acordes musicales, una de las cuales terminó como una pista denominada “Traducción S2” en *Axis Mutatis*, un álbum de la banda de Angus, The Shamen. Posteriormente, en el Fondo Imperial de Investigación del Cáncer (conocido ahora como Cancer Research UK), con sede en Londres, continuó usando la IA para controlar las propiedades farmacológicas de diversas moléculas. No obstante, pronto descubrió que sus colegas químicos no estaban interesados.

“Dijimos, ‘queremos producir este fármaco para ver si funciona’”, recuerda King. “Pero, nunca logramos que algún químico la fabricara. No dijeron explícitamente, ‘nuestra intuición es mejor que tu maquinaria’. Simplemente nunca elaboraron el compuesto que deseábamos.”

No fue sino hasta que se mudó a Aberystwyth a mediados de la década de los años 90 que King encontró compañeros que apreciaban por completo el potencial de la IA y el aprendizaje automático. Una de las primeras personas que encontró ahí fue Douglas Kell, un biólogo voluble, con un bigote largo y curvo, que tenía una visión clara de la dirección de su campo de trabajo. Kell sentía que el enfoque fragmentado típico de la biología molecular de la década de los años 70 en adelante había sido una desviación infructuosa. Creía que el verdadero objetivo de la biología no era el estudio de componentes individuales y sus interacciones, sino un conocimiento previsible de sistemas biológicos completos: metabolismos, células, organismos.

En la década de los años 90, la biología iba en la misma dirección que Kell. La investigación genómica, usando el hardware nuevo de esa época como el Biomek 2000, comenzaba a generar datos a una velocidad fenomenal, datos que abarcaban sistemas biológicos enteros. Esa información no sólo retardaría la capacidad de la biología molecular para explicar lo que sucedía molécula por molécula, sino que destacaría la insuficiencia de este enfoque.

La automatización permitió encontrar genes entre las montañas crecientes de datos, pero contribuyó poco para aclarar cómo funcionan como un sistema. King y Kell se dieron cuenta que podían comenzar a enfrentar ese reto permitiendo a las computadoras no sólo seleccionar los datos, sino también elegir los datos nuevos que debían ser generados. Ésa era la idea clave detrás del robot científico: cerrar el ciclo entre las herramientas de laboratorio computarizadas y el análisis computarizado de datos.

Una vez que el objetivo estuvo claro, la colaboración aumentó. Steve Oliver, de la Universidad de Manchester, quien dirigió al primer equipo para establecer la secuencia de un cromosoma completo, aportó su experiencia en genómica de levaduras. Otro colaborador fue el especialista en IA Stephen Muggleton, quien había estudiado en el Instituto Turing algunos años antes que King en su camino para convertirse en profesor del Colegio Imperial en Londres. Había trabajado antes con King y también había sido frustrado por químicos que no estaban dispuestos a investigar las ideas que surgieron de sus investigaciones. Para el equipo de King, fabricar máquinas que pudieran tomar el siguiente paso sin la intervención humana era algo parecido a una declaración de independencia, y quizás algo muy merecido.

Para el verano de 2003, el robot científico estaba totalmente programado y listo para realizar su primer experimento. El equipo seleccionó un problema con base en un área de la biología bastante sencilla y conocida, “algo manejable, pero no trivial”, como King lo describe. La tarea era identificar variaciones genéticas en diferentes razas de levadura.

Las células de levadura, al igual que otras células, sintetizan aminoácidos, los componentes proteicos que King y Angus habían usado para crear su música. La producción de amino-

ácidos requiere una combinación de enzimas que convierten la materia prima en compuestos intermedios y después en productos finales. Una enzima convertiría el compuesto A en compuesto B, el cual se transformaría en C por medio de otra enzima o en D por otra enzima más, en tanto que otra transforma el excedente G en más C, y así sucesivamente.

Cada enzima a lo largo de la reacción es producto de un gen (o genes). Una raza mutante que carezca del gen para una de las enzimas necesarias será incapaz de continuar el proceso. Estas razas mutantes se pueden “rescatar” de forma sencilla al recibir un tipo de suplemento alimenticio que consiste en la sustancia intermedia que no pueden elaborar por sí mismas. Después de hacer esto, pueden continuar el proceso.

El trabajo del robot científico era tomar un montón de distintos tipos de levadura, cada uno de los cuales carecía de un gen importante para sintetizar los tres aminoácidos llamados aromáticos (tres tonos relacionados), ver qué suplementos requerían y así decidir lo que hacía cada gen. La máquina contaba con un modelo digital de síntesis de aminoácidos en levadura, así como tres módulos de software: uno para hacer lo que podrían llamarse predicciones informadas sobre qué razas carecían de qué genes, uno para diseñar experimentos para comprobar estas predicciones y otro para transformar los experimentos en instrucciones para el hardware.

Fundamentalmente, el robot científico estaba programado para generar sus propios resultados. Después de conducir las pruebas iniciales, usaba los resultados para hacer una serie posterior de predicciones mejor informadas. Y, cuando llegaba el siguiente lote de resultados, los incluiría en la ronda siguiente de experimentos y así sucesivamente.

Si el proceso suena familiar, es porque concuerda con la noción del método científico presentada en libros de texto. Por supuesto, en el mundo real, la ciencia progresó con base en coronadas, inspiraciones al azar, predicciones afortunadas y muchas otras cosas que King y su equipo aún no habían modelado en software. Con todo, el robot científico demostró ser bastante eficaz. Después de cinco ciclos de hipótesis-experimento RESULTADO, las conclusiones del robot en cuanto a qué mutante carecía de qué gen fueron correctas el 80 por ciento de las veces.

¿Qué tan bueno es este porcentaje? Un grupo de control de biólogos humanos, integrado por profesores y estudiantes graduados, realizó la misma tarea. Los mejores de ellos no tuvieron mejores resultados y los peores hicieron predicciones equivalentes a dar palos de ciego. De hecho, en comparación con la inconsistencia de los científicos humanos, la máquina parecía un ejemplo radiante de capacidad experimental.

El robot científico no comenzó sabiendo qué razas de levadura carecían de qué genes. Sin embargo, sus creadores sí lo sabían. Así que, desde el punto de vista de un biólogo, la máquina no hizo ninguna contribución valiosa a la ciencia. Pero King cree que esto ocurrirá pronto. Aunque la levadura es bastante conocida, algunos aspectos de su metabolismo todavía son un misterio. “Debe haber ahí pequeñas partes de bioquímica o la levadura no existiría”, explica King, “pero no sabemos qué genes las están codificando”. Para fin de año, espera haber adaptado al robot científico para que lleve a cabo la búsqueda de esos genes desconocidos.

Mientras tanto, el equipo diseña nuevo hardware y software para mejorar la mecánica del robot. King y su equipo recibieron una donación para comprar una máquina como las de Automation Partnership, una que pueda manejar más muestras y evitar que se contaminen con bacterias transportadas por el aire. Después, les gustaría proporcionar una conexión a Internet al cerebro del dispositivo, de tal manera que el software resida en un servidor central y controle varios robots que trabajen en sitios lejanos.

Además, King está interesado en diferentes campos de la ciencia. El comportamiento generador de hipótesis del robot científico podría ser justo lo que se necesita para usar energía láser en pulsos para catalizar reacciones químicas. La aplicación de rayos láser a la química podría ser muy poderosa en teoría, pero las variables como la frecuencia, la intensidad y el tiempo son difíciles de calcular y las reacciones químicas ocurren con tanta rapidez que es difícil realizar ajustes repentinos. El razonamiento y los reflejos de un robot científico tendrían que ser lo suficientemente rápidos como para probar diversos métodos en una fracción de segundo, aprendiendo lo que funciona y lo que no, a través de predicciones cada vez mejor informadas. Recientemente, King comenzó a probar esta idea en una nueva instalación láser de femtosegundo ubicada en Leeds (un femtosegundo equivale a 10 a la menos 15 partes de un segundo, es decir, [una cuadrillónésima parte] de un segundo).

Sin embargo, por ahora, el énfasis permanece en la biología. Stephen Muggleton argumenta que las ciencias biológicas se adaptan particularmente bien al aprendizaje automático. “Existe una estructura inherente en los problemas biológicos que se presta para los enfoques computacionales”, comenta. En otras palabras, la biología revela la subestructura mecánica del mundo viviente; no es sorprendente que las máquinas muestren una aptitud para ésta. Y esta aptitud hace que las máquinas se asemejen un poco más a un ser viviente, al desarrollar planes e ideas, en un sentido limitado, así como los medios para llevarlos a cabo. Si usted cree que los seres vivientes son misteriosos, es fácil imaginar que sondear los secretos de la vida sería la última búsqueda intelectual en volverse totalmente automatizada, pero podría ser la primera.

## Preguntas del caso de estudio

1. El robot analizado en el estudio de caso se diseñó para realizar una tarea muy repetitiva. ¿Son estos tipos de tarea los más adecuados para los robots? ¿Podría pensar en otras tareas más complejas que pudieran obtener beneficios de dispositivos robóticos?
2. ¿Deben ser costosos los dispositivos robóticos diseñados para llevar a cabo tareas repetitivas? ¿Por qué cree que los robots telegénicos cuestan mucho más que los que son menos atractivos?
3. El caso se centra en dispositivos robóticos que se usan en ciencias biológicas. ¿Qué otras industrias o disciplinas se podrían beneficiar con el uso de robots? Explique.
4. ¿Son los robots máquinas inteligentes? Explique su postura y proporcione algunos ejemplos.
5. ¿Son los robots la única área donde la inteligencia artificial se puede utilizar para mejorar procesos y el aprendizaje? Ofrezca algunos ejemplos específicos.

Fuente: Adaptado de Oliver Morton, “A Machine with a Mind of Its Own”, *Wired*, agosto de 2004. Copyright © 2004 por The Condé Nast Publications Inc.

## EBAY, AOL, PAYPAL Y OTRAS EMPRESAS: DE PESCA

Scott Olechowski es mejor que la mayoría de los usuarios en línea para distinguir el correo electrónico legítimo de las “falsificaciones”. Forma parte de su trabajo como vicepresidente de estrategia de productos en PostX, una empresa de seguridad de Internet. Pero comenta que, últimamente, los correos electrónicos fraudulentos, apodados ataques de “phishing” porque parecen como si empresas legítimas solicitaran (o pescaran) información personal de víctimas confiadas, se han vuelto tan sofisticados que cuando recibió un mensaje de eBay pidiéndole ingresar y cambiar la contraseña de su cuenta, su primera reacción fue eliminar el correo electrónico. “Estaba 100 por ciento seguro de que era una falsificación”, afirma Olechowski.

Eso es lo que preocupa a empresas como eBay y a docenas de otras empresas que han sido blancos frecuentes de estos ataques. En el caso de Olechowski, llamó a la empresa de subastas en línea sólo para estar seguro y descubrió, para su sorpresa, que el correo electrónico que había recibido *era* legítimo. Pero pocos consumidores dedican tiempo a verificar la autenticidad de un correo electrónico por medio de una llamada telefónica. A medida que aumentan la frecuencia y complejidad de estas estafas de phishing, las empresas que hacen negocios en línea (y ¿quién no los hace en estos días?) tienen más razones que nunca para preocuparse. No sólo los ataques pueden interrumpir los negocios, sino que amenazan con disminuir por completo la confianza de los consumidores en la realización de transacciones en línea.

“Estos ataques minan la confianza en todo el sistema de comercio electrónico en nuestra manera de hacer negocios”, dice David Jevans, presidente del Grupo de Trabajo Anti-Phishing, (APWG, por sus siglas en inglés, Anti-Phishing Working Group), una organización integrada el otoño pasado para ayudar a eliminar los ataques de phishing. Desde entonces, el grupo ha crecido a más de 180 miembros, incluyendo instituciones para el cumplimiento de la ley, proveedores de tecnología y empresas financieras importantes que han sido blancos populares de estos ataques. “Tomamos con mucha seriedad este problema de la falsificación y consideramos que es importante que toda la industria lo aborde”, afirma Amanda Pires, directiva de PayPal. “Estos ataques se dirigen a casi cualquier sitio legítimo que tenga una enorme base de clientes.”

En 2004 se reportaron más de 250 ataques de phishing a bancos y empresas de tarjetas de crédito importantes, sitios de comercio electrónico y oficinas gubernamentales, según la empresa de seguridad británica, mi2g, que mantiene una extensa base de datos sobre delitos informáticos. La mayoría de los ataques llegan en la forma de un correo electrónico que aparece ser del banco de un destinatario o de un sitio de comercio electrónico, que le pide hacer clic en un hipervínculo para actualizar una contraseña o información personal. El enlace parece conducir al sitio Web de la empresa, pero el sitio es en realidad fraudulento (o, en algunos casos, el sitio es real pero aparece una ventana fraudulenta). Una vez que el destinatario ha ingresado su información personal, los delincuentes informáticos que realizan la estafa pueden robar dinero de la cuenta del destinatario o, lo que es peor, le roban su identidad y causan estragos en su crédito. Eso también dificulta a las instituciones para el cumplimiento de la ley, rastrear el número de víctimas o los costos generados directamente

de los ataques de phishing. “Si la información de alguien ha sido robada de esa manera, ¿cómo lo sabría?”, cuestiona Betsy Broder, directora asistente del Departamento de Protección al Consumidor de la Comisión Federal de Comercio (FTC, por sus siglas en inglés, Federal Trade Commission). “Si usted ha sido engañado para que proporcione sus datos y pensó que era algo legítimo, puede ser que nunca relacione ambos incidentes.”

La FTC registró alrededor de 215 000 quejas de robo de identidad en 2003, la cifra más alta que se haya registrado y un 33 por ciento de incremento con relación al año anterior. En más de la mitad de esos casos, las víctimas no supieron cómo fue robada su información. Pero existen muchas posibilidades de que hayan sido víctimas de ataques de phishing. La tasa de respuesta a estos correos electrónicos es todavía pequeña, ya que los cálculos varían del 0.5 hasta el 2 o el 3 por ciento. Pero esas cifras podrían aumentar de manera rápida si enviaran millones de correos electrónicos phishing.

Hasta ahora, los funcionarios encargados del cumplimiento de la ley han atrapado a los criminales responsables de dos estafas de phishing diferentes. El primer acusado fue un adolescente que envió correos electrónicos aparentando ser de America Online. A principios de 2004, la FTC anunció que demandó a un segundo estafador, Zachary Hill, quien está acusado de secuestrar los logotipos de AOL y PayPal para estafar a cientos de consumidores para que proporcionaran información sobre sus tarjetas de crédito y cuentas bancarias. Al parecer, recoleció por lo menos 470 números de tarjetas de crédito y 152 números de cuentas bancarias en los últimos dos años. Después, Hill usó supuestamente la información de las tarjetas de crédito para hacer compras por un valor mayor a \$47 000 antes de ser atrapado.

Los esfuerzos en el cumplimiento de la ley estadounidense han sido obstaculizados, en parte, por el hecho de que muchos ataques de phishing parecen tener su origen en servidores ubicados en el extranjero, lo que ha dificultado localizar y procesar a los delincuentes. Expertos en seguridad dicen que es probable que bandas globales de delincuentes sean responsables de algunos de los ataques más sofisticados y extendidos. Alrededor de 35 bancos importantes en todo el mundo ya han recibido ataques de falsificaciones por medio de correos electrónicos fraudulentos; entre ellos están algunos bancos de España, Singapur, Australia, Canadá, Hong Kong e incluso Suiza, según mi2g. Pero los blancos más importantes están en Norteamérica e Inglaterra, donde se reportaron más de 100 incidentes diferentes de phishing en 2003 en bancos reconocidos, como Fleet Bank, ABN AMRO, American Express, Bank of America, HSBC, Barclays Bank e incluso el Banco de Inglaterra (el banco central del país). “Sin duda, es algo muy preocupante”, afirma Guy Gondor, vicepresidente del Grupo de Tecnología de Información de Coast Capital Savings, la segunda unión de crédito más importante de Canadá, que ha enviado de forma regular boletines informativos a sus miembros sobre la manera de identificar y evitar los correos electrónicos fraudulentos. “La realidad es que no hay forma de evitarlos y parecen demasiado legítimos como para ignorarlos.” Algunas empresas estadounidenses han sido blanco de ataques en muchas ocasiones: sólo eBay ha sufrido 94 ataques, AOL ha tenido 57 y Citibank 60.

El vocero de Citibank, Mark Rodgers, dice que el banco ha realizado muchos esfuerzos “para asegurarnos que nuestros clientes se sientan tranquilos cuando negocien con nosotros en línea”. Hasta ahora, eso ha significado agregar un enlace en la esquina de su sitio Web que abre una ventana con información sobre fraude por correo electrónico y ejemplos de más de una docena de distintos correos electrónicos falsos que han sido enviados a sus clientes este año. Pero les siguen enviando estafas de falsificación y aunque Rodgers dice que no tiene conocimiento personal de clientes que hayan perdido dinero de sus cuentas en un ataque, reconoce que algunos clientes han llamado para reportar que han respondido a un correo phishing. El banco ha cambiado los números de identificación personal de clientes e incluso cerrado y reabierto cuentas para asegurarse de que no corran peligro.

Como es lógico, Citibank y otras empresas que han sido blanco de ataques, restan importancia a los costos directos de éstos, argumentando que el costo de reembolsar a clientes afectados y advertir a otros es insignificante. PayPal dice también que la tasa de pérdida por fraude se mantuvo alrededor del 0.3 por ciento durante el año pasado, muy por debajo del promedio industrial de 1 a 1.1 por ciento, a pesar del aumento de las estafas de phishing. Pero los costos relacionados y de largo plazo pueden ser mucho más altos. Mi2g calcula que el daño económico a nivel mundial como consecuencia de las estafas de phishing excedió a \$32 200 millones el año pasado en pérdidas de clientes y productividad, interrupciones de

negocios y esfuerzos de reparación de marcas. Además, la empresa de seguridad menciona que los daños calculados para este año deben ser aún más altos. La unidad de inteligencia de la empresa dice que hubo más reportes de ataques de phishing en el primer trimestre de este año que en todo 2003. Y mi2g calcula que los daños económicos habrán superado los \$24 800 millones para finales del trimestre. Sin embargo, el daño mayor podría venir de clientes que hayan perdido la confianza en la banca en línea.

“Existe una preocupación por las pérdidas financieras, pero lo que realmente preocupa a estas empresas es la destrucción de su nombre comercial y la confianza en ellas y que las personas no usen Internet como un canal para el comercio o el servicio al cliente, sobre todo si usted es un proveedor que participa en el comercio electrónico y todos sus negocios los hace en línea”, comenta Jevans de APWG.

Afirma que los miembros de APWG trabajan no sólo para educar a los clientes, sino también para crear políticas empresariales con relación al manejo de reportes de correos electrónicos falsos y, por último, para implementar la tecnología que detenga, o por lo menos disminuya, futuros ataques.

“Nuestra meta no sólo es encontrar la solución adecuada, sino también lograr que nuestros clientes sigan confiando en nuestros servicios”, explica Milton Santiago, vicepresidente de ABN AMRO Services Company. Como muchas de las empresas afectadas se están dando cuenta, los esfuerzos educativos por sí solos no son suficientes para evitar que los clientes respondan, en especial cuando los correos electrónicos y sitios Web falsos son tan sofisticados que incluso expertos en tecnología dicen que tienen problemas para distinguirlos. “Es una campaña de educación continua; pero, en tanto que las personas no estén dispuestas a creer, será difícil educarlas”, comenta Mike Nash, vicepresidente corporativo de la unidad de negocio de seguridad de Microsoft.

Los proveedores de servicios de Internet más importantes han revelado nuevas propuestas en los últimos meses que esperan sean útiles para reducir tanto los correos electrónicos falsos como las falsificaciones. El plan de Microsoft, llamado Caller ID para correo electrónico, requerirá que los remitentes publiquen las direcciones IP (protocolo de Internet) de sus servidores de correo saliente, de tal manera que el origen de un correo electrónico pueda verificarse antes de ser entregado. AOL comenzó a probar un sistema similar denominado Sender Policy Framework o SPF en enero de 2004, y Yahoo! ha anunciado un programa llamado DomainKeys, que utiliza la encriptación para firmar digitalmente los mensajes enviados a sus usuarios. Las empresas antivirus y antispam (contra estafas) también redoblan esfuerzos al agregar filtros adicionales a sus programas de software para detectar específicamente estos correos electrónicos. Por ejemplo, CipherTrust argumenta ser la primera empresa de seguridad de correo electrónico en incorporar estándares de autenticación de correo electrónico en su producto antispam IronMail. “Todas estas iniciativas necesitan sumarse entre sí para desarrollar una forma de comunicación protegida con mayor eficacia”, opina Chris Kraft, vicepresidente de mercadotecnia de la empresa de seguridad Sophos.

Expertos en seguridad dicen que tendrán que pasar de 6 a 12 meses antes de que estas medidas empiecen a funcionar ampliamente. “No habrá una solución milagrosa”, dice Jevans. “Será grandioso si en dos años contamos con correo electrónico firmado o autenticado.” Hasta entonces, la mejor protección para los consumidores podría bien ser el método de baja tecnología de Olechowski: cuando tenga duda, use el teléfono en lugar del ratón.

## Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles son algunos efectos negativos que producen las estafas de phishing en las empresas afectadas? ¿Pueden las empresas afectadas hacer algo para evitar las estafas de phishing?
2. ¿Qué características comunes tienen las empresas afectadas por estafas de phishing?
3. ¿Qué hace que AOL, eBay y PayPal sean blancos tan fáciles para el phishing? ¿Qué otras empresas, además de las presentadas en el caso, podrían ser un buen blanco para las estafas de phishing?
4. ¿Qué métodos deben utilizar los usuarios de Internet para protegerse de una estafa de phishing? ¿Existe alguna manera de evitar estos ataques?
5. ¿Qué efectos de largo plazo puede vislumbrar como consecuencia del phishing?

## AT&T WIRELESS: AUTODESTRUCCIÓN

Jack Lee señaló el 24 de noviembre de 2003 en su calendario porque en esa fecha podría finalmente cambiar de proveedor de telefonía celular sin perder su número telefónico, gracias a una norma de la Comisión Federal de Comunicaciones. Pero Lee, presidente de Tangara Technologies, una empresa que desarrolla software para formas de negocio, decidió esperar un día antes de cambiarse a AT&T Wireless para permitir que disminuyera un poco el caos de la “transferencia de números”. No sabía que el caos apenas comenzaba.

Lee solicitó su nuevo teléfono el 25 de noviembre. Cuando entró al sitio Web de AT&T Wireless para verificar el estado de su pedido un día después, fue recibido con un mensaje: “no encontramos una solicitud de transferencia para este número en el sistema. Por favor, comuníquese con atención al cliente”. Fue el inicio de una odisea de dos meses en la que Lee calcula que realizó de 15 a 20 llamadas telefónicas a AT&T Wireless, envió casi el mismo número de correos electrónicos y pasó 60 horas al teléfono con representantes de servicio al cliente o esperando en la línea, la cual se bloqueaba con frecuencia cuando las líneas de servicio al cliente de AT&T Wireless se saturaban.

Después de ser enviado a diferentes partes de la empresa, Lee descubrió finalmente lo que sucedía. Un importante sistema CRM falló durante una actualización y los representantes de servicio al cliente no podían abrir nuevas cuentas ni ingresar a ellas. Las fallas del sistema, que continuaron a lo largo de febrero de 2004, afectaron a otros sistemas de AT&T, paralizaron los bancos telefónicos de servicio al cliente y obligaron a clientes furiosos a buscar rápidamente a otros proveedores.

La falla no pudo haber ocurrido en un momento peor para AT&T Wireless. Privó de servicio telefónico a miles de nuevos clientes potenciales y esto costó a la empresa alrededor de \$100 millones en pérdidas de ingresos. Pero eso no fue todo. La falla perjudicó tanto la reputación de AT&T Wireless que muchos analistas consideran que esto apresuró su venta a Cingular en febrero de 2004 por \$41 000 millones, o \$15 por acción, lo cual estaba por debajo de la mitad del valor de las acciones de AT&T Wireless cuando salió a la bolsa en abril de 2000. Aunque un vocero de AT&T Wireless dice que la empresa habría sido vendida sin importar el fiasco porque “era lo correcto”, la falla y la confusión resultante no podían haber ayudado a AT&T a negociar una buena venta. “Los problemas del sistema hicieron ver a AT&T como un proveedor herido alrededor del cual los tiburones daban vueltas en círculo por el olor de la sangre”, dice Roger Entner, un analista de servicios móviles e inalámbricos de The Yankee Group, una empresa de investigación.

Los errores de AT&T Wireless ofrecen lecciones valiosas para los directores de información. En primer lugar, no es recomendable transportar actualizaciones de sistemas importantes con complicaciones externas. La actualización CRM de AT&T Wireless fue ineficaz casi desde el principio debido a rumores de acuerdos de subcontratación y despidos futuros. Estos rumores ocasionaron problemas generalizados en la moral del personal del proyecto que dañaron su productividad.

En segundo lugar, es necesario entender que los proyectos complejos requieren fechas límite flexibles. AT&T Wireless llevó a cabo una actualización complicada que afectó aproximadamente a 15 sistemas justo antes de enfrentarse a una fecha límite inamovible, la fecha para la transferencia de números, establecida por mandato federal para el 24 de noviembre.

Por último, siempre es útil contar con un plan B. Sin éste, AT&T Wireless se vio obligada a seguir adelante aunque era evidente que su actualización no terminaría a tiempo.

## Jugar a alcanzar a la competencia

Cuando AT&T Wireless comenzó la actualización de su sistema CRM de Siebel en 2003, era una empresa que había caído de la posición de líder de mercado indiscutible a una posición mediocre. Su participación general en el mercado se desplomó del 25 por ciento como líder de la industria a finales de 2001 al 17 por ciento en 2003, ocupando el tercer lugar detrás de Verizon y Cingular.

Peor aún, AT&T Wireless estaba actualizando su activo tecnológico más importante, su red telefónica. Una de las empresas inalámbricas más antiguas, AT&T Wireless apostó desde el principio a una tecnología llamada TDMA que no podía manejar la transferencia de datos a través de teléfonos celulares, la segunda característica más importante para los clientes de negocios. Aún antes de que AT&T Wireless fuera separada de su empresa matriz AT&T en 2001, había comenzado el desarrollo y la expansión frenéticos de una nueva y costosa red, un sistema global para comunicaciones móviles o GSM (por sus siglas en inglés, Global System for Mobile Communications), que no sólo podía manejar datos, sino que tenía la ventaja adicional de la compatibilidad global con proveedores extranjeros. Sólo otro proveedor importante, Cingular, estaba dedicado al reto de desarrollar una nueva red GSM mientras la antigua todavía estaba en uso. Todos los demás proveedores habían elegido tecnologías de red que pudieran manejar transferencias de datos.

GSM era una gran oportunidad para AT&T Wireless, pero también era un reto CRM enorme. La empresa debía convencer a sus clientes antiguos a cambiar TDMA, que funcionaba tan bien como las redes de llamadas de voz de casi todos los demás proveedores, por GSM, que tenía una calidad de voz más pobre. También debía convencer a los clientes nuevos de que GSM era la ola del futuro y que pronto estarían transportando datos por medio de sus teléfonos en vez de hacerlo a través de sus laptops. Pero los clientes no aceptaron ese argumento. Para 2003, el porcentaje de clientes de AT&T Wireless que estaban en GSM era alrededor del 15 por ciento según analistas, en tanto que Cingular había cambiado al 35 por ciento de sus clientes gracias, en parte, a su adquisición de un proveedor de celulares con una red GSM existente. Y las cosas no mejoraban. En el tercer trimestre de 2003, menos de la mitad de los nuevos clientes de AT&T Wireless elegían GSM, en tanto que Cingular captaba al 75 por ciento.

Todos en AT&T Wireless estuvieron de acuerdo en que la empresa conservaría a sus clientes existentes y conseguiría clientes nuevos si sus representantes de servicio al cliente pudieran atender más llamadas y los clientes tuvieran su servicio telefónico activado y funcionando con mayor rapidez. Los representantes de servicio al cliente necesitaban alrededor de 20 minutos, en promedio, para trabajar con cinco o seis pantallas que recogen información de alrededor de 15 sistemas institucionales, dicen ex empleados. El acceso lento a los registros de información de clientes fue sólo una de las razones por las que AT&T Wireless tenía el segundo costo más alto por suscriptor (detrás de Sprint PCS) de los seis proveedores nacionales más importantes, según la empresa de servicios financieros UBS.

## Por qué AT&T necesitaba la actualización

AT&T Wireless instaló el sistema CRM de Siebel en 2001 para que fuera el programa frontal de su proceso de servicio al cliente. Sin embargo, los programas centrales de negocio eran una mezcla compleja de sistemas, dicen ex empleados. Por ejemplo, los sistemas de facturación del servicio telefónico estaban saturados de diferentes planes tarifarios y complicados procesos de medición. Los sistemas que rastreaban las llamadas y establecían nuevos números telefónicos (aprovisionamiento) se comunicaban con cientos de miles de diferentes conmutadores telefónicos alrededor del país y del mundo. Para que funcionara para AT&T Wireless, la versión 6 de Siebel tuvo que sufrir muchas adaptaciones. Aunque el software venía con herramientas de integración, los consultores recurrieron por lo general a desarrollar programas punto por punto para conectar los sistemas. Vigilar la integración general en un escenario como éste, es difícil en el mejor de los casos. De hecho, un ex empleado de AT&T Wireless que trabajaba en el proyecto recuerda que el sistema de prueba falló y permaneció inhabilitado durante seis

semanas en el verano de 2002 cuando AT&T Wireless comenzó a preparar la versión 6 de Siebel para llevar a cabo la transferencia de números. Y, cuando Siebel 6 estaba finalmente listo y funcionando, la empresa aún no podía manejar toda la información que necesitaban los representantes de servicio al cliente.

La siguiente liberación de Siebel, la versión 7, era mucho más poderosa. Siebel desarrolló una versión del nuevo software para industrias específicas que tenía muchas más características y podía capturar más información de servicios telefónicos. Además, las nuevas capacidades Web significaban que AT&T Wireless podía reducir potencialmente a una el número de pantallas de servicio al cliente mediante la construcción de un portal Web que reunía los diversos sistemas y fuentes de información en un solo lugar. “Ése era el objetivo de la actualización”, comenta un ex empleado. “Deseaban reunir todo en una sola pantalla para que pudieran captar clientes con mayor rapidez.”

Marc Siegel, un vocero de AT&T Wireless, concuerda: “como necesitábamos manejar más transacciones, más clientes, requeríamos un sistema más robusto. Así que decidimos actualizarlo. La actualización facilitaría a nuestros representantes el acceso a la información y les proporcionaría una gama más completa de información sobre el cliente”.

En la primavera de 2003, la empresa decidió realizar una actualización a la versión 7.5 para los casi 3 millones de clientes en GSM y servicio de paquete de radio general (la porción de datos de la nueva red). Los clientes TDMA seguirían recibiendo servicio a través del antiguo sistema institucional CRM Axys de AT&T Wireless hasta que pudieran ser cambiados a GSM y al nuevo sistema Siebel. El proyecto se llamó Odyssey (Odisea).

## La actualización empieza, mal

Aunque la actualización prometía beneficios en velocidad y simplicidad, obtenerlos no era tan rápido ni simple. El personal de TI de AT&T Wireless tuvo que desplazar los viejos enlaces de los diferentes sistemas institucionales al sistema Siebel 6 basado en cliente/servidor y reescribirlos para que funcionaran en la Web. El trabajo de integración de sistemas centrales fue tan complejo que no era raro ver equipos de 20 o más personas dedicadas a desarrollar conexiones para un solo sistema, menciona un ex empleado. La coordinación entre equipos, que era responsabilidad de Deloitte & Touche, integrador principal del proyecto, pronto se salió de control.

“Todo estaba separado entre los diferentes grupos y todos trabajábamos de manera independiente unos de otros”, dice un miembro del equipo del proyecto. Por ejemplo, los equipos trabajarían en una revisión de su segmento de Odyssey sólo para descubrir que, cuando terminaban las pruebas, el código había cambiado en alguna parte del sistema, haciendo que las pruebas no tuvieran sentido. “En otros proyectos en los que trabajé, los administradores de proyectos congelaban el código mientras los equipos hacían revisiones de sus segmentos, de tal manera que uno pudiera probar todo con el mismo código base”, explica. “Nunca supe que hicieran eso en este proyecto.”

Mientras tanto, empezaron a surgir rumores de despidos y subcontratación en el extranjero con relación a Odyssey. “Los rumores redujeron la velocidad del proyecto”, dice un ex empleado. “Cuando suceden cosas como éas, las personas comienzan a buscar otro trabajo. Yo sé que estaba buscando otro trabajo cuando debía haber estado realizando pruebas.”

## Conocer al nuevo jefe

El 10 de abril de 2003, Mike Benson, un veterano de AT&T con 15 años de antigüedad, envió un memorando a los empleados anunciándoles que se iba después de tres años como director de información. Siegel de AT&T Wireless dice que Benson, de 48 años de edad, “decidió jubilarse”. Christopher Corrado, director de prácticas de soluciones de seguridad de Wipro, una empresa hindú de subcontratación extranjera fue nombrado vicepresidente ejecutivo y director de información. Antes de ingresar a AT&T Wireless, Corrado había sido director de tecnología en dos divisiones de Merrill Lynch, donde él dirigía la subcontratación extranjera de partes de TI de esta empresa. Los empleados especulaban que el inicio de la subcontratación extranjera en AT&T Wireless sólo era cuestión de tiempo.

“Corrado era el encargado de hacer el trabajo sucio; todos lo sabían”, comenta un ex empleado. “Veíamos a nuestro personal en esas largas reuniones con personal de empresas hindúes. Veíamos pizarrones con preguntas como, ‘¿qué oportunidad tenemos de subcontratar en el extranjero?’”

Los ex empleados dicen que su moral no mejoró con la primera presentación de Corrado al grupo de TI, en la que exclamó, “cada día que lleguen a trabajar esperen ser despedidos”. El

discurso, que tenía la intención de inspirar al personal para que realizara un mayor esfuerzo, fue contraproducente”, comenta otro ex empleado. “Todos salimos diciendo, ‘¿quién es este tipo tan arrogante?’”

## Llega la fecha límite

A medida que se acercaba noviembre, AT&T Wireless era una de las últimas empresas de la industria que se oponía a la nueva norma de la Comisión Federal de Comunicaciones en cuanto a la transferencia de números, junto con Cingular y Alltel. La industria había tenido éxito en retrasar el cambio desde 1998 con base en tecnicismos legales y AT&T Wireless contaba con otro aplazamiento, dicen fuentes industriales. Pero, en Halloween, la Corte de Apelaciones de Estados Unidos del Circuito del Distrito de Columbia rechazó la apelación para postergar la fecha límite de la FCC que era el 24 de noviembre. Un vocero de AT&T Wireless dijo a Bloomberg News que la empresa estaba lista para la transferencia. Pero no lo estaba.

Las cosas iban tan mal con la actualización del sistema CRM de Siebel que se consideró el proyecto de tratar de reinstalar el antiguo sistema Siebel 6 antes de la fecha de transferencia. “Dos semanas antes del lanzamiento se hablaba de reinstalar”, comenta un ex empleado. Pero los administradores del proyecto no habían preservado lo suficiente del sistema antiguo como para hacerlo viable. No había plan B. Los miembros del proyecto calcularon que el equipo necesitaba dos o tres meses más de arreglos y pruebas de errores para que el sistema funcionara de manera confiable.

Y el sistema Siebel no era lo único que AT&T Wireless necesitaba que funcionara antes de la fecha límite. La transferencia de números inalámbricos requería sistemas nuevos que debían estar integrados con los sistemas CRM de los distintos proveedores. Cinco de los seis proveedores principales subcontrataron la administración de los cambios de números a TSI Communications y usaron software creado por Telcordia. Pero en junio de 2002, antes de que otros proveedores anunciaran que subcontratarían a TSI, AT&T Wireless eligió a su proveedor de software y administración de siempre, NeuStar. Finalmente, esto crearía graves problemas de interoperabilidad a AT&T Wireless.

AT&T Wireless defiende su decisión diciendo que NeuStar era el proveedor más experimentado en el mercado, ya que había trabajado en la transferencia de números de líneas terrestres a principios de la década de los años 80. También dice que la oferta de software de NeuStar era más completa que la de TSI cuando AT&T Wireless tomó su decisión.

## Ningún trato, sólo truco

En la noche de Halloween, el equipo de proyectos trató de iniciar el nuevo sistema Siebel por primera vez. Éste falló. “Se cayó y permaneció así”, dice un ex empleado. “No lograron que funcionara de nuevo.” Llamaron al personal del proyecto para trabajar en el sistema durante tres días seguidos con el propósito de rescatarlo, sin ningún resultado, dicen ex empleados. El sistema era inestable.

Aunque los observadores no pudieron encontrar las causas específicas de la falla, influyeron algunos factores. A medida que la fecha de lanzamiento se acercaba, los empleados dicen que los administradores de proyectos de Deloitte and Touche relajaron los requerimientos de pruebas de varias partes del sistema. En lugar de congelar el código del sistema una vez que los problemas comenzaron, los equipos siguieron agregando nuevas piezas al proyecto en un intento por hacerlo funcionar. Pero las nuevas piezas simplemente agregaron más errores a un sistema ya de por sí saturado de errores, lo que complicó el proceso de encontrar los problemas de base y arreglarlos.

“La integración requirió mucho más trabajo técnico y fue mucho más difícil de probar por adelantado y esto también dificultó el arreglo de los problemas cuando se presentaron”, reconoció Michael Keith, presidente de Operaciones de Movilidad de AT&T Wireless, en una conferencia sobre los resultados del cuarto trimestre de la empresa.

Para complicar estas dificultades, la moral de los empleados sufrió un golpe el 16 noviembre cuando el presidente y director general de AT&T Wireless, John Zeglis, confirmó los rumores de despidos. Zeglis dijo a los analistas en una conferencia del tercer trimestre que la empresa despediría a 1 900 trabajadores. No dijo dónde ni cuándo harían los recortes. Pero los administradores de TI comenzaron a decir a los empleados que los despidos empezarían en febrero de 2004, según afirman ex empleados.

Algunos empleados de TI de AT&T Wireless habían conseguido un reporte elaborado por Tata Consulting Services de la India que describía los planes para subcontratar en el

extranjero partes de la infraestructura de TI de AT&T Wireless. El reporte, obtenido por el director de información, también describía los planes para subcontratar en el extranjero parte del soporte y mantenimiento para el nuevo sistema de Siebel. “Uno se preguntaba por qué debía trabajar tan duro si de cualquier manera, todo el proyecto se iría lejos”, comenta un ex empleado de proyectos.

El 19 de noviembre de 2003, *The Wall Street Journal* publicó un artículo sobre despidos y subcontratación en AT&T Wireless, por lo cual el director de información Corrado respondió en un memorando al personal: “Estamos en la incómoda posición de descubrir que la prensa ha publicado reportes sobre un contrato con HP antes de habernos comunicado con los empleados que serán afectados. Hoy mismo hemos firmado una carta de intención con HP para que provea los servicios que proporcionan los siguientes equipos: servicios de escritorio, servicios del área de ventas al detalle, redes WAN y de telecomunicaciones para oficinas, paquetes MSI y mesa de servicio; restauración de contraseñas y llamadas a escritorio.” Pero con respecto a las cuestiones más importantes, particularmente para el apoyo y mantenimiento del sistema Siebel se subcontratarían al proveedor extranjero Wipro and Tata, Corrado no abordó los rumores de manera directa. En vez de eso, concluyó: “Actualmente subcontratamos trabajo a través de la empresa, incluyendo el trabajo tanto de servicio al cliente como de TI. Seguiremos evaluando la mejor mezcla de recursos internos y externos a medida que trabajamos para lograr los mejores márgenes.” De hecho, AT&T Wireless planeaba llevar al extranjero más de 3 000 puestos de sus divisiones de operaciones informáticas y servicio al cliente.

## La segunda falla

El equipo Odyssey seguía luchando para que el sistema Siebel funcionara y se estabilizara cuando, el 24 de noviembre, los clientes trataron de transferir sus números entre proveedores. En ese momento falló el software para manejar la transferencia de números.

TSI y NeuStar no llegaron a un acuerdo en cuanto a la interpretación del estándar de datos de la industria para intercambiar y verificar las solicitudes de transferencia, conocido como especificaciones de la interfase de comunicaciones entre proveedores inalámbricos (WICIS, por sus siglas en inglés, Wireless Intercarrier Communications Interface Specifications). Entner, de The Yankee Group, dice que TSI modificó su versión del estándar WICIS sin comunicarlo a NeuStar. “Hicieron cambios en campos y reportes que no afectaron a sus cinco clientes, pero que impidieron la comunicación con NeuStar”, comenta Entner. Michael O’Brien, vicepresidente de mercadotecnia de TSI, niega que los cambios se hayan realizado sin comunicarlos a NeuStar, pero reconoce que los dos proveedores tenían diferentes interpretaciones de WICIS. AT&T Wireless dice que las fallas de TSI antes de la fecha límite impidieron que NeuStar probara el proceso de manera adecuada, por lo que, el 24 de noviembre, el flujo electrónico de las solicitudes de transferencia entre NeuStar y TSI se interrumpió de inmediato.

La industria había calculado que las transferencias automatizadas requerirían 2.5 horas para completarse, así que los mensajes de transferencia se programaron con límites de tiempo y fecha. Si el sistema del otro proveedor no respondía en el límite de tiempo asignado, se suponía que la transferencia que fallaba era colocada en una papelera electrónica para manejárla de forma manual.

El software de NeuStar no podía responder a los sistemas de TSI antes de que el tiempo terminara. Tampoco estaban llegando todos los mensajes de error. Cuando el grupo de administración de transferencias de AT&T Wireless trató de rastrear y corregir los errores usando una herramienta de administración de flujo de trabajo, ésta fallaba o se congelaaba. Eso significaba que los representantes de servicio al cliente de AT&T Wireless estaban trabajando a ciegas cuando sus teléfonos sonaban, ya que, además de sus problemas constantes para tener acceso a Siebel, podían hacer poco para ayudar a sus clientes. En esa primera semana de transferencias, más de la mitad de las quejas presentadas ante la FCC eran contra AT&T Wireless, según The Associated Press. La FCC envió una carta a AT&T Wireless el 4 de diciembre, pidiendo una explicación, lo que desencadenó una avalancha de mala publicidad.

“Por este motivo, 50 000 clientes de AT&T por semana no tenían servicio”, comenta Phil Cusik, un analista de la industria de las telecomunicaciones de Bear Stearns. Muchos de estos clientes, como el consultor independiente Ian Drake, no esperaron a que se arreglara la falla. Después de tres semanas tratando de rastrear su recién adquirido teléfono AT&T Wireless, Drake se dio por vencido y firmó contrato con Verizon.

## Venta rápida de una empresa

A medida que se difundió la noticia de las dificultades de AT&T Wireless, los clientes comenzaron a desertar. Los problemas continuaron a lo largo de diciembre, según Zeglis, presidente y director general de AT&T Wireless. “Se requirió la mayor parte de diciembre para expandir la capacidad de los sistemas de tal manera que los representantes de servicio al cliente pudieran tener todo el acceso necesario para atender las llamadas de los clientes al mismo tiempo que los vendedores procesaban nuevos pedidos”, dijo en una conferencia con analistas el 22 de enero. “Francamente, nuestro servicio al cliente se deterioró demasiado.”

Para los vendedores independientes de teléfonos celulares, responsables de casi el 60 por ciento de las ventas nuevas en la industria, no había opción. “Los vendedores indirectos ofrecieron otras marcas cuando supieron que AT&T tenía problemas”, comenta Greg Teets, analista de telecomunicaciones de A.G. Edwards. AT&T Wireless se vio obligada a aumentar las comisiones a los vendedores independientes y reducir los precios para tratar de hacer frente a la corriente, pero no funcionó. Después de captar 229 000 clientes en el tercer trimestre de 2003, ocupando el quinto lugar entre los seis principales proveedores, AT&T Wireless captó sólo 128 000 en el cuarto trimestre, siendo la cifra más baja de los proveedores más importantes y menor a la décima parte del número de clientes suscritos por el líder de la industria, Verizon, el cual captó 1.5 millones de nuevos suscriptores.

Para enero, AT&T Wireless se encontraba en las etapas finales de sus planes para cambiar al extranjero más de 3 000 puestos de operaciones informáticas y servicio al cliente, según *The Wall Street Journal* (desistió de sus planes sólo después de aceptar ser adquirida). Algunos empleados se volvieron parte del “programa amigo” de AT&T Wireless, en el que los consultores de las empresas subcontratistas hindúes Tata Consultancy Services y Wipro fueron asignados a empleados de AT&T Wireless para aprender sus trabajos.

En febrero de 2004, 220 empleados de AT&T Wireless recibieron la noticia de que serían despedidos en marzo. Otra ronda de 250 despidos ocurrió en junio y el mismo número en septiembre. “Es duro”, comentó un empleado en febrero. Los trabajadores hindúes “básicamente seguían al personal todo el día y lo acribillaban con preguntas”. Otros ex empleados dicen que algunos miembros del personal se negaron a ayudar a los consultores. “El personal tomaba las decisiones de proyectos cuando los hindúes no estaban cerca”, menciona un ex empleado.

El 17 de febrero, Cingular anunció que compraría AT&T Wireless. Ese mismo día, el correo de voz de Deborah Sawyer comenzó a llenarse de mensajes. Sawyer, socia de la empresa de búsqueda de ejecutivos Morgan Howard Worldwide, dice que recibió solicitudes de 12 diferentes ejecutivos de TI de AT&T Wireless que trababan de reubicarse.

Pero, para la empresa, la odisea había terminado.

### Preguntas del caso de estudio

1. ¿Cuáles fueron los errores decisivos que condujeron a la enorme falla en AT&T? ¿Hubo algunas señales de advertencia? ¿Qué se podía haber hecho para evitar una catástrofe como ésta?
2. Los rumores de acuerdos de subcontratación y despidos futuros ocasionaron que el proyecto CRM fuera “ineficaz casi desde el principio”. ¿Por qué estos rumores ocasionaron esa baja moral generalizada? Explique.
3. ¿Por qué considera usted que la salida del antiguo CIO Mike Benson y la llegada del nuevo CIO Christopher Corrado causaron tantos rumores y problemas? ¿Pudieron haber hecho algo para que la transición fuera menos traumática?
4. ¿Qué opina usted del estilo de administración del director de información Corrado con base en su comentario, “cada día

que lleguen a trabajar esperen ser despedidos”? ¿Qué piensa usted que trataba de lograr con un enfoque como ese?

5. ¿Cree que fue una buena idea para AT&T negociar servicios compartidos y subcontratación de servicios externos con HP y al mismo tiempo tratar de poner el sistema CRM en línea? Explique.
6. ¿Qué tipo de relaciones públicas cree que debió haber usado Cingular para conservar a los clientes de AT&T Wireless después de la venta?

Fuente: Adaptado de Christopher Koch, “AT&T Wireless Self-Destructs”, *CIO*, 15 de abril de 2004. Copyright © 2004 por CXO Media, Inc.

# RECREATIONAL EQUIPMENT INTERNATIONAL: SUBIR LA MONTAÑA DEL COMERCIO ELECTRÓNICO

En 1938, los alpinistas Lloyd y Mary Anderson se unieron a 21 compañeros alpinistas norteamericanos para fundar Recreational Equipment, Inc. (REI). El grupo estructuró a REI como una cooperativa de consumo para comprar hachas de hielo de alta calidad y equipo de alpinismo europeo porque ese tipo de equipo no se podía adquirir de forma local. La noticia se difundió rápido y, pronto, muchas otras personas dedicadas a actividades al aire libre se unieron a la cooperativa. A medida que REI creció, también aumentó la gama de equipo para deportes al aire libre disponible para los miembros de la cooperativa.

Durante las seis últimas décadas o más, REI se ha convertido en un proveedor reconocido de equipo y ropa especial para deportes al aire libre. REI satisface las necesidades de personas dedicadas a este tipo de actividades a través de 70 tiendas de ventas al detalle en Estados Unidos y por medio de ventas directas a través de Internet, teléfono y correo. En la actualidad, REI es la cooperativa de consumo más grande de Estados Unidos, con más de 2 millones de miembros.

REI ha recurrido también a algo que ha arruinado a muchos otros pioneros de infraestructura virtual y física: la combinación de las fortalezas del mundo real con las del mundo virtual. La cooperativa de consumo, con una antigüedad de 62 años y ubicada en Kent, Washington, comenzó a vender por Internet como REI.com en 1996 y, desde el principio, los directivos de la empresa entrelazaron la tiendas, las unidades telefónicas y de catálogos y el sitio Web de REI.

La estrategia produjo claramente resultados. La empresa descubrió que los clientes de primera vez de REI.com gastaron el 22 por ciento más cuando compraron en las tiendas REI el año pasado que en 1998. Además, el 45 por ciento de los clientes en línea también hicieron compras en tiendas, por teléfono o por catálogo el año pasado. “La sincronización de canales no necesariamente produce una canibalización de canales”, comenta Matt Hyde, vicepresidente de ventas en línea de REI.

El sitio Web de REI permite a la tienda de ventas al detalle experimentar con su línea de productos sin tener que eliminar productos del espacio limitado que posee en sus 54 tiendas físicas y catálogos impresos. A su vez, las tiendas dan credibilidad al sitio Web. “Existe una tienda de ventas al detalle real y tangible tras esa pantalla Web”, explica Dennis Madsen, director general de REI. “Eso produce un impacto profundo en los pedidos de los clientes por Internet. Nos proporciona una ventaja competitiva importante.”

En 2001, REI preguntó a sus clientes que participaban en grupos de enfoque qué otros productos compraban. El equipo de acondicionamiento físico y el de pesca con mosca ocupaban los primeros lugares de la lista, así que la empresa comenzó a vender esos artículos, pero sólo en la Web. REI dedicó 10 semanas a construir su boutique de acondicionamiento físico en línea y 5 semanas a la tienda virtual de pesca con mosca. Aún con espacio disponible, la construcción de estos departamentos en una tienda habría requerido por lo menos seis meses. “En una tienda física, estamos confinados a una caja”, dice Hyde. “Francamente, la Internet nos permite crecer y expandir nuestros negocios.”

Así, cuando REI quiso dar un empuje a las ventas en tiendas, la empresa dirigió su atención una vez más hacia su sitio Web. En junio de 2003, REI.com lanzó recolecciones gratuitas

en tiendas para los clientes que ordenaban pedidos en línea. La lógica que apoyaba esa idea era que las personas que visitaban las tiendas para recoger sus compras en línea podían sentirse animadas a gastar más dinero después de ver las coloridas exhibiciones de ropa, equipo para escalar, bicicletas y equipo para acampar.

Por ejemplo, en la tienda principal de REI ubicada en Seattle, los escaladores pueden probar los zapatos para roca escalando una pared de piedra de 20 metros colocada en la recepción. Los ciclistas de montaña pueden probar las bicicletas en una pista de 175 metros de longitud atestada de obstáculos, en tanto que los excursionistas pueden probar las chamarras impermeables Gore-Tex en un cuarto de lluvia. Existe equipo de prueba similar en las tiendas de Denver, Minneapolis y Tokio. “Usted no puede repetir esa experiencia en línea, pero puede crear un sitio Web que sea complementario”, dice Mary Park, vicepresidenta de tecnología de Internet de la empresa.

REI.com trata de crear una comunidad de personas aficionadas a actividades al aire libre, quienes, a través de docenas de tableros de mensajes, intercambian historias sobre sus aventuras, buscan orientación sobre productos y exhiben fotografías instantáneas de sus viajes. El sitio incluye también manuales escritos por usuarios expertos, que abarcan temas sobre cómo elegir equipo y “Si usted se pierde”.

La integración de los mundos real y virtual de REI se encuentra también en los quioscos conectados a Internet y las cajas registradoras interactivas ubicadas dentro de las tiendas de la cooperativa. Los quioscos permiten a los clientes buscar artículos que no están en existencia y usar herramientas, como una que configura portaequipajes en el techo de automóviles para bicicletas, esquís y canoas. Las cajas registradoras también están enlazadas al sitio Web, permitiendo a los cajeros ordenar y registrar un producto fuera de existencia.

Y, nuevamente, la coronada de REI dio resultado. “Una de cada tres personas que compran algo en línea gastará \$90 más en la tienda cuando llegue a recoger algo”, afirma Joan Broughton, vicepresidenta de programas multicanal de REI. Esa tendencia se traduce en un saludable incremento del 1 por ciento en las ventas de las tiendas.

Según Broughton, el mantra de cualquier vendedor multicanal debe ser “una venta es una venta, tanto en línea, en tiendas o a través de catálogos”. La red no es simplemente un canal aislado con sus propias medidas operativas o grupo exclusivo de clientes. A medida que la red ha madurado como un canal de ventas al detalle, los clientes han recurrido a las compras en línea como un lugar adicional para interactuar con un vendedor al detalle y no como un reemplazo de los canales existentes, como tiendas o catálogos. De acuerdo con Jupiter Research, aunque su pronóstico de ventas en línea de \$117 000 millones para 2008 representa sólo el 5 por ciento del total de ventas al detalle, la empresa calcula que el 30 por ciento de las ventas fuera de línea tendrán la influencia de la investigación que los consumidores realizan en línea. Básicamente, eso significa que los vendedores al detalle necesitarán apalancar sus capacidades en línea para que sean sinérgicas y complementarias con sus operaciones fuera de línea.

La adopción de una estrategia complementaria significa centrarse en “la secuencia del proceso de compra”, explica Jeff Schueler, fundador y director general de Usability Sciences, una empresa de pruebas de funcionalidad en línea. La red ha evolucionado hasta convertirse en una parte importante del proceso de compra y las empresas de ventas inteligentes al detalle, como REI, combinan la TI y la mercadotecnia para maximizar su función complementaria.

Para apalancar con eficacia la secuencia de canales, las empresas deben centrar su atención en los motivos por los que las personas visitan sus sitios Web. Schueler dice que la mayoría de los compradores sigue una secuencia previsible de pasos antes de realizar una compra. Hacer una compra es, en realidad, la culminación del proceso de compra. Los primeros pasos, que son la recolección de información y las comparaciones de precios, son idealmente adecuados para la Web. De hecho, el 86 por ciento de las personas visitan la Web para reunir información, comparar tiendas, obtener cupones o realizar tareas de autoservicio, como pagar facturas o verificar el estado de un pedido, según Schueler. Sólo el 14 por ciento visita la red para hacer compras. Por lo tanto, ningún sitio Web específico debe ser considerado como punto final del proceso de compra.

En REI, una cooperativa con 2 millones de miembros, muchos productos para deportes, como alpinismo, ciclismo de montaña y esquí, son técnicos. Los clientes no sólo desean investigar antes de comprar, sino también probar los productos. Con ese fin, REI considera al sitio Web tanto un canal de ventas como uno que los impulsa a las tiendas. La recolección

gratuita en tiendas de los pedidos en línea es una estrategia diseñada de manera específica para conseguir que las personas visiten las tiendas.

Y, para que esa estrategia sea lo más rentable posible, la empresa usa los mismos camiones que reabastecen sus tiendas para surtir los pedidos en línea que están programados para la recolección en tiendas. Para que esto funcione, REI tuvo que integrar la información de pedidos del sitio Web y los pedidos de reabastecimiento de tiendas en su almacén de distribución, situado en el estado de Washington. REI.com usa la plataforma de negocios electrónicos Websphere de IBM que opera en un servidor RS/600 con una base de datos Oracle que establece una interfase con un sistema de procesamiento de pedidos. El sistema de procesamiento de pedidos basado en AS/400 se usa a través de REI, incluyendo el proceso de reabastecimiento de tiendas.

En sí misma, la integración de los dos tipos de información de pedidos no fue tan compleja, dice Brad Brown, vicepresidente de servicios de información de REI. Sin embargo, lo difícil fue la coordinación del cumplimiento de los pedidos en línea y de los pedidos de reabastecimiento porque “los pedidos que ordenan los clientes en la Web no son similares a los pedidos de reabastecimiento que solicitan las tiendas”, comenta. Los pedidos en línea se recogen del almacén cuando son solicitados y después se colocan en una fila hasta cargarlos en el camión apropiado, en tanto que los pedidos de las tiendas se recogen por lo general de una sola vez mediante un sistema de reabastecimiento automatizado que se basa en un programa de reabastecimiento semanal o quincenal.

Para hacer realidad la recolección en tiendas, el grupo de Brown escribió un “algoritmo de promesa” que comunica a los clientes una fecha de entrega cuando ordenan un pedido en línea. La coordinación se complica cuando los pedidos se solicitan el día anterior a la salida programada de un camión del almacén para realizar una entrega de reabastecimiento a una tienda. Por ejemplo, si un pedido en línea se ordena un lunes por la noche y un camión está programado para salir el martes por la mañana, el sistema promete al cliente una fecha de recolección para una semana después, como si el pedido se enviara en el camión de la siguiente semana. Sin embargo, REI tratará de surtir el pedido esa misma noche; si lo logra, REI (y, eventualmente, el cliente) estará satisfecho porque el pedido llegará antes de lo prometido.

REI ha expandido también su filosofía de multicanal para incluir servicios. En febrero, la empresa lanzó un registro de regalos integrado que permite a las personas establecer listas de regalos; por ejemplo, permite a la tía Tillie comprar los artículos que solicitó en cualquier canal de ventas al detalle. El registro también permite a los consumidores enviar mensajes a otros visitantes del sitio, buscar información o localizar productos específicos difíciles de encontrar. Los clientes pueden crear un registro de regalos en una de dos formas: pueden usar un quiosco o escanear productos con un dispositivo manual. También tienen la opción de registrar regalos llamando a servicios al cliente o a través de REI.com. Una vez establecido el registro, REI envía correos electrónicos a una lista designada de destinatarios, junto con un enlace a una página de registro personalizada. Según Brown, el registro es una manera de expandir las ventas entre consumidores que por lo general no compran en REI.

El sitio Web ha sido claramente redituable y ha contribuido en gran medida al crecimiento de REI. En tanto que los ingresos totales aumentaron un moderado, pero saludable 6 por ciento, a \$621 millones en el año 2000, las ventas en línea se dispararon a más del triple, sumando \$41 millones, que equivalen al 6.6 por ciento de los ingresos totales. En comparación, los ingresos en línea en 1998 correspondieron sólo al 2 por ciento de las ventas totales. En diciembre de 2003, los compradores de temporada saturaron el sitio, con 632 000 personas navegando y comprando en REI.

¿Debe REI aprovechar su éxito en línea y separar al sitio de la empresa a través de una oferta pública inicial? En la actualidad, la empresa sigue siendo una cooperativa, tal como cuando fue fundada por 23 alpinistas de Seattle.

La creación de sitios Web eficaces de ventas al detalle de empresa a consumidor implica más que simplemente calcular cifras de ventas, ya que se requiere entregar la funcionalidad que los usuarios esperan y usar el sitio para impulsar las ventas a través de otros canales. Y sólo la integración de TI puede hacer que esto ocurra.

## Preguntas del caso de estudio

1. Visite el sitio Web de REI y revise la amplia variedad de servicios y ofertas de equipo, ropa y viajes para realizar actividades al aire libre. ¿Qué tan bien considera usted que esta empresa ha creado un ambiente complementario a la experiencia de estar realmente en REI?
2. ¿Por qué cree que REI se ha convertido en la cooperativa más grande del mundo, así como en uno de los proveedores de equipo para actividades al aire libre más importantes a nivel mundial?
3. Describa el tipo de persona que compra en REI. ¿Cuáles son algunas características del cliente típico de REI que la empresa tomó en cuenta al diseñar su tienda en línea?
4. ¿Qué tan importante es la tecnología de información para REI? ¿Cree usted que tenga un departamento de TI dedicado

a administrar su tecnología? Si no es así, ¿debe tener uno? Explique.

5. Muchas tiendas de ventas al detalle en línea, incluyendo a gigantes como Wal-Mart, no han logrado establecer sitios en línea exitosos y rentables. Según usted, ¿qué es lo que contribuye al éxito de REI frente a otros enormes fracasos?
6. Ahora que REI ha establecido canales exitosos tanto en el mundo real como en el virtual, ¿qué estrategia debe seguir para expandir todavía más sus negocios y lograr éxitos aún mayores?

Fuente: Adaptado de Megan Santosus, "How REI Scaled the e-Commerce Mountain", *Computerworld*, 19 de mayo de 2004. Copyright © por Computerworld, Inc.; "About REI", sitio Web corporativo de REI, [www.rei.com](http://www.rei.com); y Eric Chabrow, "Biz Model: Recreational Equipment Inc.", *InformationWeek*, 1º de mayo de 2000. Copyright © por CMP Media LLP.

# Respuestas a las preguntas de repaso

## Capítulo 1

### Fundamentos de los sistemas de información en los negocios

1. 21	7. 26c	13. 11	19. 4	25. 27a	31. 17d	37. 29
2. 22	8. 16	14. 28	20. 18	26. 27b	32. 17e	38. 20
3. 19	9. 1	15. 13	21. 14	27. 25	33. 30	39. 12
4. 26	10. 10	16. 2	22. 14a	28. 17a	34. 30c	40. 23a
5. 26a	11. 8	17. 3	23. 14b	29. 17b	35. 30b	41. 23
6. 26b	12. 9	18. 15	24. 27	30. 17c	36. 30a	42. 7

## Capítulo 2

### Competir con la tecnología de información

1. 3	4. 11	7. 6	10. 14	13. 17	16. 9
2. 4	5. 5	8. 16	11. 2	14. 15	17. 7
3. 12	6. 13	9. 10	12. 1	15. 8	

## Capítulo 3

### Hardware informático

1. 3	8. 23	15. 29	22. 41c	29. 37	36. 9	43. 35
2. 2	9. 22	16. 19	23. 38e	30. 26	37. 46	44. 34
3. 8	10. 1	17. 43	24. 30	31. 24	38. 39	45. 10
4. 7	11. 16	18. 21	25. 27	32. 11	39. 34b	46. 13
5. 31	12. 15	19. 20	26. 30a	33. 36	40. 34a	47. 25
6. 33	13. 17	20. 40	27. 42	34. 4	41. 45	48. 25d
7. 28	14. 14	21. 12	28. 32	35. 5	42. 6	

## Capítulo 4

### Software informático

1. 31	7. 33	13. 18	19. 7	25. 12	31. 22	37. 20
2. 2	8. 11	14. 34	20. 38	26. 19	32. 27	38. 15
3. 24	9. 35	15. 10	21. 5	27. 4	33. 14	39. 37
4. 32	10. 21	16. 3	22. 25	28. 13	34. 39	
5. 28	11. 30	17. 36	23. 16	29. 9	35. 17	
6. 8	12. 26	18. 6	24. 29	30. 23	36. 1	

**Capítulo 5****Administración de recursos de datos**

1. 6	5. 1	9. 8d	13. 3	17. 11e	21. 8b
2. 9	6. 14	10. 15d	14. 11b	18. 10	22. 15e
3. 5	7. 7	11. 4	15. 11c	19. 8a	23. 15a
4. 13	8. 15b	12. 2	16. 11d	20. 8e	24. 15c

**Capítulo 6****Telecomunicaciones y redes**

1. 35	7. 10	13. 11	19. 25	25. 20a	31. 21	37. 38
2. 4	8. 32	14. 5	20. 39	26. 20b	32. 27	38. 22
3. 2	9. 37	15. 33	21. 24	27. 26	33. 9	
4. 3	10. 17	16. 34	22. 36	28. 14	34. 16	
5. 12	11. 30	17. 18	23. 23	29. 13	35. 1	
6. 15	12. 31	18. 19	24. 28	30. 6	36. 29	

**Capítulo 7****Sistemas de negocios electrónicos**

1. 8	6. 21	11. 5	16. 23	21. 3	26. 19	31. 24
2. 7	7. 16	12. 11	17. 1	22. 2	27. 30	
3. 13	8. 29	13. 27	18. 22	23. 26	28. 31	
4. 9	9. 20	14. 18	19. 25	24. 14	29. 4	
5. 10	10. 6	15. 15	20. 17	25. 12	30. 28	

**Capítulo 8****Sistemas empresariales de negocios**

1. 1	4. 1a	7. 1b	10. 1c	13. 1d	16. 2
2. 4	5. 4a	8. 4b	11. 4c	14. 4d	17. 3
3. 6	6. 6a	9. 6b	12. 6c	15. 6d	18. 5

**Capítulo 9****Sistemas de comercio electrónico**

1. 6	5. 5	9. 8d	13. 9	17. 3c	21. 8e	25. 11
2. 6b	6. 8	10. 8i	14. 3	18. 3b	22. 10	
3. 6a	7. 8a	11. 8f	15. 3d	19. 2	23. 1	
4. 6c	8. 8g	12. 8c	16. 3a	20. 7	24. 4	

**Capítulo 10****Sistemas de apoyo a la toma de decisiones**

1. 8	7. 28	13. 1c	19. 10	25. 30	31. 18	37. 19
2. 9	8. 7	14. 1a	20. 22	26. 17	32. 14	38. 16
3. 23	9. 3	15. 1b	21. 11	27. 13	33. 13d	
4. 6	10. 25	16. 27	22. 2	28. 13a	34. 21	
5. 12	11. 1	17. 4	23. 2a	29. 13b	35. 26	
6. 24	12. 1d	18. 5	24. 29	30. 20	36. 15	

**Capítulo 11****Desarrollo de estrategias de negocio/TI**

1. 9	3. 8	5. 11	7. 12	9. 7	11. 4	13. 1
2. 2	4. 10	6. 2a	8. 6	10. 5	12. 3	14. 2c

**Capítulo 12****Desarrollo de soluciones de negocio/TI**

1. 20	6. 11b	11. 8	16. 19	21. 23	26. 10	31. 27
2. 28	7. 29a	12. 5	17. 9	22. 25	27. 7a	32. 4
3. 15	8. 11a	13. 30	18. 21	23. 17	28. 7c	33. 13
4. 2	9. 22	14. 12	19. 31	24. 18	29. 7b	34. 16
5. 29b	10. 24	15. 14	20. 26	25. 6	30. 1	

**Capítulo 13****Retos de seguridad y éticos**

1. 26	6. 3	11. 16	16. 15b	21. 9	26. 22	31. 14
2. 21	7. 2	12. 6	17. 15d	22. 11	27. 20	32. 25
3. 29	8. 5	13. 28	18. 15e	23. 7	28. 10	
4. 17	9. 12	14. 15a	19. 8	24. 30	29. 1	
5. 18	10. 13	15. 15c	20. 24	25. 27	30. 19	

**Capítulo 14****Administración empresarial y global de la tecnología de información**

1. 9	6. 1	11. 12	16. 8	21. 10	26. 14
2. 15	7. 24	12. 4	17. 19	22. 11a	27. 22
3. 16	8. 18	13. 5	18. 11	23. 11b	28. 13
4. 17	9. 7	14. 20	19. 23	24. 11c	29. 11e
5. 2	10. 21	15. 3	20. 6	25. 11d	

# Referencias seleccionadas

## Prefacio

1. Sawhney, Mohan y Jeff Zabin. *The Seven Steps to Nirvana: Strategic Insights into e-Business Transformation*. Nueva York: McGraw-Hill, 2001.

## Capítulo 1 Fundamentos de los sistemas de información en los negocios

1. Barlas, D. "Accessing Suppliers." *L/NE56.com*, artículo ID=3810, 2002.
2. *CIA Factbook*. Central Intelligence Agency, agosto de 2003.
3. Kalakota, Ravi y Marcia Robinson. *E-Business 2.0: Roadmap for Success*. Reading, MA: Addison-Wesley, 2001.
4. Institute for Development Policy and Management, <http://www.egov4dev.org/home.htm> y <http://www.e-devexchange.org/eGov/home.htm>, marzo de 2004.
5. "Citibank E-Mail Hoax and Webpage Scam." <http://www.millersmiles.co.uk/identitytheft/citibank-email-verification-hoax.htm>, noviembre de 2003.
6. Lee, Allen. "Inaugural Editor's Comments." *MIS Quarterly*, marzo de 1999.
7. Leinfuss, Emily. "Making the Cut." *Computerworld*, 20 de septiembre de 1999.
8. Norris, Grant; James Hurley; Kenneth Hartley; John Dunleavy, y John Balls. *E-Business and ERP: Transforming the Enterprise*. Nueva York: John Wiley & Sons, 2000.
9. Radcliff, Deborah. "Aligning Marriott." *Computerworld*, 20 de abril de 2000.
10. Rosencrance, L. "Citibank Customers Hit with E-Mail Scam." *Computerworld*, 24 de octubre de 2003.
11. Steadman, Craig. "Failed ERP Gamble Haunts Hershey." *Computerworld*, 1º de noviembre de 1999.
12. Vijayan, Jaikumar. "E-Procurement Talks Back." Suplemento *Premiere 100 Best in Class*, *Computerworld*, 11 de marzo de 2002.
13. Weiss, Todd. "Hershey Upgrades R/3 ERP System without Hitches." *Computerworld*, 9 de septiembre de 2002.

## Capítulo 2 Competir con la tecnología de información

1. "Agilent Technologies ERP Information for Customers." <http://www.tmintl.agilent.com/model/index.shtml>, sin fecha.
2. Applegate, Lynda; Robert D. Austin, y F. Warren McFarlan. *Corporate Information Systems Management: Text and Cases*. 6a. ed. Burr Ridge, IL: Irwin/McGraw-Hill, 2003.
3. Bowles, Jerry. "Best Practices for Global Competitiveness." Special Advertising Section, *Fortune*, 24 de noviembre de 1997.
4. Caron, J. Raymond; Sirkka Jarvenpaa, y Donna Stoddard. "Business Reengineering at CIGNA Corporation: Experiences and Lessons from the First Five Years." *MIS Quarterly*, septiembre de 1994.
5. Christensen, Clayton. *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston: Harvard Business School Press, 1997.
6. Cronin, Mary. *The Internet Strategy Handbook*. Boston: Harvard Business School Press, 1996.
7. Davenport, Thomas H. *Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology*. Boston: Harvard Business School Press, 1993.
8. El Sawy, Omar y Gene Bowles. "Redesigning the Customer Support Process for the Electronic Economy: Insights from Storage Dimensions." *MIS Quarterly*, diciembre de 1997.
9. El Sawy, Omar; Arvind Malhotra; Sanjay Gosain, y Kerry Young. "IT-Intensive Value Innovation in the Electronic Economy: Insights from Marshall Industries." *MIS Quarterly*, septiembre de 1999.
10. Frye, Colleen. "Imaging Proves Catalyst for Reengineering." *Client/Server Computing*, noviembre de 1994.
11. Garner, Rochelle. "Please Don't Call IT Knowledge Management!" *Computerworld*, 9 de agosto de 1999.
12. Goldman, Steven; Roger Nagel, y Kenneth Preis. *Agile Competitors and Virtual Organizations: Strategies for Enriching the Customer*. Nueva York: Van Nostrand Reinhold, 1995.
13. Grover, Varun y Pradipkumar Ramanlal. "Six Myths of Information and Markets: Information Technology Networks, Electronic Commerce, and the Battle for Consumer Surplus." *MIS Quarterly*, diciembre de 1999.
14. Hamm, Steve y Marcia Stepanek. "From Reengineering to E-Engineering." *BusinessWeek e.biz*, 22 de marzo de 1999.

15. Hoffman, T. "In the Know: Knowledge Management Case Study Knowledge Management Pays Off for BAE Systems." *Computerworld*, 14 de octubre de 2002.
16. "Intel Telecom Case Studies, Best Known Call Center Practices", [http://www.intel.com/network/csp/resources/case\\_studies/enterprise/7867web.htm](http://www.intel.com/network/csp/resources/case_studies/enterprise/7867web.htm), sin fecha.
17. Kalakota, Ravi y Marcia Robinson. *E-Business 2.0: Roadmap for Success*. Reading, MA: Addison-Wesley, 2001.
18. Kettinger, William; Varun Grover, y Albert Segars. "Do Strategic Systems Really Pay Off? An Analysis of Classic Strategic IT Cases." *Information Systems Management*, invierno de 1995.
19. Kettinger, William; James Teng, y Subashish Guha. "Business Process Change: A Study of Methodologies, Techniques, and Tools." *MIS Quarterly*, marzo de 1997.
20. Nonaka, Ikujiro. "The Knowledge Creating Company." *Harvard Business Review*, noviembre y diciembre de 1991.
21. Porter, Michael y Victor Millar. "How Information Gives You Competitive Advantage." *Harvard Business Review*, julio y agosto de 1985.
22. Prokesch, Steven. "Unleashing the Power of Learning: An Interview with British Petroleum's John Browne." *Harvard Business Review*, septiembre y octubre de 1997.
23. Sambamurthy, V.; Anandhi Bharadwaj, y Varun Grover. "Shaping Agility through Digital Options: Reconceptualizing the Role of Information Technology in Contemporary Firms." *MIS Quarterly*, junio de 2003.
24. Seybold, Patricia. *Customers.com: How to Create a Profitable Business Strategy for the Internet and Beyond*. Nueva York: Times Books, 1998.
25. Shapiro, Carl y Hal Varian. *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*. Boston: Harvard Business School Press, 1999.
26. Siekman, Philip. "Why Infotech Loves Its Giant Job Shops." *Fortune*, 12 de mayo de 1997.
27. Songini, Marc. "ERP Effort Sinks Agilent Revenue." *Computerworld*, 26 de agosto de 2002.
28. Strategy Works. "Retrieval Is the Key to the New Economy", <http://www.thestrategyworks.com/articles/knowledge2.htm>, 31 de agosto de 2000.
29. "New Wal-Mart Fulfillment Distribution Center to Provide Service to Wal-Mart.com", [Walmartstores.com](http://www.walmartstores.com), 2 de agosto de 2000.
30. Weill, Peter y Michael Vitale. *Place to Space: Migrating to E-Business Models*. Boston: Harvard Business School Press, 2001.

### Capítulo 3 Hardware informático

1. *Computerworld*, *PC Week*, *PC Magazine* y *PC World* son sólo ejemplos de algunas buenas revistas con información actual sobre hardware de sistemas informáticos y su uso en aplicaciones de negocio y para usuarios finales.
2. Los sitios de Internet de fabricantes de computadoras, como Apple Computer, Dell Computer, Gateway, IBM, Hewlett-Packard, Compaq y Sun Microsystems son buenas fuentes de información sobre desarrollos de hardware informático.
3. Alexander, Steve. "Speech Recognition." *Computerworld*, 8 de noviembre de 1999.
4. "Computing in the New Millennium." In *Technology Buyers Guide*, *Fortune*, invierno de 2000.
5. Guyon, Janet. "Smart Plastic." *Fortune*, 13 de octubre de 1997.
6. "Hardware." In *Technology Buyer's Guide*, *Fortune*, invierno de 1999.
7. Joch, Alan. "Fewer Servers, Better Service." *Computerworld*, 4 de junio de 2001.

8. Kennedy, Ken y otros. "A Nationwide Parallel Computing Environment." *Communications of the ACM*, noviembre de 1997.
9. Messerschmitt, David. *Networked Applications: A Guide to the New Computing Infrastructure*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1999.
10. Ouellette, Tim. "Goodbye to the Glass House." *Computerworld*, 26 de mayo de 1997.
11. Ouellette, Tim. "Tape Storage Put to New Enterprise Uses." *Computerworld*, 10 de noviembre de 1997.
12. Reimers, Barbara. "Blades Spin ROI Potential." *Computerworld*, 11 de febrero de 2002.
13. Simpson, David. "The Datamation 100." *Datamation*, julio de 1997.
14. "Top 500 Supercomputer Sites: ASCII White", [www.top500.org](http://www.top500.org), 18 de mayo de 2003.

### Capítulo 4 Software informático

1. Se encuentran ejemplos de algunas buenas revistas de información y estudios actuales sobre software informático para aplicaciones de negocio en ZD Net, el sitio Web de ZD Publications ([www.zdnet.com](http://www.zdnet.com)), incluyendo *PC Magazine*, *PC Week*, *PC Computing*, *Macworld*, *Inter@ctive Week* y *Computer Shopper*.
2. Los sitios Web de empresas como Microsoft, Sun Microsystems, Lotus, IBM, Apple Computer y Oracle son buenas fuentes de información sobre desarrollos de software informático.
3. Ascent Solutions, Inc., <http://www.ascentsolutionsus.com/erp.htm>.

4. Citrix i-Business Report. "Achieving Business Transformation Through Application Service Providers." *Business Communications Review*, 3 de mayo de 2002.
5. Iyer, Bala; Jim Freedman; Mark Gaynor, y George Wyner. "Web Services: Enabling Dynamic Business Networks." *Communications of the Association for Information Systems*, vol. 11, 2003.
6. Gonsalves, A. "At Orbitz, Linux Delivers Double the Performance at One-Tenth the Cost." *InternetWeek.com*, 1º de julio de 2003.
7. Mearian, Lucas. "Fidelity Makes Big XML Conversion." *Computerworld*, 1º de octubre de 2001.
8. Microsoft Corporation. "Introducing the Windows 2003 Family." [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com), 1º de julio de 2003.
9. Oracle Corporation. "Visa to Save Millions a Year by Automating Back-Office Processes with Oracle E-Business Suite." Customer Profile. [www.oracle.com](http://www.oracle.com), 13 de septiembre de 2002.
10. Orbitz Corporate. <http://www.orbitz.com/App/about/about.jsp?z=63z0&r=42>.
11. Sliwa, Carol. ".Net vs. Java." *Computerworld*, 20 de mayo de 2002.
12. Smith, T. "How Web Services Help Wells Fargo Customers", *InternetWeek*, 13 de mayo de 2003.
13. Transchannel, LLC. "Transchannel Announces ie2 for People-Soft." <http://www.prnewswire.com/>, 2002.
14. Vogelstein, Fred. "Servers with a Smile." *Fortune*, 30 de septiembre de 2002.
15. Wainewright, Ivan. "An Introduction to Application Service Providers (ASPs)." *TechSoup*, 1º de mayo de 2000.

## Capítulo 5 Administración de recursos de datos

1. Amato-McCoy, D. "Enterprise Data Solution Finds a Home at BofA." *Financial Technology Network*. <http://www.financetech.com/story/BNK/BNK20021210S0030>, 10 de diciembre de 2002.
2. Fox, Pimm. "Extracting Dollars from Data." *Computerworld*, 15 de abril de 2002.
3. Jacobsen, Ivar; Maria Ericsson, y Ageneta Jacobsen. *The Object Advantage: Business Process Reengineering with Object Technology*. Nueva York: ACM Press, 1995.
4. IBM Case Study Series. "Kingslake Connects Customers in Sri Lanka with DB2 Everywhere." <http://www.306.ibm.com/software/success/cssdb.nsf/cs/NAVO4VPV97?Open> Document&Site=indwireless, sin fecha.
5. IBM Corporation. "DB2 Business Intelligence." [www.ibm.com](http://www.ibm.com), 27 de julio de 2003.
6. Kalakota, Ravi y Marcia Robinson. *E-Business 2.0: Roadmap for Success*. Reading, MA: Addison-Wesley, 2002.
7. Kingslake International Press Release. "Kingslake Helps Sri Lankan Manufacturers Profit and Grow." 2003.
8. Lorents, Alden y James Morgan. *Database Systems: Concepts, Management and Applications*. Fort Worth: Dryden Press, 1998.
9. MacSweeney, G. "Aetna Mines Ethnic Health Data." *InsuranceTech*, 1º de abril 2003.
10. Mannino, Michael. *Database Application Development and Design*. Burr Ridge, IL: McGraw-Hill/Irwin, 2001.
11. Nance, Barry. "Managing Tons of Data." *Computerworld*, 23 de abril de 2001.
12. Informe de caso de Teradata Corporation. "State of Iowa: Closing the Tax Gap in Iowa." <http://www.teradata.com/t/pdf.aspx?a=83673&b=87463>, 2002.
13. Whiting, R. "The Data Warehousing Advantage, Part II." *Information Week*, 28 de julio de 2003.

## Capítulo 6 Telecomunicaciones y redes

1. Armor, Daniel. *The E-Business (R)Evolution: Living and Working in an Interconnected World*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2000.
2. Barksdale, Jim. "The Next Step: Extranets." *Netscape Columns: The Main Thing*, 3 de diciembre de 1996.
3. "Boeing 777: Un estudio de caso", <http://www.eweek.org/2002/nbm/collaborate/collab01.html>, sin fecha.
4. Bresnick, Alan. "Verizon Turns Up Heat in Online Data Wars." *Cable Datacom News*, 1º de junio de 2003.
5. "Cable Modem Info Center." [www.cabledatocomnews.com](http://www.cabledatocomnews.com), 26 de julio de 2003.
6. Caputo, L. "JHI Online Directory Up and Running for Student Users." *The Johns Hopkins Newsletter*, 28 de enero de 1999.
7. Chatterjee, Samir. "Requirements for Success in Gigabit Networking." *Communications of the ACM*, julio de 1997.
8. "Countrywide Home Loans Uses Netscape Platform to Develop Extensive Internet and Intranet Solutions." *Netscape Corporate Public Relations Press Release*, 15 de agosto de 1996.
9. Cronin, Mary. *Doing More Business on the Internet*. Nueva York: Van Nostrand Reinhold, 1995.
10. CyberAtlas, Inc. "The Big Picture: Geographics: Population Explosion!" [www.cyberatlas.internet.com](http://www.cyberatlas.internet.com), 23 de junio de 2003.
11. "Holiday Autos", <http://www.itcasestudies.com/case/ser30.html>, sin fecha.

12. Housel, Thomas y Eric Skopec. *Global Telecommunications Revolution: The Business Perspective*. Nueva York: McGraw-Hill/Irwin, 2001.
13. "Johns Hopkins International: Bridging the Communication Gap Among Remote Office Employees." *Intranets.com Case Study*, [http://www.intranets.com/ProductInfo/CaseStudies/Johns\\_Hopkins.asp](http://www.intranets.com/ProductInfo/CaseStudies/Johns_Hopkins.asp), 2004.
14. Kalakota, Ravi y Marcia Robinson. *E-Business 2.0: Roadmap for Success*. Reading, MA: Addison-Wesley, 2001.
15. Lais, Sami. "Satellites Link Bob Evans Farms." *Computerworld*, 2 de julio de 2001.
16. Messerschmitt, David. *Network Applications: A Guide to the New Computing Infrastructure*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1999.
17. Murphy, Kate. "Cruising the Net in Hyperdrive." *Business Week*, 24 de enero de 2000.
18. Norris, G. "Boeing's Seventh Wonder." *IEEE Spectrum*, <http://www.spectrum.ieee.org/publicaccess/1095b777.html>, 1995.
19. O'Brien, Atiye. "Friday Intranet Focus." *Upside.com: Hot Private Companies*. Upside, 1996.
20. Orenstein, David. "Price, Speed, Location All Part of Broadband Choice." *Computerworld*, 26 de julio de 1999.
21. Papows, Jeff. "Endquotes." *NetReady Adviser*, invierno de 1997.
22. "Snap-On Tools Company Uses Netscape Software for Extranet Solution." *Netscape Corporate Public Relations Press Release*, 6 de marzo de 1997.
23. Schultz, B. "User Excellence Award Honorable Mentions." *Network World*, 13 de noviembre de 2000.
24. Stuart, Anne. "Cutting the Cord." *Inc. Tech*, núm. 1, 2001
25. Sitio Web de UPS Corporate. "About UPS." <http://www.ups.com/content/us/en/about/index.html>, sin fecha.

## Capítulo 7 Sistemas de negocios electrónicos

1. Bylinsky, Gene. "The e-Factory Catches On." *Fortune*, 13 de agosto de 2001.
2. Caulfield, Brian. "Facing Up to CRM." *Business 2.0*, agosto y septiembre de 2001.
3. "Communications Leader Becomes Customer-Focused E-Business." *Siebel.com*, 12 de marzo de 2001.
4. Davenport, Thomas. *Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology*. Boston: Harvard Business School Press, 1993.
5. Gates, Bill. *Business @ the Speed of Thought*. Nueva York: Warner Books, 1999.
6. Hoffman, Thomas. "Intranet Helps Workers Navigate Corporate Maze." *Computerworld*, 4 de junio de 2001.
7. Kalakota, Ravi y Marcia Robinson, *E-Business 2.0: Roadmap for Success*. Reading, MA: Addison-Wesley, 2001.
8. Keen, Peter y Craig Balance. *Online Profits: A Manager's Guide to Electronic Commerce*. Boston: Harvard Business School Press, 1997.
9. Keenan, Faith. "Opening the Spigot." *BusinessWeek e.Biz*, 4 de junio de 2001.
10. Caso de estudio de KPMG. "Think Different: Apple Americas Transforms Its US Business with SAP/R3 in Just Twelve Months." 1999.
11. Martin, Chuck. *The Digital Estate: Strategies for Competing, Surviving, and Thriving in an Internetworked World*. Nueva York: McGraw-Hill, 1997.
12. Orenstein, David. "Enterprise Application Integration." *Computerworld*, 4 de octubre de 1999.
13. Robb, Drew. "Rediscovering Efficiency." *Computerworld*, 16 de julio de 2001.
14. "Baker Tanks Leverages salesforce.com's Wireless Access to Extend Range of Customer Service." *Salesforce.com*, 2002.
15. Sawhney, Mohan y Jeff Zabin. *The Seven Steps to Nirvana: Strategic Insights into e-Business Transformation*. Nueva York: McGraw-Hill, 2001.
16. Siebel Systems. "Communications Leader Becomes Customer-Focused E-Business." *Siebel.com*, 12 de marzo de 2001.
17. Songini, Marc. "Policing the Supply Chain." *Computerworld*, 30 de abril de 2001.
18. Tucker, Jay. "The New Money: Transactions Pour across the Web." *Datamation*, abril de 1997.
19. Weill, Peter y Michael Vitale. *Place to Space: Migrating to E-Business Models*. Harvard Business School Press, 2001.

## Capítulo 8 Sistemas empresariales de negocios

1. Afuah, Allan y Christopher Tucci. *Internet Business Models and Strategies*. Nueva York: McGraw-Hill/Irwin, 2001.
2. Clark, Charles; Nancy Cavanaugh; Carol Brown, y V. Sam-bamurthy. "Building Change-Readiness Capabilities in the IS Organization: Insights from the Bell Atlantic Experience." *MIS Quarterly*, diciembre de 1997.
3. Cole-Gomolski, Barb. "Users Loath to Share Their Know-How." *Computerworld*, 17 de noviembre de 1997.
4. Collett, S. "SAP: Whirlpool's Rush to Go Live Leads to Shipping Snafus." *Computerworld*, 4 de noviembre de 1999.
5. Collette, Stacy. "SWOT Analysis." *Computerworld*, 19 de julio de 1999.

6. Cronin, Mary. *The Internet Strategy Handbook*. Boston: Harvard Business School Press, 1996.
7. Cross, John; Michael Earl, y Jeffrey Sampler. "Transformation of the IT Function at British Petroleum." *MIS Quarterly*, diciembre de 1997.
8. Das, Sidhartha; Shaker Zahra y Merrill Warkentin. "Integrating the Content and Process of Strategic MIS Planning with Competitive Strategy." *Decision Sciences Journal*, noviembre y diciembre de 1991.
9. De Geus, Arie. "Planning as Learning." *Harvard Business Review*, marzo y abril de 1988.
10. De Geus, Arie. "The Living Company." *Harvard Business Review*, marzo y abril de 1997.
11. Deise, Martin; Conrad Nowikow; Patrick King, y Amy Wright. *Executive's Guide to E-Business: From Tactics to Strategy*. Nueva York: John Wiley & Sons, 2000.
12. Earl, Michael. "Experiences in Strategic Information Systems Planning." *MIS Quarterly*, marzo de 1993.
13. El Sawy, Omar; Arvind Malhotra; Sanjay Gosain, y Kerry Young. "IT-Intensive Value Innovation in the Electronic Economy: Insights from Marshall Industries." *MIS Quarterly*, septiembre de 1999.
14. El Sawy, Omar y Gene Bowles. "Redesigning the Customer Support Process for the Electronic Economy: Insights from Storage Dimensions." *MIS Quarterly*, diciembre de 1997.
15. Fingar, Peter; Harsha Kumar, y Tarun Sharma. *Enterprise E-Commerce: The Software Component Breakthrough for Business to Business Commerce*. Tampa, FL: Meghan-Kiffer Press, 2000.
16. Grover, Varun; James Teng, y Kirk Fiedler. "IS Investment Priorities in Contemporary Organizations." *Communications of the ACM*, febrero de 1998.
17. Hawson, James y Jesse Beeler. "Effects of User Participation in Systems Development: A Longitudinal Field Experiment." *MIS Quarterly*, diciembre de 1997.
18. Hills, Melanie. *Intranet Business Strategies*. Nueva York: John Wiley & Sons, 1997.
19. Kalakota, Ravi y Marcia Robinson. *E-Business: Roadmap for Success*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1999.
20. Keen, Peter G. W. *Shaping the Future: Business Design through Information Technology*. Boston: Harvard Business School Press, 1991.
21. Kettinger, William; James Teng, y Subashish Guha. "Business Process Change: A Study of Methodologies, Techniques, and Tools." *MIS Quarterly*, marzo de 1997.
22. Koudsi, Suzanne. "Actually, It Is Like Brain Surgery." *Fortune*, 20 de marzo de 2000.
23. Levinson, M. "Cleared for Takeoff." *CIO*, 1º de abril de 2002.
24. Maglitta, Joseph. "Rocks in the Gears: Reengineering the Workplace." *Computerworld*, 3 de octubre de 1994.
25. Magretta, Joan. "Why Business Models Matter." *Harvard Business Review*, mayo de 2002.
26. Norris, Grant; James Hurley; Kenneth Hartley; John Dunleavy, y John Balls. *E-Business and ERP: Transforming the Enterprise*. Nueva York: John Wiley & Sons, 2000.
27. Peppers & Rogers Group. "Honeywell Aerospace Trains a New Breed of Sales Force on CRM." SearchCRM.com, [http://searchcrm.techtarget.com/originalContent/0%2C289142%2Csidll\\_gci859703%2C00.html](http://searchcrm.techtarget.com/originalContent/0%2C289142%2Csidll_gci859703%2C00.html), 29 de octubre de 2002.
28. Prokesch, Steven. "Unleashing the Power of Learning: An Interview with British Petroleum's John Browne." *Harvard Business Review*, septiembre y octubre de 1997.
29. Senge, Peter. *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*. Nueva York: Currency Doubleday, 1994.
30. Sitio Web de Whirlpool Corporation Corporate. <http://www.whirlpoolcorp.com/about/default.asp>, sin fecha.

## Capítulo 9 Sistemas de comercio electrónico

1. Armor, Daniel. *The E-Business (R)Evolution: Living and Working in an Interconnected World*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2000.
2. Cross, Kim. "Need Options? Go Configure." *Business 2.0*, febrero de 2000.
3. Davis, Jeffrey. "How IT Works." *Business 2.0*, febrero de 2000.
4. Davis, Jeffrey. "Mall Rats." *Business 2.0*, enero de 1999.
5. Essex, David. "Betting on Win 2K." *Computerworld*, 26 de febrero de 2001.
6. Enterasys Company Info. <http://www.enterasys.com/corporate>, sin fecha.
7. Fellenstein, Craig y Ron Wood. *Exploring E-Commerce, Global E-Business, and E-Societies*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2000.
8. Fingar, Peter; Harsha Kumar y Tarun Sharma. *Enterprise E-Commerce*. Tampa, FL: Meghan-Kiffer Press, 2000.
9. Georgia, Bonnie. "Give Your E-Store an Edge." *Smart Business*, octubre de 2001.
10. Gulati, Ranjay y Jason Garino. "Get the Right Mix of Clicks and Bricks." *Harvard Business Review*, mayo y junio de 2000.
11. Hoque, Faisal. *E-Enterprise: Business Models, Architecture and Components*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2000.
12. Kalakota, Ravi y Marcia Robinson. *E-Business 2.0: Roadmap for Success*. Reading, MA: Addison-Wesley, 2001.
13. Kalakota, Ravi y Andrew Whinston. *Electronic Commerce: A Manager's Guide*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1997.
14. Keenan, Faith y Timothy Mullaney. "Let's Get Back to Basics." *BusinessWeek e.biz*, 29 de octubre de 2001.

15. Leon, Mark. "Trading Spaces." *Business 2.0*, febrero de 2000.
16. May, Paul. *The Business of E-Commerce: From Corporate Strategy to Technology*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2001.
17. Microsoft IT Showcase. "MS Market: Business Case Study." <http://download.microsoft.com/download/6/5/9/659955d7-0cb7-42b6-8e78-daf1e9c49a75/MSMarketBCS.doc>, 2002.
18. Morgan, Cynthia. "Dead Set against SET?" *Computerworld*, 29 de marzo de 1999.
19. Nesdore, P. "Customer Relationship Management: Getting Personal." *e-commerceIQ.com*, [http://www.ecommerceiq.com/special\\_interests/crm/80-eCommerceIQ\\_crm.html](http://www.ecommerceiq.com/special_interests/crm/80-eCommerceIQ_crm.html), 2003.
20. "Pay-Per-Click Marketing." <http://www.pay-per-click-adwords.com/pay-per-click-adwords.html>, sin fecha.
21. Rayport, Jeffry y Bernard Jaworski. *Introduction to e-Commerce*, Nueva York: McGraw-Hill/Irwin, 2001.
22. Riley, M.; S. Laiken, y J. Williams. "Digital Business Designs in Financial Services." Mercer Management Consulting Commentary. <http://www.mercermc.com/Perspectives/> WhitePapers/Commentaries/ Comm00DBDInFinancialServices.pdf, 2002.
23. Rosenoer, Jonathan; Douglas Armstrong, y J. Russell Gates. *The Clickable Corporation: Successful Strategies for Capturing the Internet Advantage*. Nueva York: The Free Press, 1999.
24. "Servers with a Smile." *Fortune*, Technology Buyers Guide, verano de 2000.
25. Seybold, Patricia con Ronnie Marshak. *Customers.Com: How to Create a Profitable Business Strategy for the Internet and Beyond*. Nueva York: Times Business, 1998.
26. Sliwa, Carol. "Users Cling to EDI for Critical Transactions." *Computerworld*, 15 de marzo de 1999.
27. "Tech Lifestyles: Shopping." *Fortune*, Technology Buyers Guide, invierno de 2001.
28. "Telefónica Servicios Avanzados De Información Leads Spain's Retail Industry into Global Electronic Commerce." En [www.netscape.com/solutions/business/profiles](http://www.netscape.com/solutions/business/profiles), marzo de 1999.
29. Young, Eric. "Web Marketplaces That Really Work." *Fortune/CNET Tech Review*, invierno de 2002.

## Capítulo 10 Sistemas de apoyo a la toma de decisiones

1. "AmeriKing." Customer Profile. *Plumtree.com*, 25 de octubre de 2002.
2. Ashline, Peter y Vincent Lai. "Virtual Reality: An Emerging User-Interface Technology." *Information Systems Management*, invierno de 1995.
3. Estudio de caso Beacon Analytics. "Analyzing Key Measures in a Retail Environment." <http://www.beaconus.com/downloads/Beacon%20Case%20Study-The%20GAP.pdf>, 2003.
4. Begley, Sharon. "Software au Naturel." *Newsweek*, 8 de mayo de 1995.
5. Belcher, Lloyd y Hugh Watson. "Assessing the Value of Conoco's EIS." *MIS Quarterly*, septiembre de 1993.
6. Comunicado de prensa Bioluminate, Inc. "Bioluminate to Develop 'Smart Probe' For Early Breast Cancer Detection." [http://www.bioluminate.com/press\\_rel1.html](http://www.bioluminate.com/press_rel1.html), 5 de diciembre de 2000.
7. Bose, Ranjit y Vijayan Sugumaran. "Application of Intelligent Agent Technology for Managerial Data Analysis and Mining." *The Data Base for Advances in Information Systems*, invierno de 1999.
8. Botchner, Ed. "Data Mining: Plumbing the Depths of Corporate Databases." Special Advertising Supplement. *Computerworld*, 21 de abril de 1997.
9. Brown, Eryn. "Slow Road to Fast Data." *Fortune*, 18 de marzo de 2002.
10. Brown, Stuart. "Making Decisions in a Flood of Data." *Fortune*, 13 de agosto de 2001.
11. Bylinsky, Gene. "The e-Factory Catches On." *Fortune*, 13 de agosto de 2001.
12. Cox, Earl. "Relational Database Queries Using Fuzzy Logic." *AI Expert*, enero de 1995.
13. Darling, Charles. "Ease Implementation Woes with Packaged Datamarts." *Datamation*, marzo de 1997.
14. Deck, Stewart. "Data Visualization." *Computerworld*, 11 de octubre de 1999.
15. Deck, Stewart. "Data Warehouse Project Starts Simply." *Computerworld*, 15 de febrero de 1999.
16. Deck, Stewart. "Early Users Give Nod to Analysis Package." *Computerworld*, 22 de febrero de 1999.
17. Freeman, Eva. "Desktop Reporting Tools." *Datamation*, junio de 1997.
18. Gantz, John. "The New World of Enterprise Reporting Is Here." *Computerworld*, 1º de febrero de 1999.
19. "GAP, Inc. at a Glance." [http://www.gapinc.com/about/At\\_A\\_Glance.pdf](http://www.gapinc.com/about/At_A_Glance.pdf), verano de 2004.
20. Glode, M. "Scans: Most Valuable Player." *Wired Magazine*, 22 de julio de 1997.
21. Goldberg, David. "Genetic and Evolutionary Algorithms Come of Age." *Communications of the ACM*, marzo de 1994.
22. Gorry, G. Anthony y Michael Scott Morton. "A Framework for Management Information Systems." *Sloan Management Review*, otoño de 1971; reedición primavera de 1989.
23. Hall, Mark. "Get Real." *Computerworld*, 1º de abril de 2002.
24. Hall, Mark. "Supercomputing: From R&D to P&L." *Computerworld*, 13 de diciembre de 1999.
25. Hoffman, Thomas. "In the Know." *Computerworld*, 14 de octubre de 2002.

26. Jablonowski, Mark. "Fuzzy Risk Analysis: Using AI Systems." *AI Expert*, diciembre de 1994.
27. Kalakota, Ravi y Marcia Robinson. *E-Business 2.0: Roadmap for Success*. Reading, MA: Addison-Wesley 2001.
28. Kalakota, Ravi y Andrew Whinston. *Electronic Commerce: A Manager's Guide*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1997.
29. King, Julia. "Sharing GIS Talent with the World." *Computerworld*, 6 de octubre de 1997.
30. Kurszweil, Raymond. *The Age of Intelligent Machines*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1992.
31. Lundquist, Christopher. "Personalization in E-Commerce." *Computerworld*, 22 de marzo de 1999.
32. Machlis, Sharon. "Agent Technology." *Computerworld*, 22 de marzo de 1999.
33. Mailoux, Jacqueline. "New Menu at PepsiCo." *Computerworld*, mayo de 1996.
34. McNeill, F. Martin y Ellen Thro. *Fuzzy Logic: A Practical Approach*. Boston: AP Professional, 1994.
35. Mitchell, Lori. "Enterprise Knowledge Portals Wise Up Your Business." *Infoworld.com*, diciembre de 2000.
36. Murray, Gerry. Reporte "Making Connections with Enterprise Knowledge Portals." *Computerworld*, 6 de septiembre de 1999.
37. "NASA Ames Research Center Report." Smart Surgical Probe, Bioluminate, Inc., <http://technology.arc.nasa.gov/success/probe.html>, 2003.
38. Norsk Hydro Corporate Background. <http://www.hydro.com/en/about/index.html>, 2004.
39. Orenstein, David. "Corporate Portals." *Computerworld*, 28 de junio de 1999.
40. Ouellette, Tim. "Opening Your Own Portal." *Computerworld*, 9 de agosto de 1999.
41. Pimentel, Ken y Kevin Teixeira. *Virtual Reality through the New Looking Glass*. 2a. ed. Nueva York: Intel/McGraw-Hill, 1995.
42. Rosenberg, Marc. *e-Learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*. Nueva York: McGraw-Hill, 2001.
43. Schlumberger Information Solutions. "Norsk Hydro Makes a Valuable Drilling Decision." Schlumberger Technical Report GMP-5911, [http://www.sis.slb.com/media/software/success/ir\\_drillingdecision.pdf](http://www.sis.slb.com/media/software/success/ir_drillingdecision.pdf), 2002.
44. Shay, S. "Trendlines." *CIO Magazine*, 1º de febrero de 1998.
45. Turban, Efraim y Jay Aronson. *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1998.
46. Vandenbosch, Betty y Sid Huff. "Searching and Scanning: How Executives Obtain Information from Executive Information Systems." *MIS Quarterly*, marzo de 1997.
47. Wagner, Mitch. "Reality Check." *Computerworld*, 26 de febrero de 1997.
48. Watson, Hugh y John Satzinger. "Guidelines for Designing EIS Interfaces." *Information Systems Management*, otoño de 1994.
49. Watterson, Karen. "Parallel Tracks." *Datamation*, mayo de 1997.
50. Winston, Patrick. "Rethinking Artificial Intelligence." Program Announcement, Massachusetts Institute of Technology, septiembre de 1997.
51. Wreden, Nick. "Enterprise Portals: Integrating Information to Drive Productivity." *Beyond Computing*, marzo de 2000.

## Capítulo 11 Desarrollo de estrategias de negocio/TI

- Afiah, Allan y Christopher Tucci. *Internet Business Models and Strategies*. Nueva York: McGraw-Hill/Irwin, 2001.
- Clark, Charles; Nancy Cavanaugh; Carol Brown, y V. Sambamurthy. "Building Change-Readiness Capabilities in the IS Organization: Insights from the Bell Atlantic Experience." *MIS Quarterly*, diciembre de 1997.
- Cole-Gomolski, Barb. "Users Loath to Share Their Know-How." *Computerworld*, 17 de noviembre de 1997.
- Collette, Stacy. "SWOT Analysis." *Computerworld*, julio de 1999.
- Cronin, Mary. *The Internet Strategy Handbook*. Boston: Harvard Business School Press, 1996.
- Cross, John; Michael Earl y Jeffrey Sampler. "Transformation of the IT Function at British Petroleum." *MIS Quarterly*, diciembre de 1997.
- Das, Sidhartha; Shaker Zahra, y Merrill Warkentin. "Integrating the Content and Process of Strategic MIS Planning with Competitive Strategy." *Decision Sciences Journal*, noviembre y diciembre de 1991.
- De Geus, Arie. "Planning as Learning." *Harvard Business Review*, marzo y abril de 1988.
- De Geus, Arie. "The Living Company." *Harvard Business Review*, marzo y abril de 1997.
- Deise, Martin; Conrad Nowikow; Patrick King, y Amy Wright. *Executive's Guide to E-Business: From Tactics to Strategy*. Nueva York: John Wiley & Sons, 2000.
- Earl, Michael. "Experiences in Strategic Information Systems Planning." *MIS Quarterly*, marzo de 1993.
- El Sawy, Omar; Arvind Malhotra; Sanjay Gosain, y Kerry Young. "IT-Intensive Value Innovation in the Electronic Economy: Insights from Marshall Industries." *MIS Quarterly*, septiembre de 1999.
- El Sawy, Omar y Gene Bowles. "Redesigning the Customer Support Process for the Electronic Economy: Insights from Storage Dimensions." *MIS Quarterly*, diciembre de 1997.
- Fingar, Peter; Harsha Kumar, y Tarun Sharma. *Enterprise E-Commerce: The Software Component Breakthrough for Business to Business Commerce*. Tampa, FL: Meghan-Kiffer Press, 2000.

15. Grover, Varun; James Teng, y Kirk Fiedler. "IS Investment Priorities in Contemporary Organizations." *Communications of the ACM*, febrero de 1998.
16. Hawson, James y Jesse Beeler. "Effects of User Participation in Systems Development: A Longitudinal Field Experiment." *MIS Quarterly*, diciembre de 1997.
17. Hills, Melanie. *Intranet Business Strategies*. Nueva York: John Wiley & Sons, 1997.
18. Kalakota, Ravi y Marcia Robinson. *E-Business: Roadmap for Success*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1999.
19. Keen, Peter G. W. *Shaping the Future: Business Design through Information Technology*. Boston: Harvard Business School Press, 1991.
20. Kettinger, William; James Teng, y Subashish Guha. "Business Process Change: A Study of Methodologies, Techniques, and Tools." *MIS Quarterly*, marzo de 1997.
21. Koudsi, Suzanne. "Actually, It Is Like Brain Surgery." *Fortune*, 20 de marzo de 2000.
22. Maglitta, Joseph. "Rocks in the Gears: Reengineering the Workplace." *Computerworld*, 3 de octubre de 1994.
23. Magretta, Joan. "Why Business Models Matter." *Harvard Business Review*, mayo de 2002.
24. Norris, Grant; James Hurley; Kenneth Hartley; John Dunleavy, y John Balls. *E-Business and ERP: Transforming the Enterprise*. Nueva York: John Wiley & Sons, 2000.
25. Prokesch, Steven. "Unleashing the Power of Learning: An Interview with British Petroleum's John Browne." *Harvard Business Review*, septiembre y octubre de 1997.
26. Senge, Peter. *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*. Nueva York: Currency Doubleday, 1994.

## Capítulo 12 Desarrollo de soluciones de negocio/TI

1. Anthes, Gary. "The Quest for IT E-Quality." *Computerworld*, 13 de diciembre de 1999.
2. Clark, Charles; Nancy Cavanaugh; Carol Brown, y V. Sambaranthy. "Building Change-Readiness Capabilities in the IS Organization: Insights from the Bell Atlantic Experience." *MIS Quarterly*, diciembre de 1997.
3. Cole-Gomolski, Barbara. "Companies Turn to Web for ERP Training." *Computerworld*, 8 de febrero de 1999.
4. Cole-Gomolski, Barbara. "Users Loath to Share Their Know-How." *Computerworld*, 17 de noviembre de 1997.
5. Cronin, Mary. *The Internet Strategy Handbook*. Boston: Harvard Business School Press, 1996.
6. Diese, Martin; Conrad Nowikow; Patrick King, y Amy Wright. *Executive's Guide to E-Business: From Tactics to Strategy*. Nueva York: John Wiley & Sons, 2000.
7. "Design Matters." *Fortune*, Technology Buyers Guide, invierno de 2001.
8. E-Government for Development Information Exchange. "Failed Electronic Voter Registration in Uganda," <http://www.egov4dev.org/iecuganda.htm#title>, 2002.
9. Hawson, James y Jesse Beeler. "Effects of User Participation in Systems Development: A Longitudinal Field Experiment." *MIS Quarterly*, diciembre de 1997.
10. Hills, Melanie. *Intranet Business Strategies*. Nueva York: John Wiley & Sons, 1997.
11. Kalakota, Ravi y Marcia Robinson. *E-Business 2.0: Roadmap for Success*. Reading, MA: Addison-Wesley, 2001.
12. King, Julia. "Back to Basics." *Computerworld*, 22 de abril de 2002.
13. Lazar, Jonathan. *User-Centered Web Development*. Sudbury, MA: Jones and Bartlett, 2001.
14. McDonnel, Sharon. "Putting CRM to Work." *Computerworld*, 12 de marzo de 2001.
15. Melymuka, Kathleen. "An Expanding Universe." *Computerworld*, 14 de septiembre de 1998.
16. Melymuka, Kathleen. "Energizing the Company." *Computerworld*, 13 de agosto de 2001.
17. Melymuka, Kathleen. "Profiting from Mistakes." *Computerworld*, 20 de abril de 2001.
18. Morgan, James N. *Application Cases in MIS*. 4a. ed. Nueva York: Irwin/McGraw-Hill, 2002.
19. Neilsen, Jakob. "Better Data Brings Better Sales." *Business 2.0*, 15 de mayo de 2001.
20. Nielsen, Jakob. "Design for Process, Not for Products." *Business 2.0*, 10 de julio de 2001.
21. Orenstein, David. "Software Is Too Hard to Use." *Computerworld*, 23 de agosto de 1999.
22. Ouellette, Tim. "Giving Users the Key to Their Web Content." *Computerworld*, 26 de julio de 1999.
23. Ouellette, Tim. "Opening Your Own Portal." *Computerworld*, 9 de agosto de 1999.
24. Panko, R. "Application Development: Finding Spreadsheet Errors." *InformationWeek*, 29 de mayo de 1995.
25. Panko, R. "What We Know about Spreadsheet Errors." *Journal of End-User Computing*, 10:2, 1998, págs. 15-21.
26. Schwartz Matthew. "Time for a Makeover." *Computerworld*, 19 de agosto de 2002.
27. Senge, Peter. *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*. Nueva York: Currency Doubleday, 1994.
28. Sliwa, Carol. "E-Commerce Solutions: How Real?" *Computerworld*, 28 de febrero de 2000.

29. Solomon, Melissa. "Filtering Out the Noise." *Computerworld*, 25 de febrero de 2002.
30. Songini, Marc. "GM Locomotive Unit Puts ERP Rollout Back on Track." *Computerworld*, 11 de febrero de 2002.
31. "Uganda." U.S. Library of Congress Country Study, [### Capítulo 13 Retos de seguridad y éticos](http://lcweb2.loc.gov/cgi-bin/query/r?frd/cstdy:@field(DOCID+ug0000), 2000.</a></p>
<p>32. Whitten, Jeffrey y Lonnie Bentley. <i>Systems Analysis and Design Methods</i>. 5a. ed. Nueva York: McGraw-Hill/Irwin, 2000.</p>
</div>
<div data-bbox=)

1. Alexander, Steve y Matt Hamblen. "Top-Flight Technology." *Computerworld*, 23 de septiembre de 2002.
2. Anthes, Gary. "Biometrics." *Computerworld*, 12 de octubre de 1998.
3. Anthes, Gary. "When Five 9s Aren't Enough." *Computerworld*, 8 de octubre de 2001.
4. Berniker, M. "Study: ID Theft Often Goes Unrecognized." *Internetnews.com*, <http://www.internetnews.com/ec-news/article.php/3081881>, 2003.
5. Boutin, Paul. "Burn Baby Burn." *Wired*, diciembre de 2002.
6. Deckmyn, Dominique. "More Managers Monitor E-Mail." *Computerworld*, 18 de octubre de 1999.
7. Dejoie, Roy; George Fowler, y David Paradice, editores. *Ethical Issues in Information Systems*. Boston: Boyd & Fraser, 1991.
8. Donaldson, Thomas. "Values in Tension: Ethics Away from Home." *Harvard Business Review*, septiembre y octubre de 1996.
9. Dunlop, Charles y Rob Kling, editores. *Computerization and Controversy: Value Conflicts and Social Choices*. San Diego: Academic Press, 1991.
10. Elias, Paul. "Paid Informant." *Red Herring*, 16 de enero de 2001.
11. Harrison, Ann. "Virus Scanning Moving to ISPs." *Computerworld*, 20 de septiembre de 1999.
12. "In Depth: Security." *Computerworld*, 9 de julio de 2001.
13. Joy, Bill. "Report from the Cyberfront." *Newsweek*, 21 de febrero de 2000.
14. Johnson, Deborah. "Ethics Online." *Communications of the ACM*, enero de 1997.
15. Lardner, James. "Why Should Anyone Believe You?" *Business 2.0*, marzo de 2002.
16. Levy, Stephen y Brad Stone. "Hunting the Hackers." *Newsweek*, 21 de febrero de 2000.
17. Madsen, Peter y Jay Shafritz. *Essentials of Business Ethics*. Nueva York: Meridian, 1990.
18. McCarthy, Michael. "Keystroke Cops." *The Wall Street Journal*, 7 de marzo de 2000.
19. Nance, Barry. "Sending Firewalls Home." *Computerworld*, 28 de mayo de 2001.
20. Naughton, Keith. "CyberSlacking." *Newsweek*, 29 de noviembre de 1999.
21. Neumann, Peter. *Computer-Related Risks*. Nueva York: ACM Press, 1995.
22. Phillips, Robert. *Stakeholder Theory and Organizational Ethics*. San Francisco: Berrett-Koehler, 2003.
23. Radcliff, Deborah. "Cybersleuthing Solves the Case." *Computerworld*, 14 de enero de 2002.
24. Robinson, Lori. "How It Works: Viruses." *Smart Computing*, marzo de 2000.
25. Rothfeder, Jeffrey. "Hacked! Are Your Company Files Safe?" *PC World*, noviembre de 1996.
26. Rothfeder, Jeffrey. "No Privacy on the Net." *PC World*, febrero de 1997.
27. Sager, Ira; Steve Hamm; Neil Gross; John Carey y Robert Hoff. "Cyber Crime." *BusinessWeek*, 21 de febrero de 2000.
28. Schoepke, P. y G. Milner. "Phishing Scams Increase 180% in April Alone!" *BankersOnline.com*, [http://www.bankersonline.com/technology/tech\\_phishing052404.html](http://www.bankersonline.com/technology/tech_phishing052404.html), 2004.
29. Smith, H. Jefferson y John Hasnas. "Debating the Stakeholder Theory." *Beyond Computing*, marzo y abril de 1994.
30. Smith, H. Jefferson y John Hasnas. "Establishing an Ethical Framework." *Beyond Computing*, enero y febrero de 1994.
31. Solomon, Melissa y Michael Meehan. "Enron Lesson: Tech Is for Support." *Computerworld*, 18 de febrero de 2002.
32. Spinello, Richard. *Cyberethics: Morality and Law in Cyberspace*. 2a. ed. Sudbury, MA: Jones and Bartlett, 2003.
33. Sullivan, B. "ID Theft Victims Face Tough Bank Fights." *MSNBC.com*, <http://msnbc.msn.com/id/4264051/>, 2004.
34. Verton, Dan. "Insider Monitoring Seen as Next Wave in IT Security." *Computerworld*, 19 de marzo de 2001.
35. VanScoy, Kayte. "What Your Workers Are Really Up To." *Ziff Davis Smart Business*, septiembre de 2001.
36. Vijayan, Jaikumar. "Nimda Needs Harsh Disinfectant." *Computerworld*, 24 de septiembre de 2001.
37. Vijayan, Jaikumar. "Securing the Center." *Computerworld*, 13 de mayo 2002.
38. Willard, Nancy. *The Cyberethics Reader*. Burr Ridge, IL: Irwin/McGraw-Hill, 1997.
39. York, Thomas. "Invasion of Privacy? E-Mail Monitoring Is on the Rise." *Information Week Online*, 21 de febrero de 2000.
40. Youl, T. "Phishing Scams: Understanding the Latest Trends." Reporte *FraudWatch International*, 2004.

## Capítulo 14 Administración empresarial y global de la tecnología de información

1. Bryan, Lowell; Jane Fraser; Jeremy Oppenheim, y Wilhelm Rall. *Race for the World: Strategies to Build a Great Global Firm.* Boston: Harvard Business School Press, 1999.
2. Christensen, Clayton. *The Innovators Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail.* Boston: Harvard Business School Press, 1997.
3. Cronin, Mary. *Global Advantage on the Internet.* Nueva York: Van Nostrand Reinhold, 1996.
4. "Delta Signs Offshore Call Center Agreement," *South Florida Business Journal*, 7 de octubre de 2002.
5. El Sawy, Omar; Arvind Malhotra; Sanjay Gosain, y Kerry Young. "IT-Intensive Value Innovation in the Electronic Economy: Insights from Marshall Industries." *MIS Quarterly*, septiembre de 1999.
6. Gilhooley, Kym. "The Staff That Never Sleeps." *Computerworld*, 25 de junio de 2001.
7. Grover, Varun; James Teng, y Kirk Fiedler. "IS Investment Opportunities in Contemporary Organizations." *Communications of the ACM*, febrero de 1998.
8. Hall, Mark. "Service Providers Give Users More IT Options." *Computerworld*, 7 de febrero de 2000.
9. Ives, Blake y Sirkka Jarvenpaa. "Applications of Global Information Technology: Key Issues for Management." *MIS Quarterly*, marzo de 1991.
10. Kalakota, Ravi y Marcia Robinson. *E-Business 2.0: Roadmap for Success.* Reading, MA: Addison-Wesley, 2001.
11. Kalin, Sari. "The Importance of Being Multiculturally Correct." Global Innovators Series, *Computerworld*, 6 de octubre de 1997.
12. Kirkpatrick, David. "Back to the Future with Centralized Computing." *Fortune*, 10 de noviembre de 1997.
13. LaPlante, Alice. "Global Boundaries.com." Global Innovators Series, *Computerworld*, 6 de octubre de 1997.
14. Leinfuss, Emily. "Blend It, Mix It, Unify It." *Computerworld*, 26 de marzo de 2001.
15. McDougall, P. "Opportunity on the Line." *InformationWeek*, 20 de octubre de 2003.
16. Mearian, Lucas. "Citibank Overhauls Overseas Systems." *Computerworld*, 4 de febrero de 2002.
17. Mische, Michael. "Transnational Architecture: A Reengineering Approach." *Information Systems Management*, invierno de 1995.
18. Palvia, Prashant; Shailendra Palvia, y Edward Roche, editores. *Global Information Technology and Systems Management.* Marietta, GA: Ivy League, 1996.
19. Radcliff, Deborah. "Playing by Europe's Rules." *Computerworld*, 9 de julio de 2001.
20. Ross, Jeanne y Peter Weill. "Six IT Decisions Your IT People Shouldn't Make." *Harvard Business Review*, noviembre de 2002.
21. Songini, Marc y Kim Nash. "Try, Try Again." *Computerworld*, 18 de febrero de 2002.
22. Thibodeau, Patrick. "Europe and U.S. Agree on Data Rules." *Computerworld*, 20 de marzo de 2000.
23. Vitalari, Nicholas y James Wetherbe. "Emerging Best Practices in Global Systems Development." In *Global Information Technology and Systems Management*, editor Prashant Palvia y otros. Marietta, GA: Ivy League, 1996.
24. West, Lawrence y Walter Bogumil. "Immigration and the Global IT Workforce." *Communications of the ACM*, julio de 2001.

# Glosario para profesionales de negocios

**Acceso aleatorio** Igual que acceso directo. Comparar con acceso secuencial.

**Acceso directo** Método de almacenamiento en el que cada posición de almacenaje tiene una dirección única y se puede accesar de manera individual en casi el mismo periodo sin tener que buscar a través de otras posiciones de almacenamiento. Igual a acceso aleatorio. Comparar con acceso secuencial.

**Acceso remoto** Concerniente a la comunicación de la instalación de procesamiento de datos con una o más estaciones distantes de esa instalación.

**Acceso secuencial** Método secuencial de almacenamiento y recuperación de datos de un archivo. Comparar con acceso aleatorio y acceso directo.

**Ada** Lenguaje de programación que recibe su nombre en honor a Augusta Ada Byron, considerada la primera programadora de cómputo en el mundo. El Departamento de Defensa de Estados Unidos lo desarrolló como un lenguaje estándar de orden superior.

**Administración de archivos** Control de la creación, eliminación, acceso y uso de archivos de datos y programas.

**Administración de bases de datos** Función administrativa de los recursos de datos que incluye la responsabilidad de desarrollar y mantener el diccionario de datos de una organización, diseñar y supervisar el rendimiento de las bases de datos e implementar los estándares para el uso y la seguridad de las bases de datos.

**Administración de datos** (1) Función administrativa de recursos de datos que implica el establecimiento y la ejecución de políticas y procedimientos para el manejo de datos como un recurso corporativo estratégico. (2) Funciones del programa de control que proporcionan acceso a series de datos, implementan las convenciones para el almacenamiento de datos y regulan el uso de dispositivos de entrada y salida.

**Administración de documentos electrónicos** Tecnología de procesamiento de imágenes en la que un documento electrónico consiste en notas de voz digitalizadas e imágenes gráficas electrónicas, así como imágenes digitalizadas de documentos tradicionales.

**Administración de instalaciones** Uso de una organización de servicio externo para operar y dirigir las instalaciones de procesamiento de información de una organización.

**Administración de la cadena de suministro** Integración de prácticas administrativas y tecnología de información para optimizar la información y los flujos de productos entre los procesos y los socios comerciales de una cadena de suministro.

**Administración de la calidad total** Programas de planeación e implementación de mejoras continuas de la calidad, los cuales definen la calidad como cumplir o superar los requisitos y expectativas de los clientes de un producto o servicio.

**Administración de la capacidad** Uso de métodos de planeación y control para pronosticar y controlar las cargas de trabajo del procesamiento de la información, uso de hardware y software y otras necesidades de recursos del sistema informático.

**Administración de la tecnología de información** Administración de tecnologías de información mediante (1) el desarrollo y la implementación de conjuntos de estrategias de negocio y de TI por ejecutivos de negocio y de TI, (2) administración de la investigación

e implementación de nuevas tecnologías de información y del desarrollo de aplicaciones de negocio y (3) administración de los procesos de TI, profesionales, subunidades e infraestructura de una empresa.

**Administración de la tecnología** Responsabilidad organizacional de identificar, introducir y supervisar la asimilación de nuevas tecnologías de sistemas de información en organizaciones.

**Administración de las relaciones con los clientes (CRM, siglas del término *Customer Relationship Management*)** Aplicación interfuncional y de negocios electrónicos que integra y automatiza algunos procesos de servicio al cliente en ventas, mercadotecnia directa, administración de cuentas y pedidos, así como en servicio y apoyo al cliente.

**Administración de proyectos** Administración de la ejecución de un proyecto de desarrollo de sistemas de información de acuerdo con un plan de proyecto específico para que el proyecto se complete a tiempo, dentro de su presupuesto y cumpla sus objetivos de diseño.

**Administración de recursos** Una función del sistema operativo que controla el uso de recursos del sistema informático, como almacenamiento primario, almacenamiento secundario, tiempo de procesamiento del CPU y dispositivos de entrada y salida, por otros paquetes de software de sistema y software de aplicación.

**Administración de recursos de datos** Actividad administrativa que aplica la tecnología de los sistemas de información y las herramientas administrativas a la tarea del manejo de los recursos de datos de una organización. Sus tres componentes principales son la administración de bases de datos, la administración de datos y la planeación de datos.

**Administración de recursos de información (IRM, siglas del término *Information Resource Management*)** Concepto administrativo que considera a los datos, la información y los recursos de cómputo (hardware, software, redes y personal de cómputo) como recursos organizacionales valiosos que se deben administrar en forma eficiente, económica y eficaz para el beneficio de toda la organización.

**Administración de seguridad** Protección de la exactitud, integridad y seguridad de los procesos y recursos de una empresa de negocios electrónicos interconectada mediante redes contra delitos informáticos, destrucción accidental o malintencionada y desastres naturales, mediante el uso de medidas de seguridad como encriptación, firewalls, software antivirus, computadoras tolerantes a fallas y monitores de seguridad.

**Administración de tareas** Función básica del sistema operativo que administra la realización de las tareas de cómputo de los usuarios mediante un sistema informático.

**Administración de tareas y proyectos** Administración de proyectos de equipo y grupos de trabajo, al programar, dar seguimiento y diagramar el estado de avance de las tareas en un proyecto.

**Administración del cambio** Administración del proceso de implementación de cambios importantes en la tecnología de información, los procesos de negocio, las estructuras organizacionales y la asignación de tareas para reducir los riesgos y costos del cambio y optimizar sus beneficios.

**Administración del conocimiento** Organización y participación de las diversas formas de la información de negocios creadas

dentro de una organización. Incluye el manejo de bibliotecas de documentos empresariales y de proyectos, bases de datos de análisis, bases de datos de sitios Web intranets y otros tipos de bases de conocimientos.

**Administración global de la tecnología de negocios electrónicos** Administración de tecnologías de información en una empresa global de negocios electrónicos, entre los retos culturales, políticos y geoeconómicos que intervienen en el desarrollo de estrategias de negocios electrónicos/TI, negocios electrónicos globales y cartera de aplicaciones de comercio electrónico, plataformas de tecnología basada en Internet y políticas administrativas de recursos de datos globales.

**Administrador de bases de datos** Especialista responsable del mantenimiento de estándares para el desarrollo, la conservación y la seguridad de las bases de datos de una organización.

**Administrador de información personal (PIM, siglas del término *Personal Information Manager*)** Paquete de software que ayuda a los usuarios finales a almacenar, organizar y recuperar texto y datos numéricos en la forma de notas, listas, memorandos y otras formas.

**Agente inteligente** Sistema de propósito especial basado en el conocimiento que sirve como un software subrogado para desempeñar tareas específicas para los usuarios finales.

**Algoritmo** Serie de reglas o procesos bien definidos para la solución de un problema en un número limitado de pasos.

**Algoritmo de transformación** Realizar un cálculo aritmético con una clave de registro y usar el resultado del cálculo como una dirección para ese registro. Se conoce también como transformación clave o codificación.

**Algoritmo genético** Aplicación de software de inteligencia artificial que utiliza la aleatorización Darwiniana (supervivencia del más apto) y otras funciones para simular un proceso evolutivo que pueda proporcionar cada vez mejores soluciones a un problema.

**Almacén de datos** Conjunto integrado de datos extraídos de bases de datos operativas, históricas y externas, que han sido limpiados, transformados y catalogados para su recuperación y análisis (*minería de datos*), con el fin de proporcionar inteligencia de negocios para la toma de decisiones de éstos.

**Almacenamiento** Concerniente a un dispositivo en el que los datos se pueden ingresar, se pueden mantener y del que se pueden recuperar más adelante. Igual a memoria.

**Almacenamiento masivo** Dispositivos de almacenamiento secundario con capacidades de almacenamiento extragrandes, como los discos magnéticos u ópticos.

**Almacenamiento secundario** Almacenamiento que complementa al almacenamiento primario de una computadora, es sinónimo de almacenamiento auxiliar.

**Ambiente operativo** Paquetes o módulos de software que agregan una interfase basada en gráficos entre los usuarios finales, el sistema operativo y sus programas de aplicación, lo cual proporciona también una capacidad de multitareas.

**Amigable para el usuario, sencillo o fácil de usar** Una característica del equipo y los sistemas operados por humanos que los hace seguros, cómodos y fáciles de usar.

**Amplitud de banda** Gama de frecuencias de un canal de telecomunicaciones, que determina su tasa de transmisión máxima. La velocidad y capacidad de las tasas de transmisión se miden por lo general en bits por segundo (BPS). El ancho de banda es una función del hardware, software y medios que emplea el canal de telecomunicaciones.

**Análisis de alcance y gama** Esquema de planeación que compara la habilidad con la que una empresa usa su plataforma de TI para alcanzar a sus interesados comerciales con la gama de productos y servicios de información capaz de proporcionar o compartir a través de la TI.

**Ánálisis de búsqueda de metas** Realizar cambios repetidos a variables seleccionadas hasta que una variable elegida alcanza un valor meta.

**Ánálisis de costo/beneficio** Identificación de las ventajas o beneficios y de las desventajas o costos de una solución propuesta.

**Ánálisis de etapas** Proceso de planeación en el que las necesidades del sistema de información de una organización se basan en un análisis de su etapa actual en el ciclo de crecimiento de la organización y su uso de tecnología de sistemas de información.

**Ánálisis de optimización** Encontrar un valor óptimo para variables seleccionadas en un modelo matemático, dadas ciertas restricciones.

**Ánálisis de sensibilidad** Observación de cómo los cambios repetidos a una sola variable afectan a otras variables en un modelo matemático.

**Ánálisis de sistemas** (1) Análisis detallado de los componentes y necesidades de un sistema. (2) Análisis minucioso de las necesidades de información de una organización, las características y componentes de los sistemas de información utilizados en el momento actual y las necesidades funcionales de los sistemas de información propuestos.

**Ánálisis de supuestos** La observación de cómo los cambios a variables seleccionadas afectan a otras variables en un modelo matemático.

**Aplicación de cómputo** Uso de una computadora para resolver un problema específico o realizar una tarea en particular para un usuario final; por ejemplo, las aplicaciones de cómputo de negocios comunes incluyen el procesamiento de pedidos, el control de inventarios y la nómina.

**Applet** Pequeño programa de aplicación de propósito limitado o un pequeño módulo independiente de un programa de aplicación mayor.

**Apuntador** Elemento de datos relacionado con un índice, un registro u otra serie de datos que contiene la dirección de un registro relacionado.

**Archivo** Conjunto de registros de datos relacionados que se manejan como una unidad. En ocasiones se denomina serie de datos.

**Archivo de transacción** Archivo de datos que contiene datos relativamente transitorios para ser procesados junto con un archivo maestro. Comparar con archivo maestro.

**Archivo invertido** Archivo que hace referencia a entidades según sus atributos.

**Archivo maestro** Archivo de datos que contiene información relativamente permanente que se utiliza como una referencia bien documentada y que por lo general se actualiza de manera periódica. Comparar con archivo de transacción.

**Arquitectura de aplicaciones** Esquema de planeación conceptual en el que las aplicaciones de negocio de la tecnología de información se diseñan como una arquitectura integrada de sistemas empresariales que apoyan iniciativas estratégicas de negocio y procesos interfuncionales de negocio.

**Arquitectura de la información** Esquema conceptual que define la estructura, el contenido y las relaciones fundamentales de las bases de datos organizacionales que proporcionan los datos necesarios para apoyar los procesos de negocios básicos de una organización.

**Arquitectura de la tecnología de información** Diseño conceptual que especifica los componentes y las interrelaciones de la infraestructura tecnológica, los recursos de datos, la arquitectura de las aplicaciones y la organización de la TI de una empresa.

**Arquitectura de red** Plan maestro diseñado para fomentar un ambiente de telecomunicaciones abierto, sencillo, flexible y eficiente a través del uso de protocolos estándar, hardware de comunicaciones estándar e interfaces de software, así como del diseño de una

interfase de telecomunicaciones de multinivel estándar entre usuarios finales y sistemas informáticos.

**Arquitectura de TI** Diseño conceptual para la implementación de tecnología de información en una organización, que comprende su hardware, software y plataformas de tecnología de red, recursos de datos, cartera de aplicación y organización de SI.

**ASCII: American Standard Code for Information Interchange (Código estándar americano para el intercambio de información)** Código estándar que se utiliza para el intercambio de información entre sistemas de procesamiento de datos, sistemas de comunicación y equipo relacionado.

**Aseguramiento de la calidad** Métodos para garantizar que los sistemas de información estén libres de errores y fraudes y proporcionar productos de información de alta calidad.

**Asegurar clientes y proveedores** Crear relaciones valiosas con clientes y proveedores que los convengan de no abandonar a una empresa por sus competidores o de intimidarla para que acepte relaciones menos rentables.

**Asincrónico** Implica una secuencia de operaciones sin una relación de tiempo regular o previsible. Por lo tanto, las operaciones no ocurren en intervalos regulares, sino que una operación iniciará sólo después que la operación previa haya terminado. En la transmisión de datos, implica el uso de bits de empezar y parar con cada carácter para indicar el inicio y el fin del carácter que se transmite. Comparar con sincrónico.

**Asistente digital personal (PDA, siglas del término Personal Digital Assistant)** Dispositivos de microcomputadoras de mano que permiten manejar información, como citas, listas de pendientes y contactos de ventas, enviar y recibir correos electrónicos, accesar a la red e intercambiar esta información con una computadora personal de escritorio o un servidor de red.

**Autoedición (publicaciones de escritorio)** Uso de microcomputadoras, impresoras láser y software compositor de páginas para producir diversos materiales impresos que antes eran producidos sólo por impresores profesionales.

**Automatización de datos fuente** Uso de métodos automatizados de entrada de datos que intentan reducir o eliminar muchas de las actividades, personas y medios de datos requeridos por los métodos tradicionales de entrada de datos.

**Automatización de oficina (OA, siglas del término Office Automation)** Uso de sistemas de información basados en computadora que reúnen, procesan, almacenan y transmiten mensajes electrónicos, documentos y otras formas de comunicación de oficina entre individuos, grupos de trabajo y organizaciones.

**Barreras de entrada** Requisitos tecnológicos, financieros o legales que impiden a las empresas ingresar a una industria.

**Base de conocimientos** Conjunto de conocimientos accesibles por computadora, acerca de un tema en una variedad de formas, como hechos y reglas de inferencia, esquemas y objetos.

**Base de datos** Conjunto integrado de elementos de datos relacionados de manera lógica. Una base de datos consolida muchos registros almacenados de antemano en archivos separados de manera que una fuente común de datos sirve a muchas aplicaciones.

**Base de datos analítica** Base de datos extraídos de bases de datos operativas y externas para proporcionar datos adaptados al procesamiento analítico en línea, apoyo a la toma de decisiones y sistemas de información ejecutivos.

**Base de modelos** Conjunto de software organizado de modelos conceptuales, matemáticos y lógicos que expresan relaciones de negocios, rutinas computacionales o técnicas analíticas.

**Bases de datos distribuidas** Concepto de distribuir bases de datos o partes de una base de datos en sitios remotos donde los datos se citan con mayor frecuencia. Es posible compartir los datos a través de una red que interconecta las bases de datos distribuidas.

**BASIC: Beginner's All-Purpose Symbolic Instruction Code (Código de instrucción simbólica de propósito general para principiantes)** Lenguaje de programación que se desarrolló en Dartmouth College y se diseñó para que los usuarios finales escribieran programas.

**Baudio** Unidad de medida que se utiliza para especificar las velocidades de transmisión de datos. Es una unidad de velocidad de señalización igual al número de condiciones discretas o eventos de señal por segundo. Representa un bit por segundo en muchas aplicaciones de comunicaciones de datos.

**Beneficios y costos intangibles** Beneficios y costos no cuantificables de una solución o sistema propuesto.

**Beneficios y costos tangibles** Beneficios y costos cuantificables de una solución o sistema propuesto.

**Bifurcación** Transferencia de control de una instrucción a otra en un programa de cómputo que no forma parte de la ejecución secuencial normal de las instrucciones del programa.

**Binario** Concerniente a una característica o propiedad que implica una selección, opción o condición en la que existen dos posibilidades o concierne al sistema numérico que utiliza una base de 2.

**Bit** Contracción del término “dígito binario”. Puede tener el valor de 0 o 1.

**Bit de paridad** Bit de verificación anexado a una serie de dígitos binarios para que la suma de todos los dígitos binarios, incluyendo el bit de verificación, sea siempre un número non o par.

**Bit de verificación** Dígito de verificación binario; por ejemplo, un bit de paridad.

**Bloque** Agrupación de registros de datos contiguos u otros elementos de datos que se manejan como una unidad.

**Buffer o memoria intermedia** Almacenamiento temporal que se usa al transmitir datos de un dispositivo a otro para compensar una diferencia en la tasa de flujo de datos o en el tiempo en que ocurren los eventos.

**Byte** Secuencia de dígitos binarios adyacentes que se operan como una unidad y que por lo general son más cortos que una palabra de cómputo. En muchos sistemas informáticos, un byte es una agrupación de ocho bits que representa un carácter alfabético o especial o que se almacena con dos dígitos decimales.

**C** Lenguaje de programación estructurado de bajo nivel semejante a un lenguaje ensamblador de máquina independiente.

**C++** Versión de C orientada a objetos que se usa ampliamente para el desarrollo de paquetes de software.

**Cable coaxial** Cable resistente de cobre o aluminio envuelto en espaciadores para aislarlo y protegerlo. También se pueden reunir grupos de cables coaxiales en un cable mayor para facilitar la instalación.

**Cadena de suministro** Red de procesos de negocio e interrelaciones entre empresas que se requieren para producir, vender y entregar un producto a su cliente final.

**Cadena de valor** Considerar a una empresa como una serie, cadena o red de actividades básicas que agrega valor a sus productos y servicios y añade así, un margen de valor a la empresa.

**Cajero automático (ATM, siglas de Automated Teller Machine)** Terminal de transacción de propósito especial que se usa para proporcionar servicios de banca a distancia.

**Calidad de la información** Grado en el que la información posee características de contenido, forma y tiempo que les dan valor a usuarios finales específicos.

**Campo** Elemento de datos que consiste en una agrupación de caracteres que describen una característica particular de una entidad; por ejemplo, el campo de nombre o el campo de salario de un empleado.

**Canal** (1) Una vía a lo largo de la cual se envían las señales. (2) Procesador pequeño de propósito especial que controla el movimiento de datos entre el CPU y los dispositivos de entrada y salida.

**Canal de telecomunicaciones** Parte de una red de telecomunicaciones que conecta el origen del mensaje con el receptor de éste. Incluye el hardware, el software y los medios que se utilizan para conectar un sitio de red con otro, con el propósito de transmitir y recibir información.

**Cartera de aplicaciones** Herramienta de planeación que se utiliza para evaluar aplicaciones de sistemas de información presentes y propuestas en cuanto al monto de los ingresos o activos invertidos en sistemas de información que apoyan las funciones y procesos de negocios importantes.

**CD-ROM** Tecnología de disco óptico para microcomputadoras semejante a discos compactos con una capacidad de almacenamiento mayor de 500 megabytes.

**Centro comercial virtual** Simulación multimedia en línea, de un centro comercial con diversos sitios Web interconectados de minorista.

**Centro de datos** Unidad organizacional que usa recursos de cómputo centralizados para llevar a cabo actividades de procesamiento de información para una organización. Se conoce también como centro de cómputo.

**Centro de información** Instalación de apoyo para los usuarios finales de una organización. Permite a los usuarios aprender a desarrollar sus propios programas de aplicación y realizar sus propias tareas de procesamiento de información. A los usuarios finales se les proporciona apoyo de hardware, de software y de personal (consultores de usuarios entrenados).

**Centros de desarrollo** Grupos de consultores en desarrollo de sistemas que se integran para servir como asesores a los programadores profesionales y analistas de sistemas de una organización con el propósito de mejorar sus resultados en el desarrollo de aplicaciones.

**Ciclo de máquina** La sincronización de una operación básica del CPU determinada por un número fijo de pulsos eléctricos emitidos por el sistema de circuitos de sincronización o reloj interno del CPU.

**Ciclo de procesamiento de transacciones** Ciclo de actividades básicas de procesamiento de transacciones que incluye la entrada de datos, el procesamiento de transacciones, el mantenimiento de bases de datos, la generación de documentos e informes y el procesamiento de consultas.

**Ciencia cognitiva** Área de la inteligencia artificial que se centra en la investigación del funcionamiento del cerebro humano y la manera en que los humanos piensan y aprenden, con el propósito de aplicar esos hallazgos al diseño de sistemas basados en computadora.

**Cilindro** Cilindro vertical imaginario que consiste en la alineación vertical de pistas en cada superficie de discos magnéticos que son accesados de manera simultánea por las cabezas de lectura y escritura de una unidad de disco.

**Cinta magnética** Cinta de plástico con una superficie magnética en la que se almacenan datos mediante la magnetización selectiva de partes de la superficie.

**Círcuito** Secuencia de instrucciones en un programa de cómputo que se ejecuta de manera repetida hasta que prevalece una condición terminal.

**Círcuito integrado** Complejo circuito microelectrónico formado por elementos de circuitos interconectados que no se pueden desmontar debido a que están colocados sobre o dentro de un “sustrato continuo” como un circuito integrado de silicón.

**Clave** Uno o más campos en un registro de datos que se usan para identificarlo o controlar su uso.

**Cliente** (1) Un usuario final. (2) La microcomputadora en red del usuario final en redes cliente/servidor. (3) La versión de un paquete de software diseñada para poner en funcionamiento la microcomputadora en red de un usuario final, como un cliente de navegador Web, un cliente groupware, etcétera.

**COBOL: Common Business Oriented Language (Lenguaje común orientado a los negocios)** Lenguaje de programación para el procesamiento de datos de negocios ampliamente utilizado.

**Código** Instrucciones de cómputo.

**Código de operación** Código que representa operaciones específicas que se realizarán sobre los operandos en una instrucción de cómputo.

**Código universal de productos (UPC, siglas en inglés de Universal Product Code)** Código de identificación estándar que utiliza la codificación de barras, que se imprime en productos y es leído por los escáneres ópticos de supermercados de la industria de abarrotes.

**Códigos de barras** Marcas o barras verticales colocadas en etiquetas o empaques de mercancías, que se detectan o leen mediante dispositivos lectores de caracteres ópticos. El ancho y combinación de las líneas verticales se utilizan para representar los datos.

**Códigos de seguridad** Contraseñas, códigos de identificación, códigos de cuentas y otros que limitan el acceso y uso de recursos de sistemas basados en computadora a usuarios autorizados.

**Cola** (1) Fila de espera integrada por ítems de un sistema que aguardan por un servicio. (2) Hacer o formar una cola.

**Comercio electrónico (e-commerce)** Compra y venta, la mercadotecnia y los servicios, así como la entrega y el pago de productos, servicios e información por medio de Internet, intranets, extranets y otras redes, entre una empresa interconectada mediante redes y sus compradores potenciales, clientes, proveedores y otros socios comerciales. Incluye el comercio electrónico entre empresa y consumidor (*business-to-consumer*, B2C), entre negocio y negocio (*business-to-business*, B2B) y entre consumidor y consumidor (*consumer-to-consumer*, C2C).

**Competencia ágil** Habilidad que tiene una empresa para operar de manera rentable en un ambiente competitivo que presenta cambios continuos e imprevisibles en cuanto a las preferencias de los clientes, las condiciones del mercado y las oportunidades de negocio.

**Compilador** Programa que traduce un lenguaje de programación de alto nivel en un programa de lenguaje de máquina.

**Comprobación por eco** Método para verificar la exactitud de transmisión de datos en el que los datos recibidos se regresan al dispositivo emisor para compararlos con los datos originales.

**Computadora** Dispositivo que tiene la capacidad de aceptar datos, almacenar y ejecutar internamente un programa de instrucciones, realizar operaciones matemáticas, lógicas y de manipulación con los datos e informar los resultados.

**Computadora analógica** Computadora que opera con datos mediante la medición de los cambios de variables físicas continuas como el voltaje, la resistencia y la rotación. Comparar con computadora digital.

**Computadora con conjunto de instrucciones reducidas (RISC, siglas del término Reduced Instruction Set Computer)** Arquitectura de CPU que optimiza la velocidad de procesamiento mediante el uso de un número más pequeño de instrucciones de máquina básicas que los diseños tradicionales de CPU.

**Computadora de propósito especial** Computadora diseñada para manejar una clase limitada de problemas. Comparar con computadora de propósito general.

**Computadora de propósito general** Computadora diseñada para manejar una amplia variedad de problemas. Comparar con computadora de propósito especial.

**Computadora de rango medio** Una categoría de computadoras entre microcomputadoras y computadoras de sistemas centrales (*mainframe*). Como ejemplos están las minicomputadoras, los servidores de red y las estaciones de trabajo técnicas.

**Computadora de red** Microcomputadora interconectada, de bajo costo, con un almacenamiento de disco mínimo o nulo, que depende de Internet o servidores intranet para el funcionamiento de su sistema operativo y navegador Web, software de aplicación con soporte Java, así como para el acceso y almacenamiento de datos.

**Computadora digital** Computadora que opera con datos digitales y realiza operaciones lógicas y aritméticas con los datos. Comparar con computadora analógica.

**Computadora huésped (*host*)** Comúnmente, una computadora central grande que realiza las principales tareas del procesamiento de datos en una red de cómputo.

**Computadora mainframe** Sistema informático de gran tamaño, que por lo general tiene una unidad de procesamiento central separada, a diferencia de los sistemas de micro y minicomputadoras.

**Computadoras sin ratón ni teclado** Microcomputadoras estilo tableta que reconocen la escritura y los dibujos a mano realizados mediante dispositivos en forma de pluma sobre sus pantallas sensibles a la presión.

**Cómputo para trabajo en grupo** Miembros de un grupo de trabajo conectado mediante red que pueden usar herramientas groupware para comunicarse, coordinarse, colaborar y compartir hardware, software y bases de datos con el propósito de realizar tareas en grupo.

**Comunidades virtuales** Grupos de personas con intereses similares, que se reúnen y comparten ideas por Internet y por servicios en línea y además desarrollan un sentimiento de pertenencia a una comunidad.

**Concordancia por computadora** Uso de computadoras para examinar y comparar datos sobre características individuales que proporcionan diversos sistemas de información basados en computadora y bases de datos con el fin de identificar a individuos para empresas, el gobierno u otros propósitos.

**Conectividad** Grado en el que el hardware, el software y las bases de datos se vinculan con facilidad en una red de telecomunicaciones.

**Conferencia de datos** Los usuarios de computadoras personales en red pueden ver, anotar, revisar y guardar los cambios de dibujos, documentos y otros materiales en una pizarra compartida.

**Conferencia de voz** Conversaciones telefónicas que comparten varios participantes a través de altavoces o computadoras personales conectadas mediante redes con software telefónico de Internet.

**Conjunto de programas y paquetes integrados (*suites*) de software** Combinación de paquetes individuales de software que comparten una interfase común para usuarios de gráficos y están diseñados para la transferencia sencilla de datos entre aplicaciones.

**Conmutador** (1) Un dispositivo o técnica de programación para hacer una selección. (2) Computadora que controla el intercambio de mensajes entre las computadoras y terminales en una red de telecomunicaciones.

**Conocimiento basado en marcos** Conocimiento representado en la forma de una jerarquía o red de marcos.

**Conocimiento basado en objetos** Conocimiento representado como una red de objetos.

**Conocimiento basado en reglas** Conocimiento representado en la forma de reglas y enunciados de hecho.

**Consultas específicas** Peticiones de información, únicas, no programadas, para situaciones específicas.

**Control** (1) Componente de sistemas que evalúa la retroalimentación para determinar si el sistema se encamina hacia el logro de su meta y después realiza cualquier ajuste necesario a los componentes de entrada y procesamiento del sistema para garantizar que se produzca la salida apropiada. (2) Función administrativa que implica la observación y medición del rendimiento organizacional y las actividades ambientales, así como la modificación de los planes y actividades de la organización cuando se requiere.

**Control de procesos** El uso de una computadora para controlar un proceso físico continuo, como la producción petroquímica.

**Control numérico** Control automático de un proceso de máquina por una computadora que hace uso de datos numéricos, introducidos por lo general mientras la operación está en proceso. Se conoce también como control de máquina.

**Controlado por menú** Característica de los sistemas de información interactivos que proporciona pantallas de menú e indicaciones para el operador para ayudar a un usuario final a realizar una tarea en particular.

**Controlador de telecomunicaciones** Dispositivo de interfase de comunicaciones de datos (con frecuencia una mini o microcomputadora de propósito especial) capaz de controlar una red de telecomunicaciones que contiene muchas terminales.

**Controles biométricos** Métodos de seguridad basados en computadora que miden rasgos y características físicas como huellas digitales, reconocimiento de voz, escaneo de retina, etcétera.

**Conversión** Proceso en el que el hardware, el software, el personal, la red y los recursos de datos de un antiguo sistema de información se deben convertir a los requisitos de un nuevo sistema de información. Esto por lo general implica un proceso de conversión paralelo, en etapas, piloto o de bajada, del sistema viejo al nuevo.

**Conversión de datos** Conversión de datos en nuevos formatos de datos que requieren tanto una nueva aplicación de negocio como su software y bases de datos. También incluye la corrección de datos erróneos, filtrado de datos no deseados y consolidación de datos en nuevas bases de datos y otros subconjuntos de datos.

**Copia dura** Medio o registro de datos que tiene un grado de permanencia y que puede ser leído por personas o máquinas.

**Correo de voz** Mensajes telefónicos sin contestar se digitalizan, almacenan y reproducen en una computadora de mensajes de voz para el receptor.

**Correo electrónico (*e-mail*)** Envío y recepción de mensajes de texto entre computadoras personales interconectadas mediante redes de telecomunicaciones. El correo electrónico puede incluir también archivos de datos, software, así como mensajes y documentos multimedia como archivos adjuntos.

**Costos de cambio** Los costos en tiempo, dinero, esfuerzo e inconvenientes que debe asumir un cliente o proveedor por entregar sus negocios a los competidores de una empresa.

**Cursor** Punto móvil de luz que aparece en la mayoría de las pantallas de video para ayudar al usuario en la entrada de datos.

**Datos** Hechos u observaciones sobre fenómenos físicos o transacciones de negocio. De manera más específica, los datos son medidas objetivas de los atributos (características) de entidades como personas, lugares, cosas y acontecimientos.

**Datos de texto** Palabras, frases, oraciones y párrafos que se usan en documentos y otras formas de comunicación.

**Decisión programada** Decisión que se puede automatizar al basarla en una regla de decisión que describe los pasos a tomar al enfrentarse a la necesidad de una decisión específica.

**Decisiones estructuradas** Decisiones que están estructuradas por los procedimientos de decisión o las reglas de decisión desarrolladas para ellas. Implican situaciones en las que los procedimientos a seguir cuando se necesita una decisión se pueden especificar por adelantado.

**Decisiones no estructuradas** Decisiones que se deben tomar en situaciones donde no es posible especificar por adelantado la mayoría de los procedimientos de decisiones a seguir.

**Decisiones semiestructuradas** Decisiones que implican procedimientos que, en parte, se pueden especificar de antemano, pero no lo suficiente como para conducir a una decisión recomendada definitiva.

**Delitos informáticos** Acciones criminales que se llevan a cabo mediante el uso de sistemas informáticos, sobre todo con la intención de defraudar, destruir o hacer uso ilegal de los recursos del sistema informático.

**Depurar** Detectar, localizar y eliminar los errores de un programa o las fallas de una computadora.

**Desarrollo de aplicaciones** Véase desarrollo de sistemas.

**Desarrollo de sistemas** (1) Concepción, diseño e implementación de un sistema. (2) Desarrollo de sistemas de información por medio de un proceso de investigación, análisis, diseño, implementación y mantenimiento. Se conoce también como ciclo de vida de desarrollo de sistemas (SDLC, siglas del término *Systems Development Life Cycle*), desarrollo de sistemas de información o desarrollo de aplicaciones.

**Desarrollo de sistemas de información** Véase desarrollo de sistemas.

**Desempaquetamiento** Establecimiento por separado de precios del hardware, software y otros servicios relacionados.

**Diagrama de flujo** Representación gráfica en la que se usan símbolos para representar operaciones, datos, flujo, lógica, equipo, etc. Un programa de diagrama de flujo muestra la estructura y secuencia de las operaciones de un programa, en tanto que un diagrama de flujo de sistema muestra los componentes y flujos de sistemas de información.

**Diagrama de flujo de datos** Herramienta para la elaboración de diagramas gráficos que usa unos cuantos símbolos sencillos para ilustrar el flujo de datos entre entidades externas, actividades de procesamiento y elementos de almacenamiento de datos.

**Diagrama de relaciones entre entidades (ERD, siglas del término *Entity Relationship Diagram*)** Herramienta para elaborar diagramas de planeación de datos y desarrollo de sistemas que modela las relaciones entre las entidades de un proceso de negocio.

**Diccionario de datos** Módulo y base de datos en software que contiene descripciones y definiciones con respecto a la estructura, los elementos de datos, las interrelaciones y otras características de una base de datos.

**Dificultad para establecer contacto telefónico** El proceso que ocurre cuando dos personas que desean comunicarse entre sí por teléfono pierden de manera repetida las llamadas telefónicas de una y otra.

**Digitalizador** Dispositivo que se usa para convertir dibujos y otras imágenes gráficas en papel u otros materiales en datos digitales que se introducen a un sistema informático.

**Dígito de verificación o comprobación** Dígito en un campo de datos que se emplea para verificar errores o pérdida de caracteres en el campo de datos como resultado de las operaciones de transferencia de datos.

**Director de información (CIO, siglas del término *Chief Information Officer*)** Puesto de dirección de alto nivel que supervisa toda la tecnología de información de una empresa concentrándose en la planeación y la estrategia del sistema de información de largo plazo.

**Disco floppy o flexible** Pequeño disco de plástico recubierto de óxido de hierro, semejante a un pequeño disco de fonógrafo, que está incluido en una cubierta protectora. Es una forma ampliamente usada de medio de disco magnético que proporciona

una capacidad de almacenamiento de acceso directo para sistemas de microcomputadoras.

**Disco magnético** Placa circular plana con una superficie magnética en la que se mantienen datos por medio de la magnetización selectiva de partes de la superficie curva.

**Discos ópticos** Medio de almacenamiento secundario que usa tecnologías de CD (disco compacto) y DVD (disco versátil digital) para leer pequeños puntos sobre discos de plástico. En la actualidad, los discos tienen la capacidad de almacenar miles de millones de caracteres de información.

**Diseño asistido por computadora (CAD, siglas del término *Computer-Aided Design*)** Uso de computadoras, así como de hardware y software gráficos para proporcionar ayuda interactiva en el diseño de ingeniería y arquitectónico.

**Diseño de datos** Diseño de la estructura lógica de bases de datos y archivos que utilizará un sistema de información propuesto. Esto produce descripciones detalladas de las entidades, relaciones, elementos de datos y reglas de integridad para los archivos y las bases de datos del sistema.

**Diseño de interfase para usuarios** Diseño de las interacciones entre los usuarios finales y los sistemas informáticos, como los métodos de entrada y salida y la conversión de datos entre formas legibles por humanos y por máquinas.

**Diseño de procesos** Diseño de los programas y procedimientos que requiere un sistema de información propuesto, tales como las especificaciones y los procedimientos detallados del programa.

**Diseño de sistemas** La decisión de cómo un sistema de información propuesto satisfará las necesidades de información de los usuarios finales. Comprende actividades de diseño físicas y lógicas, así como una interfase para usuarios, datos y actividades de diseño de procesos que producen especificaciones de sistema que satisfacen los requisitos de sistema desarrollados en la etapa de análisis de sistemas.

**Diseño de sistemas físicos** Diseño de métodos y productos de interfase para usuarios, estructuras de bases de datos, así como procedimientos de procesamiento y control para un sistema de información propuesto, incluyendo hardware, software y especificaciones de personal.

**Diseño de sistemas lógicos** Desarrollo de especificaciones generales que indican cómo las actividades básicas de los sistemas de información pueden cumplir con las necesidades de los usuarios finales.

**Dispositivo de almacenamiento de acceso directo (DASD, siglas del término *Direct Access Storage Device*)** Dispositivo de almacenamiento que puede registrar datos de forma directa para almacenarlos o recuperarlos; por ejemplo, una unidad de disco magnético.

**Dispositivos apuntadores** Dispositivos que permiten a los usuarios finales emitir comandos o tomar decisiones al mover un cursor sobre la pantalla visual.

**Dispositivos de información** Pequeños dispositivos de microcomputadoras que permiten la conexión a Internet y que tienen funciones especializadas, como PDA de mano (del término *Personal Digital Assistant*, o en español, ayudante personal digital), decodificadores para televisión, consolas de juegos, teléfonos PC y celulares, dispositivos telefónicos de cable y otros equipos domésticos que permiten la conexión a Internet.

**Dispositivos periféricos** En un sistema informático, cualquier unidad de equipo, diferente de la unidad central de procesamiento, que proporciona al sistema capacidades de entrada, salida o almacenamiento.

**Documentación** Conjunto de documentos o información que describe un programa de cómputo, un sistema de información u operaciones requeridas de procesamiento de datos.

**Documento** (1) Medio en el que se registran datos para uso humano, como un informe o una factura. (2) En el procesamiento de palabras, un término genérico para el material de texto, como cartas, memorandos, informes, etcétera.

**Documento de transacción** Documento producido como parte de una transacción de negocio; por ejemplo, una orden de compra, un cheque de nómina, un recibo de venta o una factura para el cliente.

**Documento de vuelta** Salida de un sistema informático (como facturas y estados de clientes) que está diseñada para ser devuelta a la organización como una entrada legible por máquina.

**Documento fuente** Documento que es el registro formal original de una transacción, como una orden de compra o una factura de ventas.

**Dúplex** En las comunicaciones, corresponde a una transmisión independiente simultánea de doble vía, esto es, en ambas direcciones.

**EBCDIC: Extended Binary Coded Decimal Interchange Code (Código de intercambio decimal codificado en binario extendido)** Código de ocho bits usado ampliamente en sistemas centrales (computadoras *mainframe*).

**EDI: Electronic Data Interchange (Intercambio electrónico de datos)** Intercambio electrónico y automático de documentos de negocio entre computadoras de diferentes organizaciones.

**Editar** Modificar la forma o el formato de los datos; por ejemplo, insertar o eliminar caracteres, como números de página o puntos decimales.

**EFT: Electronic Funds Transfer (Transferencia electrónica de fondos)** Desarrollo de banca y sistemas de pago que transfieren fondos electrónicamente en vez de usar efectivo o documentos de papel, como cheques.

**Elaboración de prototipos** Desarrollo rápido y evaluación de modelos de trabajo, o prototipos, de nuevas aplicaciones de sistemas de información en un proceso interactivo e iterativo en el que participan tanto analistas de sistemas como usuarios finales.

**Elementos de datos lógicos** Elementos de datos que son independientes de los medios de datos físicos en los que se registraron.

**Empaqueamiento** Inclusión de software, mantenimiento, capacitación y otros productos o servicios en el precio de un sistema informático.

**Empresa global** Empresa dirigida por una estrategia global de tal manera que todas sus actividades se planean e implementan en el contexto de un sistema mundial.

**Empresa virtual** Forma de organización que utiliza las redes de telecomunicaciones y otras tecnologías de información para vincular a personas, activos e ideas de diversos socios comerciales, sin importar su ubicación, para explotar una oportunidad de negocio.

**Emulación** Imitar un sistema con otro de tal manera que el sistema imitador acepta los mismos datos, ejecuta los mismos programas y obtiene los mismos resultados que el sistema imitado.

**En línea** Concerniente al equipo o dispositivos que están bajo el control de la unidad central de procesamiento.

**Encadenamiento hacia atrás (*backward*)** Proceso de inferencia que justifica una conclusión propuesta al determinar si ésta dará resultado cuando las reglas se apliquen a los hechos en una situación dada.

**Encadenamiento hacia delante (*forward*)** Estrategia de inferencia que llega a una conclusión aplicando reglas a hechos para determinar si alguno de los hechos satisface las condiciones de una regla en una situación particular.

**Encriptación** Mezclar datos o convertirlos, antes de su transmisión, a un código secreto que proteja el significado de los datos de receptores no autorizados. Similar al cifrado.

**Enfoque de escenarios** Enfoque de planeación en el que los administradores, empleados y planificadores crean escenarios de

cómo sería una organización de tres a cinco años o más en el futuro e identifican la función que podría desempeñar la TI en estos escenarios.

**Enfoque de sistemas** Proceso sistemático de solución de problemas que define los problemas y las oportunidades en un contexto de sistemas. Los datos se reúnen para describir el problema o la oportunidad y se identifican y evalúan las soluciones alternativas. Después, se selecciona e implementa la mejor solución y se evalúa su éxito.

**Enfoque hacia la administración de bases de datos** Enfoque hacia el almacenamiento y procesamiento de datos en el que los archivos independientes se consolidan en una fuente común, o base de datos de registros disponibles a diferentes programas de aplicación y usuarios finales para el procesamiento y la recuperación de datos.

**Ensamblador** Programa de cómputo que traduce un lenguaje ensamblador a un lenguaje de máquina.

**Entrada** Concerniente a un dispositivo, proceso o canal que participa en la inserción de datos en un sistema de procesamiento de datos. Lo opuesto a salida.

**Entrada de datos** Proceso que consiste en dar a los datos una forma adecuada para su entrada a un sistema informático. Se denomina también captura de datos o preparación de entrada.

**Entrada de trabajos a distancia (RJE, siglas del término *Remote Job Entry*)** Ingreso de trabajos a un sistema de procesamiento por lotes desde una instalación remota.

**Entrada/salida (E/S)** Concerniente a la entrada, salida o ambas.

**Entropía** La tendencia que tiene un sistema a perder un estado de equilibrio relativamente estable.

**Envío de fax (*faximil*)** Transmisión y recepción de imágenes de documentos por medio del teléfono o redes de cómputo utilizando computadoras personales o máquinas de fax.

**Equipo virtual** Equipo cuyos miembros usan Internet, intranets, extranets y otras redes para comunicarse, coordinarse y colaborar entre sí en tareas y proyectos, aunque trabajen en diferentes ubicaciones geográficas y para distintas organizaciones.

**Ergonomía** La ciencia y la tecnología destacan la seguridad, comodidad y facilidad del uso de máquinas operadas por humanos, como las computadoras. El objetivo de la ergonomía es producir sistemas sencillos: seguros, cómodos y fáciles de usar. La ergonomía se conoce también como ingeniería de factores humanos.

**Error** Mal funcionamiento.

**Escalabilidad** Capacidad del hardware o software para manejar las demandas de procesamiento de una amplia gama de usuarios finales, transacciones, preguntas y otros requerimientos de procesamiento de información.

**Escáner óptico** Dispositivo que escanea en forma óptica caracteres o imágenes y genera sus representaciones digitales.

**Escaparate en la red** Simulación multimedia en línea de una experiencia de compra en una tienda de ventas minoristas en la red.

**Especialista en sistemas de información** Persona cuya ocupación se relaciona con proporcionar servicios de sistemas de información; por ejemplo, un analista de sistemas, programador u operador de cómputo.

**Especificaciones de sistema** Producto de la etapa de diseño de sistemas. Consiste en especificaciones para el hardware, software, instalaciones, personal, bases de datos y la interfase para usuarios de un sistema de información propuesto.

**Esquema** Una perspectiva general, conceptual o lógica, de las relaciones entre los datos en una base de datos.

**Estación de trabajo** (1) Sistema informático diseñado para apoyar el trabajo de una persona. (2) Computadora con potencia que apoya el trabajo de profesionales en ingeniería, ciencias y otras áreas que requieren una amplia potencia de cálculo y capacidades gráficas.

**Estado sólido** Concerniente a dispositivos, como transistores y diodos, cuya operación depende del control de fenómenos eléctricos o magnéticos en materiales sólidos.

**Estándares** Medidas de rendimiento desarrolladas para evaluar el progreso de un sistema hacia sus objetivos.

**Estilos cognitivos** Patrones básicos de la forma como las personas manejan la información y confrontan los problemas.

**Estrategia transnacional** Enfoque administrativo en el que una organización integra sus actividades globales de negocio a través de la cooperación estrecha y la interdependencia entre sus oficinas generales, operaciones y subsidiarias internacionales, y el uso de tecnologías apropiadas de información global.

**Estrategias competitivas** Una empresa puede desarrollar liderazgo en costos, diferenciación de productos y estrategias de innovación de negocios para confrontar sus fuerzas competitivas.

**Estructura de base de datos jerárquica** Estructura de datos lógicos en la que las relaciones entre los registros forman una jerarquía o estructura de árbol. Las relaciones entre los registros son de uno a muchos, ya que cada elemento de datos se relaciona sólo con un elemento por encima de él.

**Estructura de datos de red** Estructura de datos lógica que permite las relaciones de muchos a muchos entre registros de datos. Permite el ingreso a una base de datos en múltiples puntos porque cualquier elemento o registro de datos se puede relacionar con muchos otros elementos de datos.

**Estructura de datos relacionales** Estructura de datos lógicos en la que todos los elementos de datos dentro de la base de datos son almacenados en forma de tablas sencillas. Los paquetes DBMS que se basan en el modelo relacional pueden vincular los elementos de datos de diversas tablas siempre que éstas compartan elementos de datos comunes.

**Estructura multidimensional** Modelo de base de datos que utiliza estructuras multidimensionales (como cubos o cubos dentro de cubos) para almacenar datos y relaciones entre datos.

**Estudio de factibilidad** Estudio preliminar que investiga las necesidades de información de los usuarios finales, así como los objetivos, las limitaciones, las necesidades de recursos básicos, la relación costo/beneficio y la factibilidad de los proyectos propuestos.

**Ética de negocios** Área de la filosofía que se ocupa del desarrollo de principios éticos y el fomento del comportamiento y prácticas éticas en la realización de tareas de negocio y la toma de decisiones.

**Ética informática** Sistema de principios que gobiernan las responsabilidades legales, profesionales, sociales y morales de los especialistas de cómputo y los usuarios finales.

**Etiqueta de cabecera** Registro legible por máquina al inicio de un archivo que contiene datos para la identificación y control del archivo.

**Extranet** Red que vincula los recursos seleccionados de una empresa con sus clientes, proveedores y otros socios comerciales, por medio del uso de Internet o redes privadas, para vincular las intranets de las organizaciones.

**Fabricante de equipo original (OEM, siglas del término *Original Equipment Manufacturer*)** Empresa que fabrica y vende computadoras al ensamblar los componentes producidos por otros fabricantes de hardware.

**Factibilidad económica** Cuando los ahorros en costos, el aumento de los ingresos, el incremento de las utilidades y la disminución de la inversión requerida superan los costos de desarrollar y operar un sistema propuesto.

**Factibilidad operativa** Disposición y habilidad de la administración, empleados, clientes y proveedores de operar, emplear y apoyar un sistema propuesto.

**Factibilidad organizacional** Eficacia de un sistema de información propuesto para apoyar los objetivos del plan estratégico para los sistemas de información de una organización.

**Factibilidad técnica** Cuando una organización puede adquirir o desarrollar hardware y software capaces de satisfacer las necesidades de un sistema propuesto, en el tiempo requerido.

**Factores críticos de éxito** Número pequeño de factores clave que los ejecutivos consideran decisivos para el éxito de la empresa. Éstos son áreas clave en las que el desempeño exitoso garantiza el éxito de la organización y el logro de sus objetivos.

**Factores humanos** Capacidades del hardware y software que pueden afectar la comodidad, seguridad, facilidad de uso y adaptación a usuarios de los sistemas de información basados en computadora.

**Fibra óptica** Tecnología que utiliza cables integrados por filamentos muy delgados de fibras de vidrio que tienen la capacidad de conducir la luz generada por rayos láser para las telecomunicaciones de alta velocidad.

**Firewall** Computadoras, procesadores de comunicaciones y software que protegen a las redes de cómputo de intrusos externos al analizar todo el tráfico de redes y servir como un punto de transferencia seguro para el acceso a otras redes o el acceso desde ellas.

**Firmware o programación en firme** Uso de circuitos de memoria de sólo lectura microprogramados en lugar de sistemas de circuitos lógicos cableados. Vea también microprogramación.

**Flote de la información** Tiempo en el que un documento está en tránsito entre el emisor y el receptor y por lo tanto, no está disponible para ninguna acción o respuesta.

**Flujos de datos transfrontera (TDF, siglas de *Transborder Data Flows*)** Flujo de datos de negocio por redes de telecomunicaciones a través de fronteras internacionales.

**Formato** La disposición de datos en un medio.

**Foro de discusión** Plataforma de debate en línea para fomentar y manejar debates en línea durante un periodo entre miembros de grupos de interés especial o equipos de proyectos.

**FORTRAN: FORmula TRANslation (traducción de fórmulas)** Lenguaje de programación de alto nivel ampliamente utilizado para desarrollar programas de cómputo que realicen cálculos matemáticos para aplicaciones científicas, de ingeniería y de negocios selectos.

**Fuera de línea** Concerniente al equipo o dispositivos que no están bajo el control de la unidad central de procesamiento.

**Fuerzas competitivas** Una empresa debe confrontar (1) la rivalidad de competidores dentro de su industria, (2) las amenazas de nuevos participantes, (3) las amenazas de sustitutos, (4) el poder de negociación de los clientes y (5) el poder de negociación de los proveedores.

**Funciones administrativas** Desempeño de diversas funciones interpersonales, de información y de decisiones en la administración.

**Generaciones de computadoras** Etapas importantes en el desarrollo histórico de la computación.

**Generador de aplicaciones** Paquete de software que apoya el desarrollo de una aplicación a través de un diálogo de terminal interactivo, donde el programador o analista define pantallas, informes, cálculos y estructuras de datos.

**Generador de informes** Característica de los paquetes de sistemas de administración de bases de datos que permite a un usuario final especificar con rapidez un formato de informes para la presentación de información recuperada de una base de datos.

**Generador DSS (del término *Decision Support System, sistema de apoyo a la toma de decisiones*)** Paquete de software para un sistema de apoyo a la toma de decisiones que contiene módulos para la administración de bases de datos, modelos y diálogos.

**Generar** Producir un programa de lenguaje de máquina para desempeñar una tarea de procesamiento de datos específicos basada en parámetros proporcionados por un programador o usuario.

**Gigabyte** Mil millones de bytes. Con mayor exactitud, 2 a la trigésima potencia o 1 073 741 824 en notación decimal.

**GIGO** Una contracción de “*Garbage In, Garbage Out*” (basura dentro, basura fuera), que destaca que los sistemas de información producirán salidas erróneas e inválidas cuando se les proporcionan datos o instrucciones de entrada erróneos e inválidos.

**Globalización** Convertirse en una empresa global por medio de la expansión a mercados globales, el uso de instalaciones de producción globales, la formación de alianzas con socios globales, etcétera.

**Gráfica de estructura** Técnica de diseño y documentación que muestra el propósito y las relaciones de los diversos módulos de un programa.

**Graficador** Dispositivo de salida de copia dura que produce dibujos y presentaciones gráficas en papel y otros materiales.

**Gráficos** Se refiere a las entradas o salidas simbólicas de un sistema informático, como líneas, curvas y formas geométricas, que usan unidades de pantalla de video o graficadores e impresoras de gráficos.

**Gráficos de presentación** Uso de gráficos generados por computadora para mejorar la información presentada en informes y otros tipos de presentaciones.

**Gráficos por computadora** Empleo de imágenes generadas por computadora para analizar e interpretar datos, presentar información y hacer diseños y arte asistidos por computadora.

**Groupware o software de trabajo en grupo** Software que apoya y mejora la comunicación, coordinación y colaboración entre equipos y grupos de trabajo interconectados mediante redes e incluye herramientas de software para comunicaciones electrónicas, conferencias electrónicas y administración del trabajo en colaboración.

**Hardware** (1) Máquinas y medios. (2) Equipo físico, en comparación con programas de cómputo o métodos de uso. (3) Dispositivos mecánicos, magnéticos, eléctricos, electrónicos u ópticos. Comparar con software.

**Hardware de interfase de entrada/salida** Dispositivos como puertos de E/S, buses de E/S, buffers, canales y unidades de control de E/S, que ayudan al CPU en sus tareas de entrada/salida. Estos dispositivos permiten que los modernos sistemas informáticos lleven a cabo simultáneamente funciones de entrada, salida y procesamiento.

**Herramientas de comunicaciones electrónicas** Software que ayuda a comunicarse y colaborar con otras personas mediante el envío electrónico de mensajes, documentos y archivos en forma de datos, texto, voz o multimedia a través de Internet, intranets, extranets y otras redes de cómputo.

**Herramientas de conferencias electrónicas** Software que ayuda a los usuarios de computadoras interconectadas mediante redes a compartir información y colaborar mientras trabajan en tareas conjuntas, sin importar dónde se encuentren.

**Herramientas de desarrollo de sistemas** Herramientas y técnicas gráficas, textuales y asistidas por computadora que se usan para ayudar a analizar, diseñar y documentar el desarrollo de un sistema de información. Se utilizan por lo general para representar (1) los componentes y flujos de un sistema, (2) la interfase para usuarios, (3) las características y las relaciones de los datos y (4) procesos de sistema detallados.

**Herramientas de programación** Paquetes o módulos de software que proporcionan capacidades de edición y diagnóstico y otras habilidades de apoyo para ayudar al proceso de programación.

**Herramientas para la administración del trabajo en colaboración** Software que ayuda a las personas a realizar o dirigir actividades de trabajo conjunto.

**Heurístico** Concerniente a métodos exploratorios de solución de problemas en los que las soluciones se descubren mediante la evaluación del progreso logrado hacia el resultado final. Es un enfoque exploratorio de ensayo y error guiado por reglas generales. Lo opuesto a algorítmico.

**Hipermedios** Documentos que contienen múltiples formas de medios, entre las que se encuentran texto, gráficos, videos y sonido, que se pueden buscar de manera interactiva, como hipertexto.

**Hipertexto** Texto en forma electrónica que ha sido indexado y vinculado (hipervínculos) mediante software en diversas maneras, de tal manera que un usuario pueda buscarlo de forma aleatoria e interactiva.

**Homeostasis** Estado de equilibrio relativamente estable de un sistema.

**Ícono** Figura pequeña en una pantalla de video semejante a un oficio familiar u otro dispositivo, como un folde de archivo (para almacenar un archivo) o una papelera de reciclaje (para eliminar un archivo).

**Implementación de sistemas** Etapa del desarrollo de sistemas en el que se adquieren, desarrollan e instalan el hardware y software; el sistema se prueba y documenta, se capacita al personal para operar y utilizar el sistema y una organización adopta el uso de un sistema recientemente desarrollado.

**Impresoras de impacto** Impresoras que forman imágenes en papel por medio de la presión de un elemento de impresión y una cinta o rodillo entintados contra la superficie de una hoja de papel.

**Índice** Lista de referencia ordenada de los contenidos de un archivo o documento junto con claves o anotaciones de referencia para la identificación o ubicación de esos contenidos.

**Índice secuencial** Método de organización de datos en el que los registros se organizan en orden secuencial y también se refieren en un índice. Cuando se utiliza con dispositivos de archivo de acceso directo, se conoce como método de acceso de índice secuencial o ISAM (siglas del término *Index Sequential Access Method*).

**Industria de cómputo** Industria compuesta por empresas que proveen hardware, software y servicios de cómputo.

**Infomediarios** Empresas hacedoras de mercado que actúan como terceras partes y que sirven como intermediarios para reunir a compradores y vendedores al desarrollar y patrocinar mercados electrónicos de catálogo, de valores y de subasta con el fin de realizar transacciones de comercio electrónico.

**Información** Consiste en datos colocados en un contexto significativo y útil para un usuario final.

**Informe de edición** Informe que describe los errores detectados durante el procesamiento.

**Informes de excepciones** Informes que se producen sólo cuando ocurren condiciones excepcionales o informes producidos periódicamente que contienen información sólo sobre condiciones excepcionales.

**Informes periódicos** Entrega de información a los administradores mediante el uso de un formato previamente especificado que está diseñado para proporcionar información de manera regular y programada.

**Informes previamente especificados** Informes cuyo formato se especifica por adelantado para proporcionar a los administradores información de manera periódica, excepcional o a demanda.

**Informes y respuestas a demanda** Información que se proporciona siempre que un administrador o usuario final la solicita.

**Ingeniería asistida por computadora (CAE, siglas del término Computer-Aided Engineering)** Uso de computadoras para simular, analizar y evaluar modelos de diseño de productos y procesos de producción desarrollados mediante el uso de métodos de diseño asistidos por computadora.

**Ingeniería de sistemas asistida por computadora (CASE, siglas del término *Computer-Aided Systems Engineering*)** Uso de paquetes de software para realizar y automatizar muchas de las actividades del desarrollo de sistemas de información, como el desarrollo o la programación de software.

**Ingeniería de software asistida por computadora (CASE siglas del término *Computer-Aided Software Engineering*)** Igual a la ingeniería de sistemas asistida por computadora, pero destaca la importancia del desarrollo de software.

**Ingeniero del conocimiento** Especialista que trabaja con expertos para capturar el conocimiento que éstos poseen con el propósito de desarrollar una base de conocimientos para sistemas expertos y otros sistemas basados en el conocimiento.

**Instrucción** Conjunto de caracteres que especifican la operación de cómputo que se ejecutará.

**Instrucción asistida por computadora (CAI, siglas del término *Computer-Assisted Instruction*)** Uso de computadoras para proporcionar ensayos, ejercicios prácticos y secuencias de tutoría a estudiantes.

**Instrucción macro** Instrucción en un lenguaje fuente que equivale a una secuencia específica de instrucciones de máquina.

**Integración a gran escala (LSI, siglas del término *Large-Scale Integration*)** Método para construir circuitos electrónicos en el que miles de circuitos se pueden colocar en un solo circuito integrado semiconductor.

**Integración de aplicación empresarial (EAI, siglas del término *Enterprise Application Integration*)** Aplicación interfuncional de negocios electrónicos que integra las aplicaciones “front-office”, como la administración de las relaciones con los clientes, con las aplicaciones “back-office”, como la administración de recursos empresariales.

**Inteligencia artificial (IA)** Ciencia y tecnología cuya meta es desarrollar computadoras que puedan tanto pensar como ver, oír, caminar, hablar y sentir. Un avance importante es el desarrollo de funciones de cómputo que se asocian normalmente con la inteligencia humana, como el razonamiento, la inferencia, el aprendizaje y la solución de problemas.

**Inteligencia de negocios (BI, siglas del término *Business Intelligence*)** Término que se usa principalmente en la industria y que incorpora una gama de aplicaciones analíticas y de apoyo a la toma de decisiones en los negocios, entre las que se encuentran la minería de datos, los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, los sistemas para la administración del conocimiento y el procesamiento analítico en línea.

**Intercambio de paquetes** Proceso de transmisión de datos que transmite paquetes dirigidos, de tal manera que un canal permanece ocupado sólo durante la transmisión del paquete.

**Interfase** Límite compartido, como el límite entre dos sistemas; por ejemplo, el límite entre una computadora y sus dispositivos periféricos.

**Interfase gráfica de usuario** Interfase de software que cuenta con íconos, barras, botones, cuadros y otras imágenes para iniciar tareas basadas en computadora para usuarios.

**Interfase para usuarios** La parte de un sistema operativo u otro programa que permite a los usuarios comunicarse con éste para cargar programas, tener acceso a archivos y realizar otras tareas de cómputo.

**Internet** Es una red de cómputo en rápida expansión de millones de redes de negocios, educativas y gubernamentales que conectan a cientos de millones de computadoras y sus usuarios en más de 200 países.

**Interoperabilidad** Tener la capacidad de ejecutar aplicaciones de usuario final mediante el uso de diferentes tipos de sistemas informáticos, sistemas operativos y software de aplicación,

interconectados a través de distintos tipos de redes de área local y de área amplia.

**Intérprete** Programa de cómputo que traduce y ejecuta cada orden del lenguaje de origen antes de traducir y ejecutar la siguiente.

**Interrumpir** Condición que causa una interrupción en una operación de procesamiento durante la cual se lleva a cabo otra tarea. Al término de esta nueva tarea, el control se debe transferir de regreso al punto donde se interrumpió la operación de procesamiento original o a otras tareas de mayor prioridad.

**Intranet** Red semejante a Internet dentro de una organización. El software de navegador Web proporciona un acceso fácil a sitios Web internos establecidos por unidades de negocio, equipos e individuos, así como a otros recursos y aplicaciones de red.

**Investigación de sistemas** La investigación, selección y estudio preliminar de una solución de sistema de información propuesta a un problema de negocios.

**Iterativo** Concerniente a la ejecución repetida de una serie de pasos.

**Java** Lenguaje de programación orientado a objetos que está diseñado para la programación de aplicaciones interactivas, en tiempo real, basadas en Internet en forma de *applets* para usarse con clientes y servidores en Internet, intranets y extranets.

**K** Abreviatura del prefijo kilo, que corresponde a 1 000 en la notación decimal. Cuando se refiere a la capacidad de almacenamiento equivale a 2 a la décima potencia o 1 024 en notación decimal.

**Lápiz de luz** Dispositivo fotoelectrónico que permite ingresar o modificar los datos sobre la superficie de una terminal con pantalla de video.

**Lápiz lector** Dispositivo manual de reconocimiento de caracteres ópticos que muchas terminales de transacción usan para la entrada de datos.

**Lenguaje de consulta** Lenguaje de alto nivel semejante al lenguaje humano, proporcionado por un sistema de administración de bases de datos, que permite a los usuarios extraer fácilmente datos e información de una base de datos.

**Lenguaje de consulta estructurado (SQL, siglas del término *Structured Query Language*)** Lenguaje de consulta que se está convirtiendo en un estándar para paquetes de sistemas avanzados de administración de bases de datos. La forma básica de una consulta es SELECCIONAR... DE... DONDE.

**Lenguaje de control de tareas (JCL, siglas del término *Job Control Language*)** Lenguaje para comunicarse con el sistema operativo de una computadora para identificar una tarea y describir sus requisitos.

**Lenguaje de máquina** Lenguaje de programación en el que las instrucciones se expresan en el código binario de la computadora.

**Lenguaje de marcas de hipertexto (HTML, siglas del término *Hypertext Markup Language*)** Lenguaje popular de descripción de páginas para crear documentos de hipertexto e hipermedios para la World Wide Web y sitios Web intranet.

**Lenguaje de marcas extensible (XML, siglas del término *Extensible Markup Language*)** Lenguaje de descripción de contenido de documentos que describe el contenido de páginas Web al aplicar rótulos ocultos de identificación o etiquetas contextuales a los datos de documentos Web. Al categorizar y clasificar los datos Web de esta manera, el XML hace que el contenido Web sea más fácil de identificar, buscar, analizar e intercambiar selectivamente entre computadoras.

**Lenguaje de programación** Lenguaje que se usa para desarrollar las instrucciones de programas de cómputo.

**Lenguaje ensamblador** Lenguaje de programación que utiliza símbolos para representar códigos de operación y sitios de almacenamiento.

**Lenguaje natural** Lenguaje de programación muy parecido al lenguaje humano. Se denomina también lenguaje de muy alto nivel.

**Lenguaje orientado a objetos** Lenguaje de programación orientado a objetos (OPP, siglas del término *Object Oriented Programming*) usado para desarrollar programas que crean y utilizan objetos para realizar tareas de procesamiento de información.

**Lenguaje orientado a procedimientos** Lenguaje de programación diseñado para la expresión conveniente de procedimientos que se utilizan en la solución de una amplia gama de problemas.

**Lenguajes de alto nivel** Lenguaje de programación que utiliza instrucciones y órdenes macro muy semejantes al lenguaje humano o a notaciones matemáticas para describir el problema a resolver o el procedimiento que se usará. Se denomina también lenguaje compilador.

**Lenguajes de cuarta generación (4GL, siglas del término Fourth-Generation Languages)** Lenguajes de programación que son más fáciles de usar que los lenguajes de alto nivel como BASIC, COBOL o FORTRAN. Se conocen también como lenguajes que no siguen un procedimiento específico, naturales o de muy alto nivel.

**Lenguajes no procedurales** Lenguajes de programación que permiten a los usuarios y programadores profesionales especificar los resultados que desean sin precisar cómo resolver el problema.

**Línea de datos (Bus)** Serie de vías de conducción para el movimiento de datos e instrucciones que interconecta los diversos componentes del CPU.

**Lista de controles** Informe detallado que describe cada transacción que ocurre durante un periodo.

**Localizador uniforme de recursos (URL, siglas del término Uniform Resource Locator)** Código de acceso (como <http://www.sun.com>) para identificar y localizar archivos de documentos de hipermedios, bases de datos y otros recursos en sitios Web y otras ubicaciones de Internet, intranets y extranets.

**Mantenimiento de bases de datos** Actividad que consiste en mantener actualizada una base de datos al agregar, cambiar o eliminar datos.

**Mantenimiento de sistemas** Supervisión, evaluación y modificación de un sistema para hacer las mejoras deseables o necesarias.

**Manufactura asistida por computadora (CAM, siglas del término Computer-Aided Manufacturing)** Uso de computadoras para automatizar el proceso de producción y las operaciones de una planta de manufactura. Se denomina también automatización de fábrica.

**Manufactura integrada por computadora (CIM, siglas del término Computer-Integrated Manufacturing)** Concepto general que destaca que los objetivos del uso de computadoras en la automatización de fábricas deben ser simplificar, automatizar e integrar los procesos de producción y otros aspectos de la manufactura.

**Máquina virtual** Concerniente a la simulación de un tipo de sistema informático por otro sistema informático.

**Marco** Conjunto de conocimientos sobre una entidad u otro concepto, integrado por un paquete complejo de ranuras, es decir, valores de datos que describen las características o los atributos de una entidad.

**Matriz de oportunidades estratégicas** Esquema de planeación que usa una matriz para ayudar a identificar oportunidades con potencial de negocios estratégicos, así como la habilidad de una empresa para explotar esas oportunidades con la TI.

**Medios** Todos los objetos tangibles en los que se registran los datos.

**Megabyte** Un millón de bytes. Con mayor exactitud, 2 a la vigésima potencia o 1 048 576 en notación decimal.

**Memoria** Igual que almacenamiento primario.

**Memoria caché** Área de almacenamiento temporal de alta velocidad en el CPU para mantener partes de un programa o datos durante el procesamiento.

**Memoria de acceso aleatorio (RAM, siglas del término Random Access Memory)** Uno de los tipos básicos de semiconductor de memoria que se usa para el almacenamiento temporal de datos o programas durante el procesamiento. Cada posición de la memoria se puede detectar (leer) o cambiar (escribir) en la misma duración de tiempo, sin importar su ubicación en el medio de almacenamiento.

**Memoria de sólo lectura (ROM, siglas del término Read Only Memory)** Uno de los tipos básicos de semiconductor de memoria que se usa para almacenamiento permanente. Sólo se puede leer, no "escribir", es decir, no se puede cambiar. Sus variantes son la memoria de sólo lectura programable (PROM, siglas del término *Programmable Read Only Memory*) y la memoria de sólo lectura programable y borrable (EPROM, siglas del término *Erasable Programmable Read Only Memory*).

**Memoria virtual** Uso de dispositivos de almacenamiento secundario como una extensión del almacenamiento primario de la computadora, lo que da la apariencia que existe realmente una memoria principal mayor.

**Memoria volátil** Memoria (como los semiconductores electrónicos de memoria) que pierde su contenido cuando se interrumpe la energía eléctrica.

**Mensaje de petición** Mensajes que ayudan a un usuario a realizar una tarea en particular. Éstos podrían incluir mensajes de errores, sugerencias de corrección, preguntas y otros mensajes que guían a un usuario final.

**Menú** Lista exhibida de ítems (por lo general los nombres de aplicaciones, archivos o actividades alternativas) en la que un usuario final hace una selección.

**Mercados de comercio electrónico** Sitios Web de Internet, intranet y extranet y portales patrocinados por empresas individuales, consorcios de organizaciones o intermediarios como terceras partes que proporcionan mercados electrónicos de catálogo, de valores y de subasta para unir a compradores y vendedores con el fin de realizar transacciones de comercio electrónico.

**Mercadotecnia de atracción o Pull marketing** Métodos de mercadotecnia que dependen del uso de navegadores Web por usuarios finales para que los materiales y recursos de mercadotecnia tengan acceso a sitios Web de Internet, intranets y extranets.

**Mercadotecnia de presión o Push marketing** Métodos de mercadotecnia que dependen de software de transmisión por la red para enviar información de mercadotecnia y otros materiales de ésta a las computadoras de usuarios finales.

**Mercadotecnia interactiva** Proceso de colaboración dinámica para crear, comprar y mejorar productos y servicios que establece relaciones estrechas entre una empresa y sus clientes, mediante el uso de diversos servicios de Internet, intranets y extranets.

**Metadatos** Datos sobre datos; datos que describen la estructura, los elementos de datos, las interrelaciones y otras características de una base de datos.

**Método científico** Método analítico que incluye (1) el reconocimiento de fenómenos, (2) la formulación de una hipótesis sobre las causas o efectos de los fenómenos, (3) la comprobación de la hipótesis a través de la experimentación, (4) la evaluación de los resultados de dichos experimentos y (5) la obtención de conclusiones sobre la hipótesis.

**Microcomputadora** Computadora muy pequeña, que varía en tamaño de una "computadora en un circuito integrado" a unidades y servidores de mano, *laptop* y escritorio.

**Micrográficos** Uso de microfilms, microfichas y otras microformas para registrar datos de manera muy reducida.

**Microprocesador** Unidad de procesamiento central de microcomputadora (CPU) en un circuito integrado. No tiene capacidades de entrada y salida ni de almacenamiento primario en la mayoría de los tipos.

**Microprograma** Serie pequeña de instrucciones básicas de control denominadas microinstrucciones o microcódigo.

**Microprogramación** Uso de software especial (microprogramas) para realizar las funciones de hardware especial (sistema de circuitos de control electrónico). Los microprogramas almacenados en un módulo de almacenamiento de sólo lectura de la unidad de control interpretan las instrucciones del lenguaje de máquina de un programa de cómputo y las decodifican en microinstrucciones básicas que después se ejecutan.

**Microsegundo** La millonésima parte de un segundo.

**Milisegundo** La milésima parte de un segundo.

**Minería de datos** Uso de software de propósito especial para analizar los datos de un almacén de datos con el fin de encontrar patrones y tendencias ocultas.

**Minicomputadora** Tipo de computadora de rango medio.

**Modelación analítica** Uso interactivo de modelos matemáticos basados en computadora para explorar alternativas de decisiones mediante el uso del análisis de supuestos, el análisis de sensibilidad, el análisis de búsqueda de objetivos y el análisis de optimización.

**Modelación de datos** Proceso en el que se identifican y definen las relaciones entre los elementos de datos para desarrollar modelos de datos.

**Modelo de datos** Esquema conceptual que define las relaciones lógicas entre los elementos de datos necesarios para apoyar los negocios básicos u otro proceso.

**Modelo de sistema de información** Esquema conceptual que considera a un sistema de información como un sistema que usa los recursos de hardware (máquinas y medios), software (programas y procedimientos), personas (usuarios y especialistas) y redes (medios de comunicación y apoyo de red) para llevar a cabo actividades de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control que transforman los recursos de datos (bases de datos y bases de conocimiento) en productos de información.

**Modelo empresarial** Esquema conceptual que define las estructuras y relaciones de los procesos de negocio y los elementos de datos, así como otras estructuras de planeación, como los factores de éxito crítico, y unidades organizacionales.

**Modelo matemático** Representación matemática de un proceso, dispositivo o concepto.

**MODEM (MODulador-DEModulador)** Dispositivo que convierte las señales digitales de dispositivos de entrada y salida en frecuencias apropiadas en una terminal de transmisión y las convierte de nuevo en señales digitales en una terminal de recepción.

**Monitor** Software o hardware que observa, supervisa, controla o verifica las operaciones de un sistema.

**Monitor de rendimiento** Paquete de software que supervisa el procesamiento de las tareas de los sistemas informáticos, ayuda a desarrollar un programa planeado de operaciones de cómputo capaz de optimizar el rendimiento de éstos y produce estadísticas detalladas que se utilizan en la planeación y el control de la capacidad de los mismos.

**Monitor de seguridad** Paquete de software que supervisa el uso de un sistema informático y protege sus recursos del uso no autorizado, fraude y vandalismo.

**Monitores de telecomunicaciones** Programas de cómputo que controlan y apoyan las comunicaciones entre computadoras y terminales en una red de telecomunicaciones.

**Motor de inferencia** Componente de software de un sistema experto que procesa las reglas y los hechos relacionados con un

problema específico y hace asociaciones e inferencias, dando como resultado cursos recomendados de acción.

**Multiplexar o transmisión simultánea** Intercalar o transmitir de manera simultánea dos o más mensajes en un solo canal.

**Multiplexor** Dispositivo electrónico que permite que un solo canal de comunicaciones realice transmisiones simultáneas de datos desde muchas terminales.

**Multiprocesamiento** Concerniente a la ejecución simultánea de dos o más instrucciones por una computadora o red de cómputo.

**Multiprogramación** Referente a la ejecución concurrente de dos o más programas por una computadora al intercalar su ejecución.

**Multitareas** Uso concurrente de la misma computadora para llevar a cabo varias tareas de procesamiento de información diferentes. Cada tarea puede requerir el uso de un programa distinto o el uso concurrente de la misma copia de un programa por varios usuarios.

**Nanosegundo** La mil millonésima parte de un segundo.

**Navegador** Véase navegador Web.

**Navegador Web** Paquete de software que proporciona la interfase de usuarios para tener acceso a sitios Web de Internet, intranets y extranets. Los navegadores se están convirtiendo en clientes universales multifuncionales para enviar y recibir correo electrónico, descargar archivos, accesar a applets de Java, participar en grupos de debate, desarrollar páginas Web y otras aplicaciones de Internet, intranet y extranet.

**Negocios electrónicos (e-business)** Uso de las tecnologías de Internet para interconectar por medio de redes y habilitar los procesos de negocio, el comercio electrónico, así como la comunicación y colaboración empresarial, dentro de una empresa y con sus clientes, proveedores y otros participantes del negocio.

**Nodo** Punto terminal en una red de comunicaciones.

**Objeto** Elemento de datos que incluye tanto los datos como los métodos o procesos que actúan sobre esos datos.

**Oficina de servicios** Empresa que ofrece servicios de cómputo y procesamiento de datos. Se conoce también como centro de servicio de cómputo.

**Operando** Aquello sobre lo que se realiza una operación. Esa parte de una instrucción de cómputo que se identifica mediante la parte de dirección de la instrucción.

**Organigrama de sistemas** Herramienta de diagramación de gráficos que se usa para mostrar el flujo de las actividades de procesamiento de información a medida que las personas y los dispositivos procesan los datos.

**Organización de datos secuenciales** Organización de elementos de datos lógicos de acuerdo con una secuencia prescrita.

**Organización de listas** Método de organización de datos que usa índices y cursor para permitir la recuperación no secuencial.

**Organización directa de datos** Método de organización de datos en el que los elementos de datos lógicos se distribuyen al azar sobre o dentro del medio de datos físico; por ejemplo, los registros de datos lógicos distribuidos al azar sobre las superficies de un archivo de disco magnético. Se conoce también como organización directa.

**Página** Segmento de un programa o datos que tiene generalmente un tamaño fijo.

**Paginado** Proceso que transfiere, en forma automática y continua, páginas de programas y datos entre dispositivos de almacenamiento primario y de acceso directo. Proporciona a las computadoras capacidades de multiprogramación y memoria virtual.

**Palabra** (1) Serie de caracteres que es considerada como una unidad. (2) Una serie ordenada de bits (por lo general mayores que un byte) que la unidad de procesamiento central maneja como una unidad.

**Palanca de control** Pequeña palanca colocada en una caja que se usa para mover el cursor en la pantalla de la computadora.

**Palanca de seguimiento o apuntadora** Dispositivo pequeño de un teclado, semejante a un botón, que desplaza el cursor sobre la pantalla en la dirección de la presión que se ejerce sobre él.

**Pantalla de plasma** Dispositivos de salida que generan una presentación visual con partículas de gas cargadas eléctricamente y atrapadas entre placas de vidrio.

**Pantalla sensible al tacto** Dispositivo de entrada que acepta la entrada de datos al colocar un dedo sobre o cerca de la pantalla de tubo de rayos catódicos (CRT).

**Pantallas de cristal líquido (LCDs, siglas del término *Liquid Crystal Displays*)** Pantallas visuales electrónicas que forman caracteres al aplicar una carga eléctrica a cristales de silicón seleccionados.

**Paquete** Grupo de datos e información de control en un formato específico que se transmite como una entidad.

**Paquete de hoja de cálculo electrónica** Programa de aplicación usado como una herramienta computarizada para el análisis, la planeación y la modelación que permite a los usuarios introducir y manipular datos en una hoja de trabajo electrónica que presenta filas y columnas.

**Paquete de software** Programa de cómputo proporcionado por fabricantes de computadoras, empresas de software independientes u otros usuarios de computadoras. Se conoce también como programas enlatados, software patentado o programas empaquetados.

**Paquetes integrados** Software que combina la capacidad de ejecutar varias aplicaciones de propósito general (como procesamiento de palabras, hoja de cálculo electrónica y gráficos) en un programa.

**Pascal** Lenguaje de programación estructurado, de propósito general y de alto nivel, que recibe su nombre en honor a Blaise Pascal. Fue desarrollado por Niklaus Wirth de Zurich en 1968.

**PCM: Plug-Compatible Manufacturer (Fabricante de conectores compatibles)** Empresa que fabrica equipo de cómputo que se puede conectar a los sistemas informáticos existentes sin requerir hardware adicional ni interfaces de software.

**Pensamiento de sistemas** Reconocimiento de sistemas, subsistemas, componentes de sistemas e interrelaciones de sistemas en una situación. Se conoce también como contexto de sistemas o perspectiva sistemática de una situación.

**Picosegundo** La billonésima parte de un segundo.

**Piratería** (1) Uso obsesivo de una computadora. (2) Acceso y uso no autorizado de sistemas informáticos.

**Piratería de software** Copia no autorizada de software.

**Pista** Parte de un medio de almacenamiento móvil, como un tambor, cinta o disco, que tiene acceso a cierta posición de la cabeza lectora.

**Pista de auditoría** Presencia de medios y procedimientos que permiten seguir el origen de una transacción a través de todas las etapas del procesamiento de la información, desde su aparición en un documento de origen hasta su transformación en información en un documento final de salida.

**Planeación asistida por computadora (CAP, siglas del término *Computer-Aided Planning*)** Uso de paquetes de software como herramientas para apoyar el proceso de planeación.

**Planeación de datos** Función corporativa de planeación y análisis que se centra en el manejo de recursos de datos. Incluye la responsabilidad de desarrollar una política de información general y la arquitectura de datos para los recursos de datos de la empresa.

**Planeación de negocio/TI** Proceso que consiste en desarrollar la visión de negocio, las estrategias y metas de una empresa y la manera en que éstas recibirán el apoyo de la arquitectura de la tecnología de

información de la empresa y se implementarán mediante su proceso de desarrollo de aplicación de negocios.

**Planeación de recursos empresariales (ERP, siglas del término *Enterprise Resource Planning*)** Software interfuncional integrado para la reingeniería de la manufactura, distribución, finanzas, recursos humanos y otros procesos de negocio básicos de una empresa con el fin de mejorar su eficiencia, agilidad y rentabilidad.

**Pluma y tableta de gráficos** Dispositivo que permite a un usuario final dibujar o escribir en una tableta sensible a la presión y cuya computadora digitaliza la escritura o los gráficos, los cuales son aceptados como entradas.

**Portal de conocimiento empresarial** Portal de información empresarial que sirve como un sistema de administración de conocimientos para proporcionar acceso a los usuarios a bases de conocimiento empresarial.

**Portal de información empresarial** Interfase basada en Internet, adaptada y personalizada para intranets y extranets corporativas, que proporciona acceso a usuarios calificados a una variedad de aplicaciones, bases de datos, herramientas de software y servicios de información de comercio y negocios electrónicos, tanto internos como externos.

**Presentaciones multimedia** Proporcionan información mediante el uso de una variedad de medios, entre los que se encuentran presentaciones de texto y gráficos, voz y otros audios, fotografías y segmentos de video.

**Procedimientos** Serie de instrucciones que las personas usan para completar una tarea.

**Procesador** Dispositivo de hardware o sistema de software capaz de realizar operaciones con los datos.

**Procesador de extremo inferior (*back-end*)** Comúnmente, una computadora pequeña de propósito general que se dedica al procesamiento de bases de datos usando un sistema de administración de bases de datos (DBMS). Se conoce también como máquina o servidor de bases de datos.

**Procesador de intercomunicación de redes** Procesadores de comunicaciones usados por redes de área local para interconectarlas con otras redes de área local y de área amplia. Como ejemplos están los comutadores, enruteadores, núcleos y puertas de acceso.

**Procesador frontal (*front-end*)** Comúnmente, una computadora pequeña de propósito general que se dedica al manejo de las funciones de control de las comunicaciones de datos en una red de comunicaciones, relevando así a la computadora huésped de estas funciones.

**Procesadores de telecomunicaciones** Procesadores de redes interconectadas, como comutadores y enruteadores, y otros dispositivos, como multiplexores y controladores de comunicaciones, que permiten a un canal de comunicaciones realizar transmisiones simultáneas de datos desde muchas terminales. También efectúan supervisión de errores, diagnóstico y corrección, modulación y demodulación, compresión de datos, codificación y decodificación de datos, intercambio de mensajes, contención de puertos y almacenamiento buffer.

**Procesamiento analítico en línea (OLAP, siglas del término *Online Analytical Processing*)** Capacidad que tienen algunos sistemas de información administrativos, de apoyo a la toma de decisiones y ejecutivos que apoyan el análisis y la manipulación interactivos de una gran cantidad de datos desde muchas perspectivas.

**Procesamiento concurrente** Término genérico que se refiere a la capacidad de las computadoras para trabajar en varias tareas al mismo tiempo, es decir, de manera concurrente. Esto implica capacidades específicas como el procesamiento traslapado, multiprocesamiento, multiprogramación, multitareas, procesamiento paralelo, etcétera.

**Procesamiento de archivos** Organización de datos en archivos especializados de registros de datos diseñados para su procesamiento

por medio de programas de aplicación específicos. Comparar con enfoque hacia la administración de bases de datos.

**Procesamiento de bases de datos** Utilización de una base de datos para actividades de procesamiento de datos como el mantenimiento, la recuperación de información o la generación de informes.

**Procesamiento de consultas** Procesamiento de cómputo que apoya la interrogación en tiempo real de archivos y bases de datos en línea por usuarios finales.

**Procesamiento de cooperación** Procesamiento de la información que permite a las computadoras que están en una red de procesamiento distribuida compartir el procesamiento de partes de la aplicación de un usuario final.

**Procesamiento de datos** Ejecución de una secuencia sistemática de operaciones realizadas con los datos para transformarlos en información.

**Procesamiento de imágenes** Tecnología basada en computadora que permite a los usuarios finales capturar, almacenar, procesar y recuperar de forma electrónica imágenes que pueden incluir datos numéricos, texto, escritura, gráficos, documentos y fotografías. El procesamiento de imágenes utiliza con mucha frecuencia el escaneo óptico y las tecnologías de discos ópticos.

**Procesamiento de información** Concepto que abarca tanto al concepto tradicional de procesamiento de datos numéricos y alfabéticos como al procesamiento de texto, imágenes y voces. Este concepto destaca que la producción de productos de información para usuarios se debe centrar en las actividades de procesamiento.

**Procesamiento de información humana** Esquema conceptual sobre el proceso cognitivo humano que usa un contexto de procesamiento de información para explicar cómo los humanos capturan, procesan y utilizan la información.

**Procesamiento de listas** Método de procesamiento de datos en la forma de listas.

**Procesamiento de palabras** Automatización de la transformación de ideas e información en una forma legible de comunicación. Implica el uso de computadoras para manipular datos de texto con el fin de producir comunicaciones de oficina en la forma de documentos.

**Procesamiento de primer plano (*foreground*)** Ejecución automática de los programas de cómputo que se han diseñado para reemplazar el uso de instalaciones de cómputo. Comparar con procesamiento de segundo plano.

**Procesamiento de segundo plano (*background*)** Ejecución automática de programas de cómputo de menor prioridad cuando los programas de mayor prioridad no están usando los recursos del sistema informático. Comparar con procesamiento de primer plano.

**Procesamiento de transacciones en línea (OLTP, siglas del término *Online Transaction Processing*)** Sistema de procesamiento de transacciones en tiempo real.

**Procesamiento distribuido** Forma de descentralización del procesamiento de la información que se lleva a cabo mediante una red de computadoras dispersas a través de una organización. El procesamiento de las aplicaciones de usuarios se logra por medio de varias computadoras interconectadas por una red de telecomunicaciones, en vez de depender de una gran instalación de cómputo centralizada o de la operación descentralizada de varias computadoras independientes.

**Procesamiento electrónico de datos (EDP, siglas del término *Electronic Data Processing*)** Uso de computadoras electrónicas para procesar datos de forma automática.

**Procesamiento en tiempo real** Procesamiento de datos en el que los datos se procesan de inmediato en vez de hacerlo de manera periódica. Se denomina también procesamiento en línea. Comparar con procesamiento por lotes.

**Procesamiento interactivo** Tipo de procesamiento en tiempo real en el que los usuarios interactúan con una computadora sobre una base de tiempo real.

**Procesamiento manual de datos** Procesamiento de datos que requiere una continua operación e intervención humana y que utiliza herramientas sencillas de procesamiento de datos, como formularios, lápices y archiveros.

**Procesamiento paralelo** Ejecución de muchas instrucciones al mismo tiempo, es decir, en paralelo. Lo realizan computadoras avanzadas mediante varios procesadores de instrucciones organizados en grupos o redes.

**Procesamiento por lotes** Categoría de procesamiento de datos en la que los datos se acumulan en lotes y se procesan de manera periódica. Comparar con procesamiento en tiempo real.

**Productos inteligentes** Productos industriales y de consumo, con "inteligencia" proporcionada por microcomputadoras o microprocesadores internos que mejoran de manera significativa el rendimiento y las capacidades de esos productos.

**Programa** Serie de instrucciones que hacen que una computadora ejecute una tarea específica.

**Programa de cómputo** Serie de instrucciones u órdenes plantadas en forma aceptable para una computadora, preparada con el propósito de lograr cierto resultado.

**Programa de control de telecomunicaciones** Programa de cómputo que controla y apoya las comunicaciones entre computadoras y terminales en una red de telecomunicaciones.

**Programa de traducción de lenguaje** Programa que convierte las instrucciones del lenguaje de programación de un programa de cómputo en un código de lenguaje de máquina. Los tipos principales incluyen ensambladores, compiladores e intérpretes.

**Programa de utilidad** Serie estándar de rutinas que ayudan en la operación de un sistema informático al ejecutar algunos procesos requeridos con frecuencia, como copiado, clasificación o fusión.

**Programa fuente** Programa de cómputo escrito en un lenguaje que está sujeto a un proceso de traducción. Comparar con programa objeto.

**Programa objeto** Programa compilado o ensamblado, compuesto de instrucciones de máquina ejecutables. Comparar con programa fuente u original.

**Programación** Diseño, escritura y prueba de un programa.

**Programación estructurada** Metodología de programación que utiliza un diseño de programa de arriba abajo y un número limitado de estructuras de control en un programa para crear módulos de código de programa, altamente estructurados.

**Programador** Persona que participa principalmente en el diseño, escritura y prueba de programas de cómputo.

**Programas de aplicación de propósito general** Programas que pueden realizar tareas de procesamiento de información para usuarios de todas las áreas de aplicación. Por ejemplo, las personas pueden usar programas de procesador de palabras, programas de hoja de cálculo electrónica y programas de gráficos con propósitos domésticos, educativos, de negocios, científicos y de muchos otros tipos.

**Programas de aplicación específica** Paquetes de software de aplicación que apoyan aplicaciones específicas de usuarios finales en los negocios, la ciencia, la ingeniería y otras áreas.

**Programas de apoyo de sistema** Programas que apoyan las operaciones, la administración y a los usuarios de un sistema informático al proporcionar diversos servicios de apoyo. Como ejemplos están las utilidades de sistema y los monitores de rendimiento.

**Protocolo** Serie de reglas y procedimientos para el control de las comunicaciones en una red de comunicaciones.

**Prototipo** Modelo de trabajo. En particular, un modelo de trabajo en un sistema de información que incluye versiones tentativas de entradas y salidas de usuarios, bases de datos y archivos, métodos de control y rutinas de procesamiento.

**Proveedores de valor agregado** Empresas que funcionan como tercera partes, rentan líneas de telecomunicaciones de proveedores comunes y ofrecen diversos servicios de telecomunicaciones a los clientes.

**Pseudocódigo** Lenguaje de diseño informal de programación estructurada que expresa la lógica de procesamiento de un módulo de programas en frases comunes del lenguaje humano.

**Publicación Web** Crear, convertir y almacenar documentos hipervinculados y otros materiales en Internet o servidores Web intranet, de tal manera que se puedan compartir fácilmente con equipos, grupos de trabajo o la empresa a través de navegadores Web.

**Puerto** (1) Sistema de circuitos electrónicos que proporciona un punto de conexión entre el CPU y dispositivos de entrada y salida. (2) Un punto de conexión para una línea de comunicaciones en un CPU u otro dispositivo frontal.

**Punto de verificación** Lugar en un programa donde se lleva a cabo una verificación o registro de datos con propósitos de reinicio.

**Punto flotante** Concerniente a un sistema de representación numérica en el que cada número está representado por dos series de dígitos. Una serie representa los dígitos significantes o “base” de punto fijo del número, en tanto que la otra serie de dígitos representa el “exponente”, que indica la precisión del número.

**Quinta generación** La siguiente generación de computadoras.

Los grandes adelantos en el procesamiento paralelo, las interfaces de usuarios y la inteligencia artificial proporcionarán computadoras que tendrán la capacidad de ver, oír, hablar y pensar.

**RAID** Siglas del término *Redundant Array of Independent Disks*, disposición redundante de discos independientes. Unidades de discos magnéticos que albergan muchas unidades de disco duro de microcomputadoras interconectadas, lo que proporciona una gran capacidad de almacenamiento tolerante a fallas.

**Ratón** Dispositivo pequeño que está conectado electrónicamente a una computadora y que se desplaza de forma manual sobre una superficie plana para mover el cursor en una pantalla de video en la misma dirección. Los botones del ratón permiten a los usuarios emitir comandos y dar respuestas o hacer selecciones.

**Razonamiento basado en casos** Representación del conocimiento sobre una base de conocimientos de un sistema experto en la forma de casos, es decir, ejemplos de desempeño, acontecimientos y experiencias del pasado.

**Realidad virtual** Uso de interfaces multisensoriales entre humanos y computadoras, que permite a los usuarios humanos experimentar objetos, entidades, espacios y “mundos” simulados por computadora como si existieran en realidad.

**Reconocimiento de caracteres de tinta magnética (MICR, siglas del término Magnetic Ink Character Recognition)** Reconocimiento, por medio de máquinas, de caracteres impresos con tinta magnética. Se usa principalmente para el procesamiento de cheques en la industria bancaria.

**Reconocimiento de patrones** Identificación de figuras, formas o configuraciones por medios automáticos.

**Reconocimiento de voz** Conversión directa de datos hablados en una forma electrónica adecuada para su entrada en un sistema informático. Se denomina también entrada de datos de voz.

**Reconocimiento óptico de caracteres (OCR, siglas del término Optical Character Recognition)** Identificación por máquina de caracteres impresos mediante el uso de dispositivos sensibles a la luz.

**Récord** Conjunto de campos de datos relacionados que se manejan como una unidad.

**Recuperación de desastres** Métodos para garantizar que una organización se recupere de desastres naturales y ocasionados por el hombre que hayan afectado sus operaciones basadas en computadora.

**Recuperación de información** Métodos y procedimientos para recuperar información específica de datos almacenados.

**Recursos de pizarra blanca** Véase conferencia de datos.

**Red** Sistema interconectado de computadoras, terminales, así como de canales y dispositivos de comunicaciones.

**Red cliente/servidor** Red de cómputo en la que las estaciones de los usuarios finales (clientes) se conectan a través de enlaces de telecomunicaciones a servidores de red y posiblemente a superservidores de sistemas centrales (*mainframes*).

**Red de área amplia (WAN, siglas del término Wide Area Network)** Red de comunicaciones de datos que abarca una gran área geográfica.

**Red de área local (LAN, siglas del término Local Area Network)**

Red de comunicaciones que conecta por lo general computadoras, terminales y otros dispositivos computarizados dentro de un área física limitada, como una oficina, edificio, planta de manufactura u otro sitio de trabajo.

**Red de área local inalámbrica** Uso de transmisiones de radio o infrarrojos para vincular dispositivos en una red de área local.

**Red entre iguales (P2P, siglas del término Peer-to-peer)** Ambiente de cómputo en el que las computadoras de los usuarios finales se conectan, comunican y colaboran de manera directa entre sí vía Internet u otras conexiones de redes de telecomunicaciones.

**Red privada virtual** Red segura que usa la Internet como su columna vertebral para conectar las intranets de las diferentes ubicaciones de una empresa o para establecer vínculos extranet entre una empresa y sus clientes, proveedores u otros socios comerciales.

**Redes interconectadas** Redes interconectadas de área local y de área amplia.

**Redes neuronales** Procesadores o software de cómputo cuya arquitectura se basa en la estructura neuronal del cerebro humano en forma de malla. Las redes neuronales procesan muchas piezas de información de forma simultánea y aprenden a reconocer patrones y programas por sí mismas para resolver por su cuenta problemas relacionados.

**Reducción de tamaño** Cambiar a plataformas de cómputo más pequeñas, por ejemplo, de grandes sistemas (*mainframe*) a redes de computadoras personales y servidores.

**Redundancia** En el procesamiento de información, la repetición de una parte o de todo el mensaje para aumentar la probabilidad de que el receptor entienda la información correcta.

**Registro** Dispositivo capaz de almacenar una cantidad específica de datos como una palabra.

**Regla** Enunciados que por lo general asumen la forma de una premisa y una conclusión, como las reglas si-entonces: si (condición), entonces (conclusión).

**Reingeniería de procesos de negocio (BPR, siglas del término Business Process Reengineering)** Reestructuración y transformación de un proceso de negocio mediante un replanteamiento y rediseño fundamental para lograr mejoras impresionantes en costo, calidad, velocidad, etcétera.

**Reloj** Dispositivo que genera señales periódicas utilizadas para controlar la sincronización de una computadora. Además, un registro cuyos contenidos cambian a intervalos regulares de tal manera que mide el tiempo.

**Rendimiento total** La cantidad total de trabajo útil realizado por un sistema de procesamiento de datos durante cierto periodo.

**Reprográficos** Copia y duplicación de tecnología y métodos.

**Requerimientos funcionales** Capacidades del sistema de información que se requieren para satisfacer las necesidades de información de los usuarios finales. Se conocen también como requisitos del sistema.

**Retroalimentación** (1) Datos o información sobre los componentes y operaciones de un sistema. (2) Uso de una parte de la salida de un sistema como entrada al sistema.

**Revendedores de valor agregado (VARs, siglas del término Value-Added Resellers)** Empresas que proporcionan software para industrias específicas para usarlo con los sistemas informáticos de fabricantes seleccionados.

**Revisión después de la implementación** Supervisión y evaluación de los resultados de una solución o sistema implementado.

**Robótica** Tecnología de construcción de máquinas (robots) con capacidades físicas semejantes a las humanas e inteligencia de cómputo.

**RPG: Report Program Generator (Generador de programas de informes)** Lenguaje orientado a problemas que utiliza un generador para construir programas que producen informes y llevan a cabo otras tareas de procesamiento de datos.

**Rutina** Serie ordenada de instrucciones que pueden tener algún uso general o frecuente.

**Salida** Concerniente a un dispositivo, proceso o canal que participa en la transferencia de datos o información fuera de un sistema de procesamiento de información. Lo opuesto a entrada.

**Salida y entrada directas** Métodos como la entrada de teclado, la entrada y salida de voz y pantallas de video que permiten la entrada o salida de datos de un sistema informático sin el uso de medios legibles por máquina.

**Satélite de comunicaciones** Satélites terrestres colocados en órbitas estacionarias por encima del ecuador que sirven como estaciones de relevo para las señales de comunicaciones que se transmiten desde estaciones terrestres.

**Sector** Subdivisión de una pista en una superficie de disco magnético.

**Semiconductor de memoria** Sistema de circuitos de almacenamiento microelectrónico grabados en pequeños circuitos integrados de silicón u otro material de semiconducción. El almacenamiento primario de la mayoría de las computadoras modernas consiste en circuitos integrados de almacenamiento de semiconductor microelectrónico para la memoria de acceso aleatorio (RAM) y la memoria de sólo lectura (ROM).

**Serial** Concerniente a la ocurrencia secuencial o consecutiva de dos o más actividades relacionadas en un solo dispositivo o canal.

**Servicios Web** Conjunto de tecnologías Web y orientadas a objetos para relacionar aplicaciones basadas en la red que se ejecutan en diferentes plataformas de hardware, software, bases de datos o de red; por ejemplo, los servicios Web podrían vincular funciones clave de negocios clave dentro de las aplicaciones que una empresa comparte con sus clientes, proveedores y socios comerciales.

**Servidor** (1) Computadora que apoya las aplicaciones y telecomunicaciones en una red, así como la participación de dispositivos periféricos, software y bases de datos entre las estaciones de trabajo de la red. (2) Versiones de software que se instalan en servidores de red y que están diseñadas para controlar y apoyar las aplicaciones de microcomputadoras de clientes en redes cliente/servidor. Son ejemplos, los sistemas operativos de red de multiusuarios y software especializado para ejecutar aplicaciones Web de Internet, intranets y extranets, como el comercio electrónico y la colaboración empresarial.

**Servidor de aplicaciones** Software de sistema que proporciona una interfase de software intermedio (*middleware*) entre un sistema operativo y los programas de aplicación para usuarios.

**Sincrónico** Característica en la que cada acontecimiento o la ejecución de cualquier operación básica deben iniciar y, por lo general, mantener el ritmo con las señales de un reloj de sincronización. Comparar con asincrónico.

**Sincronización (*handshaking*)** Intercambio de señales predeterminadas cuando se establece una conexión entre dos terminales de comunicaciones.

**Sistema** (1) Grupo de elementos interrelacionados o interactivos que integran un todo unificado. (2) Grupo de componentes interrelacionados que trabajan juntos hacia una meta común al aceptar entradas y producir salidas en un proceso de transformación organizado. (3) Conjunto de métodos, procedimientos o técnicas unificadas por la interacción regulada para formar un todo organizado. (4) Conjunto organizado de personas, máquinas y métodos que se requieren para llevar a cabo una serie de funciones específicas.

**Sistema cibernético** Sistema que utiliza componentes de retroalimentación y control para lograr una capacidad autorreguladora.

**Sistema de administración de bases de datos (DBMS, siglas del término Database Management System)** Serie de programas de cómputo que controla la creación, el mantenimiento y la utilización de las bases de datos de una organización.

**Sistema de apoyo a la toma de decisiones (DSS, siglas del término Decision Support System)** Sistema de información que utiliza modelos de decisión, una base de datos y las propias percepciones de quien toma la decisión en un proceso de modelación específico, interactivo y analítico para que la persona que toma la decisión llegue a una decisión específica.

**Sistema de apoyo a la toma de decisiones grupales (GDSS, siglas del término Group Decision Support System)** Sistema de apoyo de decisiones que proporciona apoyo a grupos de personas en la toma de decisiones.

**Sistema de apoyo administrativo (MSS, siglas del término Management Support System)** Sistema de información que proporciona información para apoyar la toma de decisiones administrativas. De manera más específica, un sistema de reportes de información, un sistema de información ejecutiva o un sistema de apoyo de decisiones.

**Sistema de apoyo de operaciones (OSS, siglas del término Operations Support System)** Sistema de información que reúne, procesa y almacena datos generados por los sistemas de operaciones de una organización y produce datos e información para introducirlos en un sistema de información administrativo o para el control de un sistema de operaciones.

**Sistema de información** (1) Serie de personas, procedimientos y recursos que reúne, transforma y difunde la información en una organización. (2) Sistema que acepta recursos de datos como entradas y los procesa en productos de información como salidas.

**Sistema de información gerencial (MIS, siglas del término Management Information System)** Sistema de apoyo administrativo que produce informes, presentaciones y respuestas especificados de antemano de manera periódica, excepcional, a demanda o automática.

**Sistema de información basado en computadora** Sistema de información que usa hardware y software de cómputo para realizar sus actividades de procesamiento de información.

**Sistema de información basado en el conocimiento** Sistema de información que añade una base de conocimientos a la base de datos y a otros componentes que se encuentran en otros tipos de sistemas de información basados en computadora.

**Sistema de operaciones** Subsistema básico de la empresa de negocios que constituye sus componentes de entrada, procesamiento y salida. Se denomina también sistema físico.

**Sistema de procesamiento de transacciones (TPS, siglas del término *Transaction Processing System*)** Sistema de información que procesa los datos que surgen al realizar transacciones de negocio.

**Sistema de tablero de anuncios o boletines (BBS, siglas del término *Bulletin Board System*)** Servicio de redes de cómputo en línea en el que se mantienen mensajes electrónicos, archivos de datos o programas para que otros usuarios puedan leerlos o copiarlos.

**Sistema experto (ES, siglas del término *Expert System*)** Sistema de información basado en computadoras que usa su conocimiento sobre un área de aplicación compleja y específica con el propósito de actuar como un consultor experto para los usuarios. El sistema consiste en una base de conocimientos y módulos de software que realizan inferencias sobre el conocimiento y comunican las respuestas a las preguntas de un usuario.

**Sistema informático** Hardware de cómputo integrado como un sistema de componentes de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y control. Por lo tanto, un sistema informático consiste en dispositivos de entrada y salida, dispositivos de almacenamiento primario y secundario, la unidad central de procesamiento, la unidad de control dentro del CPU y otros dispositivos periféricos.

**Sistema operativo** Programa de control principal de un sistema informático. Es un sistema de programas que controla la ejecución de los programas de cómputo y proporciona programación, depuración, control de entradas y salidas, contabilidad de sistemas, compilación, tarea de almacenamiento, administración de datos y servicios relacionados.

**Sistema telefónico al interior de la empresa (PBX, siglas del término *Private Branch Exchange*)** Dispositivo de intercambio que sirve como una interfase entre las diversas líneas telefónicas que se encuentran dentro de un área de trabajo y las líneas telefónicas principales de la empresa telefónica local. Los PBX computerizados tienen la capacidad de manejar el intercambio tanto de voz como de datos.

**Sistemas abiertos** Sistemas de información que usan estándares comunes para hardware, software, aplicaciones y conexión de redes para crear un ambiente de cómputo que permita un acceso fácil a los usuarios finales y a sus sistemas informáticos interconectados.

**Sistemas de administración financiera** Sistemas de información que apoyan a los directores de finanzas en el financiamiento de una empresa y en la distribución y control de recursos financieros. Éstos incluyen la administración de efectivo y valores, la presupuestación de capital, el pronóstico y la planeación financiera.

**Sistemas de apoyo ejecutivo (ESS, siglas del término *Executive Support System*)** Sistema de información ejecutivo con capacidades adicionales, que incluye el análisis de datos, el apoyo a la toma de decisiones, correo electrónico y herramientas de productividad personal.

**Sistemas de apoyo grupal (GSS, siglas del término *Group Support Systems*)** Sistema de información que mejora la comunicación, coordinación, colaboración, toma de decisiones y actividades de trabajo en grupo de equipos y grupos de trabajo.

**Sistemas de colaboración empresarial** Uso de herramientas *groupware*, así como de Internet, intranets, extranets y otras redes de cómputo para apoyar y mejorar la comunicación, coordinación, colaboración y participación de recursos entre equipos y grupos de trabajo en una empresa interconectada mediante redes.

**Sistemas de chargeback** Métodos de asignación de costos a departamentos de usuarios finales con base en la información que los servicios proporcionaron y la información que utilizaron los recursos del sistema.

**Sistemas de chat** Software que permite que dos o más usuarios de computadoras personales en red realicen en línea conversaciones de texto en tiempo real.

**Sistemas de información contable** Sistemas de información que registran e informan sobre transacciones comerciales, flujo de fondos a través de una organización, y producen estados financieros. Estos sistemas proporcionan información para la planeación y el control de las operaciones de negocio, así como para el mantenimiento de registros legales e históricos.

**Sistemas de información de manufactura** Sistemas de información que apoyan la planeación, el control y la realización de procesos de manufactura. Esto incluye conceptos como la manufactura integrada por computadora (CIM), y tecnologías como la manufactura asistida por computadora (CAM) o diseño asistido por computadora (CAD).

**Sistemas de información de mercadotecnia** Sistemas de información que apoyan la planeación, el control y el procesamiento de transacciones que se requieren para realizar actividades de mercadotecnia, como administración de ventas, publicidad y promoción.

**Sistemas de información de recursos humanos (HRIS, siglas del término *Human Resource Information Systems*)** Sistemas de información que apoyan las actividades de administración de recursos humanos, como el reclutamiento, la selección y contratación, la colocación laboral y las evaluaciones del desempeño, así como la capacitación y el desarrollo.

**Sistemas de información ejecutiva (EIS, siglas del término *Executive Information System*)** Sistema de información que proporciona información estratégica adaptada a las necesidades de ejecutivos y otras personas que toman decisiones.

**Sistemas de información estratégica** Sistemas de información que proporcionan a una empresa productos y servicios competitivos que le dan una ventaja estratégica sobre sus competidores en el mercado. Además, sistemas de información que fomentan la innovación empresarial, mejoran los procesos de negocio y crean recursos de información estratégica para una empresa.

**Sistemas de información interfuncionales** Sistemas de información que son combinaciones integradas de sistemas de información de negocios, por lo que comparten recursos de información a través de las unidades funcionales de una organización.

**Sistemas de información interorganizacionales** Sistemas de información que interconectan a una organización con otras organizaciones, como una empresa con sus clientes y proveedores.

**Sistemas de juntas electrónicas (EMS, siglas del término *Electronic Meeting Systems*)** Uso de una sala de juntas, con computadoras interconectadas, cañón de proyección y software EMS para facilitar la comunicación, la colaboración y la toma de decisiones de grupo en las juntas de negocios.

**Sistemas de lógica difusa** Sistemas basados en computadora que procesan datos incompletos o sólo parcialmente correctos, es decir, datos difusos. Estos sistemas pueden resolver problemas no estructurados con un conocimiento incompleto, como lo hacen los humanos.

**Sistemas de llave en mano** Sistemas informáticos que proporcionan todo el desarrollo de hardware, software y sistemas que requiere un usuario.

**Sistemas de negocios funcionales** Sistemas de información dentro de una organización de negocio que apoyan a una de las funciones tradicionales de la empresa, como mercadotecnia, finanzas o producción. Los sistemas funcionales de negocio pueden ser sistemas de información tanto de operaciones como administrativos.

**Sistemas de pago electrónico** Métodos de pago alternativos al efectivo o al crédito que usan diversas tecnologías electrónicas para pagar productos y servicios en el comercio electrónico.

**Sistemas de telefonía celular** Tecnología de radiocomunicaciones que divide un área metropolitana en un panel de células para aumentar el número de frecuencias de tal manera que los usuarios puedan aprovechar el servicio de telefonía móvil.

**Sistemas IA híbridos** Sistemas que integran varias tecnologías de inteligencia artificial, como sistemas expertos y redes neuronales.

**Sistemas informáticos con multiprocesadores** Sistemas informáticos que usan una arquitectura de multiprocesador en el diseño de sus unidades de procesamiento central. Esto incluye el uso de microprocesadores de apoyo y procesadores de instrucción múltiple, entre los que se encuentran los diseños de procesadores paralelos.

**Sistemas informáticos de usuarios finales** Sistemas de información basados en computadora que apoyan de forma directa las aplicaciones tanto operativas como administrativas de los usuarios finales.

**Sistemas Institucionales** Sistemas de información de negocios antiguos y tradicionales basados en grandes sistemas (computadoras *mainframe*) de una organización.

**Sistemas tolerantes a fallas** Computadoras que tienen múltiples procesadores centrales, unidades periféricas y software de sistema y que son capaces de continuar sus operaciones aunque exista una falla importante en el hardware o software.

**Software** Programas y procedimientos de cómputo que participan en la operación de un sistema de información. Comparar con hardware.

**Software de aplicación** Programas que especifican las actividades de procesamiento de información que se requieren para completar tareas específicas de usuarios de cómputo. Son ejemplos, la hoja de cálculo electrónica y los programas de procesador de palabras o los programas de inventarios o de nómina.

**Software de gráficos** Programa que ayuda a los usuarios a generar presentaciones gráficas.

**Software de sistema** Programas que controlan y apoyan las operaciones de un sistema informático. El software de sistema incluye diversos programas, como sistemas operativos, sistemas de administración de bases de datos, programas de control de comunicaciones, programas de servicio y utilidad y traductores de lenguaje de programación.

**Software intermedio** Software que ayuda a diversos programas de software y sistemas informáticos en red a trabajar juntos, por lo que se fomenta su interoperabilidad.

**Spooling** Operación simultánea de periféricos en línea, siglas del término *Simultaneous Peripheral Operation Online*. Almacenamiento temporal de los datos de entrada de dispositivos de baja velocidad en unidades de almacenamiento secundario de alta velocidad, que pueden ser accedidos rápidamente por el CPU. Además, la escritura de datos de salida a altas velocidades en cinta magnética o unidades de disco desde las cuales los datos se pueden transferir a dispositivos de baja velocidad, como una impresora.

**Subcontratación** Entregar todos los sistemas de información de una organización o parte de ellos a contratistas externos, conocidos como integradores de sistemas o proveedores de servicios.

**Subesquema** Subconjunto o transformación de la perspectiva lógica del diseño de bases de datos que requiere un programa específico de aplicación para usuarios.

**Subrutina** Rutina que puede ser parte de otra rutina de programa.

**Subsistema** Sistema que es un componente de un sistema mayor.

**Supercarretera de la información** Red avanzada de alta velocidad semejante a Internet que conecta a individuos, hogares, empresas, oficinas gubernamentales, bibliotecas, escuelas, universidades y otras instituciones con comunicaciones interactivas de voz, video, datos y multimedia.

**Supercomputadora** Categoría especial de sistemas informáticos grandes, que son los más poderosos que están disponibles. Están diseñados para resolver problemas computacionales masivos.

**Superconductor** Materiales capaces de conducir electricidad casi sin ninguna resistencia, lo que permite el desarrollo de circuitos

electrónicos extremadamente rápidos y pequeños. Antes, esto era posible sólo a temperaturas muy bajas cercanas al cero absoluto. Los desarrollos recientes prometen materiales superconductores próximos a la temperatura ambiente.

**Supervisión por computadora** Uso de computadoras para supervisar el comportamiento y la productividad de los trabajadores en sus tareas y en el lugar de trabajo.

**Tarea** Grupo específico de tareas prescritas como una unidad de trabajo para una computadora.

**Tarjeta de franja magnética** Tarjeta de plástico del tamaño de una billetera con una franja de cinta magnética en una superficie; se usa ampliamente para tarjetas de crédito y débito.

**TCP/IP** Siglas del término protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet. Conjunto de paquetes integrados de software de protocolos de red de telecomunicaciones usados por Internet, intranets y extranets que se ha convertido en un estándar *de facto* de arquitectura de red para muchas empresas.

**Teclear** Uso del teclado de una microcomputadora o terminal de cómputo.

**Tecnología de información (TI)** Hardware, software, telecomunicaciones, administración de bases de datos y otras tecnologías de procesamiento de la información que se usan en sistemas de información basados en computadora.

**Tecnología de información global** Uso de sistemas de información basados en computadora y redes de telecomunicaciones utilizando diversas tecnologías de información para apoyar las operaciones y la administración de empresas globales.

**Tecnologías inalámbricas** Uso de tecnologías de ondas de radio, microondas, infrarrojos y láser para transportar comunicaciones digitales sin cables entre dispositivos de comunicaciones. Como ejemplos están las microondas terrestres, los satélites de comunicaciones, los sistemas de radiolocalización, telefonía celular y telefonía PC, los radios móviles de datos y diversas tecnologías inalámbricas de Internet.

**Telecomunicaciones** Se refiere a la transmisión de señales a través de grandes distancias, la cual incluye no sólo comunicaciones de datos, sino también la transmisión de imágenes y voces por medio del uso de radio, televisión y otras tecnologías de comunicaciones.

**Teleconferencia** Uso de comunicaciones de video para llevar a cabo conferencias de negocios entre participantes dispersos en un país, continente o en todo el mundo.

**Teleinformática** Punto de vista de la computación centrado en la red, en el que “la red es la computadora”, es decir, el criterio de que las redes de cómputo son el recurso de cómputo central de cualquier ambiente de cómputo.

**Teleprocesamiento** Uso de telecomunicaciones para el procesamiento de información basado en computadora.

**Teletrabajo** Uso de telecomunicaciones para reemplazar el transporte al trabajo desde el hogar de una persona.

**Teoría cognitiva** Teorías sobre la manera en que funciona el cerebro humano y cómo los humanos piensan y aprenden.

**Teoría de la información** Rama del aprendizaje que se ocupa de la posibilidad de transmisión o comunicación exacta de mensajes que están sujetos a fallas de transmisión, distorsión y ruido.

**Terabyte** Un billón de bytes. Con mayor exactitud, 2 a la cuadragésima potencia o 1 009 511 627 776 en notación decimal.

**Terminal de punto de venta (POS, siglas del término Point-of-Sale)** Terminal de cómputo que se usa en tiendas minoristas y que realiza la función de una caja registradora, además de recolectar datos de ventas y llevar a cabo otras funciones de procesamiento de datos.

**Terminal informática** Cualquier dispositivo de entrada y salida conectado por enlaces de telecomunicaciones a una computadora.

**Terminal inteligente** Terminal con las capacidades de una microcomputadora que puede realizar por sí misma bastante procesamiento de datos y otras funciones sin tener que accesar a una computadora más grande.

**Terminales de transacción** Terminales que se usan en bancos, tiendas minoristas, fábricas y otros sitios de trabajo y sirven para capturar datos de transacciones en su punto de origen. Son ejemplos, las terminales de punto de venta (POS) y los cajeros automáticos (ATM).

**Tiempo compartido** Proporcionar servicios de cómputo a muchos usuarios de manera simultánea ofreciendo al mismo tiempo respuestas rápidas a cada uno.

**Tiempo de caída** Intervalo durante el cual un dispositivo funciona mal o es inoperante.

**Tiempo de respuesta** Lapso entre la entrega de una tarea a un centro de cómputo y el regreso de los resultados.

**Tiempo real** Concerniente a la ejecución del procesamiento de datos en el momento real en que ocurre un proceso de negocio o físico, para que los resultados del procesamiento de datos se usen con el fin de apoyar la terminación del proceso.

**Tinta magnética** Tinta que contiene partículas de óxido de hierro que se pueden magnetizar y detectar mediante sensores magnéticos.

**Toma de decisiones en grupo** Decisiones que toman grupos de personas y llegan a un acuerdo sobre un asunto en particular.

**Total de verificación o de prueba** Suma de números en un campo de datos que normalmente no se suman, como los números de cuenta u otros números de identificación. Se utiliza como un control total, en particular durante las operaciones de entrada y salida de sistemas de procesamiento en lotes.

**Totales de control** Acumulación de totales de datos en puntos múltiples de un sistema de información para garantizar el procesamiento correcto de la información.

**Trabajadores del conocimiento** Personas cuyas principales actividades de trabajo incluyen la creación, el uso y la distribución de información.

**Trackball o esfera móvil** Dispositivo formado por una bola rodante dentro de una caja que se usa para mover el cursor en la pantalla visual de una computadora.

**Transacción** Acontecimiento que ocurre como parte de hacer negocios, como una venta, compra, depósito, retiro, reembolso, transferencia, pago, etcétera.

**Tubo de rayos catódicos (CRT, siglas del término Cathode Ray Tube)** Tubo de vacío electrónico (tubo de imágenes de televisión) que exhibe la salida de un sistema informático.

**Unidad Central de Procesamiento (CPU, siglas del término Central Processing Unit)** Unidad de un sistema informático que incluye los circuitos que controlan la interpretación y ejecución de instrucciones. En muchos sistemas informáticos, el CPU incluye la unidad lógica aritmética, la unidad de control y la unidad de almacenamiento primario.

**Unidad de control** Subunidad de la unidad central de procesamiento que controla y dirige las operaciones del sistema informático. La unidad de control recupera las instrucciones de cómputo en la secuencia adecuada, interpreta cada instrucción y después dirige las demás partes del sistema informático en su implementación.

**Unidad lógica aritmética (ALU, siglas del término Arithmetic Logic Unit)** Unidad de un sistema informático que contiene los circuitos que realizan las operaciones lógicas y aritméticas.

**Usuario final** Cualquier persona que utiliza un sistema de información o la información que éste produce.

**Usuario final administrativo** Administrador, empresario o profesional de nivel administrativo que usa sistemas de información en forma personal. Además, el administrador de un departamento o de otra unidad organizacional que depende de sistemas de información.

**Ventaja competitiva** Desarrollo de productos, servicios, procesos o capacidades que proporcionan a una empresa una posición de negocios superior con relación a sus competidores y a otras fuerzas competitivas.

**Ventana** Sección de la pantalla visual de secciones múltiples de una computadora, cada una de las cuales puede tener una proyección diferente.

**Video interactivo** Sistemas basados en computadora que integran el procesamiento de imágenes con texto, audio y tecnologías de procesamiento de videos, que hacen posible las presentaciones multimedia interactivas.

**Videoconferencia** Conferencias de video y audio en tiempo real (1) entre usuarios de PC interconectadas mediante redes (videoconferencia de escritorio) o (2) entre participantes en salas de conferencias o auditórios ubicados en distintos sitios (teleconferencias). La videoconferencia incluye también el uso de pizarra y la participación de documentos.

**Videoconferencia de escritorio** Uso de estaciones de cómputo por usuarios finales para realizar videoconferencias interactivas de doble vía.

**Virus o gusano informático** Código de programa que copia sus rutinas de programa destructivo a los sistemas informáticos de cualquier persona que tenga acceso a sistemas informáticos que hayan usado el programa o de cualquiera que utilice copias de datos o programas tomados de dichas computadoras. Esto disemina la destrucción de datos y programas entre muchos usuarios de computadoras. Técnicamente, un virus no corre sin ayuda, sino debe ser insertado en otro programa, en tanto que un gusano es un programa diferente que puede correr sin ayuda.

**VLSI: Very-Large-Scale Integration (Integración a muy gran escala)** Circuitos integrados semiconductores que contienen cientos de miles de circuitos.

**World Wide Web (WWW, Telaraña mundial)** Red mundial de sitios Internet multimedia para información, educación, entretenimiento, negocios electrónicos y comercio electrónico.

# Índice de nombres

- Abell, Pete, 282  
Ackerman, Joe, 405  
Afuah, Allan, 544, 547  
Ahlberg, Christopher, 333  
Aldridge, Stephen, 507  
Alexander, Steve, 37, 542, 549  
Alien, Ray, 138  
Amato-McCoy, D., 543  
Amirian, Brian, 461-462  
Amos, Chris, 321  
Anderson, Brad, 52  
Anderson, Debra, 210  
Anderson, Lloyd, 534  
Anderson, Mary, 534  
Andersson, Curt J., 233  
Andriole, Stephen L., 508  
Angus, Colin, 522  
Anthes, Gary H., 101, 344, 366, 371, 508, 548, 549  
Applegate, Lynda, 541  
Archer, Doug, 276  
Armor, Daniel, 543, 545  
Armstrong, Douglas, 298, 546  
Armstrong, Lance, 41  
Arndt, Michael, 344  
Aronson, Jay, 547  
Arthur, W. Brian, 285  
Ashline, Peter, 546  
Athitakis, Mark, 317  
Austin, Robert D., 541  
  
Bacheldor, Beth, 245, 297  
Bacon, Allison, 417  
Baker, 270  
Balance, Craigg, 544  
Baldwin, Elmer, 64  
Balliet, Marvin, 371  
Ballmer, Steve, 105  
Balls, John, 541, 545, 548  
Banker, Steve, 245, 268  
Barksdale, Jim, 543  
Barlas, D., 541  
Barnholt, Ned, 259  
Barr, Anne, 236  
Barr, Jeff, 119  
Barrett, Craig R., 40  
Barrett, Jennifer, 527  
Bates, Christine, 169  
Baxter, Amy, 390  
Beckwith, Larry, 195  
Beeler, Jesse, 545, 548  
Begley, Sharon, 546  
Belcher, Lloyd, 546  
Bennett, Chip, 477  
Benson, Mike, 530  
Bentley, Lonnlie, 549  
Berg, Jeff, 496-497  
Berghel, Bill, 388-389  
Berniker, M., 549  
Betts, Mitch, 440  
Bezos, Jeff, 431  
  
Bharadwaj, Anandhi, 55, 542  
Biagini, Larry, 225  
Black, Andrew, 64  
Boehme, Alan, 138, 227  
Bogumil, Walter, 550  
Bonifacius, Bradley, 285  
Bose, Ranjit, 546  
Bossidy, Larry, 252  
Botchner, Ed, 546  
Boutin, Paul, 549  
Bowles, Gene, 541, 545, 548  
Bowles, Jerry, 541  
Boyle, Mathew, 210  
Boyle, Tim, 80  
Brandel, Mary, 170  
Bresnick, Alan, 543  
Brewin, Bob, 69  
Broder, Betsy, 525-526  
Broughton, Joan, 535  
Brown, Brad, 536  
Brown, Carol, 544, 547, 548  
Brown, Eryn, 546  
Brown, Stuart, 546  
Bryan, Lowell, 550  
Bryant, Kobe, 338  
Burke, Bill, 281  
Burke, Carol, 477  
Burke, Chip, 398  
Burrows, Peter, 264  
Bush, Steve, 390  
Bylinsky, Gene, 544, 546  
  
Callahan, Dennis S., 508  
Calloway, D. Wayne, 329  
Campbell, Frank C., 352  
Campbell, Jeff, 507  
Cantrell, Scott, 401  
Caputo, L., 543  
Carey, John, 344, 549  
Caron, J. Raymond, 541  
Carr, Nicholas, 41  
Carson, Randy, 352  
Cassidy, Jack, 398  
Castaldi, Carty, 461  
Caulfield, Brian, 256, 544  
Cavanaugh, Nancy, 544, 547, 548  
Chabrow, Eric, 186, 537  
Chandrasekher, Anand, 210  
Chatham, Bob, 65  
Chatterjee, Samir, 543  
Cheng, Bernard, 281  
Chenn, Steve, 22  
Childress, Mike, 81  
Christensen, Clayton, 541, 550  
Chung, Anne, 272  
Chung, Wingyan, 496  
Ciancio, Tony, 367  
Clark, Charles, 544, 547, 548  
Cochran, Gary, 264  
Cohen, Seth, 170  
Cole-Gomolski, Barbara, 544, 547, 548  
  
Collett, Stacy, 173, 401, 417, 544, 547  
Collica, Randy, 344  
Conlin, John, 462  
Connerty, William, 344  
Consilvio, Jean, 169  
Cooper, Russ, 463  
Corrado, Christopher, 530, 532  
Cox, Earl, 546  
Crable, Ann, 398  
Craig, Mary, 446  
Crandall, Bob, 252  
Creese, Guy, 161  
Cronin, Mary, 541, 543, 545, 547, 548, 550  
Cross, John, 545, 547  
Cross, Kim, 545  
Cusick, Phil, 532  
Custer, Jeffrey, 390-391  
  
Dalzell, Rick, 431  
Daniels, Don, 398  
Darling, Charles, 546  
Das, Sidhartha, 545, 547  
Davenport, Thomas H., 541, 544  
Davies, Dave, 390  
Davies, Steve, 69  
Davis, Jeffrey, 545  
DeBoever, Larry, 37  
Deck, Stewart, 546  
Deckmyn, Dominique, 549  
De Geus, Arie, 46, 545, 547  
Degginger, Phil, 193  
Deise, Martin, 545, 547  
Dejoie, Roy, 549  
Dell, Michael, 41  
Dewey, Shelley, 513, 515  
Dickson, Randy, 462  
Diddlebock, Bob, 268, 281  
Dies, Martin, 548  
Donaldson, Thomas, 549  
Donnelson, Rich, 249  
D'Onofrio, John, 518  
Drake, Ian, 532  
Dresner, Howard, 321  
Dunleavy, John, 541, 545, 548  
Dunlop, Charles, 549  
Duseja, Sweta, 474  
  
Earl, Michael, 545, 547, 548  
Earls, Alan, 141  
Ebrahimi, Fari, 101  
Eckroth, Joseph R., Jr., 282  
Edelman, Harriet, 508  
Edwards, Cliff, 435  
Ehr, Mark, 227  
Ehrlich, Robert, Jr., 186  
Einstein, Albert, 359  
Elias, Paul, 549  
Ellis, Steve, 317  
El Sawy, Omar, 541, 545, 548, 550  
Engle, Michael, 474

- Ennen, Dave, 102  
 Entner, Roger, 528  
 Ericsson, Maria, 160, 543  
 Erlanson, Britt, 4  
 Essex, David, 545  
 Estlin, Peter, 518  
 Ewalt, David M., 186, 385
- Farrow, Bill, 477  
 Feingersh, Jon, 258, 476  
 Fellenstein, Craig, 545  
 Ferr, Joe, 173  
 Ferraro, Lou, 169  
 Fiedler, Kirk, 545, 548, 550  
 Fields, Malcolm C., 268  
 Fingar, Peter, 53, 545, 548  
 Finn, Bridget, 38  
 Fishburn, Richard J., 397  
 Fisher, Derek, 338  
 Fitzgerald, Charles, 41  
 Foley, John, 105, 119  
 Fontanella, John, 245  
 Ford, Henry, 297  
 Fortenberry, Jason, 141  
 Fowler, George, 549  
 Fox, Pimm, 52, 543  
 Fraser, Jane, 550  
 Freedman, Jim, 130, 543  
 Freeman, Eva, 546  
 Frye, Colleen, 541
- Gantz, John, 546  
 Garino, Jason, 545  
 Garner, Rochelle, 541  
 Garrison, Sara, 466  
 Gates, Bill, 544  
 Gates, J. Russell, 298, 546  
 Gaynor, Mark, 130, 543  
 Georgia, Bonnie, 545  
 Gibson, Mark E., 185  
 Gilhooly, Kym, 550  
 Gius, Richard, 417  
 Gladstone, Gary, 267  
 Glennan, Keith, 69  
 Glode, M., 546  
 Goldberg, David, 546  
 Goldman, Steven, 541  
 Gondor, Guy, 526  
 Gonsalves, A., 543  
 Good, Tim, 456  
 Gorchkov, Vasili, 441  
 Gorry, G. Anthony, 547  
 Gosain, Sanjay, 541, 545, 548, 550  
 Goudge, Dave, 254  
 Goundry, Peter, 388  
 Grabbe, Manfred, 23  
 Granofsky, Rena, 282  
 Gray, John, 138  
 Green, Heather, 210  
 Greenbaum, Joshua, 259  
 Greene, Jay, 137, 435  
 Griffin, Scott, 69  
 Griffith, James W., 233  
 Gross, Neil, 549  
 Grove, Andy, 41  
 Grover, Varun, 55, 541, 542, 545, 548, 550  
 Guba, Subashish, 542, 545, 548  
 Gulati, Ranjay, 545  
 Gullotto, Vincent, 435  
 Gupton, Charles, 248  
 Guyon, Janet, 542
- Hall, Mark, 547, 550  
 Haltom, John, 211  
 Hamblen, Matt, 371, 549  
 Hamilton, Vicki, 116  
 Hamm, Steve, 435, 541, 549  
 Hansen, Jay, 64  
 Harding, Jim, 169  
 Harniman, Brian, 411  
 Harris, Andre, 38  
 Harris, Lisa, 255  
 Harrison, Ann, 549  
 Hartley, Kenneth, 541, 545, 548  
 Harvey, Tim, 215  
 Hasnas, John, 549  
 Hawk, Keith, 335  
 Hawson, James, 545, 548  
 Hedley, Mark, 431  
 Heinz, Peter Bender, 434  
 Henry, Elizabeth, 390  
 Herhold, Scott, 124  
 Hill, Zachary, 526  
 Hills, Melanie, 545, 548  
 Hoff, Robert, 41, 285, 549  
 Hoffman, Thomas, 431, 508, 542, 544, 547  
 Hondros, Chris, 68  
 Hoque, Faisal, 545  
 Householder, Allen, 447  
 House, Thomas, 544  
 Huber, Ray L., 352  
 Hudson, Dick, 439  
 Huels, Holger, 367  
 Huff, Sid, 547  
 Humphreys, John, 75  
 Hurley, James, 541, 545, 548  
 Hyde, Matt, 534  
 Hypponen, Mikko, 435
- Immelt, Jeff, 41  
 Ivanov, Alexey, 441  
 Ives, Blake, 550  
 Iyer, Bala, 130, 543
- Jablonowski, Mark, 547  
 Jackson, Phil, 338  
 Jacobsen, Ageneta, 160, 543  
 Jacobsen, Ivar, 160, 543  
 Jarvenpaa, Sirkka, 541, 550  
 Jaworski, Bernard, 546  
 Jevans, David, 525, 527  
 Joch, Alan, 542  
 Johnson, Amy, 282, 417  
 Johnson, Deborah, 549  
 Jones, R. W., 51  
 Joy, Bill, 549  
 Joyce, Colum, 501-502  
 Joyce, Robert, 385
- Kalakota, Ravi, 541, 542, 543, 544, 545,  
 546, 547, 548, 550  
 Kalin, Sari, 550  
 Karten, Naomi, 388  
 Kauppila, Ken, 161  
 Kavanaugh, Steven R., 352  
 Keen, Peter, 544, 545, 548  
 Keenan, Faith, 544, 546  
 Keith, Michael, 531  
 Kell, Douglas, 522  
 Kellam, Larry, 366  
 Kelley, Joanne, 398
- Kelly, Daryll, 169  
 Kennedy, Ken, 542  
 Kerstetter, Jim, 435  
 Kettinger, William, 542, 545, 548  
 Kheradpir, Shaygan, 435  
 Kimball, Ralph, 169  
 Kinder, Lawrence, 491  
 King, Julia, 490, 508, 547, 548  
 King, Patrick, 545, 547, 548  
 King, Ross, 521-523  
 Kirby, Jim, 210  
 Kirkpatrick, David, 41, 550  
 Klein, Terry, 219  
 Kling, Rob, 549  
 Knight, Phil, 511-515  
 Knight, Richard L., 466  
 Koch, Christopher, 516, 533  
 Kooper, Jeff, 387  
 Kogel, John, 102  
 Kontzer, Tony, 215, 385  
 Kothanek, John, 440-441  
 Koudsi, Suzanne, 545, 548  
 Kovacevich, Richard M., 317  
 Kraft, Chris, 527  
 Krupa, Suzanne, 371  
 Kumar, Harsha, 545, 548  
 Kurszweil, Raymond, 547
- Labrit, Suzanne, 156  
 Lacik, Joseph, Jr., 37  
 Lai, Vincent, 496, 546  
 Laiken, S., 546  
 Lais, Sami, 544  
 LaPlante, Alice, 550  
 Lardner, James, 549  
 Lashinsky, Adam, 285  
 Lay, Ken, 439  
 Lazar, Jonathan, 548  
 Lee, Allen, 541  
 Lee, Brian, 489  
 Lee, Gerry, 321  
 Lee, Jack, 528  
 Lefkowitz, Robert M., 137  
 Leinfuss, Emily, 541, 550  
 Lemnah, Chris, 245  
 Lengyel, Randy, 102  
 Lennon, Kevin, 477  
 Lenza, Al, 81  
 Leon, Mark, 65, 546  
 Leposky, Mark, 268, 281  
 Levin, Vladimir, 442  
 Levinson, M., 545  
 Levy, Rena, 169  
 Levy, Stephen, 549  
 Lewis, Bob, 64  
 Lewis, Michael, 375  
 Lewis, W. Douglas, 417  
 Lidz, Larry, 447  
 Lien, Scott R., 64  
 Locussol, Virginie, 500  
 Lopez, Maribel, 211  
 Lorents, Alden, 543  
 Low, Lafe, 520  
 Lundquist, Christopher, 547  
 Lynas, Robin, 138
- MacDonald, Dennis, 400  
 Machlis, Sharon, 547  
 MacSweeney, G., 543  
 Madsen, Dennis, 534

- Madsen, Peter, 549  
 Maglitta, Joseph, 545, 548  
 Magretta, Joan, 545, 548  
 Mahmoud, Ahmed, 318  
 Mahon, Sean, 473  
 Mailoux, Jacqueline, 547  
 Malhotra, Arvind, 541, 545, 548, 550  
 Malone, Karl, 338  
 Manning, Dennis, 508  
 Manmino, Michael V., 143, 152, 543  
 Manter, Tom, 75  
 Marchand, Catherine, 430  
 Marino, Mike, 404-405  
 Marsh, Andy, 401  
 Marshak, Ronnie, 546  
 Martin, Chuck, 544  
 Maruster, Rob, 81  
 May, Paul, 546  
 McArthur, Hugh, 474  
 McCall, Laura, 52  
 McCarthy, Jack, 507  
 McCarthy, Michael, 549  
 McCoy, Gretchen, 266  
 McDonnel, Sharon, 548  
 McDougall, P., 550  
 McFarlan, F. Warren, 541  
 McIntyre, David G., 40  
 McKay, Sue, 388-389  
 McKenzie, Ray, 387  
 McKinley, John A., Jr., 137  
 McNeill, F. Martin, 547  
 McVay, Ryan, 193  
 Mearian, Lucas, 543, 550  
 Meehan, Michael, 549  
 Mehrabani, Mostafa, 495  
 Meisel, William, 101  
 Melymuka, Kathleen, 246, 249, 477, 548  
 Messerschmitt, David, 542, 544  
 Millar, Victor, 542  
 Miller, Andy, 227  
 Miller, Ken, 440  
 Mills, Steven A., 137  
 Milner, G., 549  
 Mische, Michael, 550  
 Mitchell, Lori, 547  
 Mitchell, Robert, 397  
 Mitsch, Mike, 297  
 Monahan, Grace, 169  
 Monsour, Lenny, 156  
 Morgan, Cynthia, 546  
 Morgan, James, 412, 428, 543, 548  
 Morton, Michael Scott, 547  
 Morton, Oliver, 524  
 Mucha, Thomas, 317  
 Mueller, Rolf, 23  
 Muggleton, Stephen, 522, 524  
 Mullaney, Timothy, 546  
 Mullinax, A. R., 390  
 Murphy, Kate, 544  
 Murray, Gerry, 547  
 Myer, Christopher, 507
- Nagel, Roger, 541  
 Nah, Fiona Fui-Hoon, 443  
 Nance, Barry, 459-460, 543, 549  
 Narang, Anne, 390  
 Nash, Kim, 550  
 Nash, Mike, 435  
 Naughton, Cliff, 211  
 Naughton, Keith, 549  
 Nelson, Roger, 35
- Nesdore, P., 546  
 Neumann, Peter, 549  
 Nielsen, Jakob, 408, 548  
 Noblot, Yan, 5  
 Nonaka, Ikujiro, 542  
 Norris, Grant, 541, 544, 545, 548  
 Norris, Rob, 388  
 Nowikow, Conrad, 545, 547, 548
- O'Brien, Atiye, 544  
 Olechowski, Scott, 525  
 Oliver, Keith, 272  
 O'martian, Rick, 508  
 O'Neill, Greg, 249  
 Oppenheim, Jeremy, 550  
 Orenstein, David, 544, 547, 548  
 Orenstein, Susan, 124  
 Ort, Sheldon, 333  
 Ouellette, Tim, 542, 547, 548  
 Ounjian, John, 401
- Palaez, Jose Luis, 155  
 Palmer, Nathaniel, 430  
 Palvia, Prashant, 550  
 Palvia, Shailendra, 550  
 Panko, R., 549  
 Papows, Jeff, 544  
 Paradice, David, 549  
 Park, Mary, 535  
 Patterson, Dave, 418  
 Patton, George, 385  
 Paulson, Ron, 281  
 Peltz, Danny, 317  
 Perry, Lance, 69  
 Peterson, Dan, 272  
 Philipps, Claude, 5  
 Phillips, Robert, 549  
 Pimentel, Ken, 547  
 Pipkin, Clint, 186  
 Pires, Amanda, 525  
 Port, Otis, 344  
 Porter, Michael, 42, 542  
 Powell, Bob, 254  
 Preis, Kenneth, 541  
 Prevo, Jim, 262  
 Prokesch, Steven, 542, 545, 548
- Rabinovitch, Edward, 457  
 Radcliff, Deborah, 541, 549, 550  
 Radjou, Navi, 270  
 Rall, Wilhelm, 550  
 Ramanlal, Pradipkumar, 541  
 Rayport, Jeffry, 546  
 Reimers, Barbara, 542  
 Restivo, Kevin, 264  
 Rhoads, C. J., 64  
 Ricadela, Aaron, 119, 318  
 Richards, Frank M., 456  
 Richardson, Rich, 321  
 Riesmeyer, Barbara J., 352  
 Rightmer, Jerry, 138  
 Riley, M., 546  
 Rist, Oliver, 473  
 Robb, Drew, 544  
 Robinson, Lori, 549  
 Robinson, Marcia, 541, 542, 543, 544, 545, 547, 548, 550  
 Roche, Edward, 550  
 Rodgers, Mark, 526
- Romero, Tony, 249  
 Rosenberg, Marc, 58, 547  
 Rosencrance, Linda, 81, 541  
 Rosenoer, Jonathan, 298, 546  
 Ross, Jeanne, 487, 550  
 Rothfeder, Jeffrey, 549  
 Rothman, Simon, 285  
 Roueche, Peter, 281  
 Rubin, Howard, 518, 519  
 Russom, Philip, 141  
 Rybeck, Nancy, 170  
 Rymal, David, 457
- Sady, Scott, 296  
 Saffo, Paul, 435  
 Sager, Ira, 549  
 Samanach, Nick, 272  
 Sambamurthy, V., 55, 542, 544, 547, 548  
 Sampler, Jeffrey, 545, 547  
 Samuel, Craig, 246  
 Samuels, John, 65  
 Santiago, Milton, 527  
 Santosus, Megan, 537  
 Sanzone, Thomas, 517-520  
 Satzinger, John, 547  
 Saunders, Michael, 259  
 Savage, Chuck, 104  
 Sawhney, Mohan, 216, 541, 544  
 Sawyer, Deborah, 533  
 Sayer, Peter, 5  
 Scardino, Mike, 490  
 Schaller, Denise, 477  
 Schatt, Stan, 210  
 Scheier, Robert, 102, 401  
 Schein, Henry, 169  
 Schmidt, John, 64  
 Schmitt, Bill, 173  
 Schoepke, P., 549  
 Schoepel, Mark, 385  
 Schonfeld, Erik, 124  
 Schoonover, Ethan, 246  
 Schueler, Jeff, 535  
 Schultz, B., 544  
 Schultz, Ted, 390  
 Schwartz, Matthew, 397, 456, 549  
 Scoggins, Chuck, 215  
 Scott, Stuart, 225  
 Segars, Albert, 542  
 Seltzer, Bill, 309  
 Senge, Peter, 373, 402, 545, 548, 549  
 Seybold, Patricia, 542, 546  
 Shafritz, Jay, 549  
 Shahnam, Liz, 387  
 Shanley, John, 515  
 Shapiro, Carl, 542  
 Sharma, Tarun, 545, 548  
 Shay, S., 547  
 Sheskey, Susan, 318  
 Siau, Keng, 443  
 Sideman, Gil, 119  
 Siegel, Marc, 530  
 Siekman, Philip, 542  
 Silva, Jerry, 385  
 Simpson, David, 542  
 Simpson, Sheda, 430  
 Sinclair, Tim, 318  
 Singleton, Andy, 507  
 Skopec, Eric, 544  
 Sliwa, Carol, 129, 138, 543, 546, 549  
 Sluss, Chris, 186  
 Smalley, Art, 297

- Smith, Cecil, 390  
 Smith, H. Jefferson, 549  
 Smith, Howard, 53  
 Smith, Richard, 285  
 Smith, T., 543  
 Solomon, Melissa, 549  
 Songini, Marc, 259, 268, 367, 542, 544, 549, 550  
 Sonty, Vijay, 156  
 Spinello, Richard, 549  
 Spooler, Sharon, 487  
 Stanley, Tim, 65  
 Stansell-Gamm, Martha, 499  
 Steadman, Craig, 541  
 Steele, Gordon, 512, 513  
 Stem, Manfred, 102  
 Stepaneck, Marcia, 541  
 Stewart, Howard, 444-445  
 Stoddard, Donna, 541  
 Stone, Brad, 549  
 Strassman, Paul, 41  
 Stuart, Anne, 544  
 Sugumaran, Vijayan, 546  
 Sullivan, B., 549  
 Sun, Dawen, 169  
 Szygenda, Ralph, 435
- Teets, Greg, 533  
 Teixeira, Kevin, 547  
 Tenenbaum, Bernard H., 285  
 Teng, James, 542, 545, 548, 550  
 Teng, Limei, 443  
 Terrill, Mike, 211  
 Thibodeau, Patrick, 550  
 Thomas, Owen, 431  
 Thro, Ellen, 547  
 Torvald, Linus, 123  
 Travis, Paul, 211  
 Tsolakis, Tasos, 490  
 Tucci, Christopher, 544, 547  
 Tucker, Jay, 544
- Turban, Efraim, 547  
 Turing, Alan, 345
- Uddin, Jamil, 169  
 Udell, Jon, 501
- Vandenbosch, Betty, 547  
 VanScoy, Kayte, 550  
 Varian, Hal, 542  
 Ved, Nitin, 474  
 Venner, Ken, 69  
 Vermeulen, Al, 119  
 Verton, Dan, 456, 549  
 Vijayan, Jaikumar, 138, 474, 541, 550  
 Violino, Bob, 156, 227, 401  
 Vitalari, Nicholas, 550  
 Vitale, Michael, 542, 544  
 Vlastelca, John, 21  
 Vogelstein, Fred, 137, 543  
 Volkman, Henry, 417
- Wagner, Jan, 210  
 Wagner, Mitch, 547  
 Wainewright, Ivan, 543  
 Walker, Jay, 377  
 Warkentin, Merrill, 545, 547  
 Watkins, Harry, 65  
 Watson, Hugh, 546, 547  
 Watterson, Karen, 547  
 Weill, Peter, 487, 542, 544, 550  
 Weiss, Todd, 541  
 Welch, Jack, 41  
 Wellesley, Gerald, 385  
 Welsh, Nicholas, 101  
 West, Lawrence, 550  
 West, Richard, 347-348  
 Wetherbe, James, 550  
 Wheeler, Nik, 140  
 Whinston, Andrew, 546, 547
- White, Pete, 474  
 Whitford, Scott, 231  
 Whiting, Rick, 321, 543  
 Whitman, Meg, 285  
 Whitten, Jeffrey, 549  
 Wildstrom, Stephen, 471  
 Willard, Nancy, 550  
 Williams, F., 337  
 Williams, J., 546  
 Wilson, Carl, 6  
 Wilson, Todd, 105  
 Winkler, Connie, 430  
 Winston, Patrick, 547  
 Wolfram, Roland, 511-515  
 Womack, James, 297  
 Wong, Shirley, 388-389  
 Wood, Dennis, 390  
 Wood, Ron, 545  
 Woods, Suzee, 397  
 Woods, Tiger, 268  
 Wreden, Nick, 547  
 Wright, Amy, 545, 547, 548  
 Wright, Don, 83  
 Wyner, George, 130, 543
- York, Edward, 463  
 York, Thomas, 550  
 Yoshinaga, Darrell, 231  
 Youl, T., 550  
 Young, Eric, 546  
 Young, Jim, 321  
 Young, Kerry, 541, 545, 548, 550
- Zabin, Jeff, 216, 541, 544  
 Zahra, Shaker, 545, 547  
 Zalubowski, David, 74  
 Zeglis, John, 531-533  
 Zetlin, Minda, 137  
 Zill, Mike, 325

# Índice de compañías

Aberdeen Group, Inc., 65, 75, 161  
ABN AMRO Services Co., 526, 527  
Accenture, 105  
A-DEC, 263  
Adidas, 511  
Adobe, 111  
Advanced International Multitech Co., 281  
Aetna Inc., 165  
A.G. Edwards, 533  
Agilent Technologies Inc., 54, 259  
AGM Container Controls, 444-445  
Air Canada, 435  
Aircast Inc., 388, 389  
Air Liquide America LP, 366  
Alamy Images, 400  
Alcoa, 258  
Alien Technologies, 173  
AlliedSignal, 252-253  
Allstate Insurance Co., 124, 321, 490  
Alltel, 531  
Amazon.com, 21, 45, 119, 124, 220, 293, 299, 301-302, 304, 310, 360, 380, 431  
American Airlines, 62, 180, 252  
American Chemical Council, 308  
American Express, 526  
American Management Association, 462  
American Mobile Satellite, 194  
America Online. *Véase AOL*  
AMR Research Inc., 245, 282, 417  
Anti-Phishing Working Group, 525  
AOL, 75, 110, 203, 236, 304, 318, 450, 509, 525-527  
AP Photo, 74, 83, 296  
Apple Computer Co., 109, 217-218  
APWG, 527  
Arby's, 331  
ARC Advisory Group, 245, 268  
Argosy Gaming Co., 141  
Ariba Inc., 227, 293, 307  
Ask Jeeves, 109, 304, 360  
Assemble, 507  
The Associated Press, 532  
Association of Information Technology Professionals (AITP), 438, 439  
Atos Origin, 5  
AT&T, 122, 306  
Attar Software, 336  
AT&T Wireless Services, 401, 509, 528-533  
AT&T Worldnet, 304  
Audigalaxy, 445  
Auerbach, 419  
Autobytel.com, 315, 380  
AutoNation, 285, 315  
Autonomy Corp., 348  
AutoTrader.com, 285  
Avalanche Technology Corp., 64  
Avanade, 105  
Avaya Inc., 249  
Aviall Inc., 37  
Avis Group Holdings, 491  
Aviva Canada Inc., 321

Avnet Marshall, 45, 200, 381-382, 392-393, 478-479, 480-481  
Avon Products Inc., 508  
BAE Systems PLC, 59, 347-348  
Baker Tanks, 231  
Banana Republic, 330-331  
BankFinancial, 344  
Bank of America, 147-148, 526  
Bank of England, 526  
Bank of New York, 385  
Barclays Bank, 526  
BarnesandNoble.com, 290, 310  
Barnes & Noble, 292, 310  
Bear Stearns, 532  
BEA Systems, 124, 130  
Bertelsmann, 290  
Best Buy Inc., 64  
Bestfoods, 377  
Best Software Inc., 138, 227  
BillPoint, 294  
Bio Economic Research Association, 507  
Biomek, 521, 522  
BiosGroup, 366  
BizRate.com, 364  
Blackboard Inc., 75  
Bloomberg News, 531  
Blue Cross-Blue Shield of Minnesota, 401  
Blue Pumpkin Software, 249  
Bob Evans Farms, Inc., 195  
Boehringer Ingelheim, 367  
Boeing Co., 69, 211  
Boise Cascade, 254, 292  
Borland, 119  
Born Information Services Inc., 64  
Bowstreet, 430  
BrainPlay.com, 309-310  
British Aerospace, 59, 347  
British Nuclear Fuels Ltd., 69  
Broadcom Corp., 69  
BroadVision, 37  
Broadwing Inc., 398  
Brunswick Corp., 245  
Burlington Northern Santa Fe, 507  
BurstNet, 304  
Business Resource Software, 396  
BuyerZone, 408-409  
Bynari InsightServer, 102  
Cabletron Systems, 291  
Caldera, 123  
Cancer Research UK, 522  
Candle Corporation of America, 102  
Cap Gemini Ernst & Young, 507  
Capital One, 317  
Cardinal Glass, 272-273, 274  
Cardinal Health Inc., 417  
Carnegie Mellon University, 447  
Cars.com, 315  
CarsDirect.com, 315  
Catalyst Manufacturing Services, 37  
CDW Corp., 65  
Celanese Chemicals Ltd., 173  
Cendant Corp., 491  
CEO Express, 505  
Cervalis Inc., 457-458  
Charles Gupton Photography, 451  
Charles Schwab & Co., 45, 236, 251-252, 381  
CheckFree, 294  
Check Point Software Technologies, 474  
ChemConnect, 307-308  
Chicago Board of Trade, 477  
Christie & Cole, 172  
Cincinnati Bell, 398  
Cingular, 529, 531, 533  
Cipher Trust, 527  
Circuit City, 449  
Cisco.com, 306, 380  
Cisco Systems Inc., 45, 57, 69, 188, 211, 258, 275, 291, 305-306, 325-326  
Citibank, 20, 442-443, 496-497, 526  
Citibank Asia-Pacific, 311  
Citicorp, 45  
Citi f/i, 311  
Citigroup GCIB, 509, 517-520  
Citigroup Inc., 20, 311, 401, 496-497, 509  
CitiStreet, 401  
Citizens Banking Corp., 254  
Clark Martire & Bartolomeo, 439  
CleverPath, 160  
CMCD, 193  
CNN, 236, 474  
Coast Capital Savings, 526  
Coca-Cola Co., 119, 258  
Cognos Inc., 367  
Colgate-Palmolive Co., 261-262  
CollabNet Inc., 507  
Commerce One Inc., 227, 293, 307  
Commission Junction, 290  
Compaq Computer Corp., 375  
CompuServe, 304  
Computer Associates (CA), 124, 160, 270, 327, 340, 464  
Computer Associates International Inc., 484  
Computer Economics Inc., 435, 446  
Comsat, 194  
Comshare, 15, 239, 330  
Comstock Images, 384  
Connecticut General, 263  
Conoco, Inc., 338-339  
Consolidated Freightways, 45  
Consolidated Rail, 331  
Continental Airlines, 38  
Cooper Tire and Rubber Co., 105  
Corbis, 22, 51, 76, 84, 94, 104, 140, 155, 172, 185, 248, 258, 357, 416, 434, 451, 476, 489  
Corel, 108, 110, 111, 113, 151  
Corning Inc., 397  
Corporate Express, 227  
Countrywide Financial, 184

Covisint, 306  
 Crane Engineering, 387  
 Credit Union National Association, 344  
 CSX Corp., 435  
 Cutter Consortium, 370, 508  
 Cutter-Hammer, 351-352  
 CVS, 276

DaimlerChrysler, 137  
 Datapro, 419  
 DB2, 419  
 Dean Stallings Ford, 285  
 DecisionSite, 333  
 Dell.com, 306, 380  
 Dell Computer, 41, 45, 61, 72, 95, 219-220, 291, 308, 318, 375, 513  
 Dell Financial Services, 449  
 Deloitte & Touche, 531  
 Delphi, 430  
 Delta Air Lines Inc., 81, 482-483  
 Del Taco Inc., 417  
 Delta Technology Inc., 81  
 Denny's, 374  
 Department of Commerce, 52  
 DHL Worldwide Express Inc., 501-502  
 Digital Vision, 226  
 DMR Consulting, 387  
 Dollar Rent A Car Inc., 75  
 Donnelly Corp., 297  
 Dorsey & Whitney LLP, 64  
 DoubleClick, 304, 448  
 Dow Jones & Co., 360  
 Dragon Systems Inc., 101  
 Drugstore.com, 310  
 Duke Energy, 390-391  
 Duke Solutions, 390-391  
 Du Pont Co., 430, 456

EarthLink, 304  
 Eastman Chemical Co., 281  
 Eastman Kodak, 87-88  
 eAuto, 317  
 eBay Inc., 45, 55, 62, 119, 284-285, 299, 306, 380, 440, 461, 509, 525-527  
 e-Citi, 311  
 Eddie Bauer, 299  
 Edmunds.com, 315  
 Electronic Arts, Inc., 245  
 Eli Lilly, 258, 333  
 Emerson Electric Co., 170  
 Emerson Process Management, 170  
 Employease, 380  
 Enron Corp., 438-439  
 Enterasys, 291  
 Enterprise Applications Consulting, 259  
 Enterprise Management Associates, 227  
 EPA, 40  
 Epiphany, 250  
 ePredix Inc., 64  
 Epson, 137  
 Ericsson, 275  
 Erlanger Health System, 211  
 eSniff, 462  
 ESRL, 332  
 eToys, 317  
 E\*Trade Financial, 123, 317, 380  
 Evolutionary Technologies, 161  
 Excite, 360  
 EXE Technologies, 272  
 Experian Inc., 161

Experio Solutions Corp., 37  
 Exxon, 377  
 Fastclick, 304  
 Federal Communications Commission (FCC), 532  
 Federal Express. *Véase FedEx*  
 Federal Reserve Bank, 473  
 Federal Trade Commission (FTC), 525-526  
 FedEx, 41, 45, 331, 388, 389  
 Fidelity Investments, 173  
 FindMRO.com, 281  
 First Index USA, 281  
 First North American Bank, 449  
 Fleet Bank, 526  
 Foote Cone & Belding Worldwide, 156  
 Ford Motor Co., 203, 366  
 FordVehicles.com, 315  
 Foremost Appliance, 263  
 Forrester Research, Inc., 65, 211, 270  
 FoxMeyer Drugs, 263  
 Fraudwatch International, 442  
 FreeMarkets Inc., 286, 287, 293, 306-308  
 Freemerchant, 303-304  
 Frito-Lay Inc., 404-405  
 F-Secure Corp., 435  
 Gap Inc., 330-331, 431  
 Gartner Inc., 321, 401, 446  
 Gary Gladstone Studio Inc., 267  
 Gateway Computers, 72  
 GE Global Exchange Services, 270  
 Geisinger Health Systems, 456  
 General Electric (GE), 41, 138, 203, 224-225, 227, 233, 270, 282, 306, 321, 356  
 General Foods, 41  
 General Mills, 401  
 General Motors Corp., 173, 210, 435  
 GE Power Systems, 226, 227  
 Getty Images, 4, 68, 80, 87, 96, 193, 226, 267, 320, 384  
 Gevity HR, 255  
 Giga Information Group, 141  
 Global Exchange Services Inc. (GXS), 490  
 Global Marine Inc., 439  
 Glovia International, 297  
 GMAC Financial Services, 449  
 GM BuyPower, 315  
 Gnutella, 445  
 Google, Inc., 109, 110, 290  
 Google AdWords, 303-304  
 Green Mountain Coffee, 262  
 Groove Networks, 246  
 Guardian Life Insurance Co., 508  
 GUS PLC, 161  
 Hackett Group, 508  
 Hamilton Standard, 57  
 Hampton Inn, 215  
 Hannaford, 205  
 Harley-Davidson, 291  
 Harrah's Entertainment Inc., 65, 156  
 Healtheon, 380  
 Hellenic Telecommunications Organization (OTE), 5  
 Henry Schein Inc., 169  
 Heritage Environmental Services, 307-308  
 Hershey Foods Corp., 17, 263

Hewlett-Packard Co., 54, 75, 76, 89, 124, 137, 138, 145, 173, 246, 259, 281, 306, 344, 431, 455, 473, 532  
 HighJump Software, 272-273  
 Hilton Hotels Corp., 47-49, 61, 215  
 Hilton Reservations Worldwide (HRW), 47  
 Hitachi, 356  
 Holiday Autos, 189-190  
 HomeAdvisor, 380  
 Homecomings Financial Network Inc., 448-449  
 Home Depot Inc., 138, 264, 285  
 Honeywell, 252-253  
 HON Industries Inc., 268  
 HotJobs.com, 235  
 HowStuff Works.com, 304  
 HP. *Véase Hewlett-Packard Co.*  
 HP Enterprise Systems Group, 344  
 HSBC, 526  
 Hudson & Associates, 439  
 Hummingbird Ltd., 141  
 Hyperion Solutions Corp., 238, 326, 338, 339  
 IBM, 36, 63, 75, 76, 77, 83, 84, 101, 102, 115, 122, 123, 124, 130, 137, 138, 150, 152, 161, 162, 199, 203, 217-218, 285, 295, 306, 327, 337, 350, 360, 375, 419, 535  
 IBM Lotus, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 124, 128, 162. *Véase también Lotus Development Corp.*  
 ICQ.com, 111  
 ID Analytics Inc., 448-449  
 IDC, 137, 264  
 iManage, 63  
 Imperial Cancer Research Fund, 522  
 Informatica Corp., 169, 245  
 Information Advantage, 327  
 Information Builders, 327  
 Infosys Technologies, 507  
 InfoTrends Research Group, 88  
 Ingram Micro, 55, 326, 381  
 Inovant, Inc., 466  
 Integral Business Solutions, 64  
 Intel Corp., 23, 41, 78, 119, 123, 137, 210, 308  
 Intelsat, 194  
 InterContinental Hotels Group, 417  
 International Standards Organization (ISO), 202  
 Internet Society, 178  
 Iowa Department of Revenue, 146-147  
 IT Catalysts Inc., 64  
 i2 Technologies Inc., 245, 272  
 Jabil Circuit, 57  
 J. C. Williams Group, 282  
 J. D. Edwards & Co., 131, 259, 264  
 J. D. Power and Associates, 249  
 Jobweb.org, 235  
 Johns Hopkins International, 183  
 Johnson Controls Inc., 385  
 Jose Luis Palaez, Inc., 155  
 Jostens Inc., 64  
 JP MorganChase, 449  
 JRules, 401  
 Jupiter Media Metrix, 318  
 Jupiter Research, 535  
 Karten Associates, 388  
 KaZaA, 445

- KB Online Holdings LLC, 309-310  
 KB Toys, 309-310  
 KBtoys.com, 309-310  
 Keihin Aircon NA, Inc., 297  
 Keihin Indiana Precision Technology, 297  
 KeyCorp, 338-339  
 Kimberly-Clark, 377  
 Kinetics, 81  
 Kingslake International, 150-151  
 Kodak, 87-88  
 KPMG, 107, 266  
 Kraft Foods Inc., 390  
 Kruse International, 285  
 K-Swiss, 515
- Lands' End, 299  
 Lawson Software, 37  
 Lean Enterprise Institute, 297  
 Lehman Brothers Holdings Inc., 474  
 Levi Strauss, 331  
 Lexar Media, 94  
 Lexis-Nexis, 335  
 Linux, 473  
 Logility, 431  
 Logitech, 83  
 Look Smart, 109  
 Lotus Development Corp., 151, 195, 224, 235, 419, 458. *Véase también IBM Lotus*  
 Lowe & Partners Worldwide, 246  
 Lucent, 275  
 Lufthansa AG, 23  
 Lycos, 109, 304
- Manhattan Associates Inc., 272  
 Manugistics Group Inc., 245, 272  
 Mark's Work Wearhouse, 138  
 Marriott International, 6, 210, 292  
 Maryland Emergency Management Agency (MEMA), 186  
 MasterCard, 295  
 Mattel Inc., 282  
 Mazu Networks Inc., 461  
 McAfee, 463  
 McDonald's, 119  
 McGraw-Hill, 34  
 MCI, 385  
 McKesson, 263, 276, 381  
 McKinsey & Co., 297  
 Merrill Lynch, 124, 137, 371, 530  
 Meta Group, 387, 518, 519  
 Microsoft.com, 318  
 Microsoft Corp., 41, 63, 83, 84-85, 105, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 119, 121, 122, 124, 127, 128, 130, 137, 138, 144, 151, 153, 154, 162, 199, 258, 292, 295, 303, 314, 318, 330-331, 335, 359, 371, 380, 413, 417, 431, 435, 447, 458, 473, 477, 527  
 Microsoft Network. *Véase MSN*  
 MicroStrategy Inc., 169, 335  
 Mikasa, 124  
 Miner3D Enterprise, 343  
 Mitsubishi Motor Sales of America Inc., 249  
 mi2g, 525, 526  
 Modern Plastics Technology (MPT), 276  
 Moen Inc., 45, 269-270  
 Monster.com, 235, 255  
 Morgan Howard Worldwide, 533  
 Morpheus, 445  
 Motorola Inc., 186, 285  
 MSN, 110, 318, 450  
 MSN Autos, 315  
 MSNBC, 118  
 MTV Networks, 461-462  
 MultiLogic Inc., 353  
 Murnet Technologies, 413  
 MySimon, 360  
 MySQL, 152
- Napster, 445-446  
 NASA, 186  
 National Basketball Association (NBA), 337-338  
 NationsBank, 148  
 Navigator Systems Inc., 404  
 NCR Corp., 65, 327, 335  
 NetForensics, 474  
 Netscape Communications, 109-110, 295, 303, 304  
 NetSuite Inc., 279  
 Network Associates, 435  
 NeuStar, 531, 532  
 Newsmakers, 80  
*The New York Times*, 443  
 Nextel, 186  
 Nice Systems, 249  
 Nielsen Norman Group, 408  
 Nike Inc., 245, 263, 509, 511-516  
 Nokia, 258  
 Nordstrom, 431  
 Norsk Hydro, 358-359  
 Nortel Networks Ltd., 211  
 Northrop Grumman Corp., 69  
 Northwest Airlines, 81, 401  
 Norton, 123, 460, 463  
 Novell, 114, 199, 210, 458, 473  
 NTT/Verio Inc., 304, 305  
 NuTech Solutions Inc., 366  
 NYTimes.com, 304
- Oddcast Inc., 119  
 Office Depot, 309  
 OfficeMax, 408-409  
 Office Products Corp., 35-36  
 Old Navy, 330-331  
 OnDisplay Inc., 290  
 OneChannel Inc., 325-326  
 Online Resources Corp., 474  
 Opsware Inc., 156  
 Oracle Corp., 54, 107-108, 124, 152, 161, 162, 216, 227, 250, 259, 264, 265, 266, 272, 305, 306, 367, 477, 497  
 Orbitz, 123  
 OTE (Hellenic Telecommunications Organization), 5  
 Overture, 109
- Palisade Software, 334, 357  
 Pantellos, 306  
 PayPal, Inc., 285, 294, 440-441, 509, 525-527  
 PayTrust, 294  
 PeopleFirst Finance LLC, 487  
 PeopleSoft, 116-117, 216, 227, 250, 262, 264, 291, 306, 397  
 PepsiCo, 327-328, 329  
 Pfizer Inc., 41  
 PHH Vehicle Management Services, 491  
 PhotoDisc, 87, 96  
 Pinnacle Manufacturing, 62  
 Pinoclo Assurance, 388  
 Plantronics, Inc., 85  
 PostX, 525
- Premiere Technologies, 116-117  
 Priceline.com, 45, 377, 411  
 Priceline Webhouse Club, 376-377  
 Procter & Gamble, 45, 366, 377  
 Prodigy Biz, 303-304  
 Providence Health System, 457
- Quantum, 94  
 Quark, 111  
 QuickBooks, 13, 303, 304  
 Qwest Communications, 341-342, 388-389
- Rack Room Shoes, 205  
 Recording Industry Association of America, 445  
 Recreational Equipment International. *Véase REI; REI.com*  
 Red Hat, 123  
 Reebok International Ltd., 264, 514, 515  
 REI, 124, 534-536  
 REI.com, 299, 534-536  
 Reliable Tools Inc., 285  
 Reporters Without Borders, 499-500  
 Requisite Technology, 290  
 Research in Motion Ltd., 69, 73  
 Retek Inc., 64, 138  
 Reuters, 434  
 Rite-Aid, 310  
 RNT Productions, 84  
 Rolls-Royce PLC, 37  
 The Rowe Cos., 371  
 Royal Dutch Shell, 46, 374  
 RSA Data Security, 458  
 Russ Berrie and Co., 259
- Sabre, 62  
 SABRE Decision Technologies, 327  
 Salary.com, 485  
 Salesforce.com, 116, 230, 231  
 SanofiSynthelabo Inc., 170  
 Santa Fe Institute, 285  
 SAP, 17, 102, 131, 216, 227, 250, 256, 259, 261, 263, 264, 265, 272, 306, 367, 512, 514, 515  
 SAS Institute Inc., 344  
 SCO, 137  
 Sears, Roebuck & Co., 205, 285  
 Sedgwick James Inc., 327  
 SeeBeyond, 514  
 Sephora, 124  
 7-Eleven, 205  
 724 Inc., 463  
 Shutts & Bowen LLP, 156  
 Siebel Systems, 37, 249, 250, 252, 257, 385, 514, 529-530, 531, 532  
 Silicon Graphics, 76  
 simplest-shop.com, 431  
 Sitel Corp., 249  
 Skydive Chicago, 34-35  
 Snap-on Inc., 184  
 Software Publisher Association, 445  
 Solaris, 122, 123  
 Solelectron Corp., 274-275  
 Sonalysts, Inc., 462  
 Sony, 137  
 Sophos, 527  
 Southwest Airlines, 124, 366  
 Southwire Co., 430  
 Spacenet Inc., 195  
 Spotfire, 333  
 Sprint, 449

- SPSS Inc., 344  
 Staples Inc., 45  
 State Farm Insurance Co., 410-411  
 State Street Corp., 401  
 STC, 514  
 Strategic Business Solutions, 444  
 Sun Microsystems Inc., 73, 108, 122, 123, 128, 132, 137, 305, 431, 473, 477, 507  
 Supergo Bike Shops, 289-290  
 SupplySolution Inc., 276  
 SurfControl, 444  
 SUSE Linux, 123  
 Sybase, Inc., 37, 430  
 Sygma, 357  
 Symantec, 463  
 Symbol Technologies Inc., 173  
 SynQuest, Inc., 268  
 Syntellect Interactive Services, 220-221
- T. Rowe Price, 124  
 Tangara Technologies, 528  
 Target Corp., 173, 401  
 Tata Consulting Services of India, 531, 532, 533  
 TaylorMade Golf Co., 268, 281  
 Telcordia, 531  
 Telebanc Financial, 317  
 Telefonica TSAI, 271  
 Telstra Corp., 256-257  
 Teradata, 65  
 Terra Lycos, 305  
 3e Technologies International Inc., 186  
 360Commerce, 138  
 Thunder Valley Casino, 156  
 Time Inc., 124  
 Timken Co., 233-234  
 TiVo, 137
- Tivoli, 124  
 TMA Associates, 101  
 T-Mobile, 449  
 Tommy Hilfiger, 137  
 Toshiba, 356  
 TowerGroup, 385  
 Toyota Motor Corp., 297  
 Toys 'R' Us Inc., 45  
 Trading Solutions, 354  
 TransChannel Inc., 117  
 Travelocity.com, 62, 290  
 Trend Micro, 463  
 TruSecure Corp., 435, 463  
 TRW Inc., 495  
 TSI Communications, 531, 532  
 Turing Institute, 522
- Unisys, 327  
 United Parcel Service (UPS), 197, 210  
 U.S. Bancorp, 344  
 U.S. Department of Commerce, 52  
 University of Chicago, 447  
 UPS, 197, 210  
 Usability Sciences, 535
- Verio (NTT/Verio Inc.), 304, 305  
 VeriSign Inc., 295  
 Verizon Communications, 101, 435, 529, 532, 533  
 VerticalNet, 306, 307  
 VF, 514  
 Viacom International, 461  
 Vignette Corp., 9  
 VISA, 295  
 Visa International, 107-108, 266, 466  
 Visa U.S.A. Inc., 466  
 Visual Insights, Inc., 332  
 Vontu Inc., 156
- Wachovia Bank, 344  
 Walker Information, Inc., 65  
*The Wall Street Journal*, 512, 532, 533  
 Wal-Mart Stores Inc., 41, 44-45, 173, 282, 301, 308, 344, 431  
 Walt Disney, 285  
 Washingtonpost.com, 124  
 WebMethods Inc., 219, 227  
 WebSphere, 419  
 Webvan, 376-377  
 Well's Dairy, 210  
 Wells Fargo & Co., 130-131, 317, 515  
 WESCO Distribution, 9  
 Western Chemical Corp., 36  
 Whirlpool Corp., 263  
 Wide World, 40, 74, 83, 296  
 Winnebago Industries Inc., 102  
 Wipro, 530, 532, 533  
 Wisconsin Physicians Service Insurance Corp. (WPS), 102  
 Witness Systems Inc., 38, 483  
 Works.com, 306  
 World Bank, 506  
 World Wide Web Consortium, 178  
 Wright Express LLC, 491  
 W. W. Grainger, 281, 290  
 Wyndham International, 431
- Xelus, 37  
 Xerox, 41, 86, 89, 444
- Yahoo!, 55, 110, 236, 303, 318, 461, 527  
 The Yankee Group, 528, 532
- Zurich Financial Services, 418  
 Zurich North America, 418

# Índice de temas

- Abastecimiento electrónico, 219-220  
Abastecimiento y logística, globales, 499  
Abilene (infraestructura troncal de red), 176  
Acceso/accesibilidad  
    a computadoras, a través de Internet, 178  
aleatorio, 90  
como factor de evaluación, 422  
control y seguridad, 288-289  
dispositivo de acceso remoto, 198  
dispositivos de almacenamiento de acceso directo (DASD), 92  
global, 498-500  
inalámbrico, 196-197, 199  
no autorizado, 443-445  
no procedural, 152  
protocolo de acceso a objetos simples (SOAP), 129, 130, 131  
secuencial, 92-93  
velocidad de, 90  
Acceso no procedural, DBMS, 152  
Actividades relacionadas, modelos de negocio y, 376, 377  
Actividades, Sistemas de Información (SI), 30-31  
Actualidad, de la información, 323  
Acuerdo de nivel de servicio (SLA, por sus siglas en inglés, Service Level Agreement), 5  
Administración  
    concepto de, 22  
    participación en TI, 487-488  
pirámide, 320, 322  
responsabilidad, 414  
retos de SI, 7  
retos de TI, 16-21  
sistemas de apoyo para la, 14  
tienda en la red, 302, 304-305  
Administración de bases de datos, 140, 149, 150-165. *Véase también* Sistemas de administración de bases de datos (DBMS)  
desarrollo de bases de datos, 162-164  
diseño de bases de datos, 163-164  
en cómputo de red, 191  
estructura de bases de datos. *Véase* Estructura de bases de datos  
planeación de datos, 163-164  
sistemas. *Véase* Sistemas de administración de bases de datos (DBMS)  
Administración de bases de datos orientadas a objetos (OODBMS, por sus siglas en inglés, Object-Oriented Database Management), 159  
Administración de búsquedas, 288, 290  
Administración de calidad total (TQM, por sus siglas en inglés, Total Quality Management), 232-233  
Administración de catálogos, como proceso de e-commerce, 288, 290-291, 298  
Administración de contactos y cuentas, CMR y, 250  
Administración de eventos, SCM, 272-273  
Administración de la cadena de suministro (SCM, por sus siglas en inglés, Supply Chain Management), 163, 216, 217, 245, 267-276, 305, 512  
administración de eventos, 272-273  
basada y habilitada para la Web, 270, 276  
beneficios de la, 274-275, 281  
caso de estudio, 511-516  
componentes de aplicación, 272-273, 275-276  
definición, 269  
etapas de uso de la, 275-276  
fallas de la, 274-275  
función de la, 272-273  
funciones de la, 273  
fundamentos de, 267-271  
intercambio electrónico de datos (EDI), 270-271  
mejores prácticas, 282  
modelación basada en agentes para la, 366  
objetivos de la, 272, 274  
resultados, 272, 273  
retos de la, 274-275, 281  
tendencias en la, 275-276  
valor de negocio de, 268, 274  
valor para el cliente y, 274  
Administración de la compensación, 234  
Administración de la productividad, 120  
Administración de la seguridad, 455-468. *Véase también* Seguridad  
    archivos de respaldo, 464  
    auditoría de seguridad de TI, 468  
    códigos de seguridad, 464  
    controles de fallos de sistemas, 465  
    controles de sistemas, 467-468  
    crimen cibérnetico y, 440  
    de red, 200, 458-463, 474  
    encriptación, 458  
    firewalls, 458-461  
    monitoreo de correo electrónico, 462  
    protecciones contra negación de servicios, 461-462  
    protecciones contra virus, 462-463  
    herramientas usadas, 457-458  
    monitores de seguridad, 123-124, 464-465  
    para usuarios de Internet, 468  
    recuperación de desastres, 465, 467  
    seguridad biométrica, 465  
    sistemas tolerantes a fallos, 465-466  
Administración de las relaciones con los clientes (CRM, por sus siglas en inglés, Customer Relationship Management), 47, 216, 217, 248-257, 305, 512, 514, 528  
administración de contactos y cuentas, 250  
alcance de, ampliación de, 256-257  
apoyo y servicio al cliente, 250, 251  
beneficio de la, 254-255  
definición y explicación, 250-253  
etapas de la, 253-254  
fallas, 255, 486-487  
implementación, 249  
mercadotecnia y satisfacción, 250, 251  
programas de retención y lealtad de, 250, 251-252  
resistencia de los, vencer la, 387  
retos de la, 254-255  
tendencias en, 255-257  
tipos de, 256  
uso exitoso de, 252-253, 254  
ventas y, 250-251  
Administración de materiales, 273  
Administración de operaciones globales, 495  
SI, 483-484  
Administración de pedidos, 53-54, 260  
Administración de proyectos, 416, 418  
Administración de recursos, 378  
    planeación de negocio/TI, 480  
    sistemas operativos, 120, 121  
Administración de recursos de datos (DRM, por sus siglas en inglés, Data Resource Management), 6, 139-170. *Véase también* Recursos de bases de datos. *Véase* Base de datos.  
almacenes de datos, 140, 145-147, 336  
conceptos de datos fundamentales, 140-143  
dependencia de datos, 150  
integración de datos, falta de, 149  
minería de datos, 147-148  
problemas con, 149-150  
procesamiento de archivos, tradicional, 148-150  
redundancia de datos, 149  
Administración de Recursos Humanos (HRM, por sus siglas en inglés, Human Resource Management), 234, 260, 484. *Véase también* Sistemas de información de recursos humanos  
Administración de relaciones con socios (PRM, por sus siglas en inglés, Partner Relationship Management), 216, 217, 256  
Administración de SI, 481-486  
Administración de TI, 476-488  
    administración de recursos humanos, 484  
    administración tecnológica, 485-486  
    arquitectura de TI, 480  
    CIO, 478, 480, 484-485  
    compensación, ejecutivos de TI, 485  
    componentes principales de TI, 478  
    desarrollo de aplicaciones. *Véase* Desarrollo de aplicaciones.  
    desarrollo e implementación, 478  
    desarrollo e implementación conjuntos, 478  
    ejemplo de fracaso de proyectos de CRM, 486-487  
    empleos de TI de alto nivel, compensación de, 485  
    éxito en la, 477, 508  
    fracaso en la, 477, 486-488  
    función de SI, 481-486  
    globalmente. *Véase* TI global  
    gobierno, participación de la administración en el, 487-488  
    organización de TI, 481-482  
    organización e infraestructura de TI, 478  
    planeación de e-business, 480-481  
    planeación de negocio/TI, 476, 479-481  
    servicios a clientes, 486  
    servicios de usuario, 486  
    subcontratación, 15, 482-483  
Administración de tráfico, 200  
Administración del cambio, 389-393  
aspectos de personal, 389-390  
aspectos estratégicos, 389

- aspectos operativos, 389  
 aspectos tecnológicos, 389  
 convergencia de negocios y, 398  
 dimensiones clave, 389  
 enfoque de guerrilla para la, 390-391  
 plan de acción de cambio, 390  
 proceso para la, 389, 391-392
- Administración del conocimiento (KM, por sus siglas en inglés, Knowledge Management), 58, 62-63, 216, 217  
 IA para la, 347-348  
 sistemas de (KMS), 14, 15, 52, 58-59, 325, 341-342
- Administración del flujo de trabajo, 288, 291-292
- Administrador de información personal (PIM, por sus siglas en inglés, Personal Information Manager), 114
- Administrador de prácticas, 485
- Administradores de casos, 53
- Agentes de administración de información, 359
- Agentes de búsqueda, 359
- Agentes de desempeño de funciones, 359
- Agentes inteligentes, 347, 359-360, 366
- Agentes Web, inteligentes, 360
- Agilidad de asociación, 55
- Agilidad operativa, 55
- Agilidad/empresas ágiles, 54-56  
 desarrollo de sistemas ágiles, 403  
 ERP y, 262  
 manufactura ágil, 232-233
- Algoritmos genéticos, 346, 356
- Algoritmos, 356
- Alianzas, 42-46, 494
- Alianzas globales, 494
- Allanamiento electrónico, 441
- Almacén (depósito), 383
- Almacén de datos analíticos, 146
- Almacenamiento, 79, 90-96. *Véase también*  
 Velocidad de acceso a la memoria, 90  
 acceso secuencial, 92-93  
 aplicaciones empresariales de, 96  
 bit, 91  
 byte, 91  
 CD-R, 96  
 CD-ROM, 95  
 CD-RW, 95-96  
 CD-RW/DVD, 95-96  
 cinta magnética, 94-95  
 código ASCII para, 91  
 de acceso directo, 92  
 de recursos de datos, 30, 31  
 desarrollo para el usuario final y, 412  
 discos flexibles, 94  
 discos magnéticos, 93-94  
 discos ópticos, 95-96  
 DVD+RW/+R con CD-RW, 95-96  
 DVD-ROM, 95-96  
 elementos de capacidad, 91  
 fundamentos de, 90-92  
 interrelación de medios, 90-93  
 interrelaciones, 90-93  
 memoria semiconductora, 93  
 primario, 90  
 RAID, 94  
 RAM, 90  
 redes de área de (SANs), por sus siglas en inglés, Storage Area Networks), 94  
 representación binaria de datos, 90, 91  
 requisitos de, 409  
 secundario, 90  
 unidades de disco duro, 94
- Almacenamiento de acceso secuencial, 92-93
- Almacenamiento de archivos, 142
- Almacenamiento de cómputo. *Véase*  
 Almacenamiento
- Almacenamiento en cinta magnética, 94-95
- Almacenamiento en disco óptico, 95-96  
 Almacenamiento primario, 79, 90. *Véase también*  
 Memoria
- Almacenamiento secundario, 79, 90
- Almacenamiento tolerante a fallos, 94
- Almacenes de datos, 140, 145-147, 336
- Almohadilla táctil, 82
- Alternativas de conmutación, telecomunicaciones, 205
- Alternativas de reportes, 328-329
- Ambientes, para sistemas, 24-25
- Amenaza de nuevos participantes, 42
- Amenaza de sustitutos, 42
- Amplitud de banda, 204-205
- Análisis  
 análisis de canastas de mercado (MBA), 336  
 de búsqueda de objetivos, 334, 335  
 de costo/beneficio, 406-407  
 de escenarios, 113, 333-334  
 de la organización, 408  
 de requerimientos funcionales, 403, 408, 409  
 de sensibilidad, 334-335  
 de sistemas, 403, 407-409  
 de SWOT, 374, 375, 382  
 del resultado financiero, 333-334  
 elaboración de prototipos, 404  
 etapa de desarrollo de SI, 17-18  
 financiero, 239, 367  
 how can ("cómo podemos"), 335  
 optimización, 334, 335  
 para la administración del cambio, 391  
 Análisis de búsqueda de objetivos, 334, 335  
 Análisis de Canastas de Mercado (MBA, por sus siglas en inglés, Market Basket Analysis), 336
- Análisis de escenarios, 113, 333-334
- Análisis de requerimientos funcionales, 403, 408, 409
- Análisis de resultados financieros, 333-334
- Análisis de sensibilidad, 334-335
- Análisis how can ("cómo podemos"), 335
- Análisis SWOT (por sus siglas en inglés, strengths, weaknesses, opportunities, and threats; fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas), 374, 375, 382
- Análisis y reportes financieros, 239, 367
- Analistas financieros, 239
- Analizadores de código, 132
- Apalancamiento de la inversión en TI, 46
- Apariencia y comportamiento, 300, 304
- APL (por sus siglas en inglés, A Programming Language; un lenguaje de programación), 119
- Aplicación de administración de decisiones, ES, 351
- Aplicación de clasificación, para ES, 351
- Aplicación de diagnóstico y solución de problemas, para ES, 351
- Aplicación de selección y clasificación, 351
- Aplicaciones de ciencia cognitiva, IA, 345, 346-347
- Aplicaciones de e-commerce, 296-311  
 automatización de adquisiciones, 298  
 autoservicio para clientes, 298  
 catálogo electrónico, 288, 290-291, 298  
 escaparate Web. *Véase* Tiendas en red  
 extranets e intercambios, 298  
 fortalecimiento, e-business, 298  
 intercambios, 298, 306-308  
 manufacatura esbelta, 297  
 mercados de e-commerce, 306-308  
 mercadotecnia interactiva, 228, 229, 298  
 portal B2B, 298, 306, 307  
 portal B2C, 298  
 tendencias en las, 296-298  
 tienda en red integrada, 298  
 ventas Web de autoservicio, 298
- Aplicaciones de gobierno electrónico, 286
- Aplicaciones de interfase natural, 345, 347
- Aplicaciones de negocio, 7  
 aplicaciones de negocio/TI, globales, 494-495  
 apoyo a la toma de decisiones. *Véase* Sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS)  
 de Internet, 175-176  
 de tecnologías de almacenamiento, 96  
 e-business. *Véase* e-Business  
 planeación de aplicaciones de negocio, 381-383  
 sistemas empresariales. *Véase* Sistemas de negocio empresariales.  
 software de aplicación de negocio, 107-108  
 tendencias en telecomunicaciones, 175-176  
 TI global, 494-495
- Aplicaciones empresariales inalámbricas, 173
- Aplicaciones interactivas tridimensionales asistidas por computadora (CATIA, por sus siglas en inglés, Computer-Aided Three-dimensional Interactive Applications), 180
- Aplicaciones orientadas a proveedores, 275-276
- Aplicaciones para empresas financieras, 173
- Aplicaciones. *Véase también* Aplicaciones de negocio  
 inteligencia de negocio (BI), 325  
 métodos de tolerancia de fallos para, 466  
 tendencias del e-commerce, 296-298  
 tendencias en telecomunicaciones, 175-176
- Apoyo a la toma de decisiones, 8. *Véase también*  
 Sistemas de apoyo a decisiones (DSS)
- Apoyo a procesos de negocio, 8, 105
- Applets, 128, 191
- Applets maliciosos, 441
- Archivo de imagen gráfica, 142
- Archivo de inventario, 142
- Archivo de transacciones, 142
- Archivo histórico, 142
- Archivo maestro, 142
- Archivo(s)  
 administración de, 120, 121  
 métodos tolerantes a fallos, 466  
 procesamiento de, tradicional, 148-150  
 programas de mantenimiento de, 149  
 retención de, 464  
 servidor de archivos, 189
- Archivos abuelos, 464
- Archivos de cookies, 304
- Archivos de identificación (cookies) de Internet, 304
- Archivos hijos, 464
- Archivos padres, 464
- Archivos/sistemas de respaldo, 82, 165, 422, 464
- Arquitecto de e-commerce, 485
- Arquitectura cliente/servidor de dos capas, 190
- Arquitectura de aplicación empresarial, 216-217
- Arquitectura de aplicaciones, 379, 480  
 de e-business, 382  
 empresariales, 216-217
- Arquitectura de aplicaciones de e-business, 382
- Arquitectura sencilla de red punto a punto, 192
- Arquitectura(s)  
 de aplicación empresarial, 216-217  
 de aplicaciones, 379, 480  
 de aplicaciones de e-business, 382  
 de procesos, de e-commerce, 288, 485  
 de red, 201-204  
 de tecnología de información (TI), 378-379, 480  
 planeación de la, 382-383  
 planeación de la, de negocio/TI, 382-383  
 tecnológica, 378, 480
- Arreglo redundante de discos independientes, (RAID, por sus siglas en inglés, Redundant Array of Independent Disks), 94
- Asegurar clientes y proveedores, 44
- Asistentes, 359
- Asistentes digitales personales (PDAs, por sus siglas en inglés, Personal Digital Assistants), 73, 83-84, 88

- Asociaciones estratégicas, 309-310  
 Aspectos de acceso a datos globales, 498-500  
 Aspectos de comunicaciones de datos internacionales, 496  
 Aspectos de confidencialidad, 447-450  
 censura, 450  
 concordancia por computadora, 450  
 derecho a la privacidad, 447  
 difamación informática, 450  
 elaboración de perfiles por computadora, 450  
 leyes de confidencialidad, 450  
 robo de identidad, 448-449  
 Aspectos de procesos, 389  
 Aspectos médicos, 453-454  
 Aspectos nacionales, comunicación de información internacional, 496  
 Aspectos operativos, 389  
 Aspectos reguladores, 496  
 Ataque de mercado repetitivo, 441  
 Atención personal, como factor de éxito B2C, 300, 301  
 ATM (Modo de Transferencia Asincrónico por sus siglas en inglés, Asynchronous Transfer Mode), 198, 204, 205  
 Atributos, 29, 142, 158  
 Auditorías, 468  
 Autoedición (DTP, por sus siglas en inglés, Desktop Publishing), 111  
 Automatización de abastecimiento, 298  
 Automatización de la fuerza de ventas basada en la Web, 231  
 Autoservicio  
 innovador, e-business, 380  
 quioscos, valor de negocios de, 81  
 sistemas Web, 401  
 ventas en la Web, 298
- Bancos de datos estadísticos, 144  
 Banda ancha, 204, 410  
 Barreras de entrada, 46  
 Barreras estructurales, 177  
 Barreras geográficas, telecomunicaciones y, 177  
 Barreras temporales, 177  
 Base de datos, 29. *Véase también* Administración de bases de datos; Sistemas de administración de bases de datos (DBMS); Administración de recursos de datos (DRM); Administradores de recursos de datos (DBA), 162  
 administración de, 124, 152, 162-164  
 afinación de, 152  
 bibliográfica, 144  
 como elemento de datos lógicos, 142-143  
 consulta a, 153-154  
 de clientes, 150  
 de hipermedios, 144-145  
 definición, 152  
 desarrollo de, 152, 162-164  
 desarrollo de aplicaciones, 152, 154  
 diseño de, 163-164, 412  
 distribuidas, 144  
 en cómputo de red, 191  
 especificaciones de, diseño y, 412  
 esquema conceptual de las, 142-143, 163-164  
 estructura. *Véase* Estructura de bases de datos externas, 144  
 mantenimiento de, 152-153, 154, 221-222  
 operativa, 143-144  
 tipos de, 143-145  
 tolerante a fallos, 466  
 Bases de conocimiento, 29, 341, 348  
 Bases de datos bibliográficas, 144  
 Bases de datos de hipermedios, 144-145  
 Bases de datos de producción, 143  
 Bases de datos de temas (SADB, por sus siglas en inglés, Subject area databases), 143  
 Bases de datos de texto completo, 144  
 Bases de datos de transacciones, 143  
 Bases de datos distribuidas, 144  
 Bases de datos externas, 144  
 Bases de datos geográficas, 331  
 Bases de datos operativas, 143-144  
 Bases de modelos, 326  
 BASIC (Beginner's All-Purpose Symbolic Instruction Code, por sus siglas en inglés; Código de Instrucción Simbólica de Propósito General para Principiantes), 125  
 Bastón apuntador, 82-83  
 Basura entra, basura sale (GIGO, por sus siglas en inglés, Garbage In, Garbage Out), 467-468  
 Beneficios de negocio de la administración del cambio, 391  
 de CRM, 254-255  
 de SCM, 274-275, 281  
 de sistemas ERP, 262  
 de sistemas expertos (ES), 350  
 Beneficios intangibles, 407  
 Beneficios tangibles, 407  
 Bit, 91  
 BlackBerry (dispositivo portátil), 69, 73, 173  
 Bluetooth, 196  
 Bombardear con correo basura (spamming), 450  
 Bombas lógicas, 441  
 Búsqueda de basureros, 441  
 Byte, 91
- Caballo de Troya, 441, 462  
 Cable coaxial, 193  
 Cable de par trenzado, 193  
 Cadena(s) de suministro, 269, 273. *Véase también*  
 Administración de la cadena de suministro (SCM)  
 administración de eventos de la (SCEM, por sus siglas en inglés, Supply Chain Event Management), 272, 273  
 administración del rendimiento y, 273  
 caso de estudio, 511-516  
 innovador, 381  
 Cadenas de suministro institucionales, 267  
 Cadenas de valor, 49-50, 269, 372  
 Calidad, 262, 421  
 Calumnia informática, 450  
 Cámaras digitales, 87-88  
 Cambio empresarial, 384-386, 398  
 Caminante, 357  
 Canales, 185  
 como estrategia de e-business, 380  
 de banda angosta, 204  
 de banda media, 204  
 de e-commerce, 310  
 de telecomunicaciones, 187  
 dominio de, 381  
 lista de verificación para el desarrollo de, 310  
 reconfiguración de,  
 Canales de banda angosta, 204  
 Canales de banda media, 204  
 Canales de telecomunicaciones, 187  
 Capa de aplicación, OSI, 202  
 Capa de conexión segura (SSL, por sus siglas en inglés, Secure Socket Layer), 295  
 Capa de enlace de datos, OSI, 202  
 Capa de red, OSI, 202  
 Capa de sesión, OSI, 202  
 Capa de transporte host a host, 202  
 Capa de transporte, OSI, 202  
 Capa física, OSI, 202  
 Capacitación, 234-235  
 como factor de evaluación de servicios de SI, 422
- implementación de sistemas y, 418, 423, 426  
 Capacitación basada en computadora (CBT, por sus siglas en inglés, Computer-Based Training), 454  
 Capital intelectual, 59  
 Captura de datos, 30, 221  
 Cargadores, 132  
 Cargas de archivos, no relacionadas con el trabajo, 443  
 Carreras, de TI, retos de las, 20-21  
 Carteras, de sistemas empresariales, 480  
 Casos de estudio, soluciones a, 509-510  
 Casos de negocio sólidos, 513-514  
 Catálogo electrónico, 288, 290-291, 298  
 CD-R, 96  
 CD-ROM, 95  
 CD-RW, 95-96  
 CD-RW/DVD, 95-96  
 Celdas, 195  
 Censura, 450  
 Centralización, 132, 481  
 Centro de atención telefónica, 251  
 Centros de datos, 483  
 Centros de excelencia, 501  
 Centros de información, 481  
 CEO, *Véase* Director general.  
 CIO, *Véase* Director de Información.  
 Claridad, de la información, 323  
 Clasificadores-lectores, 88  
 Cliente universal, 109  
 Cliente(s). *Véase también* Administración de las relaciones con los clientes (CRM); Servicio al cliente  
 agilidad del, 55  
 apoyo para tiendas en la red, 304  
 autoservicio de clientes, 298  
 base de datos, 150  
 conciencia/entendimiento del, 372, 410  
 empresa dirigida al cliente, 47-49  
 experiencias en sitios Web, evaluación de, 408-409  
 gasto, CRM y, 252  
 globales, 495  
 lealtad de los, 180-181, 251-252  
 objetivos de valor del cliente, SCM y, 274  
 poder de negociación del, 42-46  
 tendencias de sofisticación y expectativas de los, 373  
 uso de Internet para atraer y retener a los, 180-181  
 valor del, 47  
 modelos de negocio y, 376, 377  
 visión estratégica y, 372  
 Clientes, 190-191  
 Clientes delgados, 191  
 Clientes globales, 494-495  
 Clientes muy delgados, 196  
 COBOL (Common Business-Oriented Language, por sus siglas en inglés; Lenguaje orientado a tareas comunes), 125  
 Código ASCII (por sus siglas en inglés, American Standard Code for Information Interchange; Código Estándar Americano para el Intercambio de Información), 91  
 Código comercial uniforme (UCC, por sus siglas en inglés, Uniform Comercial Code), 117  
 Código Universal de Productos (UPC, por sus siglas en inglés, Universal Product Code), 86  
 Códigos de barras, 86  
 Colaboración global, 495  
 Colaboración tipo enjambre, 246  
 Colaborar/colaboración  
 CPFR, 276  
 CRM y, 256  
 diseño de productos basados en Internet, 179-180

- ECS y, 222  
 global, 495  
 herramientas de administración de trabajo, 223, 224  
 intranets, 49-50, 179-180, 181-182  
 intranets de flujo de trabajo, 49-50  
 manufactura y, 273  
 negociación, 288, 293  
 planeación, pronóstico y reabastecimiento, 276  
 SCM y, 273  
 software, 114, 124
- Comercio electrónico. *Véase E-Commerce*
- Comercio electrónico de consumidor a consumidor (C2C, por sus siglas en inglés, Consumer-to-Consumer), 287-288
- Comercio electrónico de empresa a consumidor (B2C, por sus siglas en inglés, Business-to-Consumer), 286, 296-305  
 factores de éxito, 299-301  
 tiendas en la red. *Véase Tiendas en la red.*  
 ventas al detalle por minorista de la A a la Z, 301
- Comercio electrónico de empresa a empresa (B2B, por sus siglas en inglés, Business-to-Business), 286-287, 296-298, 305-306  
 intercambios públicos y privados, 307-308  
 sitios Web de, 177
- Comercio electrónico de empresa a gobierno (B2G, por sus siglas en inglés, Business-to-Government), 286
- Comercio móvil (M-commerce), 197
- Compatibilidad, como factor de evaluación del hardware, 420
- Competir con TI, 39-65. *Véase también Ventaja competitiva; Ventaja estratégica*  
 alianzas, 42-46  
 amenaza de nuevos participantes, 42-46  
 amenaza de sustitutos, 42-46  
 cadena de valor y SI estratégicos, 49-50  
 crecimiento, 42-46  
 diferenciación, 42-46  
 empresa centrada en el cliente, 47-49  
 estrategias competitivas  
     cinco estrategias básicas, 42-46  
     conceptos, 40-43  
 fuerzas competitivas, 42-46  
 innovación, 42-46  
 liderazgo en costos, 42-46  
 poder de negociación y, 42-46  
 rivalidad de competidores, 42-46  
 TI estratégica, 40  
 usos estratégicos de la TI, 42-46
- Compiladores, 125, 132
- Componente de capacidades, modelos de negocio, 376, 377
- Componente de continuidad, modelos de negocio, 376, 377
- Componente demográfico, de mercadotecnia dirigida, 230
- Componente psicográfico, 230
- Componentes de aplicación  
 CRM y, 255, 486-487  
 ERP y, 260  
 SCM, 272-273, 275-276
- Componentes de SI, 22-31  
 ambientes para sistemas, 24-25  
 concepto de administración, 22  
 concepto de aplicaciones, 22  
 concepto de desarrollo, 22  
 concepto de tecnología, 22  
 control, 24  
 definición de sistema, 22-24  
 entrada, 24  
 fundamento para la comprensión, 22-26  
 modelo de sistema de información, 26-27  
 procesamiento, 24  
 retroalimentación, 24
- salida, 24  
 Comportamiento en línea, marketing dirigido y, 230  
 Comportamiento inteligente, 345  
 Compra y venta electrónicas. *Véase E-Commerce*
- Compra y venta, en Internet, 178
- Compras, 292  
 Compras con un clic, 220  
 Compras en línea, 119  
 Compras en línea por consumidores, 119  
 Computadora huésped (host), 187  
 Computadoras centrales (mainframe), 68, 70, 75-77, 102  
     servidores, 191  
     sistemas de supercómputo, 76-77
- Computadoras de escritorio, 70, 111
- Computadoras de rango medio, 68, 70, 74-75
- Computadoras para estaciones de trabajo, 70-71
- Computadoras para mensajes de voz, 85
- Computadoras personales, 70, 71-72
- Computadoras portátiles, 70
- Cómputo basado en pluma, 83-84
- Cómputo móvil, 23
- Comunicaciones  
     a través de intranets, 181-182  
     ECS y, 222  
     medios de, modelo de SI, 30  
     redes de. *Véase Redes de telecomunicaciones*  
     satélites de, 194-195
- Comunicaciones de datos, internacionales, 496
- Comunicaciones de mercado Web, 300
- Comunidad(es)  
     de interés, 229, 293  
     marketing dirigido y, 229  
     relaciones de, B2C y, 300, 301
- Comunidades virtuales, 229
- Concentrador, 198, 199
- Concepto de aplicación, 22
- Concordancia por computadora, 450
- Condiciones laborales, 452
- Conectividad, 72, 175  
     como factor de evaluación del hardware, 420  
     como factor de evaluación del software, 421
- Conexión punto a punto, 192
- Confiabilidad, 420
- Configuración  
     aplicación de, ES, 351  
     sistemas de configuración bajo pedido, 217-218  
     software de, 290-291
- Commutación de celdas, 205
- Commutación de circuitos, 205
- Commutación de paquetes, 205
- Comutador, 199, 201
- Comutador Ethernet, 198
- Conocimiento, 6-7, 510  
 Conocimiento basado en reglas, 348, 349  
 Conocimiento explícito, 57  
 Conocimiento tácito, 57  
 Consentimiento informado, 437
- Consultas, 153-154  
 Consultas gráficas, 154  
 Consultas naturales, 154  
 Consultas SQL (por sus siglas en inglés, Structured Query Language; Lenguaje de Consulta Estructurado), 153-154, 355-356
- Contabilidad, ERP y, 260
- Contenido  
     administración, 288, 290-291  
     calidad de la información y, 323  
     mercadotecnia dirigida y, 229
- Contexto, mercadotecnia dirigida y, 230
- Contraseñas, 305, 441, 464
- Contratación de personal, 234
- Control  
     como componente de SI, 24  
     del desempeño del sistema, 30, 31
- desarrollo para el usuario final y, 412  
 registros, 468  
 requerimientos, desarrollo de SI y, 409  
 sistemas informáticos y, 79
- Control de gobierno, 487-488
- Control de máquina, 233
- Control de procesos, 484  
     sistemas, 13, 14  
     sistemas de información de manufactura, 233
- Control numérico, 233
- Controles de fallos de cómputo, 465
- Convergencia empresarial, 398
- Conversión  
     como factor de evaluación de servicios de SI, 422  
     implementación de SI y, 418, 423-424, 426
- Conversión de datos, 418, 422, 426
- Conversión directa, 423-424
- Conversión en etapas, 423-424
- Conversión paralela, 423-424
- Conversión piloto, 423-424
- Corredor de información, 359
- Correo amenazante (flame mail), 450
- Correo electrónico. *Véase Correo electrónico (e-mail)*
- Correo electrónico (e-mail), 178  
 abusos del, 443  
 basura, 450  
 fraude, 525-527  
 monitoreo del, 462  
 software de aplicación, 109-110
- Correo electrónico basura, 450
- Costo total de la propiedad (TCO, por sus siglas en inglés, Total Cost Ownership), 71, 73
- Costos  
     análisis de costo/beneficio, SI, 406-407  
     barreras de, superar las, 177  
     como factor de evaluación del hardware, 420  
     estrategias de liderazgo en, 42-46  
     estrategias de mejoramiento en, 379-308  
     reducción  
         de ERP y, 262-263  
         la Internet y, 180-181
- Costos de cambio, 45
- Costos intangibles, 407
- Costos tangibles, 407
- CPFR (Planeación, Pronósticos y Reabastecimiento Colaborativo, por sus siglas en inglés, Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment), 276
- Creación de compromiso, administración del cambio, 391
- Creatividad, de usuarios finales, 414
- Crecimiento, como estrategia competitiva, 42-46
- Credibilidad, corporativa, 439
- Crimen cibernético, 439-447  
     administración de la seguridad, 440  
     allanamiento electrónico, 441  
     applets maliciosos, 441  
     ataque de mercado repetitivo, 441  
     bombas lógicas, 441  
     búsqueda en basureros, 441  
     caballo de Troya, 441  
     crimen cibernético por Internet, 440-441  
     decodificadores de contraseñas, 441  
     definición, 439  
     denegación de servicio, 441  
     desbordamiento de buffer, 441  
     escaneos, 441  
     falsificación, 441  
     husmeadores, 294, 441, 443, 444  
     ingeniería social, 441  
     phishing (robo de datos personales), 442-443, 525-527  
     piratería de la propiedad intelectual, 445-446  
     piratería de software, 445

- piratería informática, 441-442  
 puertas traseras, 441  
 robo cibernético, 442  
 software de monitoreo de redes, 441  
 uso no autorizado en el trabajo, 443-445  
 virus/gusanos. *Véase* Virus informáticos  
 Criterios de aplicabilidad de complejidad, para ES, 352  
 Criterios de aplicabilidad de destreza, para ES, 352  
 Criterios de aplicabilidad de estructura, para ES, 352  
 Criterios de disponibilidad y aplicabilidad, para ES, 352  
 Criterios de PC corporativos, 71-72  
 CRM analítico, 256  
 CRM operativa, 256  
 Cruce (crossover), 356  
 CTO. *Véase* Director Ejecutivo de Tecnología  
 Cumplimiento, 253  
 Curva de aprendizaje, 424
- Dato, 29  
 Datos  
     acceso a los, globalmente, 498-500  
     disponibilidad de los, 165  
     información *vs.*, 29  
     procesados en información, 30-31  
     respaldo. *Véase* Sistemas y archivos de respaldo  
     seguridad de los, 165  
 Datos de texto, 110  
 Datos difusos, 346, 355-356  
 Datos precisos, 355  
 DDN (Red de datos digitales, por sus siglas en inglés, Digital Data Network), 204  
 Decisiones administrativas operativas, 322, 324  
 Decisiones de administración estratégica, 322, 324  
 Decisiones de administración táctica, 322, 324  
 Decisiones estructuradas, 322, 323-324  
 Decisiones no estructuradas, 322, 323-324  
 Decisiones semiestructuradas, 322, 323-324  
 Decodificadores de contraseñas, 441  
 Demodulación, 198  
 Denegación de servicio, 441  
     defensa contra la, 461-462  
 Denegación de servicio distribuido (DDOS, por sus siglas en inglés, Distributed Denial of Service), 461  
 Dependencia de datos, 150  
 Depósito de metadatos, 146, 162  
 Depuradores, 131, 132  
 Derechos  
     a la confidencialidad, 447  
     ética de negocios y, 437  
 Desarrollo de aplicaciones, 400, 483. *Véase también* Desarrollo de sistemas de información (SI); Desarrollo de sistemas  
     Sistema de administración de bases de datos (DBMS), 152, 154  
 Desarrollo. *Véase* Desarrollo de soluciones de negocio/TI; Sistemas de Información (SI)  
 Desarrollo de liderazgo, 391  
 Desarrollo de mercado, Internet, 180-181  
 Desarrollo de productos basados en la Web, 180-181  
 Desarrollo de sistemas, 478. *Véase también* Aplicaciones de desarrollo de sistemas de información (SI). *Véase* Desarrollo de aplicaciones  
 Desarrollo de sistemas de información (SI), 7, 17-19, 400-415. *Véase también* Desarrollo de soluciones de negocio/TI; Desarrollo de sistemas  
     análisis costo/beneficio, 406-407  
     análisis de requerimientos funcionales, 409  
     ciclo de, 17-19, 402-403  
     ciclo de desarrollo de sistemas, 402-403  
     concepto de, 22  
     costos y beneficios intangibles, 407  
     costos y beneficios tangibles, 407  
     desarrollo para el usuario final. *Véase* Usuario(s) final(es)  
     diseño de datos, 410  
     diseño de procesos, 410  
     elaboración de prototipos, 403-405  
     enfoque de sistemas, 400-402  
     especificaciones del sistema, 411, 412  
     estudio de factibilidad económica, 406, 407  
     estudio de factibilidad operativa, 406, 407  
     estudio de factibilidad organizacional, 406, 407  
     estudio de factibilidad técnica, 406, 407  
     estudios de factibilidad del, 406-407  
     etapa de análisis de la organización, 408  
     etapa de análisis de sistemas, 403, 407-409  
     etapa de diseño de sistemas, 409-411  
     etapa de investigación de sistemas, 406-407  
     éxito del, 404-405  
     experiencias en sitios Web para clientes, evaluación de, 408-409  
     fallas del, 404-405  
     interfase de usuario, 409, 410-411  
     para tiendas virtuales, 302-303  
     pensamiento de sistemas, 402  
     procesos, 7, 410  
     requisitos de almacenamiento, 409  
     requisitos de control, 409  
     requisitos de procesamiento, 409  
     sistema actual, análisis del, 408  
     software, 124  
 Desarrollo de sistemas en el extranjero, 115, 490, 501  
 Desarrollo de sistemas globales, 500-502, 507  
     Ciclo de vida de desarrollo de sistemas (SDLC, por sus siglas en inglés, System Development Life Cycle), 402-403  
     como factor de evaluación de servicios de SI, 422  
     en el extranjero, 490, 501  
     equipos multinacionales, 501  
     globales, 500-502, 507  
     paralelo, 501  
 Desarrollo de soluciones de negocio/TI  
     análisis SWOT, 374, 375, 382  
     ejemplos de estrategias de e-business, 380-381  
     enfoque de escenarios, 373-374  
     identificación de estrategias, 379-381  
     matriz de posicionamiento estratégico, 379  
     mejoramientos en costos, 379-380  
     mejoramientos en eficiencia, 379-380  
     mejoramientos en rendimiento, 380  
     modelos de negocio, 375-377  
     penetración en el mercado global, 380  
     planeación de aplicaciones empresariales, 381-383  
     planeación de e-business, 381-382  
     planeación de escenarios, 374  
     planeación de la arquitectura, 382-383  
     planeación de la organización, 372-373  
     planeación estratégica, 372-373  
     proceso de planeación, 378-379  
     proceso del ROI, 371  
     tendencias que modelan las decisiones, 373  
     transformación de productos y servicios, 380  
     ventaja competitiva, planeación para una, 374, 375  
 Desarrollo e implementación de conjuntos de TI, 478  
 Desarrollo paralelo, 501  
 Desbordamiento de buffer, 441  
 Descargas  
     de Internet, 178  
     no relacionadas con el trabajo, 443  
 Descentralización de la TI, 481  
 Descripción, descubrimiento e integración universales (UDDI, por sus siglas en inglés, Universal Description, Discovery, and Integration), 130-131  
 Descubrimiento de conocimientos, 336  
 Detalle, de la información, 323  
 Diagramas entidad de relación (ERD, por sus siglas en inglés, Entity Relationship Diagrams), 163, 164  
 Diccionario de datos, 162  
 Diccionarios de datos activos, 162  
 Diccionarios de datos pasivos, 162  
 Difamación, 450  
 Diferenciación, como estrategia competitiva, 42-46  
 Dimensión de forma, de la información, 323  
 Dimensión de tiempo, de la calidad de la información, 323  
 Director de Información (CIO, por sus siglas en inglés, Chief Information Officer), 478, 480, 484-485  
 Director Ejecutivo de Tecnología (CTO, por sus siglas en inglés, Chief Technology Officer), 485, 486  
 Director general (CEO, por sus siglas en inglés, Chief Executive Officer), 478, 480  
 Directories amarillos, 129  
 Discos flexibles, 94  
 Discos magnéticos, 93-94  
 Discos ópticos WORM (por sus siglas en inglés, Write Once, Read Many; Escritura Única y Lectura Múltiple), 96  
 Diseño  
     asistido por computadora (CAD), 159, 233  
     base de datos, 163, 164, 412  
     ciclo de desarrollo de SI, 17-18  
     elaboración de prototipos, 404  
     ES y, 351  
     etapa de diseño de sistemas, 409-411  
     lógico, 164  
     producto basado en Internet, 179-180  
     producto, 179-180  
     rediseño de la organización, 53, 391  
     sitio Web, 410  
 Diseño asistido por computadora (CAD, por sus siglas en inglés, Computer-Aided Design), 159, 233  
 Diseño de datos, desarrollo de SI, 410  
 Diseño de la estética del sitio Web, 410  
     desarrollo para el usuario final, 414  
     requisitos de una tienda en la red, 302  
 Diseño de procesos, 410  
 Diseño físico de bases de datos, 163-164  
 Diseño lógico de bases de datos, 164  
 Disponibilidad, de datos, 165  
 Dispositivo de acceso remoto, 198  
 Dispositivos apuntadores, 82-83  
 Dispositivos de almacenamiento de acceso directo (DASD, por sus siglas en inglés, Direct Access Storage Device), 92  
 Dispositivos de información, 68-69, 73-74  
 Dispositivos en línea, 80  
 Dispositivos fuera de línea, 80  
 Dispositivos móviles, 23, 69  
 Distribución, ERP y, 260  
 Distribuidores de valor agregado (VARs, por sus siglas en inglés, Value-Added Resellers), 421  
 Documentación  
     como factor de evaluación de software, 421  
     implementación de sistemas y, 422-423, 426

- Documento fuente, 30  
 Documentos, 110  
     administración de, 58, 86  
     archivo de documento, 142  
     generación de reportes y, 222  
 Dominios  
     de IA, 345-347  
     para ES, 352
- E-Business,  
     apoyo, 9  
     centrados en el cliente, 47-49  
     definición, 11-12, 214  
     función de, 11-12  
     servicios Web y, 129  
     sistemas empresariales. *Véase* Sistemas de negocio empresariales  
     sistemas funcionales. *Véase* Sistemas de negocio funcionales  
 E-business. *Véase* E-business  
 E-Commerce, 12, 455. *Véase también* Aplicaciones de e-commerce; Sistemas de e-Commerce  
     alcance del, 286-288  
 B2B. *Véase* Comercio electrónico de empresa a empresa (B2B)  
 B2C. *Véase* Comercio electrónico de empresa a consumidor (B2C)  
     canales de, 310  
     caso de estudio, 534-537  
     categorías de, 286-288  
     de consumidor a consumidor (C2C), 287-288  
     definición, 214, 284  
     integración, 309  
     introducción al, 284-285  
     mercados de, 306-308  
     portales de, 298, 306, 307  
     procesos. *Véase* Sistemas de e-commerce  
     servicios Web y, 129, 298, 302  
     sitios Web de subastas, 307  
     tecnologías de, 286  
     valor de negocios del, 298  
 Editores de programación, 131, 132  
 Eficacia, de los SI, 16  
 Eficiencia  
     como estrategia de negocio/TI, 379-380  
     como factor de evaluación de software, 421  
     de SI, 16  
     ERP para, 262  
     sistemas operativos y, 120  
 Elaboración de perfiles de cómputo, 450  
 Elaboración de perfiles y personalización,  
     como procesos de e-commerce, 288, 289-290  
 Elemento raíz, 157  
 Elementos de datos lógicos, 142-143  
 Elementos de tiempo, 79  
 Emisor, 185  
 Empleados  
     autoservicio para empleados (ESS, por sus siglas en inglés, Employee Self-Service), 235  
     competencia global para, 492-493  
     retos de empleo, 450-451  
     sistema de revisión de contratación, 235  
 Empleados talentosos, 492-493  
 Empleos suplementarios,  
     crimen cibernetico y, 443  
 Empresas aseguradoras,  
     software DSS para, 327  
 Empresas conjuntas,  
     sistemas de e-commerce, 309-310  
 Empresas creadoras de mercado, 307  
 Empresas de hospedaje Web, 305  
 Empresas de inversión, aplicaciones inalámbricas, 173  
 Empresas de manufactura, aplicaciones inalámbricas, 173
- Empresas de telecomunicaciones, software DSS para, 327  
 Empresas de ventas al detalle por minorista  
     aplicación OLAP, 330-331  
     aplicaciones empresariales inalámbricas, 173  
     comercio electrónico B2C, 301  
     software DSS para, 327  
 Empresas generadoras de conocimiento, 57-59  
 Empresas punto com, 298  
 Empresas virtuales, 56-57  
 Encapsular, 158  
 Encriptación, 294-295, 305, 464  
     como protección de seguridad interconectada, 458  
 Enfermedades traumáticas acumulativas (CTDs, por sus siglas en inglés, Cumulative Traumatic Disorders), 453  
 Enlazadores (linkers), 132  
 Ensambladores, 125, 131, 132  
 Entidades, 29, 142, 158, 163, 164  
 Entregas, 410  
 Envío de mensajes amenazantes (flaming), 450  
 Equidad, ética de negocio y, 437  
 Equipo de desarrollo multinacional, 501  
 Equipo virtual, 12, 115  
 Equipos de cambio, 390  
 Equipos de procesos, 53  
 Ergonomía, 420, 453-454  
 Errores (bugs), 131  
 Errores, 414-415. *Véase también* Fallos/fracaso  
 Escalabilidad, 76, 420  
 Escaneo óptico, 82, 85-87  
 Escaneos, 441  
 Escáneres, 82, 85-87  
 Escáneres de cama plana, 86  
 Escáneres manuales inalámbricos de anillo, 197  
 Especificación de requerimientos, 163-164  
 Especificaciones de datos, 162  
 Especificidad, de la información, 323  
 Espectro amplio, 196  
 Esquema,  
     para SI en empresas, 6-7  
 Esquema conceptual, de datos, 140  
     almacenes de datos, 141  
     archivo, 142  
     bases de datos, 142-143, 163-164  
     campo, 142  
     carácter, 142  
     elementos de datos lógicos, 142-143  
     registro, 142  
 Esquemas, 163  
 Estaciones de trabajo profesionales, 70-71  
 Estaciones de trabajo técnicas, 71  
 Estatutos (programación), 125  
 Estética, de sitios Web, 410  
 Estrategia de e-business de generador de mercado, 380  
 Estrategias  
     de cambio, 391  
     desarrollo de, 378, 480  
     identificación de, 379-381  
     para implementación de sistemas, 417  
     visión estratégica, 372-373  
 Estrategias de e-business, 380-382. *Véase también* Estrategias de negocio/TI  
 Estrategias de negocio/TI, 369-398. *Véase también* planeación de negocio/TI  
     ejemplos de estrategias de e-business, 380-381  
     matriz de posicionamiento estratégico, 379  
     mejoramiento del rendimiento, 380  
     mejoramiento en costos, 379-380  
     mejoramientos en eficiencia, 379-380  
     penetración en mercados globales, 380  
     retos de implementación. *Véase* Implementación de TI  
     transformación de productos y servicios, 380
- Estrategias internacionales de negocio/TI, 493-494  
 Estrategias transnacionales, 493-494  
 Estructura de base de datos jerárquica, 155-157  
 Estructura de base de datos multidimensional, 158  
 Estructura de bases de datos, 155-161  
     de red, 157-158  
     evaluación de, 159-161  
     jerárquica, 155-157  
     multidimensional, 158  
     orientada a objetos, 158-159  
     protección de datos, 156  
     relacional, 158, 161  
 Estructura de bases de datos orientadas a objetos, 158-159  
 Estructura de bases de datos relacional, 158, 161  
 Estructura de decisión, 322, 323-324  
 Estructuras, 200  
 Estudio de factibilidad de la organización, 406, 407  
 Estudio de factibilidad económica, desarrollo de SI, 406, 407  
 Estudio de factibilidad operativa, 406, 407  
 Estudio de factibilidad técnica, 406, 407  
 Estudios de factibilidad, 403, 406-407  
 Etapa de aceptación de la, elaboración de prototipos, 405  
 Etapa de adquisición, 418, 426  
 Etapa de adquisición, de CRM, 253  
 Etapa de afinación, CRM, 253-254  
 Etapa de análisis de la organización, 408  
 Etapa de arranque, administración del cambio, 391  
 Etapa de consulta de la, elaboración de prototipos, 405  
 Etapa de definición, de la administración del cambio, 391  
 Etapa de diseño de la organización, administración del cambio, 391  
 Etapa de equipo, elaboración de prototipos, 405  
 Etapa de instalación, elaboración de prototipos, 405  
 Etapa de investigación y análisis, 17-18, 404  
 Etapa de reiteración, 405  
 Etapa de terminación, elaboración de prototipos, 405  
 Etapa de transición, 391  
 Etapa esquemática, elaboración de prototipos, 405  
 Ethernet, 198, 204  
 Ethernet de alta velocidad, 204  
 Ética de los negocios, 436-437. *Véase también* Impactos éticos y sociales de negocio/TI  
 Etiquetas contextuales, 128  
 Exactitud, de la información, 150, 323  
 Éxito del mercado en línea, 285  
 Extranets, 11-12, 29, 181  
     e intercambios, 298  
     función y valor de negocio de, 183-184
- Facilidad de búsqueda, en sitios Web, 410  
 Factores críticos de éxito (CSFs, por sus siglas en inglés, Critical Success Factors), 338  
 Factores de éxito, 16-17, 37  
     comercio electrónico B2C, 299-301  
 Factores de éxito del e-commerce, 285, 299-301  
 Factores que influyen en los negocios globales, 494, 495  
 Falsificación, 441  
 Fallos/fracaso  
     con TI, 16-17, 37  
     administración de TI, 486-488  
     ejemplo de proyecto de CRM, 255, 486-487  
     implementación de sistemas, 425  
     SCM, 274-275  
     seguridad, controles informáticos e, 465  
     controles de fallos de cómputo, 465  
     de modelos de negocio, 376-377

- desarrollo de SI, 404-405  
ejemplo de responsabilidad ética, 438-439  
en CRM, 255, 486-487  
fail-over (capacidad de recuperación por fallo), 465  
fail-safe (protección contra fallos), 465  
fail-soft (capacidad de degradación aceptable ante fallos), 466  
sistemas ERP, 263-264  
Fase de retención, CRM, 254  
FDDI (Interfase de Datos Distribuidos por Fibra, por sus siglas en inglés, Fiber Distributed Data Interface), 204  
Fibra óptica, 175, 193, 194  
Fijación de precio, modelos de negocios y, 376, 377  
Filtros de información, 359  
Finanzas, ERP y, 260  
Firewalls, 458-461  
Flexibilidad, software, 421  
Flujos de datos de transfronteras (TDF, por sus siglas en inglés, Transborder Data Flows), 498-499  
Folletos electrónicos, 296  
Formas de registro, 410  
Formato, de datos, 150  
Formato de lenguaje de marcas de hipertexto (HTML, por sus siglas en inglés, Hypertext Markup Language), 111, 114, 127, 128, 145  
Foros de discusión, 178, 304  
Fortalecimiento de e-business, 298  
FORTRAN Traducción de fórmulas, (FORTRAN, por sus siglas en inglés, FORmula TRANslation), 125  
Fotones, 194  
Fracciones de tiempo, 121  
Frecuencia, de la información, 323  
Fuerzas competitivas, 42-46, 374  
Función de administración de tareas, 120, 121-122  
Función de la TI, 55  
Función de los SI en negocios, 8-9  
Funciones de ejecución, SCM, 273  
Funciones de marketing y cumplimiento, CRM y, 250, 251
- Galería de imágenes, 111  
Generación de reportes, 153, 222  
Gigabytes (GB), 91  
Gigaflops, 76  
Gigahertz, 79  
Gráficos, 84, 113-114  
Grupos de discusión, 178, 443  
Guante de datos, 356-357  
Gusano Code Red, 446  
Gusano Nimda, 446  
Gusanos, 446-447
- Hardware, 6, 67, 102  
como factor de evaluación de servicios de SI, 422  
como factor de evaluación de software, 421  
computadoras centrales (mainframe), 68, 70, 75-77, 102  
computadoras medianas, 68, 70, 74-75  
especificaciones, 412  
factores de evaluación, 419-420  
microcomputadoras. *Véase* Microcomputadoras  
recursos, modelo de SI, 27, 28  
sistemas de cómputo, 68-70, 77-79  
sistemas de supercómputo, 76-77  
tecnologías, 6  
Hardware de cómputo. *Véase* Hardware  
Herencia, 158-159
- Herramientas CASE (por sus siglas en inglés, Computer Aided Software Engineering; Ingeniería de Software Asistida por Computadora) de extremo inferior, 132  
Herramientas CASE de extremo frontal, 132  
Herramientas CASE de extremo inferior, 132  
Herramientas CASE superiores, 132  
Herramientas de comunicación electrónica, 223  
Herramientas de conferencia electrónica, 223-224  
Herramientas de programación, 131-132  
Herramientas Wéb, para el apoyo a decisiones, 335  
Hipervínculos, 128  
Historia del cambio, 391  
Hoja de cálculo en la Web, 111  
Hojas de cálculo, 111-113, 239, 333  
Hojas de cálculo electrónicas, 111-113, 239, 333  
Honestidad, 437
- IA. *Véase* Inteligencia Artificial (AI, por sus siglas en inglés, Artificial Intelligence)  
Identificación por radiofrecuencia (RFID, por sus siglas en inglés, Radio Frequency Identification), 173  
IEEE 802.11b, 196  
Impacto social y ético de negocio/IT, 433-454  
aspectos médicos, 453-454  
directrices éticas, 438  
ejemplo de fracaso, 438-439  
ergonomía, 453-454  
ética de negocio, 436-437  
ética tecnológica, 437  
fundamentos de, 436, 438  
individualidad, retos para la, 452  
monitoreo por computadora, 451-452  
responsabilidad ética, 19  
retos de empleo, 450-451  
retos en las condiciones laborales, 452  
soluciones sociales, 454  
virus informáticos. *Véase* Virus informáticos  
Implementación de integración de aplicaciones, 385  
Implementación de sistemas, 416-425. *Véase también* Implementación de TI  
administración de proyectos para la, 416, 418  
ciclo de desarrollo de SI, 403  
conversión de datos, 418, 422, 426  
documentación, 422-423, 426  
estrategias de, 417  
etapa de adquisición, 418, 426  
etapa de capacitación, 418, 423, 426  
etapa de conversión, 418, 426  
etapa de desarrollo de software, 418, 426  
etapa de prueba, 418, 421-422, 426  
evaluación de servicios de SI y, 419, 421, 422  
factores de evaluación de hardware, 419-420  
factores de evaluación de software, 419, 420-421  
fallas de, 425  
mantenimiento de SI y, 424  
métodos de, 423-424  
portales de información empresarial, 430  
Implementación de TI, 384-393. *Véase también* Implementación de sistemas  
administración del cambio. *Véase* Administración del cambio  
cambios de negocio, 384-386  
ciclo de desarrollo de SI, 17-18  
CRM, vencer la resistencia del usuario, 387  
definición, 384  
definición de implementación, 384  
elaboración de prototipos y, 404  
integración de aplicaciones globales, 385  
modelos de negocio, 376, 377
- participación y resistencia del usuario final, 387-389  
retos del portal empresarial intranet, 386  
Importancia,  
  de la información, 323  
Impresoras, 82  
Impresoras de inyección de tinta, 89  
Impresoras láser, 89  
Impulsores de negocio, globales, 495  
Incompatibilidades,  
  a través de plataformas de sitios Web, 410  
Individualidad,  
  retos a la, 452  
Infomediarios, 307, 380  
Información  
  administración de, 58  
  calidad de la, DSS y, 322-323  
  características de la, DSS y, 322  
  datos procesados en, 30-31  
  datos vs., 29  
  procesamiento de, 29, 30  
  recuperación de la, aplicación de IA, 346  
  soluciones a casos de estudio e, 509-510  
Información confidencial,  
  transmisión de, 443  
Informes de excepciones, 328  
Informes periódicos programados, 328  
Informes y respuestas a demanda, 328  
Infraestructura central (back office), 218  
Infraestructura virtual y física en el comercio electrónico, 308-310, 317  
ejemplo de Citigroup, 311  
integración del e-commerce, 309  
opciones de canal, 310  
Ingeniería asistida por computadora (CAE, por sus siglas en inglés, Computer-Aided Engineering), 233  
Ingeniería de factores humanos, 453-454  
Ingeniería de sistemas asistida por computadora, 422  
Ingeniería de Software Asistida por Computadora (CASE, por sus siglas en inglés, Computer-Aided Software Engineering), 132  
Ingeniería del conocimiento, 353  
Ingeniería social, 441  
Ingeniero del conocimiento, 353  
Ingresos  
  componente de modelo de negocio, 376, 377  
  generación de ingresos por Internet, 180-181  
Innovación,  
  como estrategia competitiva, 42-46  
Instrucción asistida por computadora (CAI, por sus siglas en inglés, Computer-Aided Instruction), 454  
Integración, 232  
Integración a muy gran escala (VLSI, por sus siglas en inglés, Very-Large-Scale Integration), 90  
Integración de Aplicación Empresarial (EAI, por sus siglas en inglés, Enterprise Application Integration), 218-220  
caso de negocio para, 227  
Integración de aplicaciones globales, 385  
Integración de datos, falta de, 149  
Integración parcial de e-commerce, 309-310  
Integradores de sistemas, 421, 482  
Integridad de, datos, 150, 165  
Integridad, de la información, 150, 323  
Inteligencia artificial (IA), 10, 126, 343-360, 521-524  
agentes inteligentes, 359-360, 366  
agentes Web, 360  
alcances de la, 345-347  
algoritmos genéticos, 356  
aplicaciones comerciales de la, 346  
aplicaciones de interfase natural, 345, 347

- aplicaciones de la, 345-347  
características del, 345  
ciencia cognitiva, 345, 346-347  
comportamiento inteligente, atributos de, 345  
definición, 343-345  
para la administración del conocimiento (KM), 347-348  
perspectiva general de la, 343-345  
realidad virtual (VR), 346, 356-359  
recuperación de información y, 346  
redes neuronales, 354-355  
robótica, 345-347, 359  
robots de software, 359  
sistema de apoyo a la toma de decisiones (DSS)  
    para la, 346  
sistemas de lógica difusa, 355-356  
sistemas expertos. *Véase* Sistemas expertos (ES)  
valor de negocio de la, 344
- Inteligencia de negocio (BI, por sus siglas en inglés, Business Intelligence)  
    aplicaciones de la, 325  
    centralizada, 321  
    herramientas, 325
- Inteligencia de negocio centralizada, 321
- Inteligencia empresarial, 58
- INTELLECT, 126
- Intercambio de valor en línea, 12
- Intercambio electrónico de datos (EDI, por sus siglas en inglés, Electronic Data Interchange), 270-271, 287, 455
- Intercambios, 306-308
- Intercambios privados, 308
- Intercambios públicos B2B, 307-308
- Interfase de lenguaje procedural, 152
- Interfase de usuario, 30, 408  
    agentes de, 359  
    diseño de, 410-411  
    en cómputo de red, 191  
    función de, 120-121  
    requerimientos de, 409
- Interfase gráfica del usuario (GUI, por sus siglas en inglés, Graphical User Interface), 82, 108, 120, 121
- Interfase natural del usuario, 80-81
- Interfases, 25, 188, 198, 202  
    controladas por comandos, 120  
    controladas por menús, 120  
    de programación gráfica, 131, 132  
        agentes, 359  
        diseño de, 410-411  
        en cómputo de red, 191  
        función de, 120-121  
        requisitos de, 409  
    de usuario final, 120  
    de usuario natural, 80-81  
    de usuario, 30, 408  
    desarrollo de SI y, 409, 410-411  
    diseño de sistemas y, 410-412  
    especificaciones y diseño de sistema, 412  
    gráficas de usuario (GUI), 82, 108, 120, 121  
    lenguaje procedural, 152  
    naturales, IA, 345, 347  
    sistemas operativos, 120-121  
    software, 118, 164  
    tarjeta de interfase, 188, 198  
    tutores de interfase, 359
- Interfases controladas por comandos, 120
- Interfases de programación gráfica, 131, 132
- Interfases de usuarios controladas por menú, 120
- Intermediarios de transacciones, 380
- Internet2, 176
- Interoperabilidad, 175
- Intérprete de comandos (shell), 353
- Intérpretes, 125, 131
- Intérpretes al vuelo, 131
- Intranets, 11-12, 29  
    administración de portal intranet, 182  
    definición, 181  
    función de, 181-183  
    HRM y, 235-236  
    operaciones y administración de negocio y, 182-183  
    para comunicaciones y colaboración, 181-182  
    para publicación Web, 181-182  
    portal empresarial intranet, 386  
    sitios Web intranet, 414  
    valor de negocio de, 181-183
- Intranets corporativas, Administración de Recursos Humanos (HRM) y, 235-236
- Inventario, 142, 237
- Inventario justo a tiempo, 62
- Investigación de sistemas, 403, 406-407
- ISP  
    externos, uso en el trabajo, 443  
    protecciones contra denegación de servicio en, 178, 461
- Java, 123, 127, 128, 138
- Java2 Enterprise Edition (J2EE), 128, 129
- Justicia, ética tecnológica y, 437
- Kilobytes (KB), 91
- La Internet, 11-12, 29, 174. *Véase también* La Web (WWW)  
    acceso inalámbrico a, 196-197, 199  
    administración de la seguridad de, 468  
    aspectos de acceso a datos globales, 499-500  
    como una plataforma de TI global, 497-498  
    confidencialidad en, 448  
    crimen cibernetico, 440-441  
    HRM y, 235  
    ISP. *Véase* ISP.  
    Protocolo de Internet (IP), 202  
    redes de telecomunicaciones y, 177-178  
    supercarretera de la información, 177  
    tecnologías de conexión de redes, 175  
    tecnologías, matriz de posicionamiento estratégico para, 379  
    terminales de Internet, 72  
    uso de, por región del mundo, 498  
    uso y valor de negocios de, 179-181  
    usos populares de, 178
- La red (WWW), 73, 174. *Véase también* La Internet
- LAN inalámbricas, 196, 197
- Lápices lectores, 86
- LCD de barrido dual, 88
- Lenguaje de definición de datos (DDL, por sus siglas en inglés, Data Definition Language), 162
- Lenguaje de manipulación de datos (DML, Data Manipulation Language), 154
- Lenguaje de Marcas de Hipertexto. *Véase* Formato HTML
- Lenguaje de marcas inalámbrico (WML, por sus siglas en inglés, Wireless Markup Language), 196
- Lenguaje informático Perl, 215
- Lenguaje marcador para dispositivos portátiles (HDML, por sus siglas en inglés, Handheld Device Markup Language), 173
- Lenguajes de alto nivel, 125
- Lenguajes de cuarta generación (4GLs, por sus siglas en inglés, Fourth-Generation Languages), 125, 126
- Lenguajes de primera generación, 124-125
- Lenguajes de programación, 124-127  
    de alto nivel, 125
- de cuarta generación (4GLs), 125, 126  
definición, 124  
lenguajes ensambladores, 125  
lenguajes Web, 127-128  
máquina, 124-125  
orientados a objetos (OOP), 126-127  
programas de traducción de, 131
- Lenguajes de quinta generación (5GLs, por sus siglas en inglés, Fifth-Generation Languages), 126
- Lenguajes de segunda generación, 125
- Lenguajes de tercera generación, 125
- Lenguajes ensambladores, 125
- Lenguajes máquina, 124-125
- Lenguajes naturales, 126, 154, 347
- Lenguajes no procedurales, 126
- Lenguajes, programación de. *Véase* Lenguajes de programación
- Lenguajes Web, 127-128
- Levantar barreras de ingreso, 46
- Libro mayor (de contabilidad), 237
- Líder de equipo técnico, 485
- Límites, del desarrollo para el usuario final, 414
- Línea de suscriptor digital (DSL, por sus siglas en inglés, Digital Subscriber Line), 199
- Líneas de datos (Buses), 79
- Llave privada, 458, 459
- Llave pública, 458, 459
- Lógica difusa, 346, 355-356
- Logística integrada, 260
- Logística, integrada, ERP y, 260
- Look Smart, 109
- Lycos, 109
- Macroinstrucciones, 125
- Mantenimiento  
    como factor de evaluación de servicios de SI, 422  
    como factor de evaluación de software, 421  
    de DBMS, 152-153  
    etapa del ciclo de desarrollo de SI, 17-18
- Mantenimiento de programas, 150
- Mantenimiento de sistemas, 403, 424
- Manufactura asistida por computadora (CAM, por sus siglas en inglés, Computer-Aided Manufacturing), 233
- Manufactura esbelta, 297
- Manufactura integrada por computadora (CIM, por sus siglas en inglés, Computer Integrated Manufacturing), 232-233
- Manufactura virtual, 57
- Máquinas, 28
- Máquinas virtuales, 121
- Máquinas zombies, 461
- Marcos, como conjuntos de conocimiento, 349
- Matriz de oportunidades estratégicas, 374
- Matriz de posicionamiento estratégico, para tecnologías de Internet, 379
- Medios de telecomunicaciones, 187, 193-194
- Medios/medio, 28, 185, 187, 323
- Megabytes (MB), 91
- Megahertz, 79
- Mejora de negocios, Reingeniería de procesos de negocio (BPR, por sus siglas en inglés, Business Process Reengineering) vs., 53
- Memoria, 79, 92, 93. *Véase también*
- Almacenamiento
  - Memoria caché, 79
  - Memoria compartida distribuida (DSM, por sus siglas en inglés, Distributed Shared Memory), 76
  - Memoria de acceso aleatorio (RAM, por sus siglas en inglés, Random Access Memory), 90, 92, 93
  - Memoria de acceso directo, 92

- Memoria de semiconductor, 93  
 Memoria de sólo lectura (ROM, por sus siglas en inglés, Read Only Memory), 93  
 Memoria de sólo lectura programable (PROM, por sus siglas en inglés, Programmable Read-Only Memory), 93  
 Memoria de sólo lectura programable y borrable (EPROM, por sus siglas en inglés, Erasable and Programmable Read-Only Memory), 93  
 Memoria virtual, 121  
 Mensajes instantáneos (IM), 110  
 Mercados de algunos a muchos, 306  
 Mercados de muchos a algunos, 306  
 Mercados de muchos a muchos, 306  
 Mercados de muchos a uno, 306  
 Mercados de uno a muchos, 306  
 Mercados, e-commerce, 306-308  
 Mercados electrónicos, 307  
 Mercadotecnia dirigida, 229-230  
 Mercadotecnia interactiva, 228, 229, 298  
 Mercadotecnia uno a uno, 301  
 Mesa de ayuda, 251  
 Metadatos, 146, 162  
 Método de escenarios, para la planeación, 373-374  
 Microcomputadoras, 68, 70-74  
     computadoras de red, 72-73  
     criterios de PC corporativas, 71-72  
     dispositivos de información, 73-74  
     terminales informáticos, 72  
 Microcomputadoras portátiles, 71  
 Micromundo,  
     simulación de planeación de, 373  
 Microonda local, 199  
 Microonda terrestre, 194  
 Microprocesador principal, 77-78  
 Microprocesadores, 122. *Véase también* Unidad Central de Procesamiento (CPU)  
 Microsegundos, 79  
 Milisegundos, 79  
 Minería de datos, 147-148  
     DSS y, 336-338  
     para inteligencia de negocio, 325  
 Minicomputadoras, 74  
 Minisupercomputadoras, 76-77  
 MIPS (Millones de instrucciones por segundo), 79  
 Modelación analítica, 333-335  
 Modelación de datos, 163  
 Modelación de relaciones adaptativas, 289  
 Modelo cliente/servidor de tres capas, 192  
 Modelo de Sistemas de Información (SI)  
     componentes del, 26-27  
     infraestructura de red, 30  
     personal, 26, 27  
     procedimientos, 28  
     recursos de datos, 27, 28-29  
     recursos de red, 27, 29-30  
     sistemas informáticos, 28  
     software de aplicación, 28  
     software de sistema, 28  
 Modelo empresarial, 163  
 Modelo OSI (Interconexión de sistemas abiertos, por sus siglas en inglés, Open Systems Interconnection), 202  
 Modelos de negocio, 375-377  
 Modelos financieros, 239  
 Módems, 197-198, 199  
 Módems de cable, 199  
 Modulación, 198  
 Monitor de seguridad del sistema, 464-465  
 Monitores, 82  
     seguridad, 123-124, 464-465  
     teleprocesamiento, 199  
 Monitores de telecomunicaciones, 187, 199  
 Monitores de teleprocesamiento (TP, por sus siglas en inglés, Teleprocessing), 199  
 Monitores de video, 88  
 Monitores LCD de panel plano, 88  
 Mostrador, 218  
 Motores de búsqueda, 109, 290  
 Motores de inferencias, 348  
 Multiplexor por división de frecuencia (FDM, por sus siglas en inglés, Frequency Division Multiplexing), 198  
 Multiplexor por división en el tiempo (TDM, por sus siglas en inglés, Time Division Multiplexing), 198  
 Multiplexor por división de longitud de onda densa (DWDM, por sus siglas en inglés, Dense Wave Division Multiplexing), 194  
 Multiplexores, 198  
 Multiprocesamiento simétrico (SMP, por sus siglas en inglés, Symmetric Multiprocessing), 76-77  
 Multiprogramación, 121  
 Multitarea cooperativa, 121  
 Multitareas, 121  
 Multitareas preferentes, 121  
 Mundo virtual, planeación de simulación, 373  
 Mutación (combinaciones de procesos al azar), 356  
  
 Nanosegundo, 79  
 Navegación, en sitios Web, 410  
 Navegadores Web, 109, 187  
 Navegar por Internet, 178  
 Necesidad competitiva, 46  
 Nemotecnia, 125  
 Neurocirugía, 354-355  
 Neuronas, 354  
 Nivel de la toma de decisiones administrativas, 320-322  
 Nómica, 142, 237  
 Números binarios, 90, 91  
  
 Objetivo coordinado, ECS, 222  
 Objetivo de automatización, Manufactura Integrada por Computadora (CIM), 232  
 Objetivo de simplificación, CIM, 232  
 Objetivos estratégicos, SCM, 272  
 Objetivos operativos, SCM, 272  
 Objetivos tácticos, SCM, 272  
 Objetos, 126-127, 158  
 Objetos padres, 158-159  
 Operación de consolidación, Procesamiento analítico en línea (OLAP), 329  
 Operación de desglose, 329, 338  
 Operación de fragmentación en cortes y cubos, OLAP, 330  
 Operaciones de apoyo, requisitos de la tienda virtual, 302  
 Operaciones de negocio, intranets para, 182-183  
 Operaciones globales, 495  
 Oportunidad, de la información, 323  
 Optimización, 334, 335, 356  
 Orden, de la información, 323  
 Organización de TI, 481-482  
 Organización e infraestructura, 478  
 Organizaciones aplanadas, 320  
 Organizaciones de aprendizaje, 57  
 Organizaciones interconectadas, 172-184  
     aplicaciones empresariales inalámbricas, 173  
     aspectos relacionados con Internet, 176, 177-181. *Véase también* La Internet  
     ejemplos de extranet, 184. *Véase también* Extranets  
     Internet2, 176  
 tendencias de aplicaciones empresariales, 175-176  
 tendencias industriales, 174-175  
 tendencias tecnológicas, 175  
 valor de negocio de intranets, 181-183  
 Organizaciones no jerárquicas, 320-322  
 Overture, 109  
  
 Pago, 288. *Véase también* Pago electrónico  
 Pago electrónico, 293-295  
     encriptación, 294-295  
     procesos Web de pago, 293-294  
     seguro, 294-295  
     transferencia electrónica de fondos (EFT), 294  
 Pagos electrónicos seguros, 294-295  
 Pantalla de cristal líquido (LCD, por sus siglas en inglés, Liquid Crystal Displays), 84, 88  
 Pantallas de cristal líquido (LCD) de matriz activa, 88  
 Pantallas táctiles, 83  
 Paquetes de aplicaciones integradas, 108-109  
 Paquetes de productividad, 106  
 Paquetes integrados de programas de e-business, 107-108, 266  
 Paquetes integrados de seguridad, 463  
 Parches y modificaciones, software de, 473  
 Pares (peers), 192  
 Patrocinadores del cambio, 390  
 PC (Computadoras Personales), 70, 71-72  
 PC de tableta, 83-84  
 PDA. *Véase* Asistentes digitales personales  
 Penetración en mercados globales, 380  
 Periféricos. *Véase* Periféricos informáticos  
 Periféricos de cómputo, 28, 80-96  
     almacenamiento. *Véase* Almacenamiento barrido (escaneo) óptico, 82  
     definición, 80  
     entrada. *Véase* Tecnologías de entrada/salida.  
     escáneres, 82  
     impresoras, 82, 89  
     monitores, 82  
     salida de video, 88-89  
     sistemas de respaldo, 82  
     tecnologías de salida, 88-89  
     unidades de CD, 82  
     unidades de disco duro, 82  
     unidades de DVD, 82  
 Periodo, 323  
 Personal  
     administración de, 234  
     administración del cambio de TI, 389-390  
     aspectos de administración del cambio, 389-390, 391  
     especificaciones de, 412  
     modelo de sistemas de información, 26, 27  
     recursos de personal, 26, 27  
 Personalización en tiempo real (RTP, por sus siglas en inglés, Real-Time Personalization), 289  
 Personalización masiva, 54, 290-291  
 Personas. *Véase* Personal  
 Petabyte, 91  
 Phishing (robo de datos personales mediante suplantación de páginas), 442-443, 525-527  
 Picosegundo, 79  
 Piratería (de propiedad intelectual), 445-446  
 Piratería informática, 441-442, 443  
 Plataforma de auditoría, 468  
 Plagio, 443  
 Plan de acción de cambio, 390  
 Planeación de aplicaciones, de negocio, 381-383.  
     *Véase también* Desarrollo de aplicaciones  
 Planeación de capacidad, redes, 200  
 Planeación de datos, 163-164

- Planeación de e-business, 381-382, 480-481  
 Planeación de la organización, 372-373  
 Planeación de negocio/TI, 397, 479-481. *Véase también* Estrategias de negocio/TI  
 análisis SWOT, 374, 375, 382  
 enfoque de escenarios, 373-374  
 estrategias globales, 494-495  
 fundamentos de, 370-383  
 identificación de estrategia, 379-381  
 modelos de negocio, 375-377  
 para recursos empresariales. *Véase* Planeación de recursos empresariales (ERP)  
 para una ventaja competitiva, 374, 375, 379-381  
 planeación de aplicaciones, 381-383  
 planeación de capacidad de red, 200  
 planeación de datos, 163-164  
 planeación de e-business, 381-382, 480-481  
 planeación de la arquitectura, 382-383  
 planeación de la organización, 372-373  
 planeación de procesos asistidos por computadora, 233  
 planeación estratégica, 379-381  
 planeación estratégica coadaptativa, 378, 480  
 proceso de, 378-379  
 proceso del ROI y, 371  
 tendencias que modelan, 373
- Planeación de procesos asistida por computadora, 233
- Planeación de proyectos, 373
- Planeación de recursos empresariales (ERP, por sus siglas en inglés, Enterprise Resource Planning), 11, 138, 150, 163, 216, 217, 233, 258-266, 512  
 beneficios de la, 262  
 componentes de aplicación, 260  
 costos de la, 262-263  
 definición, 258  
 éxito con la, 264  
 fallas de la, 263-264  
 implementación de paquetes integrados de programas de e-business, 266  
 para el apoyo a decisiones, 262  
 para la agilidad de las empresas, 262  
 para la calidad, 262  
 para la eficiencia, 262  
 retos de implementación de la, 259, 263, 386  
 retos de la, 262, 263  
 riesgos de una implementación apresurada, 263  
 sistemas de, 116-117  
 tendencias en la, 264-265  
 valor de negocio de la, 261-262
- Planeación de requerimientos de materiales (MRP, Material Requirements Planning), 233
- Planeación estratégica, 372-373, 378, 480  
 Planeación estratégica coadaptativa, 378, 480  
 Planeación financiera, 238-239  
 Planeación operativa, 373  
 Planeación táctica, 372-373  
 Planeación y programación de la producción, 260, 373  
 Plantillas, 114  
 Pluma digital, 84  
 Poder corporativo, ética empresarial y, 437  
 Poder de negociación de clientes, 42-46  
 Poder de negociación de proveedores, 42-46  
 Pornografía, 443  
 Portal de empresa a consumidor (B2C), 298  
 Portal de empresa a empresa (B2B), 298, 306, 307  
 Portal de información empresarial, 181-182, 339-341, 430  
 Portal Web, 302  
 Portales, 298, 306, 307  
 CRM y, 256  
 Portales de conocimiento empresarial, 341  
 Portales en línea, 308
- Posición de negocio, como factor de evaluación de servicios de SI, 422  
 Preensamblaje electrónico en la computadora (EPIC, por sus siglas en inglés, Electronic Preassembly In the Computer), 180  
 Presentación, 323  
 agentes, 359  
 capa, OSI, 202  
 etapa de, elaboración de prototipos, 405  
 software de gráficos, 113-114  
 Presentaciones de diapositivas, 113-114  
 Presupuestación de capital, 238  
 Procedimientos, 28  
 Procesador frontal, 187  
 Procesadores de intercomunicación de redes, 199  
 Procesadores de lenguaje, 131  
 Procesadores de telecomunicaciones, 185-187, 197-199  
 Procesadores macro, 132  
 Procesamiento, 77-78  
 como componentes de SI, 24  
 de datos en información, 30-31  
 desarrollo para el usuario final y, 412  
 métodos tolerantes a fallos, 466  
 requisitos de, 409  
 velocidades de, 79  
 Procesamiento analítico en línea (OLAP, por sus siglas en inglés Online Analytical Processing), 158  
 aplicación en ventas al detalle por minorista, 330-331  
 como aplicación de inteligencia de negocios, 325  
 como sistema de apoyo a la toma de decisiones, 329-333  
 operación de consolidación, 329  
 operación de desglose, 329  
 operación de fragmentación en cortes y cubos, 330  
 operaciones analíticas básicas, 329-330  
 sistemas de información geográfica, 331-332  
 sistemas de visualización de datos, 331-333  
 Procesamiento de consultas, 222  
 Procesamiento de datos, 29, 30  
 Procesamiento de imágenes, 96  
 Procesamiento de pedidos, 237  
 Procesamiento de transacciones, 13, 154, 220-222  
 captura de datos, 221  
 DBMS, 152  
 generación de documentos y reportes, 222  
 mantenimiento de bases de datos, 221-222  
 procesamiento de consultas, 222  
 Procesamiento (en línea) en tiempo real, 13, 220, 221  
 Procesamiento electrónico de datos (EDP, por sus siglas en inglés, Electronic Data Processing), 9  
 Procesamiento en línea, 117, 221  
 Procesamiento paralelo, 76  
 Procesamiento humano de la información, 346  
 Procesamiento paralelo masivo (MPP, Massively Parallel Processing), 76  
 Procesamiento por lotes, 13, 221  
 Proceso de carro de compras, 293-294  
 Proceso de coadaptación, 378, 480  
 Proceso de notificación de eventos, 288, 293  
 Proceso del ROI, en planeación de negocio/TI, 371  
 Procesos básicos de e-commerce. *Véase* Sistemas de e-commerce  
 Procesos de e-commerce. *Véase* Sistemas de e-commerce  
 Procesos de pago electrónico, 293-294  
 Producto(s)  
 configuración de, 290-291  
 diseño de, de colaboración, 179-180  
 global, 495  
 proceso de desarrollo de, 216  
 transformación de, 380  
 Productos de información, generación de, 30, 31  
 Productos globales, 495  
 Profesional responsable, 438  
 Programación orientada a objetos (OOP, por sus siglas en inglés, Object-Oriented Programming), 126-127  
 Programación por contrato, 115  
 Programación visual, 127  
 Programas de pruebas comparativas, 419  
 Programas de retención y lealtad, 250, 251-252  
 Programas de traducción de lenguaje, 131  
 Programas de utilidades, 120, 123  
 Programas husmeadores, 294, 441, 443, 444  
 Pronósticos financieros, 239  
 Propiedad intelectual  
 derechos de, 117  
 piratería de, 445-446  
 Proporcionalidad, 437  
 Protección de datos, 156  
 Protocolo TCP/IP, 202, 203-204  
 Protocolo de acceso a objetos simples (SOAP, por sus siglas en inglés, Simple Object Access Protocol), 129, 130, 131  
 Protocolo de aplicación inalámbrica (WAP, por sus siglas en inglés, Wireless Application Protocol), 196  
 Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP), 202, 203-204  
 Protocolo de Internet (IP, por sus siglas en inglés, Internet Protocol), 202  
 Protocolo IPv4, 203  
 Protocolo IPv6, 204  
 Protocolos, 199, 201-204  
 Prototipos/elaboración de prototipos, 403-405, 410, 421-422  
 Proveedores de servicio de aplicación (ASPs, por sus siglas en inglés, Application Service Providers), 116-117, 482  
 Proveedores de servicio de valor agregado, 205  
 Proveedores de Servicios de Internet (ISP). *Véase* ISP  
 Proveedores de servicios de Internet externos (ISPs, por sus siglas en inglés, internet Service Providers), usados en el trabajo, 443  
 Proveedores, poder de negociación de, 42-46  
 Pruebas/aplicación de pruebas  
 implementación y, 418, 421-422, 426  
 programas de comparación competitiva, 419  
 Publicación, en Internet, 178  
 Publicación Web, 128, 181-182  
 Publicidad, 300  
 Puerta de enlace (gateway), 199  
 Puertas traseras, 441  
 Puertos, 199
- Quemadores de CD, 96  
 Quinta disciplina, 402
- Ratón electrónico, 82-83  
 Realidad virtual (VR, por sus siglas en inglés, Virtual Reality), 346, 347, 356-359
- Receptor, 185  
 Reconocimiento de caracteres de tinta magnética (MICR, por sus siglas en inglés, Magnetic Ink Character Recognition), 88  
 Reconocimiento de voz, 84-85, 101  
 Reconocimiento de voz continuo (CSR, por sus siglas en inglés, Continuous Speech Recognition), 84  
 Reconocimiento de voz independiente del hablante, 85

- Reconocimiento discreto de voz, 84  
 Reconocimiento óptico de caracteres (OCR, por sus siglas en inglés, Optical Character Recognition), 86  
 Recuperación de desastres, 465, 467  
 Recursos de datos, 6, 378-379. *Véase también*  
     Administración de recursos de datos (DRM)  
         almacenamiento de, 30, 31  
         arquitectura de TI y, 480  
         entrada de, 30  
         modelo de sistema de información, 27, 28-29  
 Recursos de Sistemas de Información (SI)  
     especialistas en SI, 27  
     infraestructura de red, 30  
     medios de comunicación, 30  
     periféricos informáticos. *Véase Periféricos informáticos*  
         procedimientos, 28  
     recursos de datos, 27, 28-29. *Véase también*  
         Datos  
     recursos de hardware, 27, 28. *Véase también*  
         Hardware  
     recursos de personal, 26, 27  
     recursos de red, 27, 29-30  
     recursos de software, 27, 28. *Véase también*  
         Software  
     sistemas informáticos, 28  
     software de aplicación, 28  
     software de sistema, 28  
     trabajadores del conocimiento, 27  
     usuarios finales, 27  
 Recursos globales, 495  
 Red de anillo, 200-201  
 Red de infraestructura troncal, 189  
 Red de malla, 201  
 Red digital de servicios integrados (ISDN, por sus siglas en inglés, Integrated Services Digital Network), 199, 204, 205  
 Red en anillo (token ring), 204  
 Red en estrella, 201  
 Red en línea, 201  
 Red Pública Comutada (PSN, por sus siglas en inglés, Public Switched Network), 204  
 Red(es), 6  
     agentes de, de navegación, 359  
     arquitectura y protocolos de, 201-204  
     aspectos de administración de, 496  
     computadoras de/cómputo de, 72-73, 191-192  
     concepto centrado en la red, 191  
     especificaciones de, 412  
     estructura de base de datos, 157-158  
     husmeadores de, 294, 441, 443, 444  
     infraestructura de, 30  
     interfaces, 188, 198, 202  
     métodos tolerantes a fallos para, 466  
     modelo OSI, 202  
     protecciones de seguridad, 200, 458-463, 474  
         denegación de servicio, 461-462  
         encriptación, 458  
         firewalls, 458-461  
         monitoreo del correo electrónico, 462  
         protecciones contra virus, 462-463  
     recursos, 27, 29-30  
     servidores de, 70, 74, 187, 189  
     sistemas operativos, 187, 189, 199  
     software de administración de, 123, 124, 200  
     supervisión de, 200, 294, 441, 443, 444  
     tarjeta de interfase, 188, 198  
     TCP/IP, 202, 203-204  
     telecomunicaciones. *Véase Redes de telecomunicaciones*  
         terminales de, 72  
         topologías de, 200-201  
 Redes clase A, 203  
 Redes clase B, 203  
 Redes clase C, 203-204  
 Redes cliente/servidor, 68, 190-191, 216  
 Redes de área amplia (WANs, por sus siglas en inglés, Wide Area Networks), 188  
 Redes de área local (LANs, por sus siglas en inglés, Local Area Networks), 188-189, 196, 197  
 Redes de Área Local (LAN) basadas en canal de fibra, 94  
 Redes de área metropolitana, 188  
 Redes de procesamiento de transacciones de ventas en línea, 177  
 Redes de telecomunicaciones, 171-211. *Véase también*  
     Organizaciones interconectadas alternativas, 185  
     alternativas de amplitud de banda, 204-205  
     alternativas de comutación, 205  
     aplicaciones de Internet, 176, 177-178. *Véase también*  
         La Internet  
     cable coaxial, 193  
     cable de par trenzado, 193  
     canales de, 187  
     componentes de, 185-188  
     computadoras centrales (mainframe)/grandes servidores, 191  
     computadoras de, 187  
     cómputo de red, 191-192  
     definición de telecomunicaciones, 172  
     DSL, 199  
     empresas interconectadas. *Véase*  
         Organizaciones interconectadas  
     extranets, 183-184  
     fibra óptica, 193, 194  
     inalámbricas, 173, 186. *Véase también*  
         Tecnologías inalámbricas  
     Internet2, 176  
     intranets. *Véase* Intranets  
     ISDN, 199  
     LAN, 188-189  
     medios de, 187, 193-194  
     modelo de, 185-188  
     módem de cable, 199  
     procesadores de, 185-187, 197-199  
     punto a punto (P2P, por sus siglas en inglés, Peer-to-Peer), 192-193  
     redes cliente/servidor, 190-191  
     redes de área amplia (WAN), 188  
     redes privadas virtuales (VPN), 189-190  
     software de administración de redes, 200  
     software de control, 187  
     software de, 199-200  
     tecnologías de, 6, 174, 175  
     tendencias en, 172-176  
     tendencias en aplicaciones empresariales, 175-176  
     terminales de, 185  
     tipos de, 188-193  
     topología/arquitectura de, 187  
     topologías de redes, 200-201  
     valor de negocio de, 176-177  
 Redes neuronales, 346, 354-355, 356  
 Redes privadas virtuales (VPNs, por sus siglas en inglés, Virtual Private Networks), 183, 189-190  
 Redes punto a punto, 192-193  
 Rediseño de la organización, 53  
 Reducción de tamaño, 191, 320, 481  
 Redundancia de datos, 149  
 Registro de auditoría electrónica, 468  
 Registro raíz, 155  
 Registros, 78, 79  
 Registros de longitud fija, 142  
 Registros de longitud variable, 142  
 Reglas SI-ENTONCES, 353  
 Reingeniería, 371  
 Reingeniería de procesos de negocio (BPR, por sus siglas en inglés, Business Process Reengineering), 51-54, 384  
 mejora de negocio vs., 53  
 Relaciones, 158  
 Relaciones de muchos a muchos, 157-158  
 Relaciones de uno a muchos, 155  
 Rendimiento, 79  
     como factor de evaluación de servicios de SI, 422  
     como factor de evaluación del hardware, 420  
     como factor de éxito B2C, 299-300  
     de PC, 71  
     del personal, 391  
     medición del, 323  
     mejoramientos, 380  
     monitores de, 123  
 Repetidores anónimos de correo, 448  
 Reportes automáticos, 328-329  
 Representación del conocimiento basado en casos, 348, 349  
 Representación del conocimiento basado en marcos, 348, 349  
 Representación del conocimiento basado en objetos, 348, 349  
 Requisitos de confidencialidad de datos en Estados Unidos y la Unión Europea, 498-499  
 Respuesta de voz interactiva (IVR, por sus siglas en inglés, Interactive Voice Response), 48, 101  
 Restricciones a las soluciones de, casos de estudio, 509-510  
 Restricciones gubernamentales, del acceso a Internet, 500  
 Retorno sobre la Inversión (ROI, por sus siglas en inglés, Return On Investment), 371  
 Retorno sobre la Oportunidad (ROO, por sus siglas en inglés, Return On Opportunity), 317  
 Retos culturales  
     de la administración del cambio de TI, 391  
     de la TI global, 492  
 Retos de empleo, 450-451  
 Retos, de la TI, 19-20  
 Retos geoeconómicos, 492  
 Retos políticos, de TI global, 491  
 Retransmisiones de tramas (frame relay), 198, 204, 205  
 Retroalimentación, 24, 405  
 Revisión posterior a la implementación, 424  
 Riesgos  
     de la BPR (reingeniería de procesos de negocio), 51  
         minimizar, 437  
 Rivalidad de competidores, 42-46  
 Robo cibernético, 442  
 Robo de identidad, 448-449  
 Robo de tiempo y recursos, 443, 444-445  
 Robótica, 345-347, 359  
 Ruteador central, 198  
 Ruteadores, 198, 199, 458  
 Ruteadores ópticos, 194  
 Sala de decisiones, 224  
 Salas de chat, 178, 304  
 Salida, 78-79  
     como componentes de SI, 24  
     de productos de información, 30, 31  
     desarrollo para usuarios finales y, 412  
     tecnologías, 88-89  
 Salida de video, 88-89  
 Salida impresa, 89  
 Satélites  
     de comunicaciones, 194-195

- domésticos, 199  
redes de, 195  
transmisión satelital, 175
- Satélites domésticos, 199  
SCM basada en la Web, 276  
Seguimiento de activos, 519  
Seguimiento de proyectos, 519  
Seguimiento del conocimiento, 519  
Seguridad, 433-474. *Véase también* Administración de la seguridad  
aspectos de confidencialidad. *Véase* Aspectos de confidencialidad  
códigos, 464  
como factor de evaluación de software, 421  
como factor de éxito B2C, 300, 301  
crimen cibernético. *Véase* Crimen cibernético de datos, 165  
ético. *Véase* Impactos éticos y sociales de negocio/TI  
paquetes integrados de seguridad, 463
- Seguridad biométrica, 465  
Selección, 356  
como factor de éxito B2C, 299, 300
- Semántica, 125  
Separaciones de divisiones o subsidiarias, 309-310  
Servicio a clientes globales, 494  
Servicio al cliente, 38. *Véase también*  
    Administración de las relaciones con los clientes (CRM)  
    éxito en el, 254  
    global, 494  
procesos de servicio al cliente, 250  
    requisito de la tienda virtual, 302, 304
- Servicios de comunicaciones personales (PCS, por sus siglas en inglés, Personal Communications Services), 195-196
- Servicios para clientes, 486  
Servicios para usuarios, 486  
Servicios Web, 119, 128-131  
Servidor de archivos, 189  
Servidor Windows 2003, 122  
Servidores, 190-191  
Servidores de rango alto, 74  
Servidores escalables, 76  
Servidores frontales, 75  
Servidores grandes, 191  
Servidores ultradelgados, 75  
SI. *Véase* Sistemas de Información (SI)  
Sincronización (handshaking), 202  
Síndrome del túnel del carpo, 453  
Sintaxis, 125  
Sistema adaptativo, 25  
Sistema cibernético, 24  
Sistema de Control de Identificación de Clientes (CICS, por sus siglas en inglés, Customer Identification Control System), 199  
Sistema de información basado en la Web, 145  
Sistema de pago de cartera digital, 295  
Sistema de posicionamiento global (GPS, por sus siglas en inglés, Global Positioning System), 331  
Sistema de software de flujo de trabajo, 291  
Sistema dinámico, 24  
Sistema global para comunicaciones móviles (GSM, por sus siglas en inglés, Global System for Mobile Communications), 529, 530  
Sistema operativo de Microsoft Windows, 122  
Sistema operativo Linux, 102, 122-123, 137  
Sistema operativo Mac OS X, 123  
Sistemas, 24, 77. *Véase también* Sistemas de información (SI)  
análisis de, 403, 407-409  
contexto de, 402  
depósito de, 422  
desarrollo de. *Véase* Desarrollo de sistemas  
diseño de, 409-411
- ciclo de desarrollo, 403  
diseño de datos, 410  
diseño de interfase del usuario, 410-411  
diseño de procesos, 410  
enfoque de, 400-402  
especificaciones de, 403, 411, 412  
implementación de. *Véase* Implementación de sistemas  
metodología de solución de, 510  
monitores de rendimiento, 483  
pensamiento de, 402  
programadores de, 125  
programas de administración, 118, 123-124  
pruebas de, 421-422  
rendimiento de, 30, 31, 483  
software de. *Véase* Software de sistema
- Sistemas abiertos, 25, 175  
Sistemas accionados por eventos, 293  
Sistemas antiguos institucionales, 138, 191, 216, 305  
Sistemas contables en línea, 236-237  
Sistemas contables operativos, 236  
Sistemas de administración de bases de datos (DBMS, por sus siglas en inglés, Database Management Systems), 123, 150, 151-153.  
*Véase también* Administración de bases de datos  
acceso no procedural, 152  
afinación de bases de datos, 152  
componentes de software, 124, 152  
consulta a bases de datos, 153-154  
creación de, 152  
definición de base de datos, 152  
desarrollo de aplicaciones, 152, 154  
desarrollo de bases de datos, 152  
funciones de las, 152  
interfase de lenguaje procedural, 152  
mantenimiento de, 152-153  
mantenimiento de bases de datos, 154  
procesamiento de transacciones, 152  
software administrador de bases de datos, 124, 152  
uso de, 152
- Sistemas de administración de efectivo, 238  
Sistemas de administración de inversiones, 238  
Sistemas de administración financiera, 228, 238-239  
Sistemas de apoyo a grupos, 224  
Sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS, por sus siglas en inglés, Decision Support Systems), 9-10, 14, 319-367  
alternativas de informes, Sistema de información administrativa (MIS), 328-329  
análisis de búsqueda de objetivos, 334, 335  
análisis de escenarios, 113, 333-334  
análisis de optimización, 334, 335  
análisis de sensibilidad, 334-335  
analítico en línea. *Véase* Procesamiento analítico en línea (OLAP)  
calidad de la información, 322-323  
características de la información, 322  
componentes de los, 326-327  
decisiones administrativas estratégicas, 322, 324  
decisiones administrativas operativas 322, 324  
decisiones administrativas tácticas, 322, 324  
decisiones estructuradas, 322, 323-324  
decisiones no estructuradas, 322, 323-324  
decisiones semiestructuradas, 322, 323-324  
definición, 326  
ERP y, 262  
estructura de decisión, 322, 323-324  
habilitado en la Web, 327-328, 335  
herramientas de minería de datos, 336-338  
informes de excepciones, 328  
informes periódicos programados, 328  
informes y respuestas a demanda, 328
- inteligencia artificial. *Véase* Inteligencia artificial (AI)  
inteligencia de negocios, 321, 325  
nivel de la toma de decisiones administrativas, 320-322  
portales de información empresarial, 339-341  
reportes automáticos, 328-329  
sistemas de administración del conocimiento, 341-342  
sistemas de información administrativa y, 324, 328-329  
sistemas de información ejecutiva, 338-339  
software, 239, 327  
tendencia en el apoyo a la toma de decisiones, 324-326
- Sistemas de apoyo a operaciones, 13-14  
Sistemas de apoyo ejecutivo (ESS, por sus siglas en inglés, Executive Support Systems), 338  
Sistemas de aprendizaje adaptativo, 346  
Sistemas de automatización de oficinas, 14  
Sistemas de colaboración empresarial (ECS, por sus siglas en inglés, Enterprise Collaboration Systems)), 12-14, 222-225  
colaboración tipo enjambre, 246  
comunicación electrónica, 223  
conferencia electrónica, 223-224  
herramientas para los, 223-224  
objetivos de los, 222
- Sistemas de cuentas por cobrar, 237  
Sistemas de cuentas por pagar, 237  
Sistemas de e-business empresariales. *Véase*  
    Sistemas de negocio empresariales funcionales. *Véase* Sistemas de negocio funcionales
- Sistemas de e-commerce, 283-318  
empresas conjuntas, 309-310  
éxito en un mercado en línea, 285  
infraestructura física y virtual en los, 308-310, 317  
integración de e-commerce, 309  
integración parcial de e-commerce, 309-310  
opciones de canal, 310  
procesos de e-commerce, 288-293  
    administración de catálogos, 288, 290-291  
    administración de contenido, 288, 290-291  
    administración del flujo de trabajo, 288, 291-292  
    arquitectura de, 288, 485  
    arquitectura de procesos, 288, 485  
    colaboración y negociación, 288, 293  
    compras, 292  
    configuración de productos, 290-291  
    control de acceso y seguridad de, 288-289  
    elaboración de perfiles y personalización, 288, 289-290  
    notificación de eventos, 288, 293  
    pago, 288  
    sistemas de pago electrónico, 293-295  
procesos electrónicos de pago, 293-295  
procesos de pago Web, 293-294  
transferencia electrónica de fondos (EFT), 294  
encriptación, 294-295  
pagos electrónicos seguros, 294-295  
separaciones de divisiones o subsidiarias de empresas independientes, 309-310  
sociedades estratégicas, 309-310
- Sistemas de ejecución de manufactura (MES, por sus siglas en inglés, Manufacturing Execution Systems), 232, 233
- Sistemas de Información (SI), 4-21. *Véase también*  
    Desarrollo de Sistemas de Información (SI);  
    Tecnología de Información (TI)
- actividades de los, 30-31  
administración de. *Véase* Sistemas de información gerencial (MIS)

- administración del conocimiento. *Véase Administración del conocimiento (KM).*  
 administración y apoyo a operaciones, 13-14, 483-484, 495  
 almacenamiento. *Véase Almacenamiento*  
 aplicaciones de negocio. *Véase Aplicaciones;*  
   Aplicaciones de negocio  
 apoyo a procesos de negocio, 8, 105  
 componentes de los, 26-27  
 conceptos básicos de, 7  
 conocimiento, requerido, 6-7  
 controles de los, 467-468  
 definición, 6  
 desarrollo de. *Véase Desarrollo de Sistemas de Información (SI).*  
 DSS. *Véase Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones (DSS)*  
 e-business. *Véase E-business*  
 ECS. *Véase Sistemas de colaboración empresarial (ECS)*  
 entrada. *Véase Tecnologías de entrada/entrada especialistas, 27*  
 estructura de los, 6-7  
 estudio de los, razones para el, 4  
 factores de evaluación de servicios de SI, 419, 421, 422  
 funcionales. *Véase Sistemas de negocio funcionales.*  
 hardware. *Véase Hardware*  
 interfuncionales. *Véase Sistemas de negocio empresariales*  
 mantenimiento de los, 424  
 modelo de, 26-30  
 papeles de los, fundamentales, 8-9  
 reconocimiento, 31  
 recursos. *Véase Recursos de Sistemas de Información (SI)*  
 salida. *Véase Salida*  
 sistemas de control de procesos, 14  
 sistemas de información ejecutiva (EIS), 10, 14, 338-339  
 sistemas de información estratégica, 15  
 sistemas de procesamiento de transacciones, 13  
 sistemas empresariales. *Véase Sistemas de negocio empresariales*  
 sistemas expertos. *Véase Sistemas Expertos (ES)*  
 software. *Véase Software*  
 subsidiarias, 481  
 tendencias, 9-11  
 TI global. *Véase TI global*  
 tipos de, 12-16  
 tolerante a fallos, 94, 221, 465-466  
 ventaja competitiva y. *Véase Ventaja competitiva*  
 Sistemas de información gerencial (MIS, por sus siglas en inglés Management Information Systems), 9, 14  
 como aplicación de inteligencia de negocios, 325  
 DSS vs., 324, 328-329  
 Sistemas de información basados en computadora, 6  
 Sistemas de información basados en el conocimiento (KBIS, por sus siglas en inglés, Knowledge-Based Information Systems), 10, 346, 348  
 Sistemas de información contable, 228, 236-238  
 Sistemas de información de manufactura, 228, 231-234  
   basados en la Web, 233-234  
   control de máquina, 233  
   control de procesos, 233  
   manufactura asistida por computadora (CAM), 233  
   manufactura integrada por computadora (CIM), 232-233  
   sistemas de ejecución de manufactura (MES), 233  
   sistemas de planeación de recursos, 232, 233  
 Sistemas de información de mercadotecnia, 228-231  
   automatización de la fuerza de ventas, 228, 230-231  
   mercadotecnia dirigida, 229-230  
   mercadotecnia interactiva, 228, 229  
 Sistemas de información de producción. *Véase Sistemas de información de manufactura*  
 Sistemas de información de recursos humanos, 228, 234-236  
   basados en la Web, 236  
   capacitación y desarrollo, 234-235  
   e Internet, 235  
   e intranets corporativas, 235-236  
 Sistemas de información ejecutiva (EIS, por sus siglas en inglés, Executive Information Systems), 10, 14, 338-339  
 Sistemas de información empresarial (EIS, por sus siglas en inglés, Enterprise Information Systems), 338  
 Sistemas de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés, Geographic Information Systems), 331-332  
 Sistemas de información interempresariales, 45, 46  
 Sistemas de ingeniería, 232  
 Sistemas de localización, 195-196  
 Sistemas de manufactura basados en la Web, 233-234  
 Sistemas de manufactura flexible, 232-233  
 Sistemas de negocio empresarial, 214-225, 247-282  
   arquitectura de aplicación empresarial, 216-217  
 Ciclo y sistemas de procesamiento de transacciones (TPS, por sus siglas en inglés, Transaction Processing Systems), 220-222  
 CRM. *Véase Administración de las relaciones con los clientes (CRM)*  
 ECS. *Véase Sistemas de colaboración empresarial (ECS)*  
   global, 217-218  
 Integración de aplicación empresarial (EAI), 218-220, 227  
 interfuncionales, 15, 214-218, 250  
 SCM. *Véase Administración de la cadena de suministro (SCM)*  
   sistemas de configuración bajo pedido, 217-218  
   sistemas de manufactura bajo pedido, 218  
 Sistemas de negocios funcionales, 15, 226-239  
   administración financiera, 228, 238-239  
   contabilidad, 228, 236-238  
   manufactura. *Véase Sistemas de información de manufactura*  
   mercadotecnia. *Véase Sistemas de información de mercadotecnia*  
   recursos humanos, 228, 234-236  
   TI en empresas, 226-228  
 Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS, por sus siglas en inglés, Transaction Processing Systems), 13, 154, 220-222  
 Sistemas de procesamiento de transacciones en línea (OLTP, por sus siglas en inglés, Online Transaction Processing Systems), 220, 305  
 Sistemas de punto de venta (POS, por sus siglas en inglés, Point-Of-Sale), 13, 177  
 Sistemas de puntuación, 419  
 Sistemas de reconocimiento de escritura, 83-84  
 Sistemas de respuesta de voz, 88  
 Sistemas de reuniones electrónicas, 224  
 Sistemas de seguimiento de abastecimiento, 220  
 Sistemas de supercómputo, 76-77  
 Sistemas de visualización de datos (DVS, por sus siglas en inglés, Data Visualization Systems), 331-333  
 Sistemas empresariales de manufactura bajo pedido, 218  
 Sistemas estratégicos, HRM y, 234  
 Sistemas expertos (ES, por sus siglas en inglés, Expert Systems), 10, 14, 15, 346, 348-354  
   aplicaciones de, 349-350, 351  
   beneficios de, 350  
   componente de recursos de software, 348-349  
   componentes de, 348-349  
   componentes de la base de conocimientos, 348  
   criterios de aplicabilidad para, 352  
   desarrollo de, 352-354  
   desarrollo de sistemas, 352-354  
   estratégicos, 351-352  
   ingeniería del conocimiento, 353  
   intérpretes de comandos (shell), 349, 353  
   limitaciones de los, 350-351  
   métodos de representación del conocimiento, 348, 349  
   supervisión y control de procesos, 351  
 Sistemas habilitados para Internet, 11  
 administración del conocimiento (KM), 340-342, 367  
   apoyo de información, 340-341, 367  
   de apoyo a la toma de decisiones (DSS), 327-328, 340-341, 367  
 Sistemas HRM en línea, 235  
 Sistemas informáticos, 68-70  
   almacenamiento, 79  
   concepto de sistema informático, 77-79  
   control, 79  
   entrada, 77-78  
   modelo de sistema de información, 28  
   procesamiento, 77-78  
   salida, 78-79  
   velocidades de procesamiento, 79  
 Sistemas interfuncionales, 51. *Véase también Sistemas de negocio empresariales*  
   Sistemas operativos, 118-123  
   administración de archivos, 120, 121  
   administración de la productividad, 120  
   administración de recursos, 120, 121  
   administración de tareas, 120, 121-122  
   definición, 118  
   eficiencia de los sistemas de cómputo y, 120  
   funciones de los, 120-122  
   interfase de usuario, 120-121  
   Linux, 122-123  
   Mac OS X, 123  
   Microsoft Windows, 122  
   PC, 71-72  
   UNIX, 122-123  
   Sistemas operativos HRM y, 234  
   etapa de arranque, 403  
 Sistemas operativos UNIX, 122-123  
 Sistemas operativos Windows, 72, 122  
 Sistemas para Extracción, transformación y carga (ETL, por sus siglas en inglés, Extract/Transform/Load), 141, 161  
 Sistemas para reintegro de cobro, 483-484  
 Sistemas tácticos de administración de recursos humanos (HRM), 234  
 Sistemas tolerantes a fallos, 94, 221, 465-466  
 Sitio(s) Web, 178. *Véase también Construcción de tiendas en la red*, 302, 410, 414  
   de víctimas, protecciones de negación de servicio en, 461  
   directrices de diseño, 410  
   global, preguntas clave para, 497  
   hospedaje de, 303  
   intranet, desarrollo de, para usuarios finales 414  
   Sitios Web de subastas, 307

- Sobrecarga de información, 328  
 Software, 6, 103-138  
     aplicación de. *Véase* Aplicación de software  
     como factor de evaluación de hardware, 420  
     como factor de evaluación de servicios de SI, 422  
     componentes DBMS, 152  
     de sistema. *Véase* Software de sistema de telecomunicaciones, 199-200  
     definición, 104  
     distribución, 5  
     especificaciones de, 412  
     etapa de desarrollo, 418, 426  
     factores de evaluación, 419, 420-421  
     interfase, 118, 164  
     licenciamiento de, 117  
     paquetes de, para DSS, 327  
     paquetes integrados de, 107, 108-109  
      parches de, 473  
     piratería de, 445  
     recursos de, 27, 28, 348-349  
     robots de, 359  
     sustitutos de, 359  
     tecnologías de, 6  
     tipos de, 104  
 Software a la medida, 106  
 Software administrador de bases de datos, 124, 152  
 Software antivirus, 447, 462-463  
 Software comercial listo para utilizar (COTS, por sus siglas en inglés, Commercial Off-the-Shelf Software), 106, 117  
 Software compartido de libre evaluación (shareware), 64, 445, 446  
 Software COTS (comercial), 106, 117  
 Software de aplicación, 104-117  
     administración de bases de datos, 124, 152  
     administrador de información personal (PIM, por sus siglas en inglés, Personal Information Manager), 114  
     alternativas de, 115-117  
     autoedición (DTP), 111  
     colaboración, 114, 124  
     correo electrónico, 109-110  
     de cómputo en red, 191  
     de negocio, 107-108  
     de propósito general, 106  
     gráficos de presentación, 113-114  
     hojas de cálculo electrónicas, 111-113, 239, 333  
     licenciamiento del software, 117  
     mensajes instantáneos (IM), 110  
     modelo de sistema de información, 28  
     navegadores Web, 109  
     paquetes integrados, 108-109  
     paquetes integrados de software, 107, 108-109  
     para aplicaciones específicas, 106, 107-108  
     para trabajo en grupo (groupware), 114-115  
     procesamiento de palabras, 110-111  
     proveedores de servicio de aplicación (ASP), 116-117  
     software a la medida, 106  
     software de servidor, 124  
     usuarios finales y, 106, 120  
 Software de aplicación de propósito especial, 106  
 Software de cómputo. *Véase* Software  
 Software de dominio público, 445  
 Software de filtro, 196-197  
 Software de procesamiento de palabras, 110-111  
 Software de programación, 131-132  
 Software de sistema, 104, 118-138  
     en cómputo de red, 191  
     interfase de usuario final, 120  
     lenguajes de programación. *Véase* Lenguajes de programación  
     modelo de sistema de información, 28  
     perspectiva general de, 118  
     programas de administración de sistemas, 118, 123-124  
     programas de desarrollo de sistemas, 118  
     programas de traducción de lenguaje, 131  
     sistemas operativos. *Véase* Sistemas operativos  
     software de programación, 131-132  
 Software de telecomunicaciones, 199-200  
 Software inflado (bloatware), 109  
 Software intermedio (middleware), 124, 175, 199, 218  
 Software Microsoft .Net, 129  
 Software para servidor de aplicaciones, 124  
 Software para trabajo en grupo (groupware), 106, 114-115  
 Software para trabajo en grupo basado en la Web, 239  
 Software permanente en microcódigo (firmware), 93  
 Software proxy, 196-197  
     decisiones administrativas estratégicas, 322, 324  
     software, 239, 327  
 Solución de problemas, 351, 424  
 Soluciones sociales, 454  
 SONET (Red óptica síncrona por sus siglas en inglés, Synchronous Optical Network), 204  
 Soporte, evaluación de hardware y, 420  
 Subcontratación  
     operaciones de SI, 482-483  
     desarrollo y mantenimiento de software, 115  
 Subesquemas, 163  
 Subsidiarias, 481  
 Subsistema, 25  
 Superservidores, 76  
 Supervisión por computadora, 451-452  
 Supervisión y control de procesos, ES, 351  
 Tablas, 142, 158  
 Tablero digital, 340  
 Tarjetas inteligentes, 87, 464  
 TDMA (Acceso múltiple por división en el tiempo, por sus siglas en inglés, Time Division Multiple Access), 529, 530  
 Tecnología  
     administración de, 485-486  
     administración del cambio de TI y, 389  
     arquitectura de, 378, 480  
     como factor de evaluación de hardware, 420  
     comunicación de datos internacionales y, 496  
     concepto de, 22  
     ética, 437  
     infraestructura, 382  
     plataforma, 378, 480  
     tendencias, 174, 175, 373  
 Tecnología de información (TI), 4, 6  
     a costo efectivo, 431  
     administración de recursos de datos, 6  
     arquitectura de la, 378-379, 480  
     competir con. *Véase* Competir con TI  
     conocimiento de, requerido, 7  
     en los negocios, 226-228. *Véase también* Sistemas de negocio funcionales  
     estrategias de. *Véase* Desarrollo de soluciones de negocio/TI  
     éxito y fracaso con, 16-17, 37  
     hardware, 6  
     medición, mediante TI, 517-520  
     organización de, 379, 478, 480  
     plataformas, globales, administración de, 495-498  
     red(es) de telecomunicaciones. *Véase* Redes de telecomunicaciones  
     retos administrativos de la, 16-21  
 Tecnologías de cinta magnética, 87  
 Tecnologías de entrada/entrada, 77-78, 80-82  
     almohadillas táctiles (touchpads), 82  
     bastón apuntador, 82-83  
     cámaras digitales, 87-88  
     cintas magnéticas, 87  
     como componentes de SI, 24  
     cómputo basado en pluma, 83-84  
     de recursos de datos, 30  
     desarrollo para el usuario final y, 412  
     dispositivos apuntadores, 82-83  
     escaneo óptico, 85-87  
     escáneres, 85-87  
     pantallas táctiles, 83  
     ratón electrónico, 82-83  
     sistemas de reconocimiento de voz, 84-85  
     tarjetas inteligentes, 87  
     trackballs (ratones de bola), 82-83  
     trackpoints (palancas apuntadoras), 82-83  
 Tecnologías de pantalla de plasma, 88  
 Tecnologías de redes digitales, 175  
 Tecnologías de telecomunicaciones, 29  
 Tecnologías inalámbricas, 69, 173, 175, 194-197  
     LAN, 196, 197  
     microonda local, 199  
     microonda terrestre, 194  
     para acceso a Internet, 196-197, 199  
     PCS, 195-196  
     redes de telecomunicaciones, 186  
     satélites de comunicaciones, 194-195  
     satélites domésticos, 199  
     sistemas de localización, 195-196  
     teléfonos celulares, 195-196  
 Tecnologías inalámbricas de tercera generación (3G, por sus siglas en inglés, Third Generation), 196  
 Teleconferencias, 177  
 Teléfonos celulares, 195-196, 528-533  
 Telepresencia, 357, 358  
 Tendencias  
     decisiones de planeación y, 373  
     en apoyo a la toma de decisiones, 324-326  
     en CRM, 255-257  
     en e-commerce, 296-298  
     en ERP, 264-265  
     en SCM, 275-276  
     en SI, 9-11  
     en tecnología, 174, 175, 373  
     en telecomunicaciones, 172-176  
 Tendencias de desregulación, decisiones de planeación y, 373  
 Tendencias de imperativos competitivos, 373  
 Tendencias industriales, en telecomunicaciones, 174-175  
 Teoría de las partes interesadas, para la ética empresarial, 437  
 Teoría de los accionistas, 436  
 Teoría del contrato social, 436  
 Terabytes (TB), 91  
 Teraflops, 76, 79  
 Terminal de apertura muy pequeña (VSAT, por sus siglas en inglés, Very-Small-Aperture Terminal), 195, 205  
 Terminales de cómputo, 72  
 Terminales de presentación visual (VDTs, por sus siglas en inglés, Visual Display Terminals), 453  
 Terminales de transacciones, 72  
 Terminales inteligentes, 72  
 Terminales tontas, 72  
 Terminales Windows, 72  
 TI global, 489-502  
     abastecimiento y logística, 494  
     administración de tecnología de e-business, 491  
     alianzas, 494  
     aplicaciones de negocio/TI, 493, 494-495  
     aspectos de acceso a datos, 498-500  
     aspectos de comunicaciones de datos, 496  
     clientes, 494, 495

- colaboración, 495  
desarrollo de sistemas, 500-502, 507  
desarrollo de sistemas en el extranjero (offshore), 490  
empleados talentosos y, 492-493  
estrategias internacionales, 493, 494-495  
estrategias para, 493-494  
estrategias transnacionales de, 493  
factores que influyen en los negocios, 494, 495  
operaciones, 495  
plataformas, 495-498  
productos, 495  
recursos, 495  
retos de, 491-493  
sitios Web de, 497  
TI. *Véase* Tecnología de información (TI)  
Tiempo compartido, 121  
Tiempo, soluciones a casos de estudio y, 510  
Tienda en red integrada, 298  
Tiendas de datos, 145  
Tiendas en la red, 298, 302-305  
administración de una en la red, 302, 304-305  
construcción del sitio Web, 302  
desarrollo de una tienda en la red, 302-303  
hospedaje de sitios Web, 303  
mercadotecnia de la tienda en red, 302  
operaciones de apoyo, 302  
operaciones de una tienda en la red, 302  
protección de una tienda en la red, 302  
servicio al cliente, 302, 304  
transacciones, 302  
Tiendas en red de e-commerce. *Véase* Tiendas en red  
Tipos de datos complejos, 159  
Topología/arquitectura de telecomunicaciones, 187  
Topologías, 187, 200  
Trabajadores del conocimiento, 27  
Trackball (ratón de bola), 82-83  
Trackpoint (palanca apuntadora), 82-83  
Traductores, 132  
Traductores de programación, 131  
Transacciones, 220, 302  
Transferencia electrónica de fondos (EFT, por sus siglas en inglés, Electronic Funds Transfer), 294  
Transferencia electrónica segura (SET, por sus siglas en inglés, Secure Electronic Transfer), 295  
Transformación de servicios, 380  
Transmisión de datos confidenciales, 443  
Tratado contra el crimen cibernético global, 499  
Tubo de rayos catódicos (CRT, por sus siglas en inglés, Cathode Ray Tube), 88, 453  
Unidad central de procesamiento (CPU, por sus siglas en inglés, Central Processing Unit), 77-78  
Unidad lógica aritmética, 78  
Unidades de CD, 82  
Unidades de disco duro, 82, 94  
Unidades de DVD, 82, 95-96  
Uso empresarial de Internet, 179-180  
Uso no autorizado, 443-445  
Uso ocioso de Internet, en el trabajo, 443  
Usuario final responsable, 19  
Usuario(s) final(es), 27  
cómputo de, 10  
desarrollo para, 411-415  
errores en el, 414-415  
enfocado en actividades de SI, 411-412  
de sitios Web intranet, 414  
proceso para el, 413-415  
participación de, 387-389, 487  
resistencia a la implementación de TI por, 387-389  
responsabilidad de, 19  
autoconfianza en el desarrollo Web, 414  
software de aplicación para, 106  
Valor de negocio  
de ERP, 261-262  
de Internet, 180-181  
de intranets, 181-183  
de la IA, 344  
de quioscos de autoservicio, 81  
de redes de telecomunicaciones, 176-177  
de SCM, 268, 274  
del e-commerce, 298  
Valor Económico Agregado (EVA, por sus siglas en inglés, Economic Value Added), 371  
Valor, intercambio en línea de, 12  
Velocidad de transmisión (baudios), 204  
Venta ascendente (up-selling), 250  
Venta cruzada, 250  
Ventaja competitiva, 46, 372. *Véase también* Competir con TI; Ventaja estratégica  
apoyo de procesos de SI para una, 8  
estrategias para una, 374  
cinco estrategias básicas, 42-46  
conceptos, 40-43  
planeación y, 374, 375, 379-381  
Ventaja estratégica. *Véase también* Competir con TI  
agilidad de asociación y, 55  
agilidad de clientes y, 55  
agilidad operativa y, 55  
empresas ágiles, 54-56  
empresas generadoras de conocimiento, 57-59  
empresas virtuales, 56-57  
fundamentos de, 40-50  
SI y, 11, 15  
con cadenas de valor, 49-50  
sistemas de administración del conocimiento (KMS), 58-59  
sistemas de lealtad de clientes, 65  
sistemas expertos, 351-352  
TI, 40, 42-46  
Ventas  
automatización de la fuerza de ventas, 228, 230-231  
CRM y, 250-251  
ERP y, 260  
Vínculos rotos, diseño de sitios Web y, 410  
Violación de derechos de autor, 443  
Virus. *Véase* Virus informáticos  
Virus informáticos, 435, 436, 446-447  
protecciones contra, 462-463  
reto de negocio de, 435  
Visión del cambio, 391  
Visión estratégica, 372-373  
Visión sistémica, 402  
Vista interna de datos, 164  
Vista lógica de datos, 142, 164  
VLANs (Redes virtuales de área local, por sus siglas en inglés, Virtual Local Area Networks), 5  
Volatilidad, 93  
Voz sobre IP (VoIP, por sus siglas en inglés, Voice over Internet Protocol), 38, 101, 211  
Wi-Fi (por sus siglas en inglés, Wireless Fidelity; Fidelidad inalámbrica), 196, 204, 210  
Windows 2000, 122  
Windows NT, 122  
Windows XP, 72, 122  
World Wide Web. *Véase* La red (WWW)  
XML (Lenguaje de marcas extensible, por sus siglas en inglés, eXtensible Markup Language), 127-128  
en bases de datos de hipermédios, 145  
servicios Web, 118, 119, 129, 130, 131