

1. *Capa de aplicación.* La capa de aplicación permite a los programas de aplicaciones cliente acceder a las otras capas y define los protocolos que utilizan esas aplicaciones para intercambiar datos. Uno de estos protocolos de aplicación es el Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP), el cual se utiliza para transferir archivos de páginas Web.
2. *Capa de transporte.* La capa de transporte es responsable de proveer a la capa de aplicación con los servicios de comunicación y de paquetes. Esta capa cuenta con TCP y otros protocolos.
3. *Capa de Internet.* La capa de Internet es responsable de direccionar, enrutar y empaquetar los paquetes de datos, conocidos como datagramas IP. El Protocolo de Internet es uno de los protocolos que se utilizan en esta capa.
4. *Capa de interfaz de red.* En la parte inferior del modelo de referencia, la capa de Interfaz de red es responsable de colocar paquetes en el medio de red y recibirlos del medio de red, que podría ser cualquier tecnología de red.

Dos computadoras que utilizan TCP/IP se pueden comunicar aunque estén basadas en distintas plataformas de hardware y software. Los datos que se envían de una computadora a la otra descienden por todas las cuatro capas, empezando por la capa de aplicación de la computadora emisora y pasando por la capa de interfaz de red. Una vez que los datos llegan a la computadora huésped receptora, suben por las capas y se vuelven a ensamblar en un formato que la computadora receptora pueda utilizar. Si la computadora receptora encuentra un paquete dañado, pide a la computadora emisora que lo retransmita. Este proceso se invierte cuando la computadora receptora responde.

7.2 ¿CUÁLES SON LOS DISTINTOS TIPOS DE REDES?

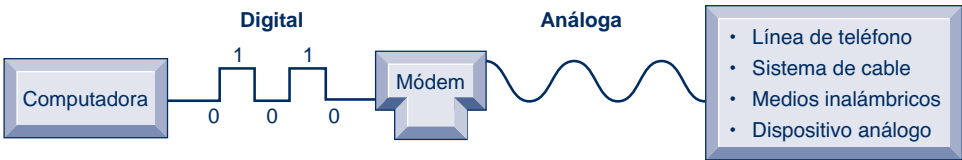
Ahora, analicemos más de cerca las tecnologías de redes alternativas disponibles para las empresas.

COMPARACIÓN ENTRE SEÑALES DIGITALES Y ANALÓGICAS

Hay dos formas de comunicar un mensaje en una red: ya sea mediante una señal analógica o una digital. Una *señal analógica* se representa mediante una forma de onda continua que pasa por un medio de comunicación y se ha utilizado para la comunicación por voz. Los dispositivos analógicos más comunes son el auricular telefónico, el altavoz en su computadora o los audífonos de su iPod, cada uno de los cuales crea formas analógicas que su oído pueda escuchar.

Una *señal digital* es una forma de onda binaria discreta, en vez de una forma de onda continua. Las señales digitales comunican la información como cadenas de dos estados discretos: bits cero y bits uno, los cuales se representan como pulsos eléctricos de encendido-apagado. Las computadoras usan señales digitales y requieren un módem para convertirlas en señales analógicas que se puedan enviar (o recibir) a través de líneas telefónicas, líneas de cable o medios inalámbricos que utilicen señales analógicas (vea la figura 7.5). La palabra **módem** es abreviación de modulador-demodulador. Los módem de cable conectan su computadora personal a Internet por medio de una red de cable. Los módem DSL conectan su computadora a Internet mediante el uso de una red de líneas de tierra de la compañía telefónica. Los módem inalámbricos realizan la misma función que los tradicionales; conectan su computadora a una red inalámbrica que podría ser una red telefónica celular o una red Wi-Fi. Sin los módem, las computadoras no se podrían comunicar entre sí usando redes analógicas (como el sistema telefónico y las redes de cable).

FIGURA 7.5 FUNCIONES DEL MÓDEM



Un módem es un dispositivo que transfiere señales digitales en forma analógica (y a la inversa) de manera que las computadoras puedan transmitir datos en redes analógicas como las de teléfono y de cable.

TIPOS DE REDES

Hay muchos tipos distintos de redes y varias formas de clasificarlas. Una manera de verlas es en términos de su alcance geográfico (vea la tabla 7.1).

Redes de área local

Si trabaja en una empresa que utiliza redes, lo más probable es que se conecte con otros empleados y grupos a través de una red de área local. Una **red de área local (LAN)** está diseñada para conectar computadoras personales y otros dispositivos digitales dentro de un radio de media milla o 500 metros. Por lo general, las redes LAN conectan algunas computadoras en una oficina pequeña, a todas las computadoras en un edificio, o todas las computadoras en varios edificios cercanos. Las redes LAN también se utilizan para vincularse a redes de área amplia de larga distancia (WAN, que describiremos más adelante en esta sección) y a otras redes alrededor del mundo por medio de Internet.

Dé un vistazo a la figura 7.1, la cual puede servir como un modelo para una pequeña LAN en una oficina. Una computadora es un servidor dedicado de archivos de red, a través del cual los usuarios pueden acceder a los recursos de cómputo compartidos en la red, incluyendo programas de software y archivos de datos.

El servidor determina quién obtiene acceso a cuáles recursos y en qué secuencia. El enrutador conecta la LAN con otras redes, que podrían ser Internet u otra red corporativa, de modo que la LAN pueda intercambiar información con las redes externas. Los sistemas operativos de LAN más comunes son Windows, Linux y Novell. Cada uno de estos sistemas operativos de red soporta TCP/IP como su protocolo de redes predeterminado.

Ethernet es el estándar dominante de LAN a nivel de red física; especifica el medio físico para transportar las señales entre computadoras, las reglas de control del acceso y un conjunto estandarizado de bits que se utilizan para transportar datos a través del

TABLA 7.1 TIPOS DE REDES

TIPO	ÁREA
Red de área local (LAN)	Hasta 500 metros (media milla); una oficina o el piso de un edificio
Red de área de campus (CAN)	Hasta 1,000 metros (una milla); un campus universitario o un edificio corporativo
Red de área metropolitana (MAN)	Una ciudad o área metropolitana
Red de área amplia (WAN)	Un área transcontinental o global

sistema. En un principio, Ethernet soportaba una tasa de transferencia de datos de 10 megabits por segundo (Mbps). Las versiones más recientes, como Gigabit Ethernet, soportan una tasa de transferencia de datos de 1 gigabit por segundo (Gbps).

La LAN que se ilustra en la figura 7.1 utiliza una arquitectura cliente/servidor donde el sistema operativo de red reside principalmente en un solo servidor de archivos, que provee una gran parte del control y los recursos para la red. Como alternativa, las redes LAN pueden usar una arquitectura de igual a igual. Una red de igual a igual trata de la misma forma a todos los procesadores y se utiliza en primera instancia en las redes pequeñas con 10 o menos usuarios. Las diversas computadoras en la red pueden intercambiar datos mediante el acceso directo; además, pueden compartir dispositivos periféricos sin necesidad de pasar por un servidor separado.

En las redes LAN que utilizan la familia de sistemas operativos Windows Server, la arquitectura de **igual a igual** se denomina *modelo de red de grupos de trabajo*, en donde un pequeño grupo de computadoras pueden compartir recursos, como archivos, carpetas e impresoras a través de la red sin un servidor dedicado. En contraste, el *modelo de red de dominios de Windows* utiliza un servidor dedicado para administrar a las computadoras en la red.

Las redes LAN más grandes tienen muchos clientes y varios servidores, con servidores separados para servicios específicos, como ordenar y administrar tanto archivos como bases de datos (servidores de archivos o servidores de bases de datos), administrar impresoras (servidores de impresión), almacenar y administrar correo electrónico (servidores de correo), o almacenar y administrar páginas Web (servidores Web).

Redes metropolitanas y de área amplia

Las **redes de área amplia (WAN)** abarcan distancias geográficas amplias: regiones completas, estados, continentes o todo el globo terráqueo. La WAN más universal y poderosa es Internet. Las computadoras se conectan a una WAN por medio de redes públicas, como el sistema telefónico o los sistemas de cable privados, o por medio de líneas o satélites que se rentan. Una **red de área metropolitana (MAN)** abarca un área metropolitana, por lo general una ciudad y sus principales suburbios. Su alcance geográfico está entre una WAN y una LAN.

MEDIOS DE TRANSMISIÓN Y VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN

Las redes usan distintos tipos de medios físicos de transmisión, entre ellos cable trenzado, cable coaxial, cable de fibra óptica y medios para la transmisión inalámbrica. Cada uno tiene sus ventajas y limitaciones. Es posible obtener un amplio rango de velocidades para cualquier medio dado, dependiendo de la configuración de software y hardware. En la tabla 7.2 se comparan estos medios.

Ancho de banda: velocidad de transmisión

La cantidad total de información digital que se puede transmitir a través de cualquier medio de telecomunicaciones se mide en bits por segundo (bps). Se requiere un cambio de señal (o ciclo) para transmitir uno o varios bits; por lo tanto, la capacidad de transmisión de cada tipo de medio de telecomunicaciones es una función de su frecuencia. El número de ciclos por segundo que se pueden enviar a través del medio se mide en **hertz**: un hertz equivale a un ciclo del medio.

El rango de frecuencias que se pueden acomodar en un canal de telecomunicaciones en particular se conoce como su **ancho de banda**. El ancho de banda es la diferencia entre las frecuencias más alta y más baja que se pueden acomodar en un solo canal. Cuanto más grande sea el rango de frecuencias, mayor será el ancho de banda y también la capacidad de transmisión del canal.

TABLA 7.2 MEDIOS FÍSICOS DE TRANSMISIÓN

MEDIO DE TRANSMISIÓN	DESCRIPCIÓN	VELOCIDAD
Cable de par trenzado (CAT 5)	Hebras de cable de cobre trenzadas en pares para comunicaciones de voz y datos. CAT 5 es el cable más común de LAN de 10 Mbps. El tendido máximo recomendado es de 100 metros.	10 a 100 Mbps o más
Cable coaxial	Cable con aislamiento grueso, capaz de transmisión de datos de alta velocidad y menos sujeto a la interferencia que el cable trenzado. Actualmente se usa para televisión por cable y redes con tendidos más largos (más de 100 metros).	Hasta 1 Gbps
Cable de fibra óptica	Hebras de fibra óptica transparente, que transmiten datos como pulsos de luz generada por láseres. Es útil para la transmisión de alta velocidad de grandes cantidades de datos. Es más costoso que otros medios físicos de transmisión y más difícil de instalar; a menudo se usa para la red troncal.	15 Mbps a 6 Tbps o más
Medio de transmisión inalámbrica	Se basa en señales de radio de varias frecuencias e incluye sistemas de microondas tanto terrestres como satelitales, además de redes celulares. Se usa para comunicación inalámbrica de larga distancia y acceso a Internet.	Hasta 600 Mbps o más

7.3

¿CÓMO FUNCIONAN INTERNET Y SU TECNOLOGÍA, Y CÓMO DAN SOPORTE A LA COMUNICACIÓN Y AL E-BUSINESS?

Todos utilizamos Internet, y muchos de nosotros no podemos vivir sin ella. Se ha convertido en una herramienta indispensable personal y de negocios. Pero ¿qué es en sí Internet? ¿Cómo funciona y qué ofrece la tecnología de Internet a las empresas? Veamos las características más importantes.

¿QUÉ ES INTERNET?

Internet se ha convertido en el sistema de comunicación público más extenso del mundo. También es la implementación más grande en el mundo de la computación cliente/servidor y de las interredes, ya que vincula a millones de redes individuales en todo el mundo. Esta red de redes global empezó a principios de la década de 1970 como una red del Departamento de defensa de Estados Unidos para enlazar a científicos y profesores universitarios de todo el mundo.

La mayoría de los hogares y pequeñas empresas se conectan a Internet mediante una suscripción a un proveedor de servicios de Internet. Un **proveedor de servicios de Internet (ISP)** es una organización comercial con una conexión permanente a Internet que vende conexiones temporales a suscriptores minoristas. Algunos de los principales ISP son Earthlink, NetZero, AT&T y Time Warner. Los individuos también se conectan a Internet por medio de sus empresas comerciales, universidades o centros de investigación que tienen dominios de Internet designados.

Hay varios servicios para las conexiones de Internet de los ISP. Conectarse a través de una línea telefónica tradicional y un módem, a una velocidad de 56.6 kilobits por segundo (Kbps), solía ser la forma más común de conexión en todo el mundo, pero ahora las conexiones de banda ancha son las que predominan y la han reemplazado de una manera extraordinaria. La línea de suscriptor digital (DSL), el cable, las conexiones a Internet vía satélite y las líneas T proveen estos servicios de banda ancha.

Las tecnologías de **línea de suscriptor digital (DSL)** operan a través de las líneas telefónicas existentes para transportar voz, datos y video a tasas de transmisión que

varían desde 385 Kbps hasta llegar a 40 Mbps, dependiendo de los patrones de uso y de la distancia. Las **conexiones de Internet por cable** que ofrecen los distribuidores de televisión por cable utilizan líneas coaxiales de cable digital para ofrecer acceso a Internet de alta velocidad a los hogares y negocios. Pueden proporcionar acceso de alta velocidad a Internet de hasta 50 Mbps, aunque la mayoría de los proveedores ofrecen un servicio que varía de 1 Mbps a 6 Mbps. En áreas donde los servicios de DSL y de cable no están disponibles, se puede acceder a Internet vía satélite, aunque algunas conexiones de Internet por satélite tienen velocidades de envío más lentas que en otros servicios de banda ancha.

T1 y T3 son estándares telefónicos internacionales para la comunicación digital. Son líneas dedicadas rentadas, adecuadas para las empresas o agencias gubernamentales que requieren niveles de servicio garantizados de alta velocidad. Las **líneas T1** ofrecen una entrega garantizada a 1.54 Mbps, y las líneas T3 ofrecen una entrega a 45 Mbps. Internet no proporciona niveles de servicio garantizados similares, sino tan sólo el “mejor esfuerzo”.

DIRECCIONAMIENTO Y ARQUITECTURA DE INTERNET

Internet se basa en la suite de protocolos de red TCP/IP que describimos en una sección anterior de este capítulo. En Internet, a cada computadora se le asigna una **dirección de Protocolo de Internet (IP)** única, que actualmente es un número de 32 bits representado por cuatro cadenas de números que van de 0 a 255 y se separan por puntos. Por ejemplo, la dirección IP de www.microsoft.com es 207.46.250.119.

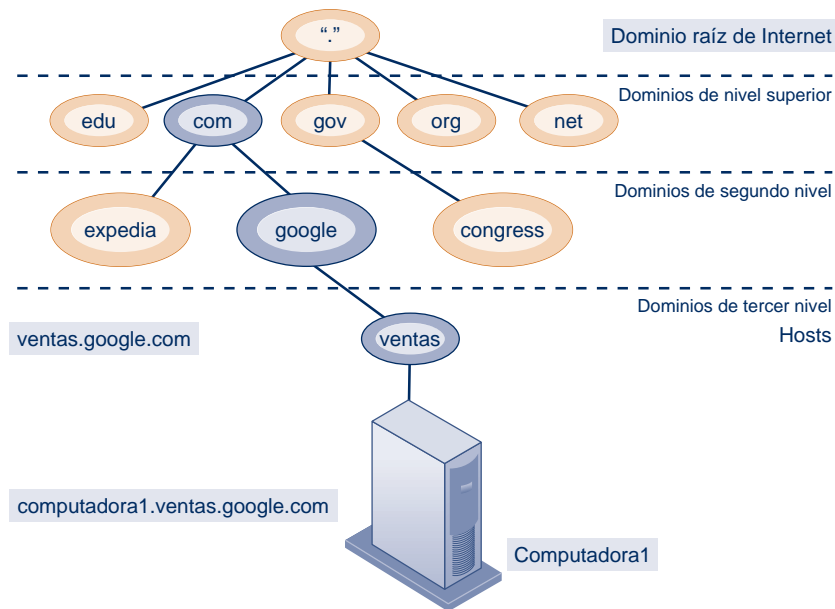
Cuando un usuario envía un mensaje a otro en Internet, primero se descompone en paquetes mediante el protocolo TCP. Cada paquete contiene su dirección de destino. Después, los paquetes se envían del cliente al servidor de red, y de ahí a tantos servidores como sean necesarios para que lleguen a una computadora específica con una dirección conocida. En la dirección de destino, los paquetes se vuelven a ensamblar para formar el mensaje original.

El sistema de nombres de dominio

Como sería sumamente difícil para los usuarios de Internet recordar cadenas de 12 números, el **Sistema de Nombres de Dominio (DNS)** convierte los nombres de dominio en direcciones IP. El **nombre de dominio** es el nombre en inglés o español que corresponde a la dirección IP numérica única de 32 bits para cada computadora conectada a Internet. Los servidores DNS mantienen una base de datos que contiene direcciones IP asociadas a sus correspondientes nombres de dominio. Para que una computadora tenga acceso a Internet, los usuarios sólo necesitan especificar su nombre de dominio.

DNS tiene una estructura jerárquica (vea la figura 7.6). En la parte superior de la jerarquía DNS se encuentra el dominio raíz. El dominio hijo de la raíz se denomina dominio de nivel superior, y el dominio hijo de un dominio de nivel superior se denomina dominio de segundo nivel. Los dominios de nivel superior son nombres de dos o tres caracteres con los que de seguro usted está familiarizado por navegar en Web; por ejemplo, .com, .edu, .gov y los diversos códigos de países como .ca para Canadá o .it para Italia. Los dominios de segundo nivel tienen dos partes, las cuales designan un nombre de nivel superior y uno de segundo nivel, como buy.com, nyu.edu o amazon.ca. Un nombre de host en la parte inferior de la jerarquía designa una computadora específica, ya sea en Internet o en una red privada.

Las extensiones de dominio más comunes que están disponibles en la actualidad y cuentan con aprobación oficial se muestran en la siguiente lista. Los países también tienen nombres de dominio como .uk, .au y .fr (Reino Unido, Australia y Francia, respectivamente); además, hay una nueva clase de dominios “internacionalizados” de nivel superior que utilizan caracteres que no pertenecen al alfabeto en inglés o español tradicional. En el futuro, esta lista se expandirá para incluir muchos tipos más de organizaciones e industrias.

FIGURA 7.6 EL SISTEMA DE NOMBRES DE DOMINIO

El Sistema de nombres de dominio es un sistema jerárquico con un dominio raíz, dominios de nivel superior, dominios de segundo nivel y computadoras host en el tercer nivel.

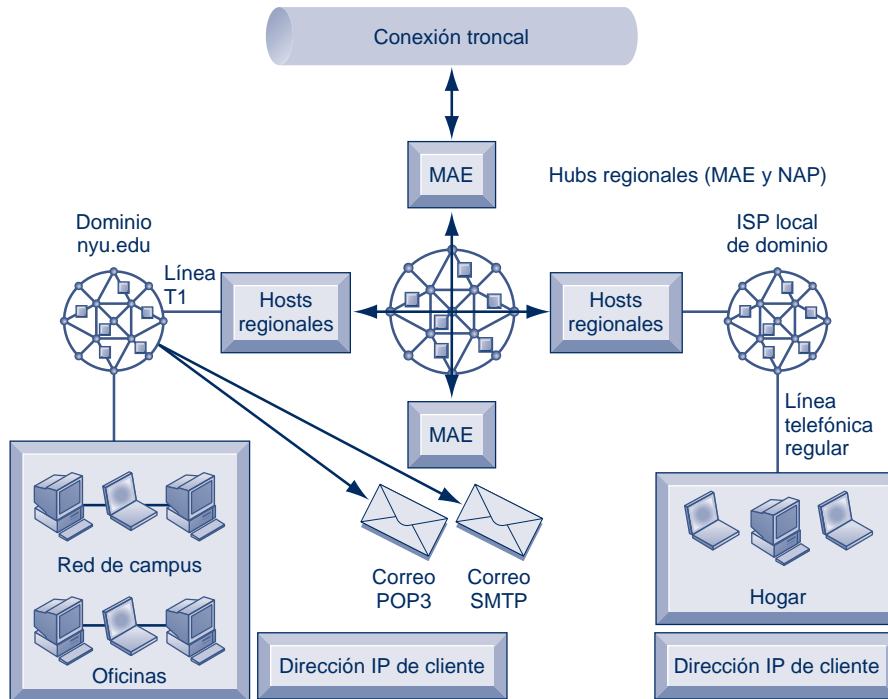
.com	Organizaciones/empresas comerciales
.edu	Instituciones educativas
.gov	Agencias gubernamentales de Estados Unidos
.mil	Milicia de Estados Unidos
.net	Computadoras de red
.org	Organizaciones y fundaciones sin fines de lucro
.biz	Empresas comerciales
.info	Proveedores de información

Arquitectura y gobernanza de Internet

El tráfico de datos en Internet se transporta a través de redes troncales de alta velocidad transcontinentales, que por lo general operan en el rango de 45 Mbps a 2.5 Gbps en la actualidad (vea la figura 7.7). Casi todas estas líneas troncales pertenecen a las compañías telefónicas de larga distancia (denominadas *proveedores de servicios de red*) o a los gobiernos nacionales. Las líneas de conexión local pertenecen a las compañías telefónicas y de televisión por cable regionales en Estados Unidos, que conectan a Internet a los usuarios minoristas en hogares y empresas. Las redes regionales rentan el acceso a los ISP, a compañías privadas e instituciones gubernamentales.

Cada organización paga sus propias redes y servicios locales de conexión a Internet, de lo cual una parte se paga a los propietarios de las líneas troncales de larga distancia. Los usuarios individuales de Internet pagan a los ISP por usar su servicio; por lo general se trata de una cuota de suscripción fija, sin importar qué tanto o qué tan poco utilicen Internet. Ahora el debate está en si debe o no continuar este acuerdo, o si los que usan Internet con mucha frecuencia para descargar grandes archivos de video y música deben pagar más por el ancho de banda que consumen. La Sesión interactiva sobre organizaciones explora este tema, ya que examina los pros y los contras de la neutralidad de la red.

FIGURA 7.7 ARQUITECTURA DE RED DE INTERNET



La red troncal de Internet se conecta a redes regionales, que a su vez proveen acceso a los proveedores de servicio de Internet, las grandes empresas y las instituciones gubernamentales. Los puntos de acceso a la red (NAP) y las centrales telefónicas de área metropolitana (MAE) son concentradores (hubs) en los que la troncal se cruza con las redes regionales y locales, y donde los propietarios de las troncales se conectan entre sí.

Nadie es “dueño” de Internet, por lo cual no tiene una administración formal. Sin embargo, las políticas de Internet a nivel mundial se establecen a través de varias organizaciones profesionales y organismos gubernamentales, como el Consejo de Arquitectura de Internet (IAB), el cual ayuda a definir la estructura general de Internet; la Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (ICANN), que asigna direcciones IP; y el Consorcio World Wide Web (W3C), encargado de establecer el Lenguaje de marcado de hipertexto y otros estándares de programación para Web.

Estas organizaciones influyen en agencias gubernamentales, propietarios de redes, ISP y desarrolladores de software, con el objetivo de mantener Internet en operación de la manera más eficiente posible. Internet también se debe conformar a las leyes de las naciones-estado soberanas donde opera, así como a las infraestructuras técnicas que existen dentro de las naciones-estado. Aunque en los primeros años de Internet y Web había muy poca interferencia legislativa o ejecutiva, esta situación está cambiando a medida que Internet desempeña un rol cada vez más importante en la distribución de la información y el conocimiento, incluso el contenido que algunos encuentran censurable.

El Departamento de Comercio de Estados Unidos creó la ICANN en 1986 para administrar el sistema de nombres de dominios y los servidores del núcleo central de los dominios de Internet ubicados en Estados Unidos. Las naciones emergentes y otras han solicitado desde hace tiempo que termine el dominio de Estados Unidos sobre Internet, para respaldar a su vez a una agencia controladora multinacional. Después de los ataques terroristas en Estados Unidos del 11 de septiembre de 2001, Estados Unidos se rehusó a considerar dicho cambio. Esta opinión cambió de nuevo en marzo de 2014 cuando el Departamento de comercio anunció su intención de transferir las

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

LA BATALLA SOBRE LA NEUTRALIDAD DE LA RED

¿Qué tipo de usuario de Internet es usted? ¿La utiliza en primera instancia para enviar y recibir un poco de correo electrónico y buscar números telefónicos? ¿O está en línea todo el día, viendo videos en YouTube, descargando archivos de música o participando en juegos en línea? ¿Usa su iPhone para recibir transmisiones en flujo continuo de programas de televisión y películas con frecuencia? Si usted es un usuario avanzado de Internet o de su teléfono inteligente, consume una gran cantidad de ancho de banda. ¿Podrían cientos de millones de personas como usted empezar a provocar que Internet se haga lenta?

La transmisión de video por flujo continuo en Netflix representa el 32% de todo el uso del ancho de banda en Estados Unidos; YouTube de Google representa el 19% del tráfico Web en horas pico. Si la demanda de los usuarios por Internet sobrepasa la capacidad de la red, tal vez Internet no se detendría de golpe pero los usuarios tendrían que lidiar con velocidades de descarga y de transmisión de video demasiado lentas. El uso intenso de dispositivos iPhone en áreas urbanas como Nueva York y San Francisco ya ha degradado el servicio en la red inalámbrica AT&T. Esta compañía informa que el 3% de su base de suscriptores es responsable del 40% de su tráfico de datos.

Los proveedores de servicios de Internet (ISP) afirman que la congestión de la red es un problema grave y que para expandir sus redes tendrían que pasar costos gravosos a los consumidores. Estas empresas creen que los métodos de ajuste diferencial de precios, que incluyen tarifas de datos con límite de tráfico y el uso medido (cobrar con base en la cantidad de ancho de banda consumido) son la forma más justa de financiar las inversiones necesarias en sus infraestructuras de red. Pero medir el uso de Internet no es una solución ampliamente aceptada, debido al debate continuo acerca de la neutralidad de la red.

La neutralidad de la red es la idea de que los proveedores de servicios de Internet deben permitir a los clientes un acceso equitativo al contenido y las aplicaciones, sin importar el origen o la naturaleza del contenido. Actualmente Internet es neutral: todo el tráfico en Internet se trata con igualdad, puesto que el primero en llegar es el primero en ser atendido por los propietarios de las conexiones troncales de Internet. Sin embargo, este arreglo evita que las compañías de telecomunicaciones y de cable cobren precios diferenciados con base en la cantidad de ancho de banda consumida por el contenido que se transmite a través de Internet.

Entre la extraña alianza de defensores de la neutralidad de la red están: MoveOn.org, la Coalición Cristiana, la Asociación de bibliotecas estadounidenses, las empresas Web que hacen uso intensivo de datos como Netflix, Amazon y Google, los principales grupos de consumidores, muchos bloggers y empresas pequeñas. Los defensores de

la neutralidad de la red argumentan que la diferenciación de precios impondría pesados costos sobre los usuarios intensivos de ancho de banda como YouTube, Skype y otros servicios innovadores, evitando que las empresas jóvenes con un alto ancho de banda ganen adeptos. Los partidarios de la neutralidad de la red también argumentan que sin la neutralidad de la red, los ISP que también son empresas de cable como Comcast, podrían bloquear la transmisión de video en línea por flujo continuo de Netflix o Hulu para obligar a los clientes a usar los servicios de renta de películas bajo demanda de la empresa de cable.

Los propietarios de las redes creen que la regulación para implementar la neutralidad de la red impedirá la competitividad de Estados Unidos al frenar los gastos de capital para nuevas redes y contener la habilidad de sus redes en cuanto a lidiar con la explosión en la demanda de Internet y del tráfico inalámbrico. El servicio de Internet en Estados Unidos se encuentra detrás de muchas otras naciones en cuanto a velocidad, costo y calidad del servicio general, lo cual agrega credibilidad a este argumento. Y con suficientes opciones para acceder a Internet, los consumidores insatisfechos sólo tendrían que cambiar de proveedores que hagan cumplir la neutralidad de la red y permitan un uso ilimitado de Internet.

La industria inalámbrica ha estado exenta por mucho tiempo de las reglas de neutralidad de la red, debido a que el gobierno determinó que era una red menos madura y hay que dar más libertad a las empresas para administrar el tráfico. Los proveedores inalámbricos ya tienen planes escalonados que cobran a los usuarios intensivos del ancho de banda mayores cuotas de servicio.

Un informe en diciembre de 2012 de la New America Foundation (NAF), el instituto de políticas público sin fines de lucro e imparcial, debate estas pretensiones. Al igual que las computadoras personales, la capacidad de procesamiento de los enrutadores y switches en las redes de banda ancha cableadas se ha expandido de manera considerable mientras que el precio ha disminuido. Aunque el consumo de datos totales de Internet en Estados Unidos aumentó 120% en 2012, el costo para transportar los datos se redujo a un ritmo más rápido. El costo neto para las compañías telefónicas era igual en el peor de los casos y, en su mayoría, disminuyó. Además, el informe de la NAF afirma que la falta de competencia ha permitido que las empresas de servicios de banda ancha cableada cobren tarifas más altas, instituyan tarifas de datos con límite de tráfico e inviertan menos en los gastos de capital necesarios para actualizar y mantener sus redes, en comparación con lo que han gastado en el pasado.

Los tribunales han sostenido que la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) no tiene autoridad para dictar la forma en que Internet debe operar. La Ley de comunica-

ciones de 1996 prohíbe que la agencia administre Internet como una “portadora común”, la metodología regulatoria que tomó la comisión con respecto a los teléfonos, y la FCC decidió en sí no clasificar la banda ancha como un servicio de telecomunicaciones.

El 14 de enero de 2014 el Tribunal de apelaciones de Estados Unidos para el Distrito de Columbia abolió las reglas de “Internet abierta” de la FCC que requerían un tratamiento equitativo del tráfico de Internet y evitó que los proveedores de banda ancha bloquearan el tráfico para favorecer a ciertos sitios o cobrar cuotas especiales a las empresas que representaban la mayor parte del tráfico. El tribunal dijo que la FCC imponía a los proveedores de banda ancha los mismos tipos de obligaciones que los servicios tradicionales de telecomunicaciones de “portadora común”, como los sistemas de telefonía fija, aun cuando la comisión había decidido explícitamente no clasificar la banda ancha como un servicio de telecomunicaciones.

El 24 de abril de 2014 la FCC anunció que propondría nuevas reglas que permiten a las empresas como Disney, Google o Netflix pagar a los proveedores de servicios de Internet como Comcast y Verizon por usar vías especiales y más rápidas para enviar video y demás contenido a sus clientes. Los proveedores de banda ancha tendrían que divulgar cómo tratarían todo el tráfico de Internet y en qué términos ofrecerían vías más rápidas, además de que

debieran actuar de una “forma comercialmente razonable”. Los proveedores no podrían bloquear los sitios Web. Las reglas propuestas también requerirían que los proveedores de servicios de Internet divulgaran si, al asignar vías más rápidas, habían favorecido a sus empresas afiliadas que proveen contenido.

Sin embargo, la FCC sigue presionando para una Internet abierta. El 30 de abril de 2014, el presidente de la FCC Tom Wheeler anunció que la falta de competencia ha lastimado a los consumidores y que la FCC planeaba escribir nuevas reglas estrictas para implementar la neutralidad en la red.

Fuentes: “Should the U.S. Regulate Broadband Internet Access as a Utility?” *Wall Street Journal*, 11 de mayo de 2014; Edward Wyatt, “Stern Talk From the Chief of F.C.C. on Open Net”, *New York Times*, 30 de abril de 2014 y “F.C.C. in a Shift, Backs Fast Lane for Web Traffic”, *New York Times*, 24 de abril de 2014; Amol Sharma, “Netflix, YouTube Could Feel Effects of ‘Open Internet’ Ruling”, *Wall Street Journal*, 14 de enero de 2014; Gautham Nagesh, “FCC to Propose New ‘Net Neutrality’ Rules”, *Wall Street Journal*, 23 de abril de 2014; Shira Ovide, “Moving Beyond the Net Neutrality Debate”, *Wall Street Journal*, 14 de enero de 2014; Gautham Nagesh y Amol Sharma, “Court Tosses Rules of Road for Internet”, *Wall Street Journal*, 4 de enero de 2014; UpdAlina Selyukh, “S. Court to Hear Oral Arguments in Net Neutrality Case on September 9”, *Reuters*, 25 de junio de 2013; y Hibah Hussain, Danielle Kehl, Benjamin Lennett y Patrick Lucey, “Capping the Nation’s Broadband Future? Dwindling Competition Is Fueling the Rise of Increasingly Costly and Restrictive Internet Usage Caps”, *New America Foundation*, 17 de diciembre de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué es la neutralidad de la red? ¿Por qué operó Internet bajo la neutralidad de la red hasta este punto en el tiempo?
2. ¿Quién está a favor de la neutralidad de la red? ¿Quién se opone? ¿Por qué?
3. ¿Cuál sería el impacto en los usuarios individuales, empresas y gobiernos si los proveedores de Internet cambiaran a un modelo de servicio en niveles para la transmisión tanto en líneas fijas como inalámbricas?
4. Se ha dicho que la neutralidad es la cuestión más importante a la que se enfrenta Internet desde su llegada. Analice las implicaciones de esta afirmación.
5. ¿Usted está a favor de que la legislación haga cumplir la neutralidad de la red? ¿Por qué?

funciones de los nombres de dominio de Internet a una comunidad global con múltiples participantes que se determinaría en 2015. El hecho de tener múltiples participantes significa que el liderazgo de la Internet global seguiría el patrón de la ICANN y estaría compuesto por representantes de los grupos académicos, empresariales, gubernamentales y de interés público en vez de estar dirigida por un gobierno o un organismo intergubernamental. Hasta que se forme este organismo, el sistema de nombres de dominio de Internet permanecerá bajo el control del Departamento de comercio. El anuncio llegó en parte como respuesta a la extendida hostilidad global con respecto al control de Estados Unidos sobre el DNS en medio de las revelaciones de Edward Snowden, que describen cómo las agencias de inteligencia de Estados Unidos usaban Internet para vigilar a individuos y grupos en todo el mundo, aun cuando dicha vigilancia no tenía nada que ver con las operaciones de la ICANN o del Departamento de comercio, sino que se habilitaron a través de otros medios técnicos

(NTIA, 2014; Wyatt, 2014). La esperanza es que la transición a un organismo multinacional no perturbe el funcionamiento ordenado de Internet.

Internet en el futuro: IPv6 e Internet2

El diseño original de Internet no incluía la transmisión de cantidades masivas de datos y miles de millones de usuarios. Debido al crecimiento en sí de la población en Internet, si seguimos utilizando la vieja convención de direccionamiento el mundo estaría a punto de quedarse sin direcciones IP disponibles. Este antiguo sistema ya se está reemplazando con una nueva versión del esquema de direccionamiento IP conocido como **IPv6** (Protocolo de Internet versión 6), el cual contiene direcciones de 128 bits (2 a la potencia de 128), o más de mil billones de direcciones únicas posibles. IPv6 no es compatible con el sistema de direccionamiento de Internet existente, por lo que la transición al nuevo estándar tardará años.

Internet2 es un consorcio de redes avanzado que representa a más de 350 universidades, empresas privadas y agencias gubernamentales en Estados Unidos, que trabajan con 66,000 instituciones en todo Estados Unidos y socios de redes internacionales de más de 100 países. Para conectar estas comunidades, Internet2 desarrolló una red de 100 Gbps de alta capacidad que sirve como banco de pruebas para las tecnologías de vanguardia que pueden migrar en un momento dado a la Internet pública, por ejemplo telemedicina, aprendizaje a distancia y otras aplicaciones avanzadas que no son posibles con los servicios de Internet para consumidores. Se está implementando la cuarta generación de esta red para proveer 8.8 terabits de capacidad.

SERVICIOS DE INTERNET Y HERRAMIENTAS DE COMUNICACIÓN

Internet se basa en la tecnología cliente/servidor. Los individuos que utilizan Internet controlan lo que hacen por medio de aplicaciones cliente en sus computadoras, como el software de navegador Web. Los datos, entre ellos los mensajes de correo electrónico y las páginas Web, se almacenan en servidores. Un cliente usa Internet para solicitar información de un servidor Web específico en una computadora distante, y el servidor envía la información solicitada de vuelta al cliente a través de Internet. Los capítulos 5 y 6 describen cómo funcionan los servidores Web con los servidores de aplicación y los servidores de bases de datos para acceder a la información desde las aplicaciones de sistemas de información internas de una organización y sus bases de datos asociadas. Hoy, las plataformas cliente cuentan no sólo con equipos PC y otras computadoras, sino también con teléfonos inteligentes y tablets.

Servicios de Internet

Una computadora cliente que se conecta a Internet tiene acceso a una variedad de servicios como el correo electrónico, las salas de chat y la mensajería instantánea, los grupos electrónicos de discusión, **Telnet**, el **Protocolo de transferencia de archivos (FTP)** y Web. La tabla 7.3 proporciona una breve descripción de estos servicios.

Cada servicio de Internet se implementa mediante uno o más programas de software. Todos los servicios se pueden ejecutar en una sola computadora servidor, o se pueden asignar distintos servicios a distintas máquinas. La figura 7.8 ilustra una manera en que se pueden distribuir estos servicios en una arquitectura cliente/servidor multinivel.

El **correo electrónico** permite intercambiar mensajes de una computadora a otra, con capacidades para dirigir mensajes a varios recipientes, reenviar mensajes y adjuntar documentos de texto o archivos multimedia a los mensajes. La mayoría del correo electrónico en la actualidad se envía a través de Internet. Los costos del correo electrónico son mucho menores que los equivalentes de transmisión de voz, del servicio postal o de entrega de un día a otro, y los mensajes de correo electrónico llegan a cualquier parte del mundo en cuestión de segundos.

Casi el 90% de los lugares de trabajo en Estados Unidos tienen empleados que se comunican de manera interactiva mediante herramientas de **chat** o de mensajería

TABLA 7.3 PRINCIPALES SERVICIOS DE INTERNET

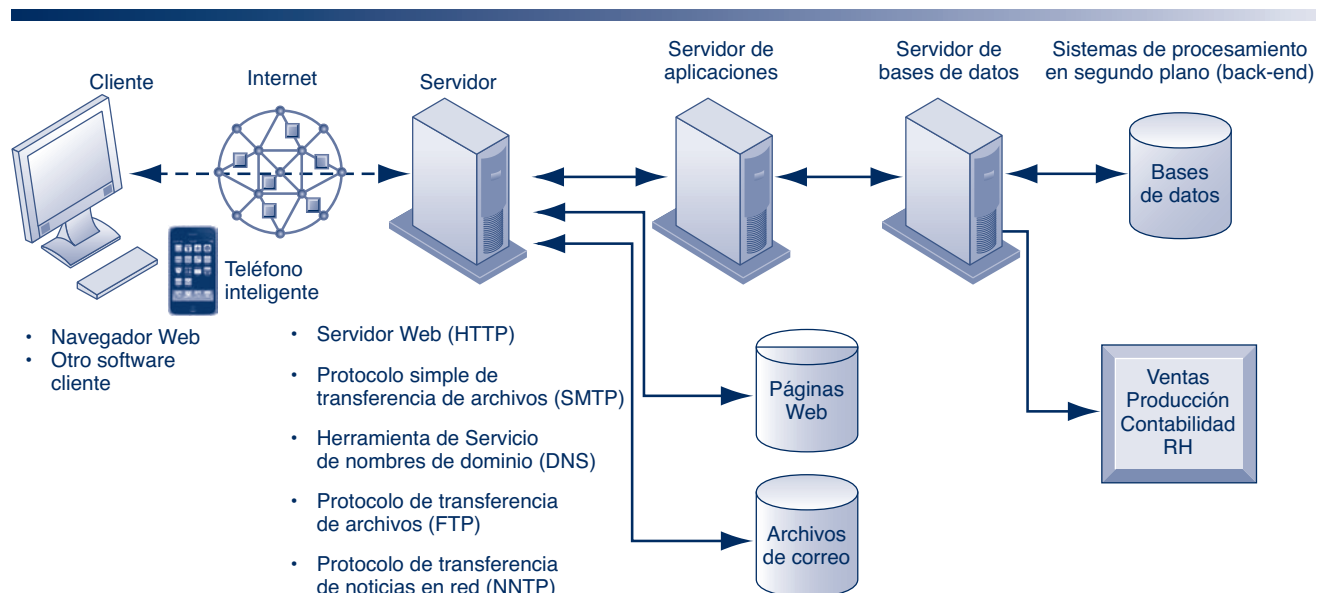
CAPACIDAD	FUNCIONES SOPORTADAS
Correo electrónico	Mensajería de persona a persona; compartición de documentos
Salas de chat y mensajería instantánea	Conversaciones interactivas
Grupos de noticias	Grupos de discusión en tableros de anuncios electrónicos
Telnet	Iniciar sesión en un sistema de computadora y trabajar en otro
Protocolo de transferencia de archivos (FTP)	Transferir archivos de una computadora a otra
World Wide Web	Recuperar y mostrar información, además de darle formato (incluidos texto, audio, gráficos y video) mediante el uso de vínculos de hipertexto

instantánea. Las salas de chat permiten que dos o más personas conectadas de manera simultánea a Internet sostengan conversaciones interactivas en vivo. Ahora los sistemas de chat soportan charlas de voz y video, así como conversaciones escritas. Muchas empresas minoristas en línea ofrecen servicios de chat en sus sitios Web para atraer visitantes, fomentar las compras repetidas y mejorar el servicio al cliente.

La **mensajería instantánea** es un tipo de servicio de chat que permite a los participantes crear sus propios canales privados. El sistema de mensajería instantánea alerta al usuario cada vez que alguien en su lista privada está en línea, de modo que pueda iniciar una sesión de chat con otros individuos. Algunos de los sistemas de mensajería instantánea para los consumidores son Yahoo! Messenger, Google Talk, AOL Instant Messenger y Facebook Chat. Las compañías que se preocupan por la seguridad utilizan sistemas de mensajería instantánea propietarios como IBM Sametime.

Los grupos de noticias son grupos de discusión a nivel mundial que se publican en tableros de anuncios electrónicos en Internet, en los cuales las personas comparten información e ideas sobre un tema definido, como la radiología o las bandas de rock. Cualquiera puede publicar mensajes en estos tableros de anuncios para que otros los lean. Existen muchos miles de grupos que hablan sobre casi cualquier tema concebible.

FIGURA 7.8 COMPUTACIÓN CLIENTE/SERVIDOR EN INTERNET



Las computadoras cliente que ejecutan software de navegador Web y otros tipos de software pueden acceder a una selección de servicios en servidores a través de Internet. Estos servicios pueden ejecutarse todos en un solo servidor o en varios servidores especializados.

Se supone que el uso que dan los empleados al correo electrónico, la mensajería instantánea e Internet debe incrementar la productividad de los trabajadores, pero la Sesión interactiva complementaria sobre administración muestra que tal vez éste no siempre sea el caso. Ahora, muchos gerentes de compañías tienen la creencia de que necesitan monitorear e incluso regular la actividad en línea de sus empleados. Pero ¿esto es ético? Aunque hay algunas sólidas razones de negocios por las que las compañías necesitan monitorear el correo electrónico y las actividades Web de sus empleados, ¿qué significa esto para la privacidad del empleado?

Voz sobre IP

Internet también se ha convertido en una plataforma popular para la transmisión de voz y las redes corporativas. La tecnología de **Voz sobre IP (VoIP)** transmite información de voz en forma digital utilizando la conmutación de paquetes, con lo cual se evitan los costos que cobran las redes telefónicas locales y de larga distancia (vea la figura 7.9). Las llamadas que de manera ordinaria se transmitirían a través de las redes telefónicas públicas viajan a través de la red corporativa con base en el Protocolo de Internet, o la red Internet pública. Se pueden hacer y recibir llamadas de voz con una computadora equipada con un micrófono y altavoces, o con un teléfono habilitado para VoIP.

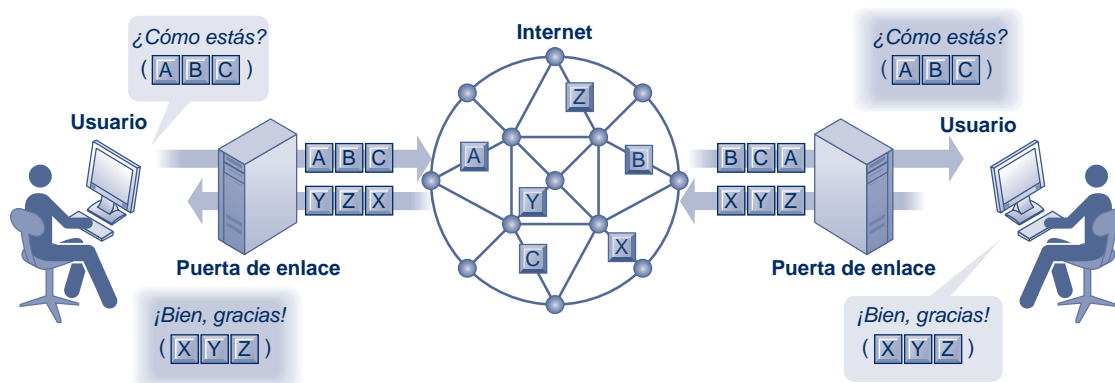
Las empresas de cable como Time Warner y Cablevisión ofrecen el servicio de VoIP junto con sus ofertas de Internet de alta velocidad y cable. Skype ofrece el servicio de VoIP gratuito a nivel mundial usando una red de igual a igual, y Google cuenta con su propio servicio gratuito de VoIP.

Aunque se requieren inversiones iniciales para un sistema de telefonía IP, la tecnología VoIP puede reducir los costos de comunicación y administración de la red de 20 a 30%. Por ejemplo, VoIP ahorra a Virgin Entertainment Group \$700,000 al año en las facturas de larga distancia. Además de reducir los costos de larga distancia y de eliminar las cuotas mensuales para líneas privadas, una red IP provee una sola infraestructura de voz-datos tanto para los servicios de telecomunicaciones como de cómputo. Las compañías ya no tienen que mantener redes separadas ni proveer servicios de soporte y personal para cada tipo distinto de red.

Comunicaciones unificadas

En el pasado, cada una de las redes de la empresa para datos fijos e inalámbricos, comunicaciones de voz y videoconferencias, operaban de manera independiente unas de

FIGURA 7.9 CÓMO FUNCIONA LA VOZ SOBRE IP



Una llamada de telefonía de VoIP digitaliza y descompone un mensaje de voz en paquetes de datos que pueden viajar a lo largo de distintas rutas antes de volver a ensamblarlos en el destino final. Un procesador más cercano al destino de la llamada, conocido como puerta de enlace, acomoda los paquetes en el orden apropiado y los dirige al número telefónico del receptor o a la dirección IP de la computadora receptora.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

MONITOREO DE LOS EMPLEADOS EN LAS REDES: ¿FALTA DE ÉTICA O BUENAS EMPRESAS?

Internet se ha convertido en una herramienta de negocios en extremo valiosa, pero también es una enorme distracción para los empleados en el trabajo. Los empleados desperdician el valioso tiempo de la empresa navegando por sitios Web inapropiados (Facebook, compras, deportes, etc.), enviando y recibiendo correo electrónico personal, hablando con los amigos a través del chat en línea, además de descargar videos y música. De acuerdo con la empresa de investigación de TI Gartner Inc., la navegación en Internet que no está relacionada con el trabajo produce alrededor de un 40% de pérdida de productividad cada año para las empresas estadounidenses. Una encuesta reciente de Gallup encontró que el empleado promedio invierte más de 75 minutos al día usando las computadoras de la oficina para actividades no relacionadas con la empresa. Esto se traduce en una pérdida anual de \$6,250 al año por empleado. Una empresa promedio de tamaño mediano de 500 empleados podría perder hasta \$3.25 millones en productividad debido al mal uso de Internet.

Muchas compañías han empezado a monitorear el uso que sus empleados hacen del correo electrónico e Internet, algunas veces sin que el empleado lo sepa. Ahora hay muchas herramientas disponibles para este fin, entre ellas SONAR, Spector CNE Investigator, iSafe, OSMonitor, IMonitor, Work Examiner, Net Spy, Activity Monitor, Mobistealth y Spytech. Estos productos permiten a las empresas registrar las búsquedas en línea, monitorear las descargas y envíos de archivos, grabar las pulsaciones de teclas, llevar la cuenta de los correos electrónicos, crear transcripciones de chats o tomar ciertas capturas de pantalla de las imágenes visualizadas en las pantallas de computadora. También está aumentando el monitoreo de los mensajes instantáneos, los de texto y social media. Aunque las compañías estadounidenses tienen el derecho legal de monitorear la actividad de Internet y del correo electrónico de los empleados mientras trabajan, ¿este monitoreo es falta de ética o tan sólo son buenas empresas?

Los gerentes se preocupan por la pérdida de tiempo y la productividad de los empleados cuando éstos se enfocan en asuntos personales en vez de en asuntos de la compañía. Si pasan demasiado tiempo con sus asuntos personales, ya sea en Internet o no, esto puede significar pérdida de ingresos. Algunos empleados pueden incluso estar cobrando a los clientes el tiempo que invierten en sus intereses personales en línea, lo que significa que les están cobrando en exceso.

Si el tráfico personal en las redes de computadoras es demasiado alto, también puede obstruir la red de la compañía e impedir que se realice el trabajo legítimo de la empresa. Procter & Gamble (P&G) descubrió que, en un día promedio, los empleados escuchaban 4,000 horas de

música en Pandora y veían 50,000 videos de cinco minutos en YouTube. Estas actividades involucraban la transmisión por flujo continuo de enormes cantidades de datos, lo que ralentizaba la conexión a Internet de P&G.

Cuando los empleados utilizan el correo electrónico o navegan por Web (hasta en las redes sociales) en las instalaciones de su empleador o con su equipo, cualquier cosa que hagan, incluso algo ilegal, lleva el nombre de la compañía. Por lo tanto, se puede rastrear y responsabilizar al empleador. Los directivos de muchas empresas temen que el material relacionado con actos racistas, que contenga sexo explícito u otro tipo de material potencialmente ofensivo al que accedan sus empleados, o con el que éstos comercien, pueda resultar en publicidad adversa, e incluso en demandas legales para la empresa. Se estima que el 27% de las organizaciones Fortune 500 han tenido que defenderse contra reclamos de acoso sexual que se derivan de correo electrónico inapropiado. Incluso si la compañía no resulta responsable, el hecho de responder a las demandas podría provocar enormes facturas legales. La encuesta rápida de protección en los social media 2011 de Symantec descubrió que el costo de litigio promedio para las empresas con incidentes en los social media rondaba los \$650,000.

Las compañías también le temen a la fuga de información confidencial y de secretos comerciales a través del correo electrónico o de las redes sociales. Otra encuesta realizada por la Asociación de administración estadounidense y el Instituto ePolicy descubrió que el 14% de los empleados encuestados admitieron que habían enviado correos electrónicos de la compañía confidenciales, o potencialmente embarazosos, a personas ajenas a la compañía.

Las compañías en Estados Unidos tienen el derecho legal de monitorear qué están haciendo los empleados con el equipo de la compañía durante horas de trabajo. La pregunta es si la vigilancia electrónica constituye o no una herramienta apropiada para mantener un lugar de trabajo eficiente y positivo. Algunas empresas tratan de prohibir todas las actividades comerciales en las redes corporativas: Cero tolerancia. Otras bloquean el acceso de los empleados a sitios Web o sitios sociales específicos, o limitan el tiempo personal en Web.

Por ejemplo, P&G bloquea Netflix y ha solicitado a sus empleados que limiten el uso de Pandora. Aunque permite ver algo de contenido en YouTube y no bloquea el acceso a los sitios de redes sociales debido a que el personal los utiliza para campañas de marketing digital. Ajax Boiler en Santa Ana, California, usa software de SpectorSoft Corporation que registra todos los sitios Web que visitan los empleados, el tiempo invertido en cada sitio y todos los correos electrónicos enviados. La empresa de servicios financieros e inversión Wedbush Securities monitorea los

correos electrónicos diarios, los mensajes instantáneos y la actividad en redes sociales de sus más de 1,000 empleados. El software de monitoreo de correo electrónico de la empresa marca ciertos tipos de mensajes y palabras clave dentro de éstos para su posterior investigación.

Algunas compañías han despedido empleados que han sobrepasado los límites. Una encuesta de Proofpoint descubrió que una de cinco grandes empresas estadounidenses despidió a un empleado por violar las políticas del correo electrónico el año pasado. De entre los gerentes que despidieron empleados por mal uso de Internet, la mayoría lo hizo debido a que el correo electrónico de los empleados contenía información delicada, confidencial o vergonzosa.

Ninguna solución está libre de problemas, pero muchos consultores creen que las compañías deberían redactar políticas corporativas para los empleados sobre el uso del correo electrónico, los social media y Web. Las políticas deberían incluir directrices explícitas que declaren, por posición o nivel, en qué circunstancias los empleados pueden usar las instalaciones de la compañía para el correo electrónico, los blogs o la navegación Web. Las políticas también deberían informar a los empleados si estas actividades están monitoreadas y explicarles por qué.

Ahora IBM cuenta con “lineamientos de cómputo social” que cubren la actividad de los empleados en sitios

como Facebook y Twitter. Los lineamientos invitan a los empleados a no revelar sus identidades, a recordar que son personalmente responsables por lo que publican y a abstenerse de debatir sobre temas controversiales que no estén relacionados con la función que desempeñan en IBM.

Las reglas se deben personalizar para las necesidades específicas y culturas organizacionales de cada empresa. Por ejemplo, las empresas de inversiones necesitarán permitir a muchos de sus empleados el acceso a otros sitios de inversión. Una compañía que dependa de la compartición extendida de información, de la innovación y la independencia, podría llegar a descubrir que el monitoreo crea más problemas de los que resuelve.

Fuentes: “Should Companies Monitor Their Employees's Social Media?” *Wall Street Journal*, 11 de mayo de 2014; Rhodri Marsden, “Workplace monitoring mania may be risky business”, *Brisbane Times*, 30 de marzo de 2014; Donna Iadipaolo, “Invading Your Privacy Is Now the Norm in the Workplace”, *Philly.com*, 28 de abril de 2014; “Office Slacker Stats”, www.staffmonitoring.com, visitado el 1 de mayo de 2014; “Office Productivity Loss”, *Staffmonitoring.com*, visitado el 1 de mayo de 2014; “Workplace Privacy and Employee Monitoring”, *Privacy Rights Clearinghouse*, junio de 2013; Samuel Greengard, “How Smartphone Addiction Hurts Productivity”, *CIO Insight*, 11 de marzo de 2013; Emily Glazer, “P&G Curbs Employees' Internet Use”, *The Wall Street Journal*, 4 de abril de 2012, y David L. Barron, “Social Media: Frontier for Employee Disputes”, *Baseline*, 19 de enero de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Deberían los gerentes monitorear la forma en que los empleados usan el correo electrónico e Internet? ¿Por qué?
2. Describa una política de uso efectivo del correo electrónico y de Web para una compañía.
3. ¿Deben los gerentes informar a los empleados que se está monitoreando su comportamiento en Web? ¿O deberían monitorearlos en secreto? ¿Por qué?

otras y el departamento de sistemas de información tenía que administrarlas por separado. Sin embargo, en la actualidad las empresas pueden mezclar los distintos modos de comunicación en un solo servicio accesible de manera universal, mediante el uso de la tecnología de las comunicaciones. Las **comunicaciones unificadas** integran canales dispares para comunicaciones de voz, comunicaciones de datos, mensajería instantánea, correo electrónico y conferencias electrónicas en una sola experiencia, donde los usuarios pueden alternar entre los distintos modos de comunicación sin ningún problema. La tecnología de presencia muestra si una persona está disponible para recibir una llamada. Las compañías tendrán que examinar cómo se alterarán los flujos de trabajo y los procesos de negocios debido a esta tecnología para poder medir su valor.

CenterPoint Properties, una de las principales compañías de bienes raíces industriales del área de Chicago, usó la tecnología de comunicaciones unificadas en la creación de sitios Web colaborativos para cada uno de sus tratos de bienes raíces. Cada sitio Web provee un solo punto para acceder a los datos estructurados y no estructurados. La tecnología de presencia integrada permite a los miembros de un equipo usar el correo electrónico, la mensajería instantánea, realizar llamadas o videoconferencias con un solo clic.

Redes privadas virtuales

¿Qué pasaría si tuviera un grupo de marketing encargado de desarrollar nuevos productos y servicios para su empresa con miembros esparcidos por todo el territorio estadounidense? Sería conveniente que pudieran enviar y recibir correo electrónico entre sí y comunicarse con la oficina central, sin ninguna probabilidad de que personas externas pudieran interceptar las comunicaciones. En el pasado, una respuesta a este problema era trabajar con las grandes empresas de redes privadas que ofrecían a los clientes redes seguras, privadas y dedicadas. Sin embargo, ésta era una solución costosa; una mucho más económica es crear una red privada virtual dentro de la red Internet pública.

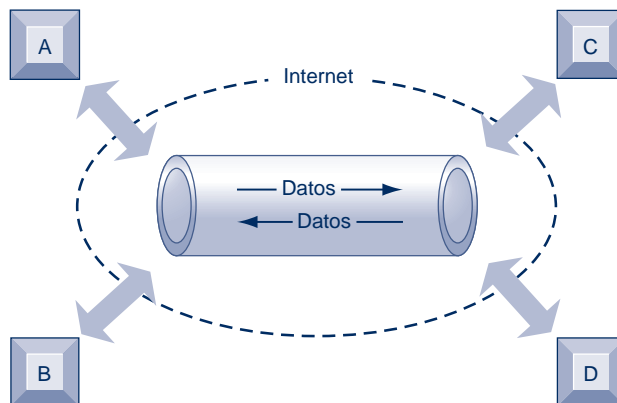
Una **red privada virtual (VPN)** es una red privada segura y cifrada que se ha configurado dentro de una red pública para aprovechar la economía de escala y las facilidades administrativas de las grandes redes, como Internet (vea la figura 7.10). Una VPN ofrece a su empresa comunicaciones seguras y cifradas a un costo mucho menor que las mismas capacidades que ofrecen los proveedores tradicionales que no son de Internet, y que utilizan sus redes privadas para las comunicaciones seguras. Las VPN también proporcionan una infraestructura de red para combinar redes de voz y de datos.

Se utilizan varios protocolos competidores para proteger los datos que se transmiten a través de la red Internet pública, como el *Protocolo de Tunnelización Punto a Punto (PPTP)*. En un proceso conocido como tunelización, los paquetes de datos se cifran y envuelven dentro de paquetes IP. Al agregar esta envoltura alrededor de un mensaje de red para ocultar su contenido, las empresas comerciales crean una conexión privada que viaja a través de la red Internet pública.

WEB

Web es el servicio más popular de Internet. Es un sistema, con estándares aceptados universalmente, para almacenar, recuperar, dar formato y mostrar información usando una arquitectura cliente/servidor. Para dar formato a las páginas Web se utiliza el hipertexto con vínculos incrustados que conectan documentos entre sí, y que también vinculan páginas hacia otros objetos, como archivos de sonido, video o animación. Cuando usted hace clic en un gráfico y se reproduce un video, significa que ha hecho clic en un hipervínculo. Un **sitio Web** típico es un conjunto de páginas Web vinculadas a una página de inicio.

FIGURA 7.10 RED PRIVADA VIRTUAL QUE UTILIZA INTERNET



La VPN es una red privada de computadoras vinculadas con una conexión de "túnel" segura a través de Internet. Protege los datos que se transmiten a través de la red Internet pública al codificarlos y "envolverlos" dentro del Protocolo de Internet (IP). Al agregar una envoltura alrededor de un mensaje de red para ocultar su contenido, las organizaciones pueden crear una conexión privada que viaja a través de la red Internet pública.

Hipertexto

Las páginas Web se basan en un Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML) estándar, el cual da formato a los documentos e incorpora vínculos dinámicos a otros documentos e imágenes almacenados en la misma computadora o en equipos remotos (vea el capítulo 5). Se puede acceder a las páginas Web por medio de Internet debido a que el software de navegador Web que opera en su computadora puede solicitar las páginas almacenadas en un servidor host de Internet mediante el **Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP)**. HTTP es el estándar de comunicaciones que se utiliza para transferir páginas en Web. Por ejemplo, cuando usted escribe una dirección Web en su navegador, como <http://www.sec.gov>, su navegador envía una solicitud HTTP al servidor [sec.gov](http://www.sec.gov), en la cual solicita la página inicial de [sec.gov](http://www.sec.gov).

HTTP es el primer conjunto de letras al inicio de cada dirección Web, seguido del nombre de dominio que especifica la computadora servidor de la organización que almacena el documento. La mayoría de las compañías tienen un nombre de dominio que es igual o se relaciona mucho con su nombre corporativo oficial. La ruta de directorio y el nombre del documento son dos piezas más de información dentro de la dirección Web, que ayudan al navegador a rastrear la página solicitada. En conjunto, a la dirección se le conoce como **Localizador Uniforme de Recursos (URL)**. Al escribirlo en un navegador, un URL indica al software navegador con exactitud dónde debe buscar la información. Por ejemplo, en el URL <http://www.megacorp.com/contenido/caracteristicas/082610.html>, [http](http://www.megacorp.com/contenido/caracteristicas/082610.html) nombra al protocolo que se utiliza para mostrar las páginas Web; [www.megacorp.com](http://www.megacorp.com/contenido/caracteristicas/082610.html) es el nombre de dominio, [contenido/caracteristicas](http://www.megacorp.com/contenido/caracteristicas/082610.html) es la ruta de directorio que identifica en qué parte del servidor Web del dominio está almacenada la página, y [082610.html](http://www.megacorp.com/contenido/caracteristicas/082610.html) es tanto el nombre del documento como el del formato en el que se encuentra (es una página HTML).

Servidores Web

Un servidor Web es un software para localizar y administrar páginas Web almacenadas. Localiza en la computadora en dónde están almacenadas las páginas Web solicitadas por un usuario y las envía a la computadora del usuario. Por lo general, las aplicaciones de servidor se ejecutan en computadoras dedicadas, aunque en organizaciones pequeñas todas pueden residir en una sola computadora.

El servidor Web más común que se utiliza en la actualidad es el servidor Apache HTTP, seguido por Internet Information Services (IIS) de Microsoft. Apache es un producto de código fuente abierto, sin costo, que se puede descargar de Web.

Búsqueda de información en Web

Nadie sabe con certeza cuántas páginas Web hay en realidad. La Web superficial es la parte de Web que visitan los motores de búsqueda y sobre la cual se registra información. Por ejemplo, en 2013 Google visitó cerca de 600 mil millones de páginas, y esto refleja una extensa porción de la población de páginas Web de acceso público. No obstante, hay una “Web profunda” que contiene una cantidad estimada de 1 billón de páginas adicionales, muchas de las cuales son propietarias (como las páginas del *Wall Street Journal Online*, que no se pueden visitar sin una suscripción o código de acceso) o que se almacenan en bases de datos corporativas protegidas. La búsqueda de información en Facebook es otra cuestión. Con cerca de 1,300 millones de miembros, cada una con páginas de texto, fotos y medios, la población de páginas Web es más grande que muchas estimaciones. Pero Facebook es una Web “cerrada”, por lo que ni Google ni los demás motores de búsqueda pueden realizar búsquedas en sus páginas.

Motores de búsqueda Sin duda, con tantas páginas Web, el hecho de encontrar páginas específicas que nos puedan ayudar con nuestros asuntos, casi al instante, es un problema importante. La pregunta es, ¿cómo podemos encontrar esas pocas páginas que deseamos y necesitamos en realidad, entre los miles de millones de páginas Web indexadas? Los **motores de búsqueda** tratan de resolver el problema de encontrar información útil en Web casi al instante y, en definitiva, son la “aplicación asesina” de la

era de Internet. Los motores de búsqueda actuales pueden filtrar archivos HTML, archivos de aplicaciones de Microsoft Office y archivos PDF, además de archivos de audio, video e imágenes. Hay cientos de motores de búsqueda distintos en el mundo, pero la gran mayoría de los resultados de búsqueda se suministran a través de Google, Yahoo! y Bing de Microsoft (vea la figura 7.11).

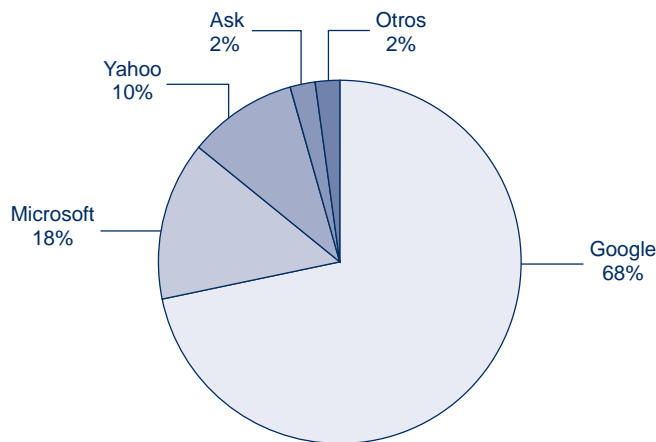
Los motores de búsqueda Web empezaron a principios de la década de 1990 como programas de software relativamente sencillos que deambulaban por la naciente Web, visitando páginas y recopilando información sobre el contenido de cada página. Los primeros motores de búsqueda eran simples indexaciones de palabras clave de todas las páginas que visitaban, y dejaban al usuario listas de páginas que tal vez no eran en verdad relevantes para su búsqueda.

En 1994, los estudiantes David Filo y Jerry Jang de ciencias computacionales de la Universidad de Stanford crearon una lista seleccionada manualmente de sus páginas Web favoritas y la llamaron “Otro oficioso oráculo jerárquico (Yet Another Hierarchical Officious Oracle)”, o Yahoo. En un principio no era un motor de búsqueda, sino más bien una selección editada de sitios Web organizados por categorías que los editores encontraban de utilidad. En la actualidad Yahoo se basa en el motor Bing de Microsoft para los resultados de búsquedas.

En 1998, Larry Page y Sergey Brin, otros dos estudiantes de ciencias computacionales en Stanford, liberaron su primera versión de Google. Este motor de búsqueda era distinto. No sólo indexaba las palabras de cada página Web, sino que también clasificaba los resultados de las búsquedas con base en la relevancia de cada página. Page patentó la idea de un sistema de clasificación de páginas (PageRank System), el cual, en esencia, mide la popularidad de una página Web al calcular el número de sitios que tienen vínculos hacia esa página, así como el número de vínculos que tiene a otras páginas. La premisa es que las páginas Web realmente populares son más “relevantes” para los usuarios. Brin contribuyó con un programa Web crawler único, que indexaba no sólo las palabras clave en una página, sino también combinaciones de palabras (como los autores y los títulos de sus artículos). Estas dos ideas se convirtieron en la base del motor de búsqueda Google. La figura 7.12 ilustra cómo funciona Google.

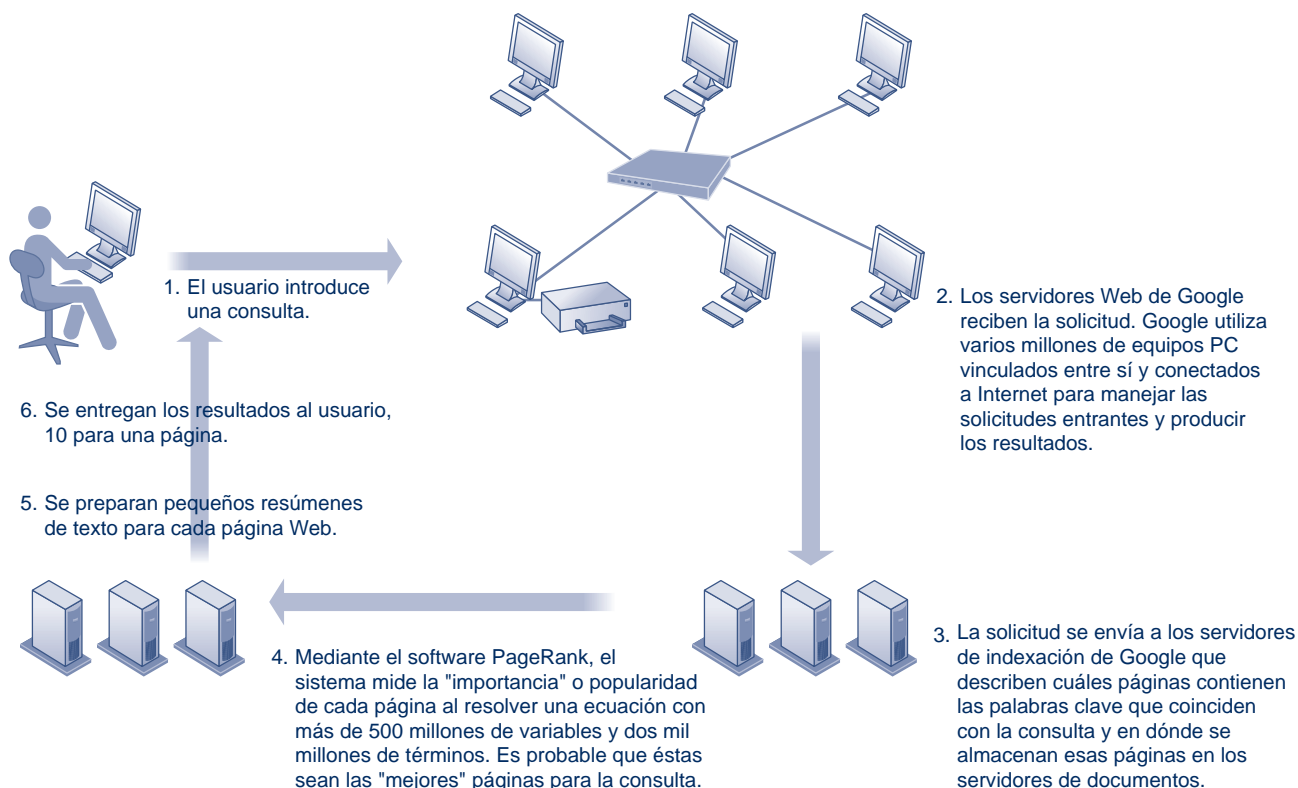
Búsqueda móvil Con el crecimiento de los teléfonos inteligentes y las computadoras tablet, y con alrededor de 167 millones de estadounidenses accediendo a Internet a través de dispositivos móviles, la naturaleza del e-commerce y la búsqueda están cambiando. La búsqueda móvil desde teléfonos inteligentes y tablets representó cerca del

FIGURA 7.11 PRINCIPALES MOTORES DE BÚSQUEDA WEB EN ESTADOS UNIDOS



Google es el motor de búsqueda más popular, el cual se encarga de casi el 70% de las búsquedas Web en Estados Unidos y alrededor del 90% en Europa.

Fuentes: Basado en datos de comScore, Inc., febrero de 2014.

FIGURA 7.12 CÓMO FUNCIONA GOOGLE

El motor de búsqueda de Google consulta continuamente el servicio Web, indexa el contenido de cada página, calcula su popularidad y almacena las páginas de modo que pueda responder con rapidez a las solicitudes de un usuario para ver una página. Todo el proceso tarda cerca de medio segundo.

50% de todas las búsquedas en 2014; y de acuerdo con Google se expandirá con rapidez en los próximos años. Tanto Google como Yahoo han desarrollado nuevas interfaces de búsqueda para que sea más conveniente buscar y comprar desde los teléfonos inteligentes. Por ejemplo, en 2013 Amazon vendió más de \$1 mil millones en productos a través de búsquedas móviles de su tienda (Search Agency, 2013). Mientras que los teléfonos inteligentes se utilizan para ver los artículos que se desea comprar, por lo general las compras en sí se realizan en laptops o equipos de escritorio, y a veces también en tablets.

Marketing de motores de búsqueda Los motores de búsqueda se han convertido en importantes plataformas de publicidad y herramientas de compras al ofrecer lo que se conoce ahora como **marketing de motores de búsqueda**. Buscar información es una de las actividades más populares en Web: el 60% de los usuarios adultos estadounidenses de Internet usan un motor de búsqueda al menos una vez al día, generando alrededor de 90 mil millones de consultas al mes. Con esta enorme audiencia, los motores de búsqueda son la base de la forma más lucrativa de marketing y publicidad en línea: el marketing de motores de búsqueda. Cuando los usuarios introducen un término de búsqueda en Google, Bing, Yahoo, o cualquiera de los otros sitios a los que dan servicio estos motores de búsqueda, reciben dos tipos de listados: vínculos patrocinados, donde los anunciantes pagan por aparecer en el listado (por lo general en la parte superior de la página de resultados de búsqueda) y resultados de búsqueda "orgánicos" sin patrocinio. Además, los anunciantes pueden comprar pequeños cuadros de texto al lado de las páginas de resultados de búsqueda. Los anuncios patrocinados pagados son la forma con más rápido crecimiento de publicidad en Internet, además de que son nuevas y poderosas herramientas de marketing que relacionan con precisión los intereses de los consumidores con los mensajes de publicidad en el momento oportuno. El marketing de motores de búsqueda monetiza el valor del proceso de búsqueda. Se esperaba que en 2014 el marketing de motores de búsqueda generara \$22,800 millones en ingresos, casi la

mitad de toda la publicidad en línea (\$51 mil millones); Google abarcaría cerca del 38% de toda la publicidad en línea. Alrededor del 97% de los ingresos de Google de \$60 mil millones en 2013 provino del marketing de motores de búsqueda (Google, 2014).

Puesto que el marketing de motores de búsqueda es tan efectivo (tiene la tasa de clics más alta y el mayor retorno sobre la inversión en publicidad), las compañías buscan optimizar sus sitios Web para que los motores de búsqueda puedan reconocerlos. Cuanto mejor optimizada esté la página, mayor clasificación obtendrá en los listados de resultados. La **Optimización de Motores de Búsqueda (SEO)** es el proceso de mejorar la calidad y el volumen del tráfico Web hacia un sitio Web, para lo cual se emplea una serie de técnicas que ayudan a un sitio Web a obtener una mayor clasificación con los principales motores de búsqueda cuando se colocan ciertas palabras y frases clave en el campo de búsqueda. Una técnica es la de asegurarse de que las palabras clave utilizadas en la descripción del sitio Web coincidan con las más probables que el cliente en potencia utilice como términos de búsqueda. Por ejemplo, es más factible que su sitio Web se encuentre entre los primeros lugares de los motores de búsqueda si utiliza la palabra clave “iluminación” en vez de “lámparas”, si la mayoría de los clientes potenciales están buscando “iluminación”. También es conveniente vincular su sitio Web a todos los otros sitios que sea posible, ya que los motores de búsqueda evalúan dichos vínculos para determinar la popularidad de una página Web y la forma en que está vinculada al resto del contenido en Web. Los motores de búsqueda pueden ser burlados por los estafadores que crean miles de páginas de sitios Web falsas y las vinculan entre sí, o las vinculan hacia el sitio de un solo vendedor minorista en un intento por engañar al motor de búsqueda de Google. Las empresas también pueden pagar lo que se denomina “granjas de vínculos” para generar vínculos a su sitio. Google modificó su algoritmo de búsqueda en 2012. Con el nombre de código “Penguin”, el nuevo algoritmo examina la calidad de los vínculos con más cuidado, con la intención de desclasificar sitios que tengan un patrón sospechoso de sitios vinculados a ellos. Penguin se actualiza y se publica cada año.

Google y otras empresas de motores de búsqueda intentan refinar los algoritmos de los motores de búsqueda para capturar mejor las intenciones del usuario y el “significado” de una búsqueda. Google introdujo en septiembre de 2013 a Hummingbird, su nuevo algoritmo de búsqueda. En vez de evaluar cada palabra por separado en una búsqueda, Hummingbird (que está informado semánticamente) de Google, tratará de evaluar todo un enunciado. Entonces, si su búsqueda es un enunciado extenso como “Datos financieros selectos del informe anual de Google de 2013”, Hummingbird debería poder averiguar que usted en realidad quiere el informe SEC Form 10k presentado a la Comisión de Bolsa y Valores el 31 de marzo de 2014. ¿Y qué sucede si se trata de “Restaurante italiano Puente de Brooklyn”? Devolverá el nombre y la ubicación de los restaurantes italianos que estén cercanos al puente de Brooklyn. La búsqueda semántica sigue más de cerca la búsqueda conversacional, o la forma en que usted hablaría sobre una búsqueda con otra persona. La búsqueda predictiva de Google es ahora una parte de la mayoría de los resultados de búsqueda. En la **búsqueda predictiva**, esta parte del algoritmo de búsqueda adivina lo que usted está buscando y sugiere términos de búsqueda mientras usted lo escribe. Las búsquedas de Google también aprovechan Knowledge Graph, un esfuerzo del algoritmo de búsqueda por anticipar lo que tal vez usted desee conocer con más detalle mientras busca información sobre un tema. Los resultados del gráfico del conocimiento aparecen a la derecha de la pantalla y contienen más información sobre el tema o la persona que está buscando.

Por lo general, los motores de búsqueda han sido muy útiles para los pequeños negocios que no pueden costear extensas campañas de marketing. Como los compradores buscan un producto o servicio específico cuando usan motores de búsqueda, son lo que los comercializadores llaman “prospectos prometedores”: personas que buscan información y a menudo tienen la intención de comprar. Es más, los motores de búsqueda cobran solamente por los clic que lleven a un sitio. Los comerciantes no tienen que pagar por los anuncios que no funcionan, sino por los que reciben un clic. Los consumidores se benefician del marketing de motores de búsqueda debido a que los anuncios de los comerciantes aparecen sólo cuando los consumidores buscan un producto

específico. No hay que lidiar con anuncios emergentes, animaciones en Flash, videos, intersticios, correos electrónicos u otras comunicaciones irrelevantes. Por ende, el marketing de motores de búsqueda ahorra a los consumidores energía cognitiva y reduce los costos de las búsquedas (incluyendo el costo del transporte necesario para realizar una búsqueda física de los productos). Un estudio estimó que el valor global de la búsqueda tanto para los comerciantes como para los consumidores es de más de \$800 mil millones, donde cerca del 65% del beneficio va a los clientes en forma de menores costos de búsqueda y precios más bajos (McKinsey, 2011). Google y Microsoft enfrentan futuros desafíos a medida que se ralentiza el crecimiento de las búsquedas en equipos PC y los ingresos disminuyen debido a que el precio de los anuncios de los motores de búsqueda se reduce ligeramente. El crecimiento en la búsqueda móvil no compensa la pérdida de ingresos por búsquedas en equipos de escritorio, debido a que los anuncios móviles se venden por lo general en la mitad del precio de los anuncios de escritorio.

Búsqueda social Un problema con Google y los motores de búsqueda mecánicos es que son demasiado minuciosos: introduzca una búsqueda de “ultra computadoras” ¡y en 0.2 segundos recibirá más de 300 millones de respuestas! Los motores de búsqueda no son muy discriminantes. La **búsqueda social** es un esfuerzo por proveer menos resultados de búsqueda que sean más relevantes y confiables, con base en la red de contactos sociales de una persona. En contraste con los principales motores de búsqueda que usan un algoritmo matemático para buscar páginas que satisfagan su consulta, un sitio Web de búsqueda social revisa las recomendaciones de sus amigos (y de los amigos de sus amigos), sus visitas Web anteriores y la forma en que usan los botones “Me gusta”.

En enero de 2013 Facebook lanzó Graph Search, un motor de búsqueda de redes sociales que responde a las consultas de búsqueda de los usuarios con información de la red social de amigos y conexiones del usuario. Graph Search depende de la enorme cantidad de datos en Facebook que están vinculados (o pueden estarlo) a individuos y organizaciones. Podría usar Graph Search para buscar restaurantes en Boston que sus amigos prefieran, alumnos de la University of South Carolina a quienes les guste Lady Gaga o fotografías de sus amigos antes de 2010. Google desarrolló Google +1 como una capa social sobre su motor de búsqueda existente. Los usuarios pueden colocar un +1 enseguida de los sitios Web que encuentran de utilidad y sus amigos recibirán una notificación automática. Las búsquedas subsiguientes que realicen sus amigos listarían los sitios +1 recomendados por sus amigos en los primeros lugares de la página. Un problema con la búsqueda social es que sus amigos cercanos tal vez no tengan un conocimiento íntimo de los temas que usted está explorando, o tal vez tengan gustos que usted no aprecie. También es posible que sus amigos cercanos no tengan conocimiento de lo que usted está buscando.

Búsqueda semántica Otra forma de que los motores de búsqueda se vuelvan más discriminantes y útiles es que puedan entender lo que realmente estamos buscando. La tecnología conocida como “búsqueda semántica” tiene como meta construir un motor de búsqueda que pueda entender realmente el lenguaje y el comportamiento humano. Por ejemplo, en 2012 el motor de búsqueda de Google empezó a ofrecer más que millones de vínculos. Comenzó a dar a los usuarios más hechos y respuestas directas, y a proveer vínculos más relevantes a sitios con base en la estimación del motor de búsqueda de lo que el usuario esperaba encontrar, e incluso con base en el comportamiento de búsquedas pasadas del usuario. El motor de búsqueda de Google trata de entender qué es lo más probable que estén pensando las personas cuando buscan algo. Google espera usar su enorme base de datos de objetos (personas, lugares, cosas) y su software inteligente para ofrecer a sus usuarios mejores resultados que sólo millones de coincidencias. Por ejemplo, hacer una búsqueda sobre “Lago Tahoe” y que el motor de búsqueda devuelva los hechos básicos sobre Tahoe (altitud, temperatura promedio y peces locales), un mapa y alojamiento en hoteles (Efrati, 2012).

Aunque en un principio los motores de búsqueda se diseñaron para realizar búsquedas en documentos de texto, la explosión de fotos y videos en Internet creó una demanda por buscar y clasificar estos objetos visuales. El software de reconocimiento

facial puede crear una versión digital de un rostro humano. En 2012 Facebook introdujo su software de reconocimiento facial y lo combinó con el etiquetado para crear una nueva característica conocida como Tag Suggest. El software crea una impresión facial digital, similar a una huella digital. Los usuarios pueden colocar su propia foto etiquetada en su línea de tiempo y en las líneas de tiempo de sus amigos. Una vez etiquetada la foto de una persona, Facebook puede identificar a esa persona en una foto grupal e identificar a otros que estén en esa foto. También puede buscar personas en Facebook usando su imagen digital para buscarlos e identificarlos.

Bots de compras de agentes inteligentes El capítulo 11 describe las herramientas de los agentes de software con inteligencia integrada, que pueden recopilar o filtrar información y realizar otras tareas para ayudar a los usuarios. Los **bots de compras** usan software de agente inteligente para buscar en Internet la información sobre compras. Los bots de compras como MySimon o PriceGrabber pueden ayudar a las personas interesadas en hacer una compra, al filtrar y recuperar información sobre los productos de interés, evaluar los productos competidores de acuerdo con los criterios establecidos por los usuarios y negociar con los vendedores en cuanto al precio y los términos de entrega. Muchos de estos agentes de compras buscan en Web los precios y la disponibilidad de los productos especificados por el usuario y devuelven una lista de sitios que venden el artículo, junto con la información de los precios y un vínculo de compra.

Web 2.0

Los sitios Web de ahora no sólo tienen contenido estático; también permiten a las personas colaborar y compartir información, además de crear nuevos servicios y contenido en línea. Estos servicios interactivos basados en Internet de segunda generación se conocen como **Web 2.0**. Si usted tiene fotos compartidas a través de Internet en Flickr u otro sitio de fotografías, si compartió una foto en Pinterest, publicó un video en YouTube, creó un blog o agregó una app a su página de Facebook, ha utilizado algunos de estos servicios Web 2.0.

Web 2.0 tiene cuatro características distintivas: interactividad, control del usuario en tiempo real, participación social (compartición) y contenido generado por el usuario. Las tecnologías y servicios detrás de estas características incluyen la computación en la nube, los mashup y los widget de software, blogs, RSS, wikis y redes sociales.

Los mashup que presentamos en el capítulo 5 son servicios de software que permiten a los usuarios y desarrolladores de sistemas mezclar y asociar contenido o componentes de software para crear algo nuevo en su totalidad. Por ejemplo, el sitio para almacenar y compartir fotos Flickr de Yahoo combina fotografías con otra información sobre las imágenes proporcionada por los usuarios, además de las herramientas para que se pueda utilizar dentro de otros entornos de programación. Las herramientas y servicios Web 2.0 han impulsado la creación de redes sociales y otras comunidades en línea, donde las personas pueden interactuar entre sí según lo deseen.

Un **blog**, el término popular para un Weblog, es un sitio Web personal que por lo general contiene una serie de entradas cronológicas (de la más reciente a la más antigua) de su autor, además de vínculos a páginas Web relacionadas. El blogueo es una actividad importante para los usuarios de Internet en Estados Unidos: 74 millones leen blogs y 22 millones escriben blogs o publican en ellos. El blog puede contener un *blogroll* (un conjunto de vínculos a otros blogs) y *trackbacks* (una lista de entradas en otros blogs que hacen referencia a un mensaje publicado en el primer blog). La mayoría de los blogs también permiten que los usuarios publiquen comentarios en sus entradas. Por lo común, al acto de crear un blog se le conoce como “bloguear”. Los blogs pueden estar alojados en un servicio de terceros como Blogger.com, TypePad.com y Xanga.com, y se han incorporado características de blogueo a las redes sociales como Facebook, y plataformas de colaboración como Lotus Notes. WordPress es una de las herramientas líder de blogueo de código abierto, y también se considera un sistema de administración de contenido. El **microblogueo**, que se usa en Twitter, es un tipo de blogueo que incluye mensajes cortos de 140 caracteres o menos.

Las páginas de los blogs son, por lo general, variaciones de plantillas proporcionadas por el servicio o software de blogueo. Por lo que millones de personas sin habilidades de HTML de ningún tipo pueden publicar sus propias páginas Web y compartir contenido con los demás. A la totalidad de los sitios Web relacionados con blogs se les conoce por lo común, como **blogósfera**. Aunque los blogs se han convertido en herramientas populares de publicación personal, también tienen usos comerciales (vea los capítulos 2 y 10).

Si usted es un ávido lector de blogs, debería usar el servicio **RSS** para mantenerse actualizado con sus blogs favoritos, sin tener que estarlos revisando constantemente en búsqueda de actualizaciones. RSS, que significa Sindicación realmente simple o Resumen de sitios complejos, extrae el contenido especificado de los sitios Web y lo transmite automáticamente a las computadoras de los usuarios. El software lector de RSS recopila material de los sitios Web o blogs que usted le indique que explore y le presenta nueva información de esos sitios. Los lectores RSS están disponibles a través de sitios Web como Google y Yahoo, y se han incorporado a los principales navegadores Web y programas de correo electrónico.

Los blogs permiten que los visitantes agreguen comentarios al contenido original, pero no que modifiquen el material original publicado. En contraste, los **wikis** son sitios Web colaborativos en los cuales los visitantes pueden agregar, eliminar o modificar contenido en el sitio, incluso las obras de autores anteriores. Wiki proviene de la palabra hawaiana “rápido”.

Por lo general, el software de wiki cuenta con una plantilla que define la distribución y los elementos comunes para todas las páginas, muestra el código del programa editable por el usuario y después despliega el contenido en una página basada en HTML para que se muestre en un navegador Web. Algún software de wiki sólo permite un formato básico del texto, en tanto que otras herramientas permiten el uso de tablas, imágenes o incluso elementos interactivos, como encuestas o juegos. La mayoría de los wiki proveen herramientas para monitorear el trabajo de otros usuarios y corregir errores.

Como los wikis facilitan considerablemente compartir la información, tienen muchos usos comerciales. El Centro nacional de seguridad cibernética del Departamento de seguridad nacional de Estados Unidos (NCSC) implementó un wiki para facilitar la colaboración entre las agencias federales sobre seguridad cibernética. El NCSC y las demás agencias utilizan el wiki para compartir información en tiempo real sobre amenazas, ataques y respuestas, y también como depósito para la información técnica y de estándares. Pixar Wiki es un wiki comunitario colaborativo para dar publicidad al trabajo de Pixar Animation Studios. El formato de wiki permite que cualquier persona cree o edite un artículo sobre una película de Pixar.

Los sitios de **redes sociales** permiten a los usuarios crear comunidades de amigos y colegas profesionales. Por lo general, cada miembro crea un “perfil”, una página Web para publicar fotos, videos, archivos MP3 y texto, y después comparten estos perfiles con otros en el servicio que se identifican como sus “amigos” o contactos. Los sitios de redes sociales son muy interactivos, ofrecen al usuario un control en tiempo real, dependen del contenido generado por los usuarios y se basan, en términos generales, en la participación social y la compartición tanto de contenido como de opiniones. Los sitios de redes sociales más importantes son Facebook, Twitter (con 1,300 millones y 270 millones de usuarios activos al mes, respectivamente, en 2014) y LinkedIn (para contactos profesionales).

Para muchos, los sitios de redes sociales son la aplicación que define a Web 2.0, además de que cambiarán de manera radical la forma en que las personas invierten su tiempo en línea, en cómo se comunican y con quién lo hacen; cómo permanecen los hombres y mujeres de negocios en contacto con sus clientes, proveedores y empleados; cómo aprenden los proveedores de bienes y servicios sobre sus clientes, y cómo pueden llegar los anunciantes a los clientes potenciales. Los grandes sitios de redes sociales también se están convirtiendo en plataformas de desarrollo de aplicaciones donde los miembros puedan crear y vender aplicaciones de software para otros miembros de la comunidad. Tan sólo Facebook tuvo más de 1 millón de desarrolladores que crearon

cerca de 550,000 aplicaciones para juegos, compartir videos y comunicarse con amigos y familiares. En los capítulos 2 y 10 hablamos más sobre las aplicaciones de negocios de las redes sociales; además, podrá encontrar debates sobre redes sociales en muchos otros capítulos del texto. También encontrará un análisis más detallado sobre Web 2.0 en nuestras Trayectorias de aprendizaje.

Web 3.0 y el servicio Web del futuro

En enero de 2014 los estadounidenses realizaron cerca de 19 mil millones de búsquedas (comScore, 2014). ¿Cuántas de éstas produjeron un resultado significativo (una respuesta útil en los primeros tres listados)? Sin duda, menos de la mitad. Google, Yahoo, Microsoft y Amazon están tratando de incrementar las probabilidades de que las personas encuentren respuestas significativas a las consultas en los motores de búsqueda. Sin embargo, con cerca de 500 mil millones de páginas Web indexadas, los medios disponibles para encontrar la información que de verdad se necesita son bastante primitivos, puesto que se basan en las palabras que se utilizan en las páginas y la popularidad relativa de la página entre las personas que utilizan esos mismos términos de búsqueda. En otras palabras, es al azar.

En mayor grado, el futuro de la Web involucra a las técnicas de desarrollo para que las búsquedas en los 500 mil millones de páginas Web públicas sean más productivas y significativas para el común de las personas. Web 1.0 resolvió el problema de obtener acceso a la información. Web 2.0 resolvió el problema de compartir esa información con otros, y de crear nuevas experiencias en la Web. Web 3.0 es la promesa de una Web futura donde toda esta información digital y todos estos contactos se puedan entrelazar para formar una sola experiencia significativa.

A veces a Web 3.0 se le conoce como Web semántica. La palabra “semántica” se refiere al significado. Actualmente, la mayor parte del contenido de la Web está diseñado para que los humanos lo lean y las computadoras lo desplieguen, no para que los programas de computadora lo analicen y manipulen. La búsqueda semántica descrita en párrafos anteriores es un subconjunto de un esfuerzo mayor por hacer a la Web más inteligente y más parecida a los humanos (W3C, 2012). Los motores de búsqueda pueden descubrir cuándo aparece un término o palabra clave específico en un documento Web, pero en realidad no entienden su significado ni cómo se relaciona con el resto de la información en la Web. Para comprobarlo, puede introducir dos búsquedas en Google. Primero escriba “Paris Hilton”. Después escriba “Hilton en París”. Como Google no entiende el inglés o el español, no tiene idea de que en la segunda búsqueda a usted le interesa el Hotel Hilton en París. Como no puede comprender el significado de las páginas que ha indexado, el motor de búsqueda de Google devuelve las páginas más populares para las consultas donde aparecen las palabras “Hilton” y “Paris” en las páginas.

La Web semántica, descrita por primera vez en un artículo de la revista *Scientific American* de 2001, es un esfuerzo de colaboración encabezado por el Consorcio World Wide Web para agregar un nivel de significado encima del servicio Web existente y así reducir la cantidad de participación humana en la búsqueda y el procesamiento de la información Web. Por ejemplo, el periódico *New York Times* lanzó una aplicación semántica conocida como Longitude, la cual provee una interfaz gráfica para acceder al contenido del *Times*. Puede solicitar artículos sobre Alemania en las últimas 24 horas o una ciudad en Estados Unidos, para recuperar todos los artículos noticiosos recientes en el *Times*.

Las opiniones en cuanto al futuro del servicio Web varían, pero en general se enfocan en las formas para aumentar la “inteligencia” Web, en donde la comprensión de la información facilitada por las máquinas promueve una experiencia más intuitiva y efectiva para el usuario. Por ejemplo, digamos que desea preparar una fiesta con sus amigos del tenis en un restaurante local, el viernes en la noche después del trabajo. Pero hay un problema: usted había programado ir antes al cine con otro amigo. En un entorno de Web semántica 3.0, usted podría coordinar este cambio de planes con los itinerarios de sus amigos tenistas y el itinerario de su amigo del cine para hacer una reservación en el restaurante, todo con un solo conjunto de comandos emitidos en forma de texto o voz en su teléfono inteligente. Justo ahora, esta capacidad está más allá de nuestro alcance.

La labor de hacer del servicio Web una experiencia más inteligente avanza con lentitud, en gran parte debido a que es difícil hacer que las máquinas, o incluso los programas de software, sean tan inteligentes como los humanos. Aunque hay otras opiniones sobre el servicio Web en el futuro. Algunos ven una Web en 3-D, donde se puedan recorrer las páginas en un entorno tridimensional. Otros señalan la idea de un servicio Web dominante que controle todo, desde los semáforos de tráfico y el uso del agua en una ciudad, hasta las luces en su sala de estar y el espejo retrovisor de su auto, sin mencionar que administre su agenda y sus citas. A esto se le conoce como la “Internet de las cosas”.

La Internet de las cosas incluye el uso extendido y la distribución de los sensores. Empresas como IBM, HP y Oracle exploran cómo crear máquinas, fábricas y ciudades inteligentes por medio del uso extenso de sensores remotos y de la computación rápida en la nube. En la siguiente sección le ofreceremos más detalles sobre este tema.

La “Internet de las aplicaciones” es otro elemento en la Web del futuro. El crecimiento de las aplicaciones dentro de la plataforma móvil es sorprendente: en Estados Unidos más del 80% de los minutos móviles se generan a través de las aplicaciones, sólo el 20% mediante el uso de navegadores. Las aplicaciones dan a los usuarios el acceso directo al contenido y son mucho más rápidas que el proceso de cargar un navegador y buscar contenido.

La **Web visual** es otra parte de la Web del futuro. “Web visual” se refiere a sitios Web como Pinterest donde las imágenes reemplacen documentos de texto, los usuarios busquen en imágenes y donde las imágenes de los productos reemplacen a los anuncios publicitarios. Pinterest es un sitio de redes sociales que ofrece a los usuarios (así como las marcas) un tablero en línea en el que pueden “anclar” imágenes interesantes. ¿Busca un vestido azul o una camisa negra? Google le ofrecerá miles de vínculos a sitios que venden esos artículos. Pinterest le ofrecerá una colección mucho menor de fotografías con calidad de revista vinculadas sutilmente a sitios Web de vendedores. Considerado como el sitio Web de más rápido crecimiento en la historia, Pinterest tiene 70 millones de usuarios mensuales y fue el 35° destino Web más popular en 2014. La app de Instagram es otro ejemplo de la Web visual. Instagram es un sitio de compartición de fotos y videos que permite a los usuarios tomar fotografías, mejorarlas y compartirlas con amigos en otros sitios sociales como Facebook, Twitter, Tumblr y Google +. En 2014 Instagram tuvo 220 millones de usuarios activos mensuales.

Otras tendencias complementarias que conducen hacia un servicio Web 3.0 en el futuro incluyen un uso más extenso de la computación en la nube y los modelos de negocios de software como un servicio (SaaS), la conectividad ubicua entre las plataformas móviles y los dispositivos de acceso a Internet, y el proceso de transformar el servicio Web de una red de contenido y aplicaciones separadas en un silo, a un conjunto más uniforme e interoperable. Es más probable que estas visiones más modestas del servicio Web 3.0 futuro se cumplan en un plazo cercano.

7.4

¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES TECNOLOGÍAS Y ESTÁNDARES PARA REDES INALÁMBRICAS, COMUNICACIÓN Y ACCESO A INTERNET?

¡Bienvenido a la revolución inalámbrica! Los teléfonos celulares, los teléfonos inteligentes, las tablet y las computadoras personales con capacidad inalámbrica se han transformado en plataformas de medios y cómputo portátiles que le permiten realizar muchas de las tareas de computación que solía realizar en su escritorio, y muchas otras cosas más. En nuestros análisis de la plataforma digital móvil presentamos en los capítulos 1 y 5 los **teléfonos inteligentes** como el iPhone, los teléfonos Android y las BlackBerry, que combinan la funcionalidad de un teléfono celular con la de una computadora laptop móvil con capacidad Wi-Fi. Esto hace posible combinar música, video, acceso a Internet

y servicio telefónico en un solo dispositivo. Una gran parte de Internet se está convirtiendo en un servicio móvil de banda ancha con acceso en todas partes para ofrecer video, música y búsqueda en la Web.

SISTEMAS CELULARES

En 2013 se vendieron más de 1,800 millones de teléfonos celulares en todo el mundo. En Estados Unidos hay 365 millones de suscripciones de teléfono celular y 164 millones de personas tienen teléfonos inteligentes. Alrededor de 167 millones de personas acceden a la Web usando su teléfono (eMarketer, 2014). En unos cuantos años, los teléfonos inteligentes serán la fuente predominante de las búsquedas y no la PC de escritorio. El servicio celular digital utiliza varios estándares competidores. En Europa y en gran parte del resto del mundo fuera de Estados Unidos, el estándar es el Sistema global de comunicaciones móviles (GSM). La fortaleza de GSM es la capacidad de roaming internacional. Hay sistemas de telefonía celular GSM en Estados Unidos, entre los que están T-Mobile y AT&T.

Un estándar competidor en Estados Unidos es el Acceso múltiple por división de código (CDMA), sistema que utilizan Verizon y Sprint. El ejército desarrolló el CDMA durante la Segunda Guerra Mundial. Se transmite a través de varias frecuencias, ocupa el espectro completo y asigna de manera aleatoria usuarios a un rango de frecuencias a través del tiempo, por lo cual es más eficiente que GSM.

Las primeras generaciones de los sistemas celulares se diseñaron en primera instancia para la transmisión de voz y de datos limitados en forma de mensajes cortos. Ahora las compañías de comunicaciones inalámbricas ofrecen redes 3G y 4G. Las **redes 3G**, con velocidades de transmisión que varían desde los 144 Kbps para los usuarios móviles, por ejemplo en un auto, hasta más de 2 Mbps para los usuarios fijos, ofrecen velocidades de transmisión razonables para enviar y recibir correo electrónico, navegar en Web y comprar en línea, pero son demasiado lentas para los videos. Las **redes 4G** tienen velocidades mucho más altas: velocidad de descarga de 100 megabits/segundo y de envío de 50 megabits, con más que suficiente capacidad para ver video de alta definición en su teléfono inteligente. Los estándares actuales de 4G son la Evolución en el Largo Plazo (LTE) y la Interoperabilidad mundial para acceso por microondas móvil (WiMax: vea la siguiente sección).

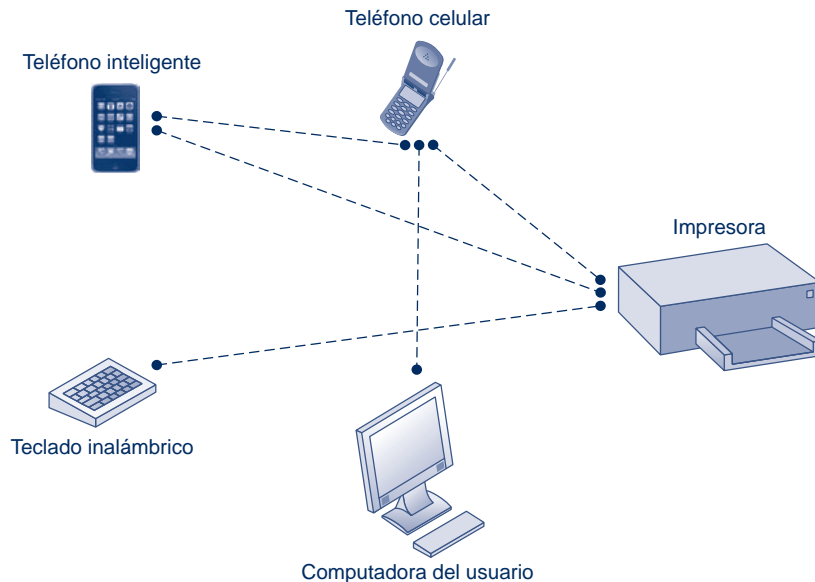
REDES INALÁMBRICAS DE COMPUTADORAS Y ACCESO A INTERNET

Una variedad de tecnologías proveen acceso inalámbrico de alta velocidad a Internet para las PC y otros dispositivos móviles. Estos nuevos servicios de alta velocidad tienen acceso extendido a Internet en muchas ubicaciones que no se podrían cubrir mediante los servicios tradicionales fijos de Internet, y han hecho de la computación ubicua, donde sea y en cualquier momento, una realidad.

Bluetooth

Bluetooth es el nombre popular para el estándar de redes inalámbricas 802.15, que es útil para crear pequeñas **redes de área personal (PAN)**. Vincula hasta ocho dispositivos dentro de un área de 10 metros mediante el uso de comunicación basada en radio de baja energía, y puede transmitir hasta 722 Kbps en la banda de 2.4 GHz.

Los teléfonos celulares, localizadores, computadoras, impresoras y dispositivos de cómputo que utilizan Bluetooth se comunican entre sí, e incluso unos operan a otros sin necesidad de intervención directa por parte del usuario (vea la figura 7.13). Por ejemplo, una persona podría controlar una computadora notebook para enviar un archivo de documentos por vía inalámbrica a una impresora. Bluetooth conecta teclados y ratones inalámbricos a equipos PC, o teléfonos celulares a sus auriculares sin necesidad de cables. Bluetooth tiene requerimientos de baja energía, lo cual es apropiado para las computadoras portátiles operadas por batería o los teléfonos celulares.

FIGURA 7.13 RED BLUETOOTH (PAN)

Bluetooth permite que varios dispositivos, como teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, teclados y ratones inalámbricos, equipos PC e impresoras, interactúen por vía inalámbrica entre sí dentro de una pequeña área de 30 pies (10 metros). Además de los vínculos mostrados, Bluetooth se puede utilizar para conectar en red dispositivos similares y enviar datos de una PC a otra, por ejemplo.

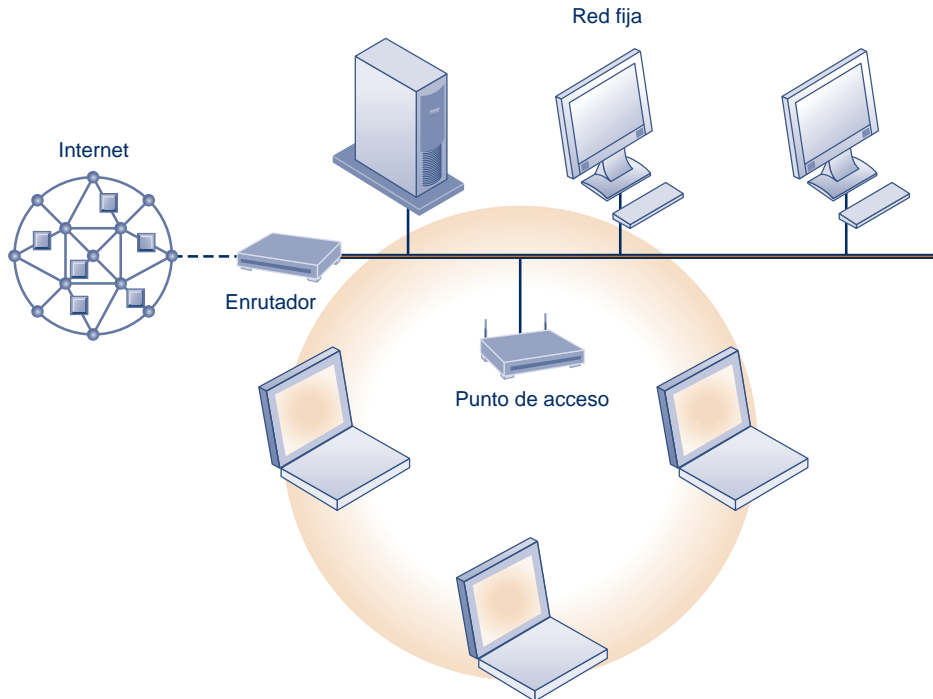
Aunque Bluetooth se presta en sí a las redes personales, también se puede usar en grandes corporaciones. Por ejemplo, los conductores de FedEx usan Bluetooth para transmitir los datos de entrega que capturan mediante sus computadoras PowerPad portátiles a los transmisores celulares, que reenvían los datos a las computadoras corporativas. Los conductores ya no necesitan invertir tiempo para acoplar sus unidades portátiles físicamente a los transmisores, por lo que Bluetooth ha ahorrado a FedEx \$20 millones al año.

Wi-Fi y acceso inalámbrico a Internet

El conjunto de estándares 802.11 para redes LAN inalámbricas y acceso inalámbrico a Internet también se conoce como **Wi-Fi**. El primero de estos estándares que se adoptó con popularidad fue el 802.11b, que puede transmitir hasta 11 Mbps en la banda de 2.4 GHz sin necesidad de licencia y tiene una distancia efectiva de 30 a 50 metros. El estándar 802.11g puede transmitir hasta 54 Mbps en el rango de 2.4 GHz. El estándar 802.11n es capaz de transmitir hasta cerca de 100 Mbps. Las computadoras PC y netbook de la actualidad tienen soporte integrado para Wi-Fi, al igual que los dispositivos iPhone, iPad y otros teléfonos inteligentes.

En casi todas las comunicaciones Wi-Fi, los dispositivos inalámbricos se comunican con una LAN fija mediante el uso de puntos de acceso. Un punto de acceso es una caja que consiste en un receptor/transmisor de radio y antenas con vínculos a una red fija, un enrutador o un concentrador (hub). Los puntos de acceso móviles como Mobile Hotspots de Verizon usan la red celular existente para crear conexiones Wi-Fi.

La figura 7.14 ilustra una LAN inalámbrica 802.11 que conecta un pequeño número de dispositivos móviles a una LAN fija más grande y a Internet. La mayoría de los dispositivos inalámbricos son máquinas cliente. Los servidores que las estaciones cliente móviles necesitan usar están en la LAN fija. El punto de acceso controla las estaciones inalámbricas y actúa como un puente entre la LAN fija principal y la LAN inalámbrica (un puente conecta dos LAN basadas en distintas tecnologías). El punto de acceso también controla las estaciones inalámbricas.

FIGURA 7.14 LAN 802.11 INALÁMBRICA

Las computadoras laptop móviles equipadas con tarjetas de interfaz de red se enlazan a la LAN fija al comunicarse con el punto de acceso. Este punto de acceso usa ondas de radio para transmitir las señales de la red fija a los adaptadores cliente, que convierten estas ondas de radio en datos que el dispositivo móvil pueda comprender. Después, el adaptador cliente transmite los datos del dispositivo móvil de vuelta al punto de acceso, el cual los reenvía a la red fija.

El uso más popular para Wi-Fi en la actualidad es para el servicio de Internet inalámbrico de alta velocidad. En esta instancia, el punto de acceso se enchufa en una conexión a Internet, la cual podría provenir de una línea de TV por cable o un servicio telefónico DSL. Las computadoras dentro del rango del punto de acceso lo utilizan para enlazarse de manera inalámbrica a Internet.

Por lo general, los **puntos activos** consisten en uno o más puntos de acceso que proveen acceso inalámbrico a Internet en un lugar público. Algunos puntos activos son gratuitos o no requieren software adicional para usarse; otros, tal vez requieran activación y el establecimiento de una cuenta de usuario, para lo cual se proporciona un número de tarjeta de crédito a través de Web.

Las empresas de todos tamaños están usando redes Wi-Fi para proveer redes LAN inalámbricas de bajo costo y acceso a Internet. Los puntos activos Wi-Fi se pueden encontrar en hoteles, salas de aeropuertos, bibliotecas, cafés y campus universitarios para ofrecer acceso móvil a Internet. Dartmouth College es uno de muchos campus donde ahora los estudiantes usan Wi-Fi para investigaciones, trabajos de cursos y entretenimiento.

Sin embargo, la tecnología Wi-Fi impone varios desafíos. Uno de ellos corresponde a las características de seguridad de Wi-Fi, que hacen a estas redes inalámbricas vulnerables a los intrusos. En el capítulo 8 proveeremos más detalles sobre los aspectos de seguridad del estándar Wi-Fi.

Otra desventaja de las redes Wi-Fi es la susceptibilidad a la interferencia de los sistemas cercanos que operan en el mismo espectro, como los teléfonos inalámbricos, los hornos de microondas u otras redes LAN inalámbricas. Sin embargo, las redes inalámbricas basadas en el estándar 802.11n son capaces de resolver este problema utilizando varias antenas inalámbricas en conjunto para transmitir y recibir datos, y de una tecnología llamada MIMO (Múltiple Entrada Múltiple Salida) para coordinar múltiples señales simultáneas de radio.

WiMax

Una gran cantidad sorprendente de áreas en Estados Unidos y en todo el mundo no tienen acceso a Wi-Fi ni a la conectividad fija de banda ancha. El rango máximo de los sistemas Wi-Fi es de 300 pies desde la estación base, por lo cual es difícil para los grupos rurales que no tienen servicio de cable o DSL encontrar acceso inalámbrico a Internet.

El IEEE desarrolló una nueva familia de estándares conocida como WiMax para lidiar con estos problemas. **WiMax**, que significa Interoperabilidad mundial para acceso por microondas, es el término popular para el estándar 802.16 del IEEE. Tiene un rango de acceso inalámbrico de hasta 31 millas y una velocidad de transmisión de hasta 75 Mbps.

Las antenas WiMax son lo bastante poderosas como para transmitir conexiones a Internet de alta velocidad a las antenas en los techos de los hogares y las empresas a millas de distancia. Están empezando a aparecer en el mercado teléfonos celulares y computadoras laptop con capacidad para WiMax. WiMax móvil es una de las tecnologías de red anteriores a 4G que ya vimos en este capítulo.

REDES DE SENSORES INALÁMBRICAS Y RFID

Las tecnologías móviles están creando nuevas eficiencias y formas de trabajar en toda la empresa. Además de los sistemas inalámbricos que acabamos de describir, los sistemas de identificación por radio frecuencia y las redes de sensores inalámbricos están teniendo un impacto importante.

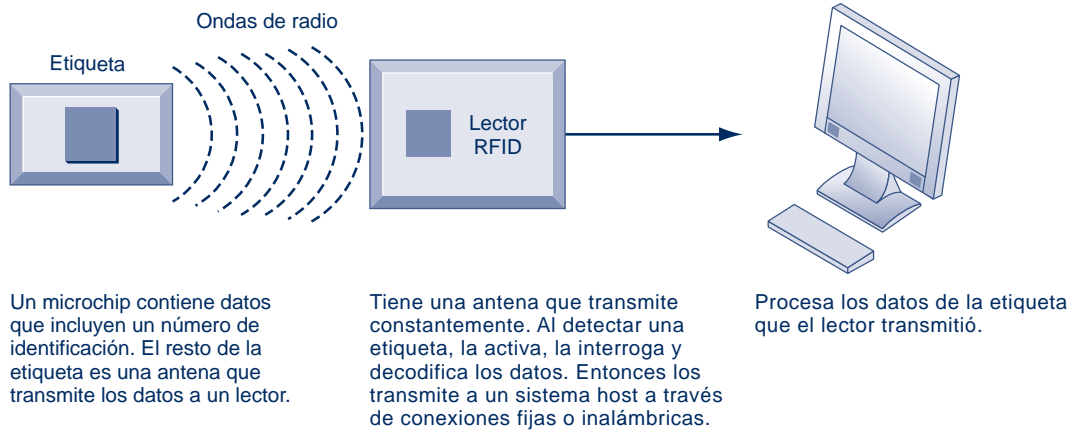
Identificación por radio frecuencia (RFID)

Los sistemas de **Identificación por radio frecuencia (RFID)** ofrecen una tecnología poderosa para rastrear el movimiento de productos a través de la cadena de suministro. Los sistemas RFID usan diminutas etiquetas con microchips incrustados que contienen datos sobre un artículo y su ubicación para transmitir a los lectores RFID señales de radio a través de una distancia corta. Después, los lectores RFID pasan los datos a través de una red a una computadora para su procesamiento. A diferencia de los códigos de barras, las etiquetas RFID no necesitan establecer contacto mediante una línea de visión para leerlas.

La etiqueta RFID se programa electrónicamente con información que pueda identificar a un artículo en forma única, además de información adicional sobre el artículo como su ubicación, dónde y cuándo se fabricó, o su estado durante la producción. La etiqueta tiene incrustado un microchip para almacenar los datos. El resto de la etiqueta es una antena que transmite datos al lector.

La unidad lectora consiste en una antena y un transmisor de radio con capacidad de decodificación, unidos a un dispositivo fijo o portátil. El lector emite ondas de radio en rangos que varían desde 1 pulgada hasta 100 pies, dependiendo de su salida de potencia, la frecuencia de radio empleada y las condiciones ambientales circundantes. Cuando una etiqueta RFID entra al rango del lector, se activa y empieza a enviar datos. El lector captura estos datos, los decodifica y los envía de vuelta a través de una red fija o inalámbrica a una computadora host para que los procese (vea la figura 7.15). Las etiquetas y las antenas RFID vienen en distintas formas y tamaños.

En el control de inventario y la administración de la cadena de suministro, los sistemas RFID capturan y administran información más detallada sobre los artículos en los almacenes o en producción que los sistemas de códigos de barras. Si se envía una gran cantidad de artículos en conjunto, los sistemas RFID rastrean cada palé, lote o incluso artículo unitario en el envío. Esta tecnología puede ayudar a compañías como Walmart a mejorar las operaciones de recepción y almacenamiento, al mejorar su habilidad de “ver” con exactitud qué artículos están en existencia en los almacenes o en las repisas de las tiendas de menudeo. Dundee Precious Metals, que se describió en el caso de

FIGURA 7.15 CÓMO FUNCIONA LA TECNOLOGÍA RFID

RFID utiliza transmisores de radio que consumen poca energía para leer los datos almacenados en una etiqueta, a distancias que varían desde 1 pulgada hasta 100 pies. El lector captura los datos de la etiqueta y los envía a través de una red hacia una computadora host para que los procese.

apertura del capítulo, usa tecnología RFID para rastrear trabajadores, equipo y vehículos en su mina subterránea.

Walmart ha instalado lectores RFID en los puertos de recepción de las tiendas para registrar la llegada de los palés y las cajas de productos que se envían con etiquetas RFID. El lector RFID lee las etiquetas por segunda vez, justo cuando las cajas se llevan al piso de ventas desde las áreas de almacenamiento de la bodega. El software combina los datos de ventas de los sistemas de punto de venta de Walmart y los datos RFID relacionados con el número de cajas que se llevaron al piso de ventas. El programa determina qué artículos están a punto de agotarse y genera automáticamente una lista de artículos a recoger en el almacén para reabastecer los anaqueles de las tiendas antes de que se agoten. Esta información ayuda a Walmart a reducir los artículos sin existencias, a incrementar las ventas y a reducir aún más sus costos.

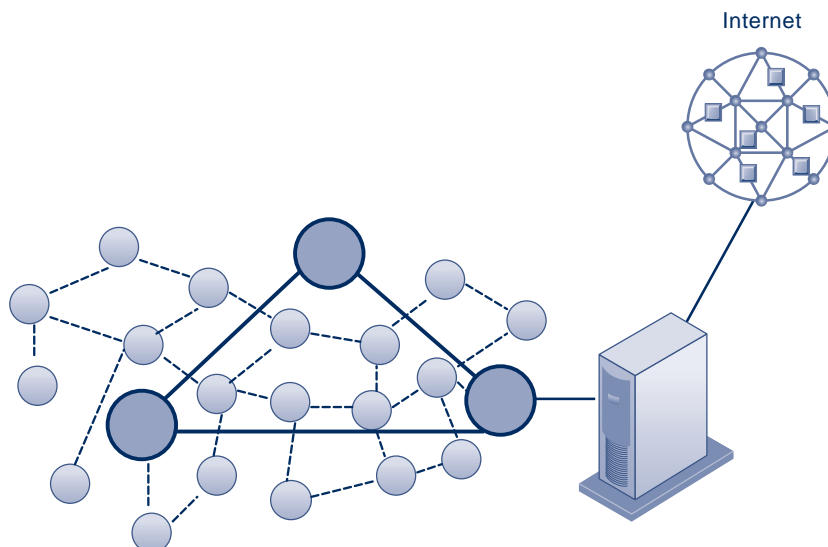
El costo de las etiquetas RFID solía ser demasiado alto como para usarlo extensivamente, pero ahora es de alrededor de 7 centavos por etiqueta en Estados Unidos. A medida que el precio disminuye, la tecnología RFID está empezando a ser rentable para muchas aplicaciones.

Además de instalar lectores RFID y sistemas de etiquetado, quizá las compañías ya necesiten actualizar su hardware y software para procesar las cantidades masivas de datos que producen los sistemas RFID: transacciones que podrían acumular decenas o cientos de terabytes de datos.

Se utiliza cierto software para filtrar, agregar y evitar que los datos RFID sobrecarguen las redes empresariales y las aplicaciones de los sistemas. A menudo hay que rediseñar las aplicaciones para que acepten volúmenes más grandes de datos RFID generados de manera frecuente, y para compartir esos datos con otras aplicaciones. Los principales distribuidores de software empresarial, como SAP y Oracle-PeopleSoft, ahora ofrecen versiones listas para RFID de sus aplicaciones de administración de la cadena de suministro.

Redes de sensores inalámbricas

Si su compañía deseara tecnología de punta para monitorear la seguridad del edificio o detectar sustancias peligrosas en el aire, podría implementar una red de sensores inalámbrica. Las **redes de sensores inalámbricas (WSN)** son redes de dispositivos inalámbricos interconectados, los cuales están incrustados en el entorno físico para

FIGURA 7.16 RED DE SENSORES INALÁMBRICA

Los círculos pequeños representan nodos de menor nivel y los círculos grandes representan nodos de alto nivel. Los nodos de menor nivel se reenvían datos entre sí o a nodos de mayor nivel, los cuales transmiten los datos con más rapidez y agilizan el desempeño de la red.

proveer mediciones de muchos puntos a lo largo de espacios grandes. Estos dispositivos tienen integrados el procesamiento, el almacenamiento, los sensores de radiofrecuencia y las antenas. Están enlazados en una red interconectada que enruta hacia una computadora los datos que capturan para su análisis.

Estas redes pueden tener desde cientos hasta miles de nodos. Puesto que los dispositivos sensores inalámbricos se colocan en el campo para que duren años sin ningún tipo de mantenimiento ni intervención humana, deben tener requerimientos de muy poco consumo de energía y baterías capaces de durar años.

La figura 7.16 ilustra un tipo de red de sensores inalámbrica, con datos de los nodos individuales que fluyen a través de la red hacia un servidor con mayor poder de procesamiento. El servidor actúa como una puerta de enlace a una red basada en tecnología de Internet.

Las redes de sensores inalámbricas son valiosas en áreas como el monitoreo de los cambios ambientales, el monitoreo del tráfico o de la actividad militar, la protección de la propiedad, la operación y administración eficientes de maquinaria y vehículos, el establecimiento de perímetros de seguridad, el monitoreo de la administración de la cadena de suministro o la detección de material químico, biológico o radiológico.

Los sistemas RFID y las redes de sensores inalámbricas son fuentes importantes de "Big Data" que las organizaciones están comenzando a analizar para mejorar sus operaciones y su toma de decisiones. Los resultados de estos sistemas alimentan lo que se conoce como Internet Industrial, también conocida como la **Internet de cosas**, en la cual máquinas como los motores de un jet, las turbinas de plantas de energía o los sensores agrícolas, recopilan datos constantemente y los envían a través de Internet para su análisis. Los datos podrían indicar la necesidad de tomar acción, como reemplazar una pieza que esté a punto de desgastarse, reabastecer un producto en el anaquel de la tienda, arrancar el sistema de riego para un campo de frijol de soja o reducir la velocidad de una turbina. Con el tiempo, cada vez más objetos físicos cotidianos se conectarán a Internet y podrán identificarse con otros dispositivos, creando redes que puedan detectar y responder a medida que los datos cambien. Otro ejemplo es la "ciudad inteligente", que describimos en la Sesión interactiva sobre organizaciones en el capítulo 12. Igualmente, en el capítulo 12 le mostraremos más ejemplos de la Internet de cosas.

Resumen

1. ¿Cuáles son los principales componentes de las redes de telecomunicaciones y las tecnologías de red clave?

Una red sencilla consiste en dos o más computadoras conectadas. Los componentes básicos de red son las computadoras, las interfaces de red, un medio de conexión, el software de sistema operativo de red y un concentrador (hub) o un conmutador (switch). La infraestructura de red para una compañía grande abarca el sistema telefónico tradicional, la comunicación celular móvil, las redes de área local inalámbricas, los sistemas de videoconferencias, un sitio Web corporativo, intranets, extranets y una variedad de redes de área local y amplia, incluyendo Internet.

Se ha dado forma a las redes contemporáneas gracias al surgimiento de la computación cliente/servidor, el uso de la conmutación de paquetes y la adopción del Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP) como un estándar de comunicaciones universal para vincular redes y computadoras dispares, incluso Internet. Los protocolos proveen un conjunto común de reglas que permiten la comunicación entre los diversos componentes en una red de telecomunicaciones.

2. ¿Cuáles son los distintos tipos de redes?

Los principales medios físicos de transmisión son el cable telefónico de cobre trenzado, el cable de cobre coaxial, el cable de fibra óptica y la transmisión inalámbrica.

Las redes de área local (LAN) conectan equipos PC y otros dispositivos digitales entre sí dentro de un radio de 500 metros, y en la actualidad se utilizan para muchas tareas de computación corporativas. Las redes de área amplia (WAN) abarcan distancias geográficas extensas, que van desde varias millas hasta continentes enteros, y a menudo son redes privadas que se administran de manera independiente. Las redes de área metropolitana (MAN) abarcan una sola área urbana.

Las tecnologías de línea de suscriptor digital (DSL), las conexiones de Internet por cable y las líneas T1 se utilizan a menudo para conexiones de Internet de alta capacidad.

3. ¿Cómo funcionan Internet y la tecnología de Internet, y cómo dan soporte a la comunicación y al e-business?

Internet es una red de redes a nivel mundial que utiliza el modelo de computación cliente/servidor y el modelo de referencia de red TCP/IP. En Internet, a cada computadora se le asigna una dirección IP numérica única. El Sistema de nombres de dominio (DNS) convierte las direcciones IP en nombres de dominio más amigables para los usuarios. Las políticas de Internet a nivel mundial se establecen a través de organizaciones y organismos gubernamentales, como el Consejo de arquitectura de Internet (IAB) y el Consorcio World Wide Web (W3C).

Los principales servicios de Internet son el correo electrónico, los grupos de noticias, las salas de chat, la mensajería instantánea, Telnet, FTP y Web. Las páginas Web se basan en el Lenguaje de marcado de hipertexto (HTML) y pueden mostrar texto, gráficos, video y audio. Los directorios de sitios Web, los motores de búsqueda y la tecnología RSS, ayudan a los usuarios a localizar la información que necesitan en Web. La RSS, los blogs, las redes sociales y los wikis son herramientas de Web 2.0.

Las empresas también están empezando a economizar al utilizar la tecnología VoIP para la transmisión de voz y mediante el uso de redes privadas virtuales (VPN) como alternativas de bajo costo para las redes WAN privadas.

4. ¿Cuáles son las principales tecnologías y estándares para redes inalámbricas, comunicación y acceso a Internet?

Las redes celulares están evolucionando hacia una transmisión digital de conmutación de paquetes de alta velocidad con gran ancho de banda. Las redes 3G de banda ancha son capaces de transmitir datos a velocidades que varían desde 144 Kbps hasta más de 2 Mbps. Las redes 4G, capaces de obtener velocidades de transmisión de hasta 100 Mbps, se están empezando a extender.

Los principales estándares celulares son el Acceso múltiple por división de código (CDMA), que se utiliza principalmente en Estados Unidos, y el Sistema global de comunicaciones móviles (GSM), el cual es el estándar en Europa y en gran parte del resto del mundo.

Los estándares para las redes de computadoras inalámbricas son: Bluetooth (802.15) para las redes de área personal (PAN) pequeñas, Wi-Fi (802.11) para las redes de área local (LAN), y WiMax (802.16) para las redes de área metropolitana (MAN).

Los sistemas de identificación por radio frecuencia (RFID) proveen una poderosa tecnología para rastrear el movimiento de los productos usando diminutas etiquetas con datos incrustados acerca de un artículo y su ubicación. Los lectores RFID leen las señales de radio transmitidas por estas etiquetas y pasan los datos a una computadora, a través de una red, para su procesamiento. Las redes de sensores inalámbricas (WSN) son redes de dispositivos de detección y transmisión inalámbricos interconectados, los cuales se integran en el entorno físico para ofrecer mediciones de muchos puntos a lo largo de espacios grandes.

Términos clave

Ancho de banda, 265
 Banda ancha, 258
 Blog, 283
 Blogósfera, 284
 Bluetooth, 287
 Bots de compras, 283
 Búsqueda predictiva, 281
 Búsqueda social, 282
 Comunicaciones unificadas, 276
 Concentradores (hubs), 258
 Conexiones de Internet por cable, 267
 Conmutación de paquetes, 261
 Conmutador (switch), 258
 Correo electrónico, 272
 Chat, 272
 Dirección de Protocolo de Internet (IP), 267
 Enrutador, 258
 Hertz, 265
 Identificación por radio frecuencia (RFID), 290
 Igual a igual, 265
 Internet2, 272
 Internet de cosas, 292
 IPv6, 272
 Línea de suscriptor digital (DSL), 266
 Líneas T1, 267
 Localizador uniforme de recursos (URL), 278
 Marketing de motores de búsqueda, 280
 Mensajería instantánea, 273
 Microblogueo, 283
 Módem, 263
 Motores de búsqueda, 278
 Nombre de dominio, 267

Optimización de motores de búsqueda (SEO), 281
 Protocolo, 262
 Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP), 262
 Protocolo de transferencia de archivos (FTP), 272
 Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP), 278
 Proveedor de servicios de Internet (ISP), 267
 Puntos activos, 289
 Red de área local (LAN), 264
 Red de área metropolitana (MAN), 265
 Red privada virtual (VPN), 277
 Redes 3G, 287
 Redes 4G, 287
 Redes de área amplia (WAN), 265
 Redes de área personal (PAN), 287
 Redes de sensores inalámbricas (WSN), 291
 Redes definidas por software (SDN), 259
 Redes sociales, 284
 RSS, 284
 Sistema de nombres de dominio (DNS), 267
 Sistema operativo de red (NOS), 258
 Sitio Web, 277
 Teléfonos inteligentes (smartphones), 286
 Telnet, 272
 Voz sobre IP (VoIP), 274
 Web 2.0, 283
 Web 3.0, 285
 Web semántica, 285
 Web visual, 286
 Wi-Fi, 288
 Wiki, 284
 WiMax, 290

Preguntas de repaso

7-1 ¿Cuáles son los principales componentes de las redes de telecomunicaciones y las tecnologías de red clave?

- Describa las características de una red sencilla y la infraestructura de red para una compañía grande.
- Mencione y describa las principales tecnologías y tendencias que han dado forma a los sistemas de telecomunicaciones contemporáneos.

7-2 ¿Cuáles son los diferentes tipos de redes?

- Defina una señal análoga y una digital.
- Indique la diferencia entre LAN, MAN y WAN.

7-3 ¿Cómo funcionan Internet y la tecnología de Internet, y cómo dan soporte a la comunicación y al e-business?

- Defina Internet, describa cómo funciona y explique cómo provee un valor de negocios.
- Explique cómo funcionan el Sistema de nombres de dominio (DNS) y el sistema de direccionamiento IP.
- Liste y describa los principales servicios de Internet.
- Defina y describa la tecnología VoIP y las redes privadas virtuales; explique además cómo proveen valor para las empresas.

- Liste y describa las formas alternativas de localizar información en Web.
 - Describa cómo se usan las tecnologías de búsqueda en línea para el marketing.
- 7-4** ¿Cuáles son las principales tecnologías y estándares para redes inalámbricas, comunicación y acceso a Internet?
- Defina las redes Bluetooth, Wi-Fi, WiMax, 3G y 4G.
 - Describa las capacidades de cada una y para qué tipos de aplicaciones se adaptan mejor.
 - Defina RFID, explique cómo funciona y describa cómo provee valor para las empresas.
 - Defina las redes WSN, explique cómo funcionan y describa los tipos de aplicaciones que las utilizan.

Preguntas para debate

- 7-5** Se ha dicho que dentro de algunos años los teléfonos inteligentes se convertirán en el dispositivo digital individual más importante. Analice las implicaciones de esta aseveración.
- 7-6** ¿Deben cambiar todas las principales compañías de ventas al menudeo y de manufactura, a RFID? ¿Por qué?
- 7-7** ¿Cuáles son algunas de las cuestiones a considerar al determinar si Internet le ofrece una ventaja competitiva a su negocio?

Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica para evaluar y seleccionar la tecnología de comunicaciones, utilizar software de hojas electrónicas de cálculo para mejorar la selección de los servicios de telecomunicaciones, y utilizar los motores de búsqueda Web para la investigación de negocios.

Problemas de decisión gerencial

- 7-8** Su compañía provee azulejos de piso cerámico para Home Depot, Lowe's y otras tiendas de mejoras para el hogar. A usted le han pedido que empiece a utilizar etiquetas de identificación por radio frecuencia en cada caja de azulejos que envíe, para ayudar a sus clientes a mejorar la administración en sus almacenes de los productos que usted les envía y los de otros proveedores. Use el servicio Web para identificar el costo del hardware, el software y los componentes de red de un sistema RFID adecuado para su compañía. ¿Qué factores hay que tener en cuenta? ¿Cuáles son las decisiones clave que se deben tomar para determinar si su empresa debe adoptar o no esta tecnología?
- 7-9** BestMed Medical Supplies Corporation vende productos médicos y quirúrgicos, además de equipos, provenientes de más de 700 fabricantes distintos para hospitales, clínicas de salud y consultorios. La compañía emplea 500 personas en siete ubicaciones distintas en estados de las regiones oeste y del medio oeste, como lo son gerentes de cuentas, representantes de servicio al cliente y soporte, y personal del almacén. Los empleados se comunican a través de los servicios tradicionales de telefonía de voz, de correo electrónico, mensajería instantánea y teléfonos celulares. La gerencia está preguntando si la compañía debería adoptar un sistema para unificar las comunicaciones. ¿Qué factores hay que tener en cuenta? ¿Cuáles son las decisiones clave que se deben tomar para determinar si hay que adoptar o no esta tecnología? Si es necesario, use el servicio Web para averiguar más sobre las comunicaciones unificadas y sus costos.

Mejora de la toma de decisiones: uso del software de hojas electrónicas de cálculo para evaluar los servicios inalámbricos

Habilidades de software: fórmulas de hojas electrónicas de cálculo, aplicación del formato
 Habilidades de negocios: análisis de los servicios de telecomunicaciones y sus costos

- 7-10** En este proyecto usted utilizará el servicio Web para investigar sobre servicios inalámbricos alternativos y utilizará software de hojas electrónicas de cálculo para calcular los costos del servicio inalámbrico para una fuerza de ventas.

A usted le gustaría equipar a su fuerza de ventas de 35 personas, que tiene su base en St. Louis, Missouri, con teléfonos móviles que tengan capacidades para transmitir voz, mensajería de texto, acceso a Internet, y para tomar y enviar fotografías. Use el servicio Web para seleccionar dos proveedores de servicios inalámbricos que ofrezcan servicio de voz y datos a nivel nacional, así como un buen servicio en el área cercana a su hogar. Examine las características de los teléfonos móviles y los planes inalámbricos que ofrece cada uno de estos distribuidores. Suponga que cada uno de los 35 vendedores tendrá que invertir tres horas al día durante el horario de oficina (8 a.m. a 6 p.m.) en comunicación móvil por voz, además de enviar 30 mensajes de texto al día, usar 1 gigabyte de datos por mes y enviar cinco fotos por semana. Utilice su software de hojas de cálculo para determinar el servicio inalámbrico y el teléfono que ofrezcan el mejor precio por usuario durante un periodo de dos años. Para los fines de este ejercicio no es necesario considerar los descuentos corporativos.

Obtención de la excelencia operacional: uso de los motores de búsqueda Web para la investigación de negocios

Habilidades de software: herramientas de búsqueda Web

Habilidades de negocios: investigación de nuevas tecnologías

7-11 Este proyecto le ayudará a desarrollar sus habilidades de Internet para utilizar los motores de búsqueda Web en la investigación de negocios.

Use Google y Bing para obtener información sobre el etanol como una alternativa de combustible para los vehículos de motor. Si lo desea, pruebe también con otros motores de búsqueda. Compare el volumen y la calidad de la información que encuentra con cada herramienta de búsqueda. ¿Qué herramienta es más fácil de usar? ¿Cuál produjo los mejores resultados para su investigación? ¿Por qué?

La lucha de Google, Apple y Facebook por acaparar la experiencia de usted en Internet

CASO DE ESTUDIO

Los tres titanes de Internet (Google, Apple y Facebook) se encuentran en una épica batalla por dominar la experiencia de usted, el usuario, en Internet. Lo que está en juego aquí es la búsqueda, la música, los videos y otros medios, además de los dispositivos que usará para hacer todas estas cosas, la computación en la nube y varias cuestiones más que son sumamente importantes para su vida. El premio es un mercado de e-commerce proyectado de \$400 mil millones, donde el principal dispositivo de acceso serán un teléfono inteligente o una computadora tipo tableta.

Los dispositivos móviles con funcionalidad avanzada y acceso ubicuo a Internet están sustituyendo con rapidez a las máquinas de escritorio tradicionales como la forma más popular de computación. En la actualidad, las personas invierten más de la mitad de su tiempo en línea usando dispositivos móviles. Estos teléfonos inteligentes y tablets sacan provecho de una creciente nube de capacidad de cómputo disponible para quienquiera que cuente con un teléfono inteligente y conectividad a Internet. Por eso no es sorpresa que los titanes tecnológicos de hoy estén peleando de una manera tan agresiva por el control de este audaz y nuevo mundo móvil.

Apple, que comenzó como una empresa de computadoras personales, se expandió con rapidez hacia los mercados de software y dispositivos electrónicos para el consumidor. Desde que transformó por completo la industria de la música con su reproductor MP3, el iPod, y con el servicio de música digital iTunes hace más de una década, Apple tuvo un éxito arrasador en la computación móvil con los dispositivos iPhone, iPod Touch y iPad. Apple desea ser la plataforma de cómputo preferida para Internet. Es líder en aplicaciones de software móviles gracias a la popularidad de la App Store, con más de 1 millón de apps para dispositivos móviles y tablets. Las aplicaciones enriquecen en gran medida la experiencia de usar un dispositivo móvil; y quien cree el conjunto más atractivo de dispositivos y aplicaciones tendrá una importante ventaja competitiva sobre las empresas rivales. Las apps son el nuevo equivalente del navegador tradicional. Apple aún sigue a la cabeza en esta área.

Google, que los estudiantes graduados en ciencias computacionales de Stanford, Larry Page y Sergey Brin, comenzaron como el motor de búsqueda del campus BackRub en 1996, atrajo rápidamente la atención por su habilidad incomparable de devolver resultados relevantes de búsqueda. Sigue siendo el líder mundial de los motores de búsqueda. Como la industria de la publicidad invierte sus dólares en las páginas que visitan los usuarios de Internet, el dominio de Google en el terreno de las búsquedas le

permitió ascender con rapidez en el mercado de la publicidad. Google domina la publicidad en línea, gracias a sus tres productos: AdWords, su producto de publicidad de búsqueda basada en palabras clave; AdSense, la red de publicidad en línea más popular, y DoubleClick, un intermediario entre las editoriales en línea y las redes de anuncios que compran, venden y realizan informes de rendimiento sobre el espacio de anuncios publicitarios,

En 2005 Google había comprado el sistema operativo móvil de código abierto Android y fundó la Alianza de Teléfonos Celulares Abiertos (Open Handset Alliance) para competir en la computación móvil. Google proporciona Android sin costo a los fabricantes de teléfonos inteligentes y muchos de ellos lo han adoptado como un estándar. Por el contrario, Apple sólo permite que sus propios dispositivos usen su sistema operativo propietario y los cientos de miles de apps que vende solamente pueden ejecutarse en productos Apple. Como el primer teléfono Android llegó al mercado en octubre de 2008, el código fuente gratuito disponible para todo el público y su licenciamiento permisivo impulsaron a Android hasta el primer lugar de los sistemas operativos móviles. A principios de 2014 Android se implementó en casi el 58% de los teléfonos inteligentes en Estados Unidos, y en más del 80% en todo el mundo. También se convirtió en el sistema operativo más común en las tablets a nivel mundial.

Siguiendo las miradas con agresividad, Google compró Motorola Mobility Holdings por \$12,500 de millones en agosto de 2011. Con esta acción Google obtuvo 17,000 patentes, con otras 7,000 en curso para ayudar a defender a Android de las guerras de patentes de los teléfonos inteligentes. Google también está innovando en las plataformas de hardware móvil con su tablet Nexus 7, y con Google Glass (computadora usable con una pantalla óptica montada en la cabeza, la cual se describe en la Sesión interactiva sobre tecnología del capítulo 5); planea además un teléfono inteligente modular que los consumidores puedan configurar con distintas características, como una cámara o un monitor de ritmo cardíaco.

Quien tenga el sistema operativo para teléfonos inteligentes dominante tendrá el control sobre las apps en las que los usuarios de esos teléfonos inteligentes invertirán la mayoría de su tiempo, además de los canales integrados para presentar anuncios en los dispositivos móviles: por ejemplo, en las apps de YouTube y Mapas de Google. Aunque la tecnología de búsqueda de Google no puede navegar con facilidad en las apps móviles donde los usuarios invierten la mayor parte de su tiempo, Google está comenzando a indexar el contenido en el interior de las

apps y proporciona vínculos que apuntan a ese contenido que aparece en los resultados de las búsquedas de Google en teléfonos inteligentes.

El costo por clic que se paga por los anuncios móviles ha seguido de cerca los anuncios de escritorio. Google instituyó un cambio de diseño para fusionar los anuncios en las PC con los anuncios en dispositivos móviles y presentar una página de búsqueda móvil más limpia. Los usuarios consienten cada vez más el hacer clic en los anuncios móviles y comprar desde sus teléfonos inteligentes y tablets. Ambos cambios comenzaron a fortalecer los precios de los anuncios en general.

Además, puesto que sus redes de publicidad aún contribuyen con el 95% de sus ingresos, Google tuvo que asegurarse de que Facebook no lo eclipsara como un vehículo publicitario. Lanzó Google + (Google Plus) a mediados de 2011, su cuarta incursión en las redes sociales. Con 300 millones de usuarios activos para marzo de 2014, Google + sobrepasó a Twitter. En vez de un solo sitio Web, Google espera fundir la experiencia social en todos sus sitios. Google + se transformó de una red social a una puerta de enlace para el paquete de servicios de Google como Gmail, Google Docs, la red Google +, mapas, reservaciones de hoteles y más. Ahora que Google desafía a Apple en todos los frentes, el aumento en las ganancias de Apple se redujo en los últimos dos años. Aunque Apple tiene varias ventajas en la batalla por la supremacía móvil, se enfrenta a una sólida competencia tanto en Estados Unidos como en los mercados en desarrollo como China, debido a los teléfonos Android de Samsung que tienen pantallas más grandes y precios mucho más bajos. Las ventas de los dispositivos iPhone estaban bajando hasta que introdujo los dispositivos iPhone 6 y Apple Watch en septiembre de 2014. En las primeras dos semanas se vendieron dos millones de teléfonos, el doble del ritmo de ventas de los iPhone anteriores. El iPhone 6 cuenta con una versión de pantalla grande para competir directamente con Samsung. Por su parte, Apple tiene un historial de innovaciones que movilizan el mercado, además de una base de usuarios leales que ha crecido en forma estable y es muy probable que compren los productos y ofertas futuros.

Apple tiene una herencia de innovación de su lado. En 2011 develó la interfaz Siri (Interfaz de interpretación y reconocimiento de voz) que potencialmente alteró el mercado: una combinación entre herramienta de búsqueda/navegación y asistente personal. Siri usa Yelp para las búsquedas de negocios locales, hurgando en las recomendaciones y clasificaciones de sus usuarios. Para preguntas concretas y matemáticas, se basa en Wolfram Alpha. Siri promete recomendaciones personalizadas que mejoran a medida que se familiariza con el usuario; todo desde un comando verbal. La respuesta de los clientes ha sido mixta. Google contraatacó lanzando con rapidez su propia herramienta de inteligencia artificial Google Now.

Facebook, que fue fundada por Mark Zuckerberg y varios de sus amigos de Harvard en 2004, ofrecía un medio

para que los estudiantes locales se reunieran y compartieran información en línea. Actualmente es el servicio de redes sociales más grande del mundo, con casi 1,300 millones de usuarios activos al mes. Las personas usan Facebook para mantenerse conectadas con sus amigos y familiares para expresar lo que es más importante para ellos. La plataforma de Facebook permite a los desarrolladores crear aplicaciones y sitios Web que se integren con Facebook para alcanzar su red global de usuarios y crear productos personalizados y sociales.

Facebook ha trabajado de manera persistente en formas de convertir su popularidad y la riqueza de datos de los usuarios en dólares publicitarios, con la expectativa de que estos dólares provengan cada vez más de teléfonos inteligentes y tablets móviles. Más de 750 millones de personas en todo el mundo usan Facebook en un día promedio, y tres cuartos de ellas inician sesión a través de dispositivos móviles. Para el primer trimestre de 2014, la publicidad móvil representaba el 59% de los ingresos de Facebook; muchos de esos anuncios estaban muy segmentados por edad, género y otras características demográficas. Facebook es ahora un serio competidor de Google en el mercado de anuncios móviles, e incluso trata de competir con las plataformas móviles emergentes al haber comprado Oculus VR Inc., fabricante de lentes de realidad virtual, por \$2 mil millones.

En marzo de 2013 Facebook renovó su página de inicio para aumentar el tamaño tanto de las fotos como de los vínculos y permitir que los usuarios crearan flujos temáticos. La principal tarea era ordenar las pantallas de los teléfonos inteligentes. A los comercializadores les encantan las imágenes más grandes, tanto por su prominencia como por su mayor impacto persuasivo. La segunda tarea era dar a los anunciantes más oportunidades y más información de interés con la cual pudieran dirigirse al mercado. Un “periódico personalizado” con, por ejemplo, una fuente de opinión editorial con páginas de comentarios, una sección deportiva para los eventos y equipos preferidos, y una fuente de noticias de la ciudad local, para aumentar la base de datos de Facebook con chismes útiles. El que los usuarios ayuden aún está por verse; una app popular llamada Flipboard ya da servicio a los usuarios interesados en crear flujos temáticos y basados en publicaciones.

A continuación Facebook introdujo una suite de aplicaciones móviles para reemplazar la típica pantalla de inicio del teléfono inteligente. Facebook Home es una interfaz que se ejecuta sobre el sistema operativo Android y en esencia convierte un dispositivo móvil Android en un teléfono Facebook. Home reemplaza la típica pantalla de portada del teléfono inteligente con contenido de Facebook, como fotos, mensajes y actualizaciones de estado. Home sigue ofreciendo acceso a las app en el teléfono, pero la experiencia se centra en torno a Facebook.

Casi al mismo tiempo, Facebook lanzó una nueva herramienta de búsqueda para desafiar el dominio de Google en ese ámbito. Graph Search explora el amplio depósito

de datos de los usuarios de Facebook, y entrega resultados con base en señales sociales, como los “Me gusta” de Facebook y las recomendaciones de amigos. Es una forma más “social” de buscar que Google. Si el deseo de recomendaciones basadas en amigos sobrepasa la renuencia de los usuarios para divulgar información más personalizada, Graph Search podría impulsar una gran cantidad de ingresos. Aunque los usuarios tal vez se vean tentados a registrarse y luego asignar estrellas o hacer reseñas de restaurantes locales y estéticas, es poco probable que revelen datos confidenciales como las identidades de sus médicos o a qué escuela van sus hijos. Además, para introducir las películas, libros, música y otras cosas de su preferencia, se requiere tiempo. ¿Divulgarán los usuarios suficientes datos para que las búsquedas listen y clasifiquen con precisión los resultados? Con el tiempo y la capacidad de respuesta a las prácticas de los usuarios, Facebook puede descubrir áreas de nichos en las que sobresale. Incluso, aunque no pueda competir directamente con la potencia publicitaria de Google, debería ser capaz de debilitar su dominio.

Facebook afirma que está prohibido usar Graph Search para segmentar anuncios publicitarios para los usuarios de Facebook, pero no se ha revelado ninguna política de supervisión y sanciones. Facebook ya se encuentra bajo el escrutinio de la Comisión Federal de Comercio (FTC), la cual ha dispuesto auditorías de privacidad independientes para los próximos veinte años. La confianza es el elemento principal del cual depende la estrategia de Facebook. Erosionar la confianza de los usuarios significa que habrá menos datos para generar resultados de búsqueda relevantes y menos ímpetu en cuanto a usar Facebook para conectarse a sitios y servicios de terceros. Facebook debe proceder con cautela. Pero si puede tener éxito en hacerse un sinónimo del acceso móvil, la empresa podría muy bien competir por el dominio de la publicidad global, donde gran parte de la población mundial apenas se está conectando a Internet en teléfonos inteligentes Android económicos.

Fuentes: EricBrian X. Chen, “Apple’s War on Samsung Has Google in Crossfire”, *New York Times*, 30 de marzo de 2014, y “For Hints at Apple’s Plans, Read Its Shopping List”, *New York Times*, 23 de febrero de 2014; Reed Albergotti, “Facebook Net Triples, Sales Up 72%”, *Wall Street Journal*, 23 de abril de 2014; Sarah Frier, “Facebook Bets \$2 Billion That Oculus Headset Will Anchor Social Life”, *Bloomberg Business Week*, 26 de marzo de 2014; Farhad Manjoo, “The Future of Facebook May Not Say ‘Facebook’”, *New York Times*, 16 de abril de 2014; Jim Edwards, “Here Is The Little-Known Way Google Juices User Traffic On Google +”, *Business Insider*, 31 de marzo de 2014; “Android Grows to Almost 60% US Smartphone Marketshare in Q1 as iOS Drops”, 9to5google.com, visitado el 6 de mayo de 2014; Evelyn M. Rusli, “The Challenge of Facebook’s Graph Search”, *Wall Street Journal*, 16 de enero de 2013; Matthew Lynley y Evelyn M. Rusli, “What Is Facebook ‘Home’?” *Wall Street Journal*, 4 de abril de 2013; Somini Sengupta, “Fortunes of Facebook May Hinge on Searches”, *New York Times*, 14 de enero de 2013; “Facebook Shows Off New Home Page Design, Including Bigger Pictures”, *New York Times*, 7 de marzo de 2013, y “Facebook Software Puts It Front and Center on Android Phones”, *New York Times*, 4 de abril de 2013; John Letzing y Amir Efrati, “Google’s New Role as Gadget Maker”, *Wall Street Journal*, 28 de junio de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

- 7-12** Compare los modelos de negocios y las competencias básicas de Google, Apple y Facebook.
- 7-13** ¿Por qué es tan importante la computación móvil para estas tres empresas? Evalúe las estrategias móviles de cada empresa.
- 7-14** ¿Cuál es la importancia de la búsqueda para el éxito o el fracaso de la computación móvil? ¿Cómo han intentado Apple y Facebook competir con Google? ¿Tendrán éxito sus estrategias?
- 7-15** ¿Qué empresa y modelo de negocios cree usted que es más probable que domine Internet, y por qué?
- 7-16** ¿Qué diferencia tendría en una empresa o en un consumidor individual si Apple, Google o Facebook dominaran la experiencia de Internet? Explique su respuesta.

Referencias del capítulo 7

- Agencia Nacional de Telecomunicaciones e Información. "NTIA Announces Intent to Transition Key Internet Domain Name Functions". *Comunicado de prensa* (14 de marzo de 2014).
- Boutin, Paul. "Search Tool on Facebook Puts Network to Work". *New York Times* (20 de marzo de 2013).
- comScore. "comScore Releases June 2014 U.S. Search Engine Rankings". (21 de Julio de 2014).
- Consortio Worldwide Web, "Semantic Web". w3.org/standards/semanticweb (18 de octubre de 2012).
- Efrati, Amir. "Google's Search Revamp: A Step Closer to AI". *Wall Street Journal* (14 de marzo de 2012).
- eMarketer. "US Mobile Users: 2014 Complete Forecast". Alison M. McCarthy, *eMarketer Report* (abril de 2014).
- Google, Inc. "SEC Form 10k for the Fiscal Year Ending December 30, 2013". *Google Inc.* (31 de marzo de 2014).
- Holmes, Sam y Jeffrey A. Trachtenberg. "Web Addresses Enter New Era". *Wall Street Journal* (21 de junio de 2011).
- ICANN. "ICANN Policy Update", 10, núm. 9 (septiembre de 2010).
- Lahiri, Atanu, I. "The Disruptive Effect of Open Platforms on Markets for Wireless Services". *Journal of Management Information Systems*, 27, núm. 3 (invierno de 2011).
- Marin Software, Inc. "The State of Mobile Search Advertising in the US: How the Emergence of Smartphones and Tablets Changes Paid Search". Marin Software Inc. (2012).
- McKinsey&Company. "The Impact of Internet Technologies: Search" (julio de 2011).
- Miller, Claire Cain. "Google, a Giant in Mobile Search, Seeks New Ways to Make It Pay". *New York Times* (24 de abril de 2011).
- Murphy, Chris. "The Internet of Things". *Information Week* (13 de agosto de 2012).
- Panko, Raymond R. y Julia Panko. *Business Data Networks and Telecommunications*, 8e. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2011).
- SearchAgency.com. "Mobile Drives Increased Spend and Clicks on Both Google and Bing" (15 de julio de 2014).
- Shaw, Tony. "Innovation Web 3.0". *Baseline* (marzo/abril de 2011).
- Simonite, Tom. "Social Indexing". *Technology Review* (mayo/junio de 2011).
- "Software Defined Networking". *Global Knowledge* (2014).
- SupplyChainBrain. "RFID's Role in Today's Supply Chain" (4 de noviembre de 2013).
- "The Internet of Things". *McKinsey Quarterly* (marzo de 2010).
- Winkler, Rolfe. "As Google Builds Out Own Content, Some Advertisers Feel Pushed Aside". *Wall Street Journal* (18 de agosto de 2014).
- Winkler, Rolfe. "Getting More than Just Words in a Google Search Result". *Wall Street Journal* (18 de agosto de 2014).
- Wittman, Art. "Here Comes the Internet of Things". *Information Week* (22 de julio de 2013).
- Worthen, Ben y Cari Tuna. "Web Running Out of Addresses". *Wall Street Journal* (1 de febrero de 2011).
- Wyatt, Edward. "US: to Cede Its Oversight of Addresses on Internet". *New York Times* (14 de marzo de 2014).

Seguridad en los sistemas de información

CAPÍTULO 8

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

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

1. ¿Por qué son vulnerables los sistemas de información a la destrucción, el error y el abuso?
2. ¿Cuál es el valor de negocios de la seguridad y el control?
3. ¿Cuáles son los componentes de un marco de trabajo organizacional para la seguridad y el control?
4. ¿Cuáles son las herramientas y tecnologías más importantes para salvaguardar los recursos de información?

CASOS DEL CAPÍTULO

El robo de un banco del siglo XXI
Target se convierte en el objetivo de un robo de datos masivo
BYOD: no es tan seguro
La inminente amenaza de la guerra informática

CASOS EN VIDEO

Stuxnet y guerra informática
Espionaje cibernético: la amenaza china
Canal de información a zona segura de IBM (ZTIC)

Videos instruccionales:

Sony PlayStation sufre hackeo; se roban los datos de 77 millones de usuarios
Zappos trabaja para corregir la fuga de seguridad en línea
Conozca a los hackers: declaración anónima sobre el hackeo de SONY

EL ROBO DE UN BANCO DEL SIGLO XXI

Uno de los principales robos de bancos de todos los tiempos ocurrió en diciembre de 2012 y en febrero de 2013, cuando una red mundial de criminales cibernéticos logró robar \$45 millones en dos operaciones de piratería informática. Los ladrones se enfocaron en una empresa en La India, y una empresa ubicada en Estados Unidos que procesa transacciones de tarjetas de débito prepagadas Visa y Mastercard. Se sabe que los procesadores de pagos emplean una seguridad de red menos estricta que las instituciones financieras. Una vez que tuvieron acceso a la información de las cuentas, los hackers buscaron las tarjetas de débito prepagadas emitidas por dos bancos del Medio Oriente cuyas bases de datos ofrecían otro punto de seguridad relajada: Rakbank (Banco Nacional de Ras Al-Khaimah) en los Emiratos Árabes Unidos y el Banco de Muscat en Omán.

En vez de acumular muchos números de cuentas, los hackers eliminaron los límites de retiro en sólo algunas tarjetas. La información de sólo cinco tarjetas emitidas por Rakbank generaron los \$5 millones iniciales; sólo doce tarjetas del Banco de Muscat recabaron la mayor parte en el segundo ataque. No se vaciaron cuentas de banco individuales o empresariales, sino que los fondos se extrajeron de cuentas de reserva compartidas de las que se deducen de inmediato las transacciones de las tarjetas de débito prepagadas con la concurrente reducción de las subcuentas individuales (el valor asociado con una tarjeta). Ambas tácticas se diseñaron para retrasar la detección.

A continuación, los hackers crearon nuevos números NIP (identificación personal) para las tarjetas. Luego, usando codificadores de tarjetas disponibles en el ámbito comercial conectados por puertos USB a laptops y equipos PC; una red de ejecutores simplemente utilizó el software integrado para introducir los datos de la cuenta, hicieron clic en Escribir o Codificar, y pasaron todas las tarjetas de plástico con tira magnética que pudieron, incluyendo las viejas tarjetas de crédito expiradas y tarjetas de llaves de hotel. Con las tarjetas falsificadas en la mano, equipos en más de dos docenas



© Creativa/Shutterstock

de países como Japón, Rusia, Rumania, Egipto, Colombia, Gran Bretaña, Sri Lanka, Canadá y Estados Unidos comenzaron a recolectar el dinero en cajeros automáticos. El botín de \$45 millones se logró a través de 36,000 transacciones bancarias en alrededor de diez horas.

En mayo de 2013 se arrestaron a siete miembros de la célula de Nueva York; un mes antes encontraron al octavo, y supuesto líder, asesinado en la República Dominicana. No se pudo atrapar a los líderes de la mafia mundial.

Las tiras magnéticas son una tecnología antigua de más de cuatro décadas que gran parte del mundo ha abandonado debido a que son muy vulnerables a la falsificación y el robo mediante "skimmers" de tarjetas portátiles. Otras regiones importantes del mundo han estado usando tecnología EMV (Europay, MasterCard y Visa) por casi 20 años. Conocido comúnmente como el sistema de chip y NIP, las tarjetas inteligentes EMV almacenan información de las cuentas en un chip integrado y su cifrado de datos es más robusto que el de las tarjetas de tira magnética. Las tarjetas de crédito de tira magnética presentan los mismos datos de autenticación cada vez que se pasan, mientras que las tarjetas del sistema de chip y NIP ofrecen un valor matemático cifrado distinto cada vez, lo que hace más difícil para los criminales usar datos robados para compras en el futuro. Para una seguridad adicional, el usuario debe introducir un NIP para verificar la identidad del tarjetahabiente.

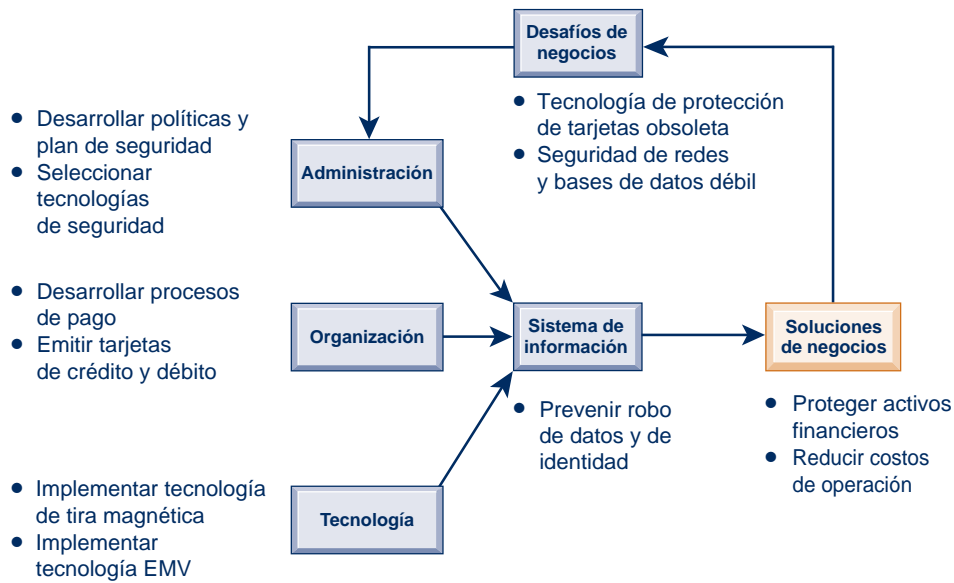
Los bancos estadounidenses y los comerciantes se han opuesto a los gastos que implica el cambio de sistemas de procesamiento de pagos. No es una cuestión insignificante. Hay que reemplazar más de 600 millones de tarjetas de crédito y 520 millones de tarjetas de débito. Además hay que reemplazar más de 15 millones de lectores de tarjetas de puntos de venta. Es necesario modernizar o reemplazar cerca de 350,000 cajeros automáticos en todo el país. Cada tienda, restaurante, estética, gasolinera, consultorio médico, quiosco y máquina expendedora se verán afectados, al igual que la infraestructura de procesamiento de pagos en los bancos adquirientes, donde las cuentas mercantiles reciben los depósitos de las ventas provenientes de tarjetas de crédito. También se verán afectados los procesadores de pagos, que suministran el software y los sistemas tecnológicos para interconectarse con las asociaciones de tarjetas (Visa, MasterCard, etc.) y procesar las transacciones con tarjetas.

Entre tanto, en el nombre de la interoperabilidad global, el resto del mundo ha seguido emitiendo tarjetas EMV con tira magnética y conservan la infraestructura de las tiras magnéticas. Pero tal vez el cambio llegue finalmente en Estados Unidos. A partir de octubre de 2015 y hasta finales de 2017, si un comerciante no cuenta con capacidad para EMV en la fecha especificada, asumirá la responsabilidad por transacciones fraudulentas y disputadas.

Fuentes: Javelin Strategy & Research, "EMV IN USA: Assessment of Merchant and Card Issuer Readiness", abril de 2014; Colleen Long y Martha Mendoza, "Bloodless bank heist impressed cyber-crime experts", *Associated Press*, 10 de mayo de 2013; Marc Santora, "In Hours, Thieves Took \$45 Million in A.T.M. Scheme", *New York Times*, 9 de mayo de 2013; Peter Svensson, Martha Mendoza y Ezequiel Abiú López, "Global network of hackers steals \$45M from ATMs", *Associated Press*, 10 de mayo de 2013, y "EMV Chip Technology, Secure Electronic Payments", *Forbes*, 7 de marzo de 2013.

Los problemas creados por el robo de banco de \$45 millones utilizando tarjetas de cajero automático falsificadas ilustran algunas de las razones por las que las empresas necesitan poner especial atención en la seguridad de los sistemas de información. Los sistemas digitales de tarjetas de crédito y de cajeros automáticos son herramientas sumamente útiles tanto para individuos como para empresas. Sin embargo, desde el punto de vista de la seguridad y como se ilustra en el caso, son vulnerables a los hackers que pudieron acceder a los datos supuestamente protegidos de cuentas de tarjetas, y usar estos datos para crear tarjetas falsificadas con las que atracaron numerosos cajeros automáticos.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Aunque los procesadores de pagos de tarjetas de débito (y crédito) tienen cierta seguridad implementada en los sistemas de información,



la seguridad que utilizaban algunos procesadores de pagos y bancos era muy débil. Estas vulnerabilidades permitieron que los criminales entraran en los sistemas de varias empresas de procesamiento de pagos y robaran información de las cuentas de tarjetas de débito que pudo usarse para fabricar tarjetas falsas de cajero automático con las que pudieron robar de dos bancos. La forma en que los bancos en cuestión procesaban los pagos de tarjetas mediante cuentas de reserva compartidas también ayudó a los criminales. Estos bancos también tenían una seguridad débil. Otro eslabón débil en la cadena de la seguridad son las mismas tarjetas de cajero automático, ya que los datos en las tarjetas con tecnología de tira magnética, incluyendo las que son muy populares en Estados Unidos, pueden cambiarse con facilidad para crear tarjetas falsificadas.

La tecnología EMV para proteger las tarjetas es más segura, pero es costosa de implementar cuando los sistemas de pagos en Estados Unidos usan un estándar distinto. Pero sin importar cuál sea el costo, las tarjetas de crédito y bancarias de Estados Unidos pronto cambiarán a los sistemas EMV. Esto no eliminará de raíz los usos fraudulentos de estas tarjetas, pero reducirá las probabilidades de que eso ocurra.

He aquí algunas preguntas a tener en cuenta: ¿qué vulnerabilidades de seguridad explotaron los hackers? ¿Qué factores de administración, organizacionales y tecnológicos contribuyeron a estas debilidades en la seguridad? ¿Qué soluciones hay disponibles para este problema?

8.1 ¿POR QUÉ SON VULNERABLES LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN A LA DESTRUCCIÓN, EL ERROR Y EL ABUSO?

¿Puede imaginar lo que ocurriría si intentara conectarse a Internet sin un firewall o software antivirus? Su computadora quedaría deshabilitada en pocos segundos, y podría tardar varios días en recuperarla. Si utilizara la computadora para operar su negocio, tal vez no podría venderle a sus clientes o colocar pedidos con sus proveedores mientras estuviera deshabilitada. Quizá descubra que su sistema computacional pudo haber sido penetrado por personas ajenas, que probablemente hayan robado o destruido información valiosa, como los datos confidenciales de pago de sus clientes. Si se destruyeran o divulgaran demasiados datos, es posible que su negocio no pudiera volver a funcionar.

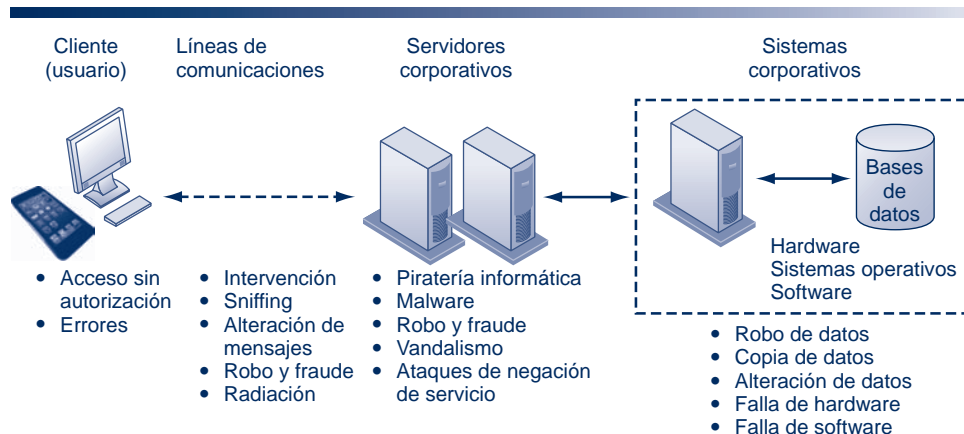
En resumen, si usted maneja un negocio actualmente, la seguridad y el control tienen que ser una de sus prioridades más importantes. La **seguridad** se refiere a las políticas, procedimientos y medidas técnicas que se utilizan para evitar el acceso sin autorización, la alteración, el robo o el daño físico, a los sistemas de información. Los **controles** son métodos, políticas y procedimientos organizacionales que garantizan la seguridad de los activos de la organización; la precisión y confiabilidad de sus registros y la integración operacional a los estándares gerenciales.

POR QUÉ SON VULNERABLES LOS SISTEMAS

Cuando se almacenan en forma electrónica grandes cantidades de datos, son vulnerables a muchos más tipos de amenazas que cuando estaban en forma manual. Los sistemas de información se interconectan en distintas ubicaciones a través de las redes de comunicaciones. El potencial de acceso sin autorización, abuso o fraude no se limita a una sola ubicación, sino que puede ocurrir en cualquier punto de acceso en la red. La figura 8.1 ilustra las amenazas más comunes contra los sistemas de información contemporáneos. Se pueden derivar de factores técnicos, organizacionales y ambientales compuestos por malas decisiones gerenciales. En el entorno de computación cliente/servidor multinivel que se ilustra en esta figura, hay vulnerabilidades en cada capa y en las comunicaciones entre ellas. Los usuarios en la capa de cliente pueden provocar daños al introducir errores o acceder a los sistemas sin autorización. Es posible acceder a los datos que fluyen a través de las redes, robar datos valiosos durante la transmisión o alterar mensajes sin autorización. La radiación también puede interrumpir una red en diversos puntos. Los intrusos pueden lanzar ataques de negación de servicio o software malicioso para interrumpir la operación de los sitios Web. Aquellas personas capaces de penetrar en los sistemas corporativos pueden destruir o alterar los datos corporativos almacenados en bases de datos o archivos.

Los sistemas fallan si el hardware de computadora se descompone, no está configurado en forma adecuada o se daña por el uso inapropiado o actos delictivos. Los errores en la programación, una instalación incorrecta o los cambios no autorizados, hacen que el software de computadora falle. Las fallas de energía, inundaciones, incendios u otros desastres naturales también pueden perturbar los sistemas computacionales.

FIGURA 8.1 DESAFÍOS Y VULNERABILIDADES DE SEGURIDAD CONTEMPORÁNEOS



La arquitectura de una aplicación basada en Web tiene, por lo general, un cliente Web, un servidor y sistemas de información corporativos vinculados a bases de datos. Cada uno de estos componentes presenta desafíos y vulnerabilidades de seguridad. Las inundaciones, los incendios, las fallas de energía y otros problemas eléctricos pueden provocar interrupciones en cualquier punto de la red.

La asociación a nivel nacional o internacional con otra compañía impone una mayor vulnerabilidad si la información valiosa reside en redes y computadoras fuera del control de la organización. Sin un resguardo sólido, los datos valiosos se podrían perder, destruir o hasta caer en manos equivocadas y revelar importantes secretos comerciales o información que viole la privacidad personal.

A estas tribulaciones se agrega la popularidad de los dispositivos móviles de bolsillo para la computación de negocios. La portabilidad provoca que los teléfonos celulares, los teléfonos inteligentes y las tablets sean fáciles de perder o robar. Los teléfonos inteligentes comparten las mismas debilidades de seguridad que otros dispositivos de Internet, y son vulnerables al software malicioso y a que extraños se infiltren en ellos. A menudo, los teléfonos inteligentes utilizados por los ejecutivos corporativos pueden contener datos confidenciales, como cifras de ventas, nombres de clientes, números telefónicos y direcciones de correo electrónico. Es posible que los intrusos tengan acceso a las redes corporativas internas a través de estos dispositivos.

Vulnerabilidades de Internet

Las redes públicas grandes, como Internet, son más vulnerables que las redes internas, ya que están abiertas prácticamente para cualquier persona. Internet es tan grande que cuando ocurren abusos pueden tener un impacto mucho muy amplio. Cuando Internet se vuelve parte de la red corporativa, los sistemas de información de la organización son aún más vulnerables a las acciones de personas ajenas a la institución.

El servicio telefónico basado en la tecnología de Internet (vea el capítulo 7) es más vulnerable que la red de voz conmutada si no se opera a través de una red privada segura. La mayor parte del tráfico de voz sobre IP (VoIP) a través de la red Internet pública no está cifrado, por lo que quienquiera que tenga una red puede escuchar las conversaciones. Los hackers pueden interceptar conversaciones o apagar el servicio de voz al inundar con tráfico fantasma los servidores que soportan la VoIP.

La vulnerabilidad también ha aumentado debido al extenso uso del correo electrónico, la mensajería instantánea (IM) y los programas de compartición de archivos de igual a igual. El correo electrónico puede contener adjuntos que sirven como trampolines para el software malicioso o el acceso sin autorización a los sistemas corporativos internos. Los empleados pueden usar mensajes de correo electrónico para transmitir valiosos secretos comerciales, datos financieros o información confidencial de los clientes a recipientes no autorizados. Las aplicaciones de mensajería instantánea populares para los consumidores no utilizan una capa segura para los mensajes de texto, por lo que personas externas pueden interceptarlos y leerlos durante la transmisión a través de la red Internet pública. La actividad de mensajería instantánea a través de Internet puede utilizarse en algunos casos como una puerta trasera hacia una red que de otra forma sería segura. En la compartición de archivos a través de redes de igual a igual (P2P), como las que se utilizan para compartir música ilegal, también se puede transmitir software malicioso o exponer la información en las computadoras individuales o corporativas a personas ajenas.

Desafíos de seguridad inalámbrica

¿Es seguro iniciar sesión en una red inalámbrica en un aeropuerto, biblioteca u otra ubicación pública? Depende de qué tan alerta esté usted. Incluso la red inalámbrica en su hogar es vulnerable debido a que las bandas de radio frecuencia son fáciles de explorar. Las redes Bluetooth y Wi-Fi son susceptibles a la piratería informática por parte de intrusos fisgones. Intrusos externos equipados con laptops, tarjetas de red inalámbricas, antenas externas y software de piratería informática, pueden infiltrarse con facilidad en las redes de área local (LAN) que utilizan el estándar 802.11. Los hackers utilizan estas herramientas para detectar redes no protegidas, monitorear el tráfico de red y, en algunos casos, obtener acceso a Internet o a redes corporativas.

La tecnología de transmisión Wi-Fi se diseñó para facilitar el proceso de las estaciones de encontrarse y escucharse entre sí. Los *identificadores de conjuntos de servicios* (SSID) que identifican los puntos de acceso en una red Wi-Fi se transmiten varias veces y los

programas husmeadores de los intrusos pueden detectarlos con bastante facilidad (vea la figura 8.2). En muchos lugares las redes inalámbricas no tienen protecciones básicas contra la técnica de **war driving**, en la que los espías conducen cerca de edificios o se estacionan afuera de éstos y tratan de interceptar el tráfico de la red inalámbrica.

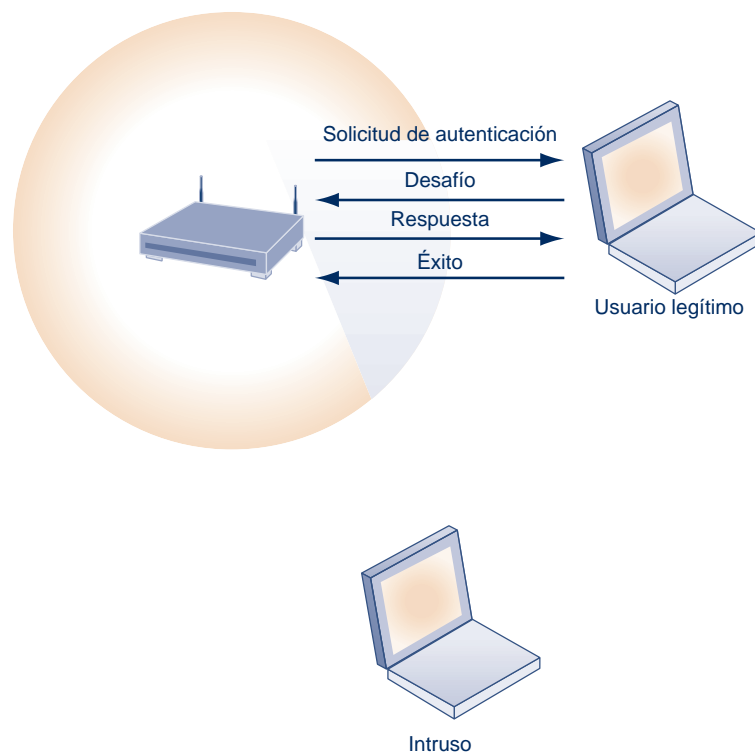
Un intruso que se haya asociado con un punto de acceso al utilizar el SSID correcto, es capaz de acceder a otros recursos en la red donde, digamos, usa el sistema operativo Windows para determinar qué otros usuarios están conectados a la red y acceder a los discos duros de sus computadoras, de modo que puede abrir o copiar sus archivos.

Los intrusos también utilizan la información que han recopilado para establecer puntos de acceso falsos en un canal de radio diferente, en ubicaciones físicas cercanas a los usuarios para obligar al controlador de interfaz de red (NIC) de radio de un usuario a asociarse con el punto de acceso falso. Una vez que ocurre esta asociación, los hackers que utilizan el punto de acceso falso pueden capturar los nombres y contraseñas de los usuarios desprevenidos.

SOFTWARE MALICIOSO: VIRUS, GUSANOS, CABALLOS DE TROYA Y SPYWARE

Los programas de software malicioso se conocen como **malware** e incluyen diversas amenazas, como virus de computadora, gusanos y caballos de Troya. Un **virus de computadora** es un programa de software malintencionado que se une a otros programas de software o archivos de datos para poder ejecutarse, por lo general sin el conocimiento o permiso del usuario. La mayoría de los virus de computadora entregan una “carga útil”, la cual puede ser benigna en cierto sentido, como las instrucciones para mostrar

FIGURA 8.2 DESAFÍOS DE SEGURIDAD DE WI-FI



Los intrusos pueden infiltrarse fácilmente en muchas redes Wi-Fi utilizando programas husmeadores para obtener una dirección y acceder sin autorización a los recursos de una red.

un mensaje o una imagen, o puede ser muy destructiva: tal vez destruya programas o datos, trabe la memoria de la computadora, aplique formato al disco duro o haga que los programas se ejecuten de manera incorrecta. Por lo general los virus se esparcen de una computadora a otra cuando los humanos realizan una acción, como enviar un adjunto de correo electrónico o al copiar un archivo infectado.

La mayoría de los ataques recientes provienen de **gusanos**: programas independientes de computadora que se copian a sí mismos de una computadora a otras computadoras a través de una red. A diferencia de los virus, los gusanos pueden operar por su cuenta sin necesidad de unirse a otros archivos de programa de computadora, y dependen menos del comportamiento humano para poder esparcirse de una computadora a otra. Esto explica por qué los gusanos de computadora se esparcen con mucha mayor rapidez que los virus. Los gusanos destruyen datos y programas; además, pueden interrumpir o incluso detener la operación de las redes de computadoras.

Con frecuencia, los gusanos y los virus se esparcen a través de Internet, de archivos o software descargado, de archivos adjuntos a las transmisiones de correo electrónico, y de mensajes de correo electrónico, de mensajería instantánea o anuncios en línea comprometidos. Los virus también han invadido sistemas de información computarizada a partir de discos o máquinas “infectados”. En especial, ahora prevalecen las **descargas ocultas (drive-by)**, que consisten en malware incluido con un archivo descargado que un usuario solicita, ya sea de manera intencional o no.

Los hackers pueden hacer con un teléfono inteligente prácticamente todo lo que pueden hacer con cualquier dispositivo de Internet: solicitar archivos maliciosos sin la intervención del usuario, eliminar archivos, transmitir archivos, instalar programas que se ejecuten en segundo plano para monitorear las acciones del usuario y convertir potencialmente el teléfono inteligente en un robot de una red de bots para enviar mensajes de correo electrónico y de texto a cualquiera. Ahora que los teléfonos inteligentes se están comenzando a vender más que los equipos PC y que cada vez se usan más como dispositivos de pago, se están convirtiendo en una vía importante para el malware.

De acuerdo con McAfee y otros expertos en seguridad de TI, ahora los dispositivos móviles plantean los mayores riesgos de seguridad, superando a los de las computadoras más grandes. Android, que es el sistema operativo móvil líder en el mundo, y no Windows, es la plataforma en la cual se concentran casi todos los hackers (McAfee, 2014; Reisinger, 2014). Los virus de dispositivos móviles representan graves amenazas a la computación empresarial debido a que ahora muchos dispositivos inalámbricos están vinculados a sistemas de información corporativos (vea la Sesión interactiva sobre tecnología de la sección 8.4).

Los blogs, wikis y redes sociales como Facebook, Twitter y LinkedIn han emergido como nuevos conductos para malware o spyware. Estas aplicaciones permiten que los usuarios publiquen código de software como parte del contenido permisible, y dicho código se puede iniciar automáticamente tan pronto como se ve una página Web. En la primavera de 2014 algunos programas que supuestamente eran “visores de imágenes” de Instagram o “gestores de descarga de imágenes y video” para transferir fotos de Instagram a equipos PC de escritorio, incluían malware arropado que provocaba una reducción en la velocidad de Internet, redirección no deseada a otros sitios, y algunas veces la instalación de otros programas sin el consentimiento del usuario (Scharr, 2014).

Panda Security reportó que en 2013 hubo 30 millones de cepas nuevas de malware en circulación, promediando 82,000 por día. Además, el 20% de todo el malware que ha existido se creó tan sólo en ese año (Panda, 2014). La tabla 8.1 describe las características de algunos de los gusanos y virus más dañinos que han aparecido hasta la fecha.

Más del 70% de las infecciones que encontró Panda eran caballos de Troya. Un **caballo de Troya** es un programa de software que parece ser benigno, pero luego hace algo distinto de lo esperado. En sí, el caballo de Troya no es un virus porque no se reproduce, pero suele ser un medio para que los virus u otro tipo de software malicioso entren en un sistema computacional. El término *caballo de Troya* se basa en el enorme caballo de madera utilizado por los griegos para engañar a los troyanos y que abrieran las puertas

TABLA 8.1 EJEMPLOS DE CÓDIGO MALICIOSO

NOMBRE	TIPO	DESCRIPCIÓN
Conficker (alias Downadup, Downup)	Gusano	Se detectó en noviembre de 2008 y sigue vigente. Utiliza las fallas en el software de Windows para tomar el control de las máquinas y vincularlas a una computadora virtual que se puede controlar de forma remota. Tiene más de 5 millones de computadoras bajo su control en todo el mundo. Es difícil de erradicar.
Storm	Gusano/caballo de Troya	Se le identificó en enero de 2007. Se esparce a través del spam de correo electrónico con un adjunto falso. Infectó cerca de 10 millones de computadoras; provocó que se unieran a su red de computadoras zombis involucradas en actividades criminales.
Sasser.ftp	Gusano	Apareció en mayo de 2004. Se esparció por Internet al atacar direcciones IP aleatorias. Hace que las computadoras fallen y se reinicien continuamente, y que las computadoras infectadas busquen más víctimas. Afectó a millones de computadoras en todo el mundo; interrumpió los registros de los vuelos de British Airways, las operaciones de las estaciones de guardacostas británicas, los hospitales de Hong Kong, las sucursales de correo de Taiwán y el Banco Westpac de Australia. Se estima que Sasser y sus variantes provocaron entre \$14.8 mil millones y \$18.6 mil millones en daños a nivel mundial.
MyDoom.A	Gusano	Apareció el 26 de enero de 2004. Se esparce como un adjunto de correo electrónico. Envía correo electrónico a las direcciones que se obtienen de las máquinas infectadas, falsificando la dirección del emisor. En su momento cumbre este gusano redujo el rendimiento global de Internet en 10 %, y los tiempos de carga de las páginas Web hasta en 50 %. Se programó para que dejara de esparcirse después del 12 de febrero de 2004.
Sobig.F	Gusano	Se detectó el 19 de agosto de 2003. Se esparce mediante adjuntos de correo electrónico y envía cantidades masivas de correo con información falsificada del emisor. Se desactivó solo el 10 de septiembre de 2003, después de infectar a más de 1 millón de equipos PC y de provocar entre \$5 mil millones y \$10 mil millones en daños.
ILOVEYOU	Virus	Se detectó el 3 de mayo de 2000. Es un virus de secuencia de comandos escrito en Visual Basic y se transmitió como adjunto en el correo electrónico con la línea ILOVEYOU en el asunto. Sobrescribe música, imágenes y otros archivos con una copia de sí mismo; se estima que provocó entre \$10 mil millones y \$15 mil millones en daños.
Melissa	Macro virus/gusano	Apareció en marzo de 1999. Es una secuencia de macro de Word que envía por correo un archivo infectado de Word a las primeras 50 entradas en la libreta de direcciones de Microsoft Outlook. Infectó entre 15 y 29% de todas las PC de negocios, provocando entre \$300 millones y \$600 millones en daños.

a su ciudad fortificada durante la Guerra de Troya. Una vez dentro de las murallas de la ciudad, los soldados griegos ocultos en el caballo salieron y tomaron la ciudad.

Un ejemplo de un caballo de Troya moderno es el troyano Zeus que se ejecuta en computadoras con el sistema operativo Microsoft Windows. A menudo se usa para robar credenciales de inicio de sesión para los bancos al capturar de manera encubierta las pulsaciones de teclas de las personas cuando usan sus computadoras. Zeus se esparce principalmente a través de descargas ocultas y de phishing.

Los **ataques por inyección de SQL** se han vuelto una importante amenaza de malware. Los ataques de inyección de SQL aprovechan las vulnerabilidades en el software de aplicación Web mal codificado, para introducir código de programa malicioso en los sistemas y redes de una compañía. Estas vulnerabilidades ocurren cuando una aplicación Web no valida o no filtra adecuadamente los datos introducidos por un usuario en una página Web, lo cual podría ocurrir al momento de pedir algo en línea. Un atacante utiliza este error de validación de la entrada para enviar una consulta SQL falsa a la base de datos subyacente y acceder a ésta, plantar código malicioso o acceder a otros sistemas en la red. Las aplicaciones Web extensas tienen cientos de lugares para introducir datos de los usuarios, cada uno de los cuales crea una oportunidad para un ataque por inyección de SQL.

El malware conocido como **ransomware** está proliferando en los dispositivos tanto de escritorio como móviles. El ransomware trata de extorsionar con dinero a los usuarios, al tomar el control de sus computadoras o mostrar mensajes emergentes molestos. Un desagradable ejemplo de esto es CryptoLocker, que cifra los archivos de una

computadora infectada y obliga a los usuarios a pagar cientos de dólares para recuperar el acceso. Puede obtener el ransomware si descarga un adjunto infectado, hace clic en un vínculo dentro de un correo electrónico o visita el sitio Web incorrecto.

Algunos tipos de **spyware** también actúan como software malicioso. Estos pequeños programas se instalan a sí mismos de manera furtiva en las computadoras para monitorear la actividad de navegación Web de los usuarios y mostrarles anuncios. Se han documentado miles de formas de spyware.

A muchos usuarios el spyware les parece molesto y algunos críticos se preocupan en cuanto a que infringe la privacidad de los usuarios de computadora. Algunas formas de spyware son en especial nefastas. Los **keyloggers** registran cada pulsación de tecla en una computadora para robar números de serie de software, lanzar ataques por Internet, obtener acceso a cuentas de correo electrónico, conseguir contraseñas para los sistemas computacionales protegidos o descubrir información personal como los números de tarjetas de crédito o de cuentas bancarias. El troyano Zeus antes descrito utiliza un keylogger. Otros programas de spyware restablecen las páginas de inicio de los navegadores Web, redirigen las solicitudes de búsqueda o ralentizan el rendimiento al acaparar demasiada memoria.

LOS HACKERS Y LOS CRÍMENES POR COMPUTADORA

Un **hacker** es un individuo que intenta obtener acceso sin autorización a un sistema computacional. Dentro de la comunidad de hackers, el término cracker se utiliza con frecuencia para denotar a un hacker con intenciones criminales, aunque en la prensa pública los términos hacker y cracker se utilizan sin distinción. Los hackers y los crackers obtienen acceso sin autorización al encontrar debilidades en las protecciones de seguridad empleadas por los sitios Web y los sistemas computacionales; a menudo aprovechan las diversas características de Internet que los convierten en sistemas abiertos fáciles de usar.

Las actividades de los hackers se han ampliado mucho más allá de la mera intrusión en los sistemas, para incluir el robo de bienes e información, así como daños en los sistemas y el **cibervandalismo**, que es la interrupción, desfiguración o destrucción intencional de un sitio Web o sistema de información corporativo. Por ejemplo, un grupo de hackers del régimen pro-sirio conocido como el Ejército Sirio Electrónico pirateó la cuenta de Twitter, el blog y la página de Facebook de Skype a principios de enero de 2014, publicando un mensaje falso en el que se leía: “No use correos electrónicos de Microsoft...Están monitoreando sus cuentas y venden los datos a los gobiernos” (Ribeiro, 2014).

Spoofing y Sniffing

Con frecuencia, los hackers que intentan ocultar sus verdaderas identidades utilizan direcciones de correo falsas o se hacen pasar por alguien más. El **spoofing** también puede implicar el hecho de redirigir un vínculo Web a una dirección distinta de la propuesta, donde el sitio se hace pasar por el destino esperado. Por ejemplo, si los hackers redirigen a los clientes a un sitio Web falso que se ve casi igual que el sitio verdadero, pueden recolectar y procesar pedidos para robar efectivamente del sitio verdadero la información de la empresa así como la información confidencial de los clientes. En nuestro análisis de los crímenes por computadora damos más detalles sobre otras formas de spoofing.

Un **husmeador (sniffer)** es un tipo de programa espía que monitorea la información que viaja a través de una red. Cuando se utilizan de manera legítima, los husmeadores ayudan a identificar los potenciales puntos problemáticos en las redes o la actividad criminal en las mismas, pero cuando se usan para fines criminales pueden ser dañinos y muy difíciles de detectar. Los husmeadores permiten a los hackers robar información propietaria de cualquier parte de una red, como mensajes de correo electrónico, archivos de la compañía e informes confidenciales.

Ataques de negación de servicio

En un **ataque de negación de servicio (DoS)**, los hackers inundan un servidor de red o de Web con muchos miles de comunicaciones o solicitudes de servicios falsas para hacer que la red falle. La red recibe tantas solicitudes que no puede mantener el ritmo y, por lo tanto, no está disponible para dar servicio a las solicitudes legítimas. Un ataque de **negación de servicio distribuida (DDoS)** utiliza varias computadoras para saturar la red desde muchos puntos de lanzamiento.

Aunque los ataques DoS no destruyen información ni acceden a las áreas restringidas de los sistemas de información de una compañía, a menudo provocan que un sitio Web se cierre, con lo cual es imposible para los usuarios legítimos acceder a éste. Por ejemplo, el servicio de blogueo Typepad estuvo sujeto a una serie de ataques DDoS en abril de 2014 los cuales duraron cinco días. Durante ese tiempo el sitio se vio inundado de tanto tráfico ilícito que quedó fuera de línea, evitando que los usuarios de Typepad accedieran a sus blogs y aplicaciones (Perez, 2014). Para los sitios de e-commerce con mucha actividad, estos ataques son costosos; mientras el sitio permanezca cerrado, los clientes no pueden hacer compras. Los negocios pequeños y medianos son los más vulnerables, puesto que sus redes tienden a estar menos protegidas que las de las grandes corporaciones.

A menudo los perpetradores de los ataques DDos utilizan miles de equipos PC “zombis” infectados con software malicioso sin que sus propietarios tengan conocimiento, y se organizan en una **botnet**. Los hackers crean estas botnet al infectar las computadoras de otras personas con malware de bot que abre una puerta trasera por la cual un atacante puede dar instrucciones. Así, la computadora infectada se convierte en un esclavo, o zombi, que da servicio a una computadora maestra perteneciente a alguien más. Una vez que los hackers infectan suficientes computadoras, pueden usar los recursos amasados de la botnet para lanzar ataques DDos, campañas de phishing o enviar correo electrónico de “spam” no solicitado.

El 90% del spam y el 80% del malware a nivel mundial se entregan a través de botnets. Por ejemplo, la botnet Grum, que alguna vez fuera la tercera botnet más grande del mundo, fue supuestamente responsable del 18% del tráfico de spam a nivel mundial (lo que representaba alrededor de 18 mil millones de mensajes de spam por día) cuando se cerró el 19 de julio de 2012. En cierto punto Grum había infectado y controlado entre 560,000 y 840,000 computadoras.

Crimen por computadora

La mayoría de las actividades de los hackers son delitos criminales; las vulnerabilidades de los sistemas que acabamos de describir también los convierten en objetivos para otros tipos de **crímenes por computadora**. El delito por computadora se define en el Departamento de justicia de Estados Unidos como “cualquier violación a la ley criminal que involucra el conocimiento de una tecnología de computadora para su perpetración, investigación o acusación”. La tabla 8.2 provee ejemplos de la computadora como blanco de delitos y como instrumento de delito. El caso de apertura del capítulo describe uno de los más grandes casos de crimen por computadora que se hayan reportado a la fecha.

Nadie conoce la magnitud del problema del crimen por computadora: cuántos sistemas se invaden, cuántas personas participan en la práctica, o el total de daños económicos. De acuerdo con el Estudio Anual del Costo de Delitos Cibernéticos de 2013 del Ponemon Institute, patrocinado por HP Enterprise Security, el costo promedio anualizado del delito cibernético para las organizaciones en el estudio fue de \$11.6 millones por año (Ponemon Institute, 2013). Muchas compañías se niegan a informar los crímenes por computadora debido a que puede haber empleados involucrados, o porque la compañía teme que al publicar su vulnerabilidad se dañará su reputación. Los tipos de crimen por computadora que provocan el mayor daño económico son los ataques de negación de servicio (DoS), las actividades de usuarios internos maliciosos y los ataques basados en Web.

Robo de identidad

Con el crecimiento de Internet y el e-commerce, el robo de identidad se ha vuelto muy problemático. El **robo de identidad** es un crimen en el que un impostor obtiene piezas

TABLA 8.2 EJEMPLOS DE CRIMEN POR COMPUTADORA

COMPUTADORAS COMO BLANCOS DE CRIMEN
<p>Violar la confidencialidad de los datos computarizados protegidos</p> <p>Acceder sin autorización a un sistema computacional</p> <p>Acceder de manera intencional a una computadora protegida para cometer fraude</p> <p>Acceder de manera intencional a una computadora protegida para causar daño por negligencia o deliberadamente</p> <p>Transmitir de manera intencional un programa o código de programa, o comando que provoque daños intencionales a una computadora protegida</p> <p>Amenazar con provocar daños a una computadora protegida</p>
COMPUTADORAS COMO INSTRUMENTOS DE CRIMEN
<p>Robo de secretos comerciales</p> <p>Copia sin autorización de software o propiedad intelectual protegida por derechos de autor, como artículos, libros, música y video</p> <p>Esquemas para defraudar</p> <p>Uso del correo electrónico para amenazas o acoso</p> <p>Tratar de manera intencional de interceptar comunicaciones electrónicas</p> <p>Acceder de manera ilegal a las comunicaciones electrónicas almacenadas, como el correo electrónico y el correo de voz</p> <p>Transmitir o poseer pornografía infantil utilizando una computadora</p>

clave de información personal, como números de identificación del seguro social, números de licencia de conducir o números de tarjetas de crédito, para hacerse pasar por alguien más. La información se puede utilizar para obtener crédito, mercancía o servicios a nombre de la víctima, o para proveer credenciales falsas al ladrón.

El robo de identidad ha prosperado en Internet, donde los archivos de tarjetas de crédito son uno de los principales objetivos de los hackers de sitios Web. De acuerdo con el Estudio de fraude de identidad de Javelin Strategy & Research, en 2013 el fraude de identidad afectó a 13.1 millones de consumidores. Las pérdidas totales en dólares debido al robo de identidad aumentaron a \$18 mil millones (Javelin 2014). Además, los sitios de e-commerce son maravillosas fuentes de información personal sobre los clientes: nombre, dirección y número telefónico. Armados con esta información, los criminales pueden asumir nuevas identidades y establecer nuevos créditos para sus propios fines.

Una táctica cada vez más popular es una forma de spoofing conocida como **phishing**, la cual implica el proceso de establecer sitios Web falsos o enviar mensajes de correo electrónico que se parezcan a los de las empresas legítimas, para pedir datos personales a los usuarios. El mensaje instruye a quienes lo reciben para que actualicen o confirmen los registros, para lo cual deben proveer números de seguro social, información bancaria y de tarjetas de crédito, además de otros datos confidenciales, ya sea respondiendo al mensaje de correo electrónico, introduciendo la información en un sitio Web falso o llamando a un número telefónico. EBay, PayPal, Amazon.com, Walmart y varios bancos se encuentran entre las compañías más afectadas por el spoofing. En una forma más segmentada de phishing conocida como *spear phishing*, los mensajes parecen venir de una fuente de confianza, como un individuo dentro de la propia empresa del destinatario o un amigo.

Las nuevas tecnologías de phishing conocidas como Evil Twin o gemelos malvados y pharming son más difíciles de detectar. Los **gemelos malvados** son redes inalámbricas que pretenden ofrecer conexiones Wi-Fi de confianza a Internet, como las que se encuentran en las salas de los aeropuertos, hoteles o cafeterías. La red falsa se ve idéntica a una red pública legítima. Los estafadores tratan de capturar las contraseñas o los números de tarjetas de crédito de los usuarios que inician sesión en la red sin darse cuenta de ello.

El **pharming** redirige a los usuarios a una página Web falsa, aun cuando el individuo escriba en su navegador la dirección correcta de la página Web. Esto es posible si los perpetradores del pharming obtienen acceso a la información de las direcciones de Internet que almacenan los proveedores de servicio de Internet para agilizar la navegación Web; las compañías ISP tienen software con fallas en sus servidores que permiten a los estafadores infiltrarse y cambiar esas direcciones.

De acuerdo con el estudio del costo de una fuga de datos de 2014 del Ponemon Institute, el costo promedio de una fuga para una empresa fue de \$3.5 millones (Ponemon, 2014). Además, el daño a la marca puede ser considerable, aunque difícil de cuantificar. Además de las fugas de datos descritas en la Sesión interactiva sobre administración, la tabla 8.3 describe otras fugas de datos importantes.

El Congreso de Estados Unidos hizo frente a la amenaza de los delitos por computadora en 1986 con la Ley de fraude y abuso de computadoras. Según esta ley, es ilegal acceder a un sistema computacional sin autorización. La mayoría de los estados tienen leyes similares, y los países europeos cuentan con una legislación comparable. El Congreso aprobó la Ley nacional de protección a la infraestructura de información en 1996 para convertir en delitos criminales la distribución de malware y los ataques de hackers que deshabilitan sitios Web.

La legislación estadounidense, como la Ley de interceptación de comunicaciones (Wiretap), la Ley de fraude por telecomunicaciones (Wire Fraud), la Ley de espionaje económico, la Ley de privacidad de las comunicaciones electrónicas, la Ley de amenazas y acoso por correo electrónico, y la Ley contra la pornografía infantil, cubre los delitos por computadora que involucran la interceptación de comunicación electrónica, el uso de comunicación electrónica para defraudar, robar secretos comerciales, acceder de manera ilegal a las comunicaciones electrónicas almacenadas, usar el correo electrónico para amenazas o acoso, y transmitir o poseer pornografía infantil. Una Ley federal propuesta de seguridad de los datos y notificación de infracciones obligaría a las organizaciones que poseen información personal a implementar procedimientos de seguridad “razonables” para mantener seguros los datos y notificar a todo individuo afectado por una filtración de información, pero no se ha promulgado.

TABLA 8.3 PRINCIPALES FILTRACIONES DE INFORMACIÓN

FILTRACIÓN DE INFORMACIÓN	DESCRIPCIÓN
EBay	Un ataque cibernético en los servidores de eBay durante febrero y marzo de 2014 compromete la base de datos que contiene nombres de clientes, contraseñas cifradas, direcciones de correo electrónico, direcciones físicas, números telefónicos y fechas de nacimiento. No se accedió a los datos financieros pero la información es útil para el robo de identidad.
Heartland Payment Systems	En 2008, criminales encabezados por el hacker de Miami Albert Gonzales instalaron software espía en la red computacional de Heartland Payment Systems, un procesador de pagos ubicado en Princeton, NJ, y robaron los números de alrededor de 100 millones de tarjetas de crédito y débito. Gonzales fue sentenciado en 2010 a 20 años en prisión federal y Heartland pagó alrededor de \$140 millones en multas y resoluciones.
TJX	Una filtración de información de TJX en 2007, el minorista que posee cadenas nacionales como TJ Maxx y Marshalls, costó al menos \$250 millones. Los criminales cibernéticos tomaron más de 45 millones de números de tarjetas de crédito y débito, algunos de los cuales se usaron después para comprar millones de dólares en dispositivos electrónicos de Walmart y otras tiendas. Albert Gonzales, que desempeñó un rol principal en el ataque pirata a Heartland, también fue vinculado a este ataque cibernético.
Epsilon	En marzo de 2011 piratas informáticos robaron millones de nombres y direcciones de correo electrónico de la empresa de marketing por correo electrónico Epsilon, que maneja listas de correo electrónico para los principales minoristas y bancos como Best Buy, JPMorgan, TiVo y Walgreens. Los costos podrían variar de \$100 millones a \$4 mil millones, dependiendo de lo que ocurra con los datos robados; la mayoría de los costos se deben a la pérdida de clientes por una reputación dañada.
Sony	En abril de 2011 piratas informáticos obtuvieron información personal, incluyendo números de tarjetas de crédito, débito y cuentas bancarias, de más de 100 millones de usuarios de PlayStation Network y de Sony Online Entertainment. La infiltración podría costar a Sony y a los emisores de las tarjetas de crédito un total de hasta \$2 mil millones.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

TARGET SE CONVIERTE EN EL OBJETIVO DE UN ROBO DE DATOS MASIVO

Target, la segunda cadena minorista de descuento más grande en Estados Unidos, es conocida por sus estilos modernos a precios bajos. A finales de 2013 fue el objetivo de uno de los robos de datos más grandes de la historia. En algún momento antes del día de acción de gracias de 2013, unos hackers instalaron malware en el sistema de seguridad y pagos de Target, diseñado para robar todas las tarjetas de crédito utilizadas en las 1,797 tiendas de la empresa en Estados Unidos cuando los clientes pagaban sus compras. Cuando los clientes pasaban sus tarjetas de crédito y débito en los dispositivos de punto de venta de Target, el malware capturaba el número de tarjeta del comprador y lo almacenaba en un servidor de Target controlado por los hackers. De ahí los números de tarjetas de crédito robados se transmitían primero a tres servidores de puntos de paro distribuidos en Estados Unidos y luego hacia computadoras en Rusia. Los expertos creen que el ataque pirata en Target fue parte de una campaña más extensa orientada al menos a media docena de minoristas importantes como Neiman Marcus, Michael's Arts and Crafts Store, y a Easton-Bell Sports.

El malware utilizado en estos ataques incluye un raspador de RAM (scraper), el cual permite a los criminales cibernéticos capturar datos cifrados a medida que viajan a través de la memoria viva de la computadora, donde los datos aparecen como texto simple. Una vez que se inyecta en los sistemas de computadora de los minoristas, el software busca programas de pagos y datos en las tiras magnéticas de las tarjetas, los cuales se descifran y almacenan en la memoria del sistema de pagos durante el proceso de autorización.

El robo de datos de Target se llevó a cabo a partir del 27 de noviembre hasta que el Servicio secreto y el Departamento de justicia de Estados Unidos alertaron a la empresa el 13 de diciembre. Los investigadores que habían estado rastreando a los criminales cibernéticos en el extranjero y monitoreaban la actividad crediticia sospechosa habían detectado un número inusual de cargos y pagos realizados en Target, que pudo eliminar en pocos días el malware que capturaba sus datos. Pero para entonces los ladrones cibernéticos habían podido robar los datos confidenciales de tarjetas de crédito y débito, incluyendo los números de tarjetas de crédito, nombres, fechas de vencimiento y números de identificación personal (NIP) cifrados de alrededor de 40 millones de clientes de Target, junto con información personal como nombres, números telefónicos, direcciones y direcciones de correo electrónico de hasta 70 millones más.

Target se había preparado para un ataque así. La empresa cuenta con más de 300 miembros del personal de seguridad de la información. Seis meses antes, Target comenzó a instalar la poderosa plataforma de detección

de malware FireEye de \$1.6 millones. El software FireEye aísla el tráfico Web entrante y busca actividad sospechosa. El equipo de especialistas de seguridad de Target en Bangalore monitorea sus computadoras todo el día. Si Bangalore nota algo sospechoso, notifica al centro de operaciones de seguridad de Target en Minneapolis.

FireEye detectó el malware en acción y alertó a Bangalore, que a su vez notificó al equipo de seguridad de Target en Minneapolis. La fuga de seguridad podría haberse detenido ahí sin intervención humana, pero el robo de datos continuó hasta mediados de diciembre. El sistema FireEye tiene una opción para eliminar el malware automáticamente al detectarlo. Es posible que el equipo de seguridad de Target haya desactivado esa función para poder tener la decisión final en cuanto a lo que se debería hacer. El equipo de seguridad de Target alegó que sabía sobre la actividad de los hackers, pero no era suficiente para garantizar un seguimiento inmediato. El equipo de seguridad de Target ve muchas amenazas cada semana y puede enfocarse sólo en un número limitado de ellas en sus reuniones mensuales del comité directivo.

En un principio los intrusos habían obtenido acceso a los sistemas de Target robando las credenciales de una empresa de refrigeración y calefacción de Pennsylvania llamada Fazio Mechanical Services para entrar en los sistemas de Target. Esa empresa había sido víctima de un ataque de phishing al menos 2 meses antes. El sitio Web de Fazio declara que sus sistemas de TI y medidas de seguridad cumplen con las prácticas industriales, y que su conexión de datos a Target era sólo para facturación, envío de contratos y administración de proyectos. Target pudo haber ayudado a los hackers al proveer documentación interna detallada para los distribuidores en varias páginas Web de cara al público que no requieren un inicio de sesión. Por ejemplo, el Portal de proveedores de Target de acceso público incluye información detallada sobre la forma en que deben comunicarse los subcontratistas con la empresa y enviar facturas.

Se supone que los sistemas de Target deben estar segmentados de modo que los más sensibles, incluyendo los de pagos de clientes y datos personales, estén aislados totalmente de otras partes de la red y, en especial, de Internet abierta. Es obvio que las paredes aislantes de Target tenían algunos orificios. Target había aprobado una auditoría en septiembre de 2013, certificando su cumplimiento con los requisitos de la industria de los pagos para proteger los datos de las tarjetas.

Los clientes atestaron las líneas telefónicas y el sitio Web de la empresa, indignados por la violación de su privacidad y la vulnerabilidad al robo de identidad. En la página de Facebook de Target, los compradores seguían dejando

mensajes furiosos. Las ventas de Target cayeron 5.3% en el cuarto trimestre de 2013, en tanto que su rentabilidad bajó 46%. Las ganancias siguieron cayendo a principios de 2014 debido a la renuencia continua de los clientes por comprar en Target. Se presentaron cerca de 70 demandas legales contra Target. Las empresas de tarjetas de crédito y los bancos habían reemplazado muchas de las tarjetas y cuentas de los clientes a raíz de la infiltración, con un costo considerable. La empresa de consultoría Javelin Strategy & Research estima que el daño total para los bancos y minoristas podría exceder los \$18 mil millones. Los consumidores podrían ser responsables de más de \$4 mil millones en pérdidas no cubiertas y otros costos. Tal vez Target tenga que pagar a las redes de tarjetas de crédito para cubrir parte de estas pérdidas y gastos por volver a emitir tarjetas, investigaciones gubernamentales y procedimientos de ejecución, lo que sin duda afectaría los ingresos corporativos en 2014. Beth Jacob, CIO de Target al momento del ataque, renunció en marzo de 2014 y el CEO de Target, Gregg Steinhafel, dejó la empresa el mes de mayo siguiente.

Los hackers dejaron pocas pistas a su paso para identificarlos. Por accidente, dejaron la palabra Rescator en el código de software. Este era el mismo nombre del sitio de tarjetas clandestino, Rescator.la. Pero los investigadores no han señalado públicamente la ubicación del centro nervioso de los criminales; en vez de ello sugirieron que

los hackers tienden a separarse, se reúnen, se disuelven y vuelven a agruparse.

Target ha implementado una seguridad de redes más sofisticada para salvaguardar los sistemas de pagos y los datos de sus clientes. La tecnología de listas blancas que usa la empresa sólo permitirá que entre a sus sistemas el tráfico Web que haya identificado como inofensivo. La empresa se ha esforzado por que sea más difícil para un intruso indeseable abrirse paso en sus sistemas. Target también planeaba invertir \$100 millones en 2015 para la implementación de la tecnología de tarjetas basada en chips (que se describe en el caso de apertura del capítulo) y así incrementar la seguridad de sus tarjetas de crédito y de débito.

Fuentes: Michael Riley, Ben Elgin, Dune Lawrence y Carol Matlack, "Missed Alarms and 40 Million Stolen Credit Card Numbers: How Target Blew It", *Business Week*, 13 de marzo de 2014; Elizabeth A. Harris, "After Data Breach, Target Plans to Issue More Secure Chip-and-PIN Cards", *New York Times*, 29 de abril de 2014; Paul Ziobro, "Target Replaces CEO Steinhafel Following Massive Holiday Breach", *Wall Street Journal*, 5 de mayo de 2014; Elizabeth A. Harris y Nicole Perlroth, "Target Missed Signs of a Data Breach", *New York Times*, 13 de marzo de 2014; Nicole Perlroth, "Heat System Called Door to Target for Hackers", *New York Times*, 5 de febrero de 2014, y Sara Germano, Robin Sidel y Danny Yadron, "Target Struck in the Cat-and-Mouse Game of Credit Theft", 19 de diciembre de 2013; "Target Faces Backlash After 20-Day Security Breach", *Wall Street Journal*, 19 de diciembre de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Liste y describa las debilidades de seguridad y control en Target que se analizan en este caso.
2. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología contribuyeron a estos problemas? ¿Qué tan responsable era la gerencia?
3. ¿Cuál fue el impacto de las pérdidas de datos de Target sobre esta empresa y sus clientes?
4. ¿Qué soluciones sugeriría para evitar estos problemas?

Fraude del clic

Cuando usted hace clic en un anuncio mostrado por un motor de búsqueda, por lo general el anunciante paga una cuota por cada clic, que se supone dirige a los compradores potenciales a sus productos. El **fraude del clic** ocurre cuando un individuo o programa de computadora hace clic de manera fraudulenta en un anuncio en línea, sin intención de aprender más sobre el anunciante o de realizar una compra. El fraude del clic se ha convertido en un grave problema en Google y otros sitios Web que cuentan con publicidad en línea del tipo "pago por clic".

Algunas compañías contratan a terceros (por lo general de países con bajos sueldos) para hacer clic de manera fraudulenta en los anuncios del competidor para debilitarlos al aumentar sus costos de marketing. El fraude del clic también se puede perpetrar con programas de software que se encargan de hacer el clic; con frecuencia se utilizan botnets para este fin. Los motores de búsqueda como Google tratan de monitorear el fraude del clic, pero no han querido hacer públicos sus esfuerzos por lidiar con el problema.

Amenazas globales: ciberterrorismo y guerra informática

Las actividades ciberdelictivas que hemos descrito —lanzamiento de malware, ataques de negación de servicios y sondas de phishing— no tienen fronteras. Los servidores de ataque para malware se alojan ahora en 206 países y territorios, de acuerdo con el más reciente Informe avanzado de amenazas de FireEye (FireEye Advanced Threat Report). Las fuentes más populares de ataques de malware son Estados Unidos, Alemania, Corea del Sur, China, Países Bajos, Reino Unido y Rusia (Karlovsy, 2014). La naturaleza global de Internet hace posible que los ciberdelictivos operen (y hagan daño) en cualquier parte del mundo.

Las vulnerabilidades de Internet también hacen de los individuos (e incluso estados-nación enteros) blancos fáciles para los ataques piratas con motivos políticos, para realizar sabotaje y espionaje. La **guerra informática** es una actividad patrocinada por el estado, diseñada para paralizar y vencer a otro estado o nación al penetrar en sus computadoras o redes con el fin de provocar daños y perturbación.

Por lo general, los ataques de la guerra informática se han extendido mucho más, son sofisticados y potencialmente devastadores. Hay 250,000 sondas tratando de entrar en las redes del Departamento de defensa de Estados Unidos cada hora, y los ciberataques a las agencias federales de Estados Unidos han aumentado 150% desde 2008. A través de los años los hackers han robado planos de sistemas de rastreo de misiles, dispositivos de navegación satelital, drones de vigilancia y aviones caza de vanguardia.

La guerra informática representa una grave amenaza para la infraestructura de las sociedades modernas, ya que sus principales instituciones financieras, de salud, gubernamentales e industriales, dependen de Internet para su funcionamiento diario. La guerra informática también implica defenderse contra este tipo de ataques. El caso de estudio al final del capítulo analiza este tema con mayor detalle.

AMENAZAS INTERNAS: LOS EMPLEADOS

Nuestra tendencia es pensar que las amenazas de seguridad para una empresa se originan fuera de la organización. De hecho, los trabajadores internos de la compañía representan graves problemas de seguridad. Los empleados tienen acceso a información privilegiada, y al haber procedimientos de seguridad interna descuidados, son capaces de vagar por los sistemas de una organización sin dejar rastro.

Estudios han encontrado que la falta de conocimiento de los usuarios es la principal causa de fugas de seguridad en las redes. Muchos empleados olvidan sus contraseñas para acceder a los sistemas computacionales o permiten que sus compañeros de trabajo las utilicen, lo cual compromete al sistema. Algunas veces los intrusos maliciosos que buscan acceder al sistema engañan a los empleados para que revelen sus contraseñas al pretender ser miembros legítimos de la compañía que necesitan información. A esta práctica se le denomina **ingeniería social**.

Tanto los usuarios finales como los especialistas en sistemas de información son también una principal fuente de los errores que se introducen en los sistemas de información. Los usuarios finales introducen errores al escribir datos incorrectos o al no seguir las instrucciones propias para procesar los datos y utilizar el equipo de cómputo. Los especialistas de sistemas de información pueden crear errores de software mientras diseñan y desarrollan nuevo software o dan mantenimiento a los programas existentes.

VULNERABILIDAD DEL SOFTWARE

Los errores de software representan una constante amenaza para los sistemas de información, ya que provocan pérdidas incontables en cuanto a la productividad y algunas veces ponen en peligro a las personas que usan o dependen de los sistemas. La complejidad y el tamaño cada vez mayores de los programas de software, aunados a las exigencias de una entrega oportuna en los mercados, han contribuido al incremento en las fallas o vulnerabilidades del software. El 16 de abril de 2013, American Airlines tuvo que cancelar o retrasar 1,950 vuelos debido a un parche de software defectuoso de

un distribuidor o a los cambios internos de software que no se habían probado correctamente. Un fallo de la red en todo el sistema deshabilitó los sistemas primarios de la aerolínea encargados de administrar sus operaciones, así como los sistemas de respaldo que entran en acción cuando fallan los sistemas primarios (Boulton, 2013).

Un problema importante con el software es la presencia de **bugs** ocultos, o defectos de código del programa. Estudios han demostrado que es casi imposible eliminar todos los bugs de programas grandes. La principal fuente de los bugs es la complejidad del código de toma de decisiones. Un programa relativamente pequeño de varios cientos de líneas contiene decenas de decisiones que conducen a cientos, o hasta miles de rutas. Los programas importantes dentro de la mayoría de las corporaciones son por lo general mucho más grandes, y contienen decenas de miles, o incluso millones de líneas de código, cada una multiplica las opciones y rutas de los programas más pequeños.

No se pueden obtener cero defectos en programas extensos. De hecho, no es posible completar el proceso de prueba. Para probar por completo los programas que contienen miles de opciones y millones de rutas, se requerirían miles de años. Incluso con una prueba rigurosa, no sabría con seguridad si una pieza de software es confiable sino hasta que el producto lo demostrara por sí mismo después de utilizarlo para realizar muchas operaciones.

Las fallas en el software comercial no sólo impiden el desempeño, sino que también crean vulnerabilidades de seguridad que abren las redes a los intrusos. Cada año las empresas de seguridad identifican miles de vulnerabilidades en el software de Internet y PC. Un ejemplo reciente es el del bug Heartbleed, que es una falla en OpenSSL, una tecnología de cifrado de código abierto que se utiliza en alrededor de dos terceras partes de los servidores Web. Los hackers podían explotar el bug para acceder a los datos personales de los visitantes así como las claves de cifrado de un sitio, que pueden usarse para recolectar aún más datos “protegidos”.

Para corregir las fallas en el software una vez identificadas, el distribuidor del software crea pequeñas piezas de software llamadas **parches** para reparar las fallas sin alterar la operación apropiada del software. Un ejemplo es el Service Pack 1 de Microsoft Windows 7, que incluye actualizaciones de seguridad, rendimiento y estabilidad para Windows 7. Es responsabilidad de los usuarios del software rastrear estas vulnerabilidades, probar y aplicar todos los parches. A este proceso se le conoce como *administración de parches*.

Ya que, por lo general, la infraestructura de TI de una compañía está repleta de varias aplicaciones de negocios, instalaciones de sistemas operativos y otros servicios de sistemas, a menudo el proceso de mantener los parches en todos los dispositivos y servicios que utiliza una compañía consume mucho tiempo y es costoso. El malware se crea con tanta rapidez que las compañías tienen muy poco tiempo para responder entre el momento en que se anuncian una vulnerabilidad y un parche, y el momento en que aparece el software malicioso para explotar la vulnerabilidad.

8.2 ¿CUÁL ES EL VALOR DE NEGOCIOS DE LA SEGURIDAD Y EL CONTROL?

Muchas empresas se rehúsan a invertir mucho en seguridad debido a que no se relaciona de manera directa con los ingresos de ventas. Sin embargo, proteger los sistemas de información es algo tan imprescindible para la operación de la empresa que merece reconsiderarse.

Las compañías tienen activos de información muy valiosos por proteger. A menudo los sistemas alojan información confidencial sobre los impuestos de las personas, los activos financieros, los registros médicos y las revisiones del desempeño en el trabajo. También pueden contener información sobre operaciones corporativas, secretos de estado, planes de desarrollo de nuevos productos y estrategias de marketing. Los sistemas gubernamentales pueden almacenar información sobre sistemas de armamento, operaciones de inteligencia y objetivos militares. Estos activos de información tienen un tremendo valor, y las repercusiones pueden ser devastadoras si se pierden, destruyen o ponen en las manos equivocadas. Los sistemas que no pueden funcionar debido

a fugas de seguridad, desastres o tecnología defectuosa, pueden generar un impacto permanente en la salud financiera de una empresa. Algunos expertos creen que el 40% de todos los negocios no se recuperarán de pérdidas de aplicaciones o datos que no se reparen en un plazo máximo de tres días.

Un control y seguridad inadecuados pueden provocar una responsabilidad legal grave. Los negocios deben proteger no sólo sus propios activos de información, sino también los de sus clientes, empleados y socios de negocios. Si no hicieran esto, las empresas podrían involucrarse en litigios costosos por exposición o robo de datos. Una organización puede ser considerada responsable de crear riesgos y daños innecesarios si no toma la acción protectora apropiada para evitar la pérdida de información confidencial, la corrupción de datos o la fuga de privacidad. Por ejemplo, la Comisión federal de comercio de Estados Unidos demandó a BJ's Wholesale Club por permitir que hackers accedieran a sus sistemas y robaran datos de tarjetas de crédito y débito para realizar compras fraudulentas. Los bancos que emitieron las tarjetas con los datos robados exigieron \$13 millones a BJ's como compensación por reembolsar a los tarjetahabientes las compras fraudulentas. Por ende, un marco de trabajo sólido de seguridad y control que proteja los activos de información de negocios puede producir un alto rendimiento sobre la inversión. Una seguridad y un control sólidos también incrementan la productividad de los empleados y reducen los costos de operación.

REQUERIMIENTOS LEGALES Y REGULATORIOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE REGISTROS ELECTRÓNICOS

Las recientes regulaciones gubernamentales de Estados Unidos están obligando a las compañías a considerar la seguridad y el control con más seriedad, al exigir que se protejan los datos contra el abuso, la exposición y el acceso sin autorización. Las empresas se enfrentan a nuevas obligaciones legales en cuanto a la retención, el almacenaje de registros electrónicos, y la protección de la privacidad.

Si usted trabaja en la industria de servicios médicos, su empresa tendrá que cumplir con la Ley de responsabilidad y portabilidad de los seguros médicos (HIPA A) de 1996. La **HIPAA** describe las reglas de seguridad y privacidad médica, además de los procedimientos para simplificar la administración de la facturación de servicios médicos y para automatizar la transferencia de datos sobre servicios médicos entre los proveedores de los servicios médicos, los contribuyentes y los planes. Requiere que los miembros de la industria de estos servicios retengan la información de los pacientes durante seis años y aseguren la confidencialidad de esos registros. Especifica estándares de privacidad, seguridad y transacciones electrónicas para los proveedores de servicios médicos que manejan la información de los pacientes; además establece penalizaciones por violar la privacidad médica, divulgar información sobre los registros de los pacientes por correo electrónico o el acceso a la red sin autorización.

Si usted trabaja en una empresa que proporciona servicios financieros, su empresa tendrá que cumplir con la Ley de modernización de servicios financieros de 1999, mejor conocida como **Ley Gramm-Leach-Bliley** en honor de sus patrocinadores congresistas. Esta ley requiere que las instituciones financieras garanticen la seguridad y confidencialidad de los datos de los clientes, los cuales se deben almacenar en un medio seguro y se deben implementar medidas de seguridad especiales para proteger dichos datos en los medios de almacenamiento y durante la transmisión.

Si usted trabaja en una compañía que cotiza en la bolsa, su compañía tendrá que cumplir con la Ley de reforma de contabilidad pública de compañías y protección al inversionista de 2002, mejor conocida como **Ley Sarbanes-Oxley** en honor a sus patrocinadores, el senador Paul Sarbanes de Maryland y el representante Michael Oxley de Ohio. Esta ley se diseñó para proteger a los inversionistas después de los escándalos financieros en Enron, WorldCom y otras compañías que cotizan en la bolsa. Impone una responsabilidad sobre las compañías y su gerencia para salvaguardar la precisión e integridad de la información financiera que se utiliza de manera interna y se libera en forma externa. Una de las Trayectorias de aprendizaje para este capítulo analiza la ley Sarbanes-Oxley con detalle.

Básicamente, Sarbanes-Oxley se refiere a asegurar que se implementen controles internos para gobernar la creación y documentación de la información en los estados financieros. Como se utilizan sistemas de información para generar, almacenar y transportar dichos datos, la legislación requiere que las empresas consideren la seguridad de los sistemas de información y otros controles requeridos para asegurar la integridad, confidencialidad y precisión de sus datos. Cada aplicación de sistemas que trata con los datos críticos de los informes financieros requiere controles para asegurar que estos datos sean precisos. También son esenciales los controles para asegurar la red corporativa, para evitar el acceso sin autorización a los sistemas y datos, y para asegurar tanto la integridad como la disponibilidad de los datos en caso de desastre u otro tipo de interrupción del servicio.

EVIDENCIA ELECTRÓNICA Y ANÁLISIS FORENSE DE SISTEMAS

La seguridad, el control y la administración de los registros digitales se han vuelto fundamentales para responder a las acciones legales. Gran parte de la evidencia actual para el fraude en la bolsa de valores, la malversación de fondos, el robo de secretos comerciales de la compañía, los crímenes por computadora y muchos casos civiles se encuentra en formato digital. Además de la información de las páginas impresas o mecanografiadas, en la actualidad los casos legales dependen cada vez más de la evidencia que se representa en forma de datos digitales almacenados en discos flexibles portátiles, CD y discos duros de computadora, así como en correo electrónico, mensajes instantáneos y transacciones de correo electrónico a través de Internet. En la actualidad el correo electrónico es el tipo más común de evidencia electrónica.

En una acción legal, una empresa se ve obligada a responder a una solicitud de exhibición de pruebas para acceder a la información que se puede utilizar como evidencia, y la compañía debe por ley entregar esos datos. El costo de responder a una solicitud de exhibición de evidencia puede ser enorme si la compañía tiene problemas para ensamblar los datos, o si éstos están corruptos o se destruyeron. Ahora los juzgados imponen serios castigos financieros y hasta penales por la destrucción inapropiada de documentos electrónicos.

Una política efectiva de retención de documentos electrónicos asegura que los documentos electrónicos, el correo electrónico y otros registros estén bien organizados, sean accesibles y no se retengan demasiado tiempo ni se descarten demasiado pronto. También refleja una conciencia en cuanto a cómo preservar la potencial evidencia para el **análisis forense de sistemas**, que es el proceso de recolectar, examinar, autenticar, preservar y analizar científicamente los datos retenidos o recuperados de medios de almacenamiento de computadora, de tal forma que la información se pueda utilizar como evidencia en un juzgado. Se encarga de los siguientes problemas:

- Recuperar datos de las computadoras y preservar al mismo tiempo la integridad evidencial
- Almacenar y manejar con seguridad los datos electrónicos recuperados
- Encontrar información importante en un gran volumen de datos electrónicos
- Presentar la información a un juzgado

La evidencia electrónica puede residir en medios de almacenamiento de computadora, en forma de archivos de computadora y como *datos ambientales*, que no son visibles para el usuario promedio. Un ejemplo podría ser un archivo que se haya eliminado en un disco duro de PC. Los datos que un usuario tal vez haya borrado de un medio de almacenamiento de computadora se pueden recuperar por medio de varias técnicas. Los expertos de análisis forense de sistemas tratan de recuperar dichos datos ocultos para presentarlos como evidencia.

Sería conveniente que una empresa tomara conciencia del análisis forense de sistemas para incorporarlo al proceso de planeación de contingencia. El CIO, los especialistas de seguridad, el personal de sistemas de información y los asesores legales corporativos deberían trabajar en conjunto para implementar un plan que se pueda ejecutar en caso de que surja una necesidad legal. En las Trayectorias de aprendizaje para este capítulo podrá averiguar más sobre el análisis forense de sistemas.

8.3 ¿CUÁLES SON LOS COMPONENTES DE UN MARCO DE TRABAJO ORGANIZACIONAL PARA LA SEGURIDAD Y EL CONTROL?

Aun con las mejores herramientas de seguridad, sus sistemas de información no serán confiables y seguros a menos que sepa cómo y dónde implementarlos. Necesitará saber dónde está su compañía en riesgo y qué controles debe establecer para proteger sus sistemas de información. También tendrá que desarrollar una política de seguridad y planes para mantener su empresa en operación, en caso de que sus sistemas de información no estén funcionando.

CONTROLES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los controles de los sistemas de información pueden ser manuales y automatizados; consisten tanto en controles generales como de aplicación. Los **controles generales** gobiernan el diseño, la seguridad y el uso de los programas de computadora, además de la seguridad de los archivos de datos en general, a lo largo de toda la infraestructura de tecnología de la información de la organización. En conjunto, los controles generales se asignan a todas las aplicaciones computarizadas y consisten en una combinación de hardware, software y procedimientos manuales que crean un entorno de control en general.

Los controles generales cuentan con controles de software, controles de hardware físicos, controles de operaciones de computadora, controles de seguridad de datos, controles sobre la implementación de procesos de sistemas y controles administrativos. La tabla 8.4 describe las funciones de cada uno de estos controles.

Los **controles de aplicación** son controles específicos únicos para cada aplicación computarizada, como nómina o procesamiento de pedidos. Implican procedimientos tanto automatizados como manuales, los cuales aseguran que la aplicación procese de una forma completa y precisa únicamente los datos autorizados. Los controles de aplicación se pueden clasificar como (1) controles de entrada, (2) controles de procesamiento y (3) controles de salida.

TABLA 8.4 CONTROLES GENERALES

TIPO DE CONTROL GENERAL	DESCRIPCIÓN
Controles de software	Monitorean el uso del software de sistemas y evitan el acceso no autorizado de los programas de software, el software de sistemas y los programas de computadora.
Controles de hardware	Aseguran que el hardware de computadora sea físicamente seguro y verifican las fallas del equipo. Las organizaciones que dependen mucho de sus computadoras también deben hacer provisiones para respaldos o una operación continua, de modo que puedan mantener un servicio constante.
Controles de operaciones de computadora	Supervisan el trabajo del departamento de computadoras para asegurar que los procedimientos programados se apliquen de manera consistente y correcta al almacenamiento y procesamiento de los datos. Implican controles sobre el establecimiento de trabajos de procesamiento de computadora y procedimientos de respaldo y recuperación para el procesamiento que termina en forma anormal.
Controles de seguridad de datos	Aseguran que los archivos de datos de negocios valiosos que se encuentren en disco o cinta no estén sujetos a un acceso sin autorización, no se modifiquen ni se destruyan mientras se encuentran en uso o almacenados.
Controles de implementación	Auditan el proceso de desarrollo de sistemas en varios puntos para asegurar que el proceso se controle y administre de manera apropiada.
Controles administrativos	Formalizan estándares, reglas, procedimientos y disciplinas de control para asegurar que los controles generales y de aplicación de la organización se ejecuten e implementen apropiadamente.

Los *controles de entrada* verifican la precisión e integridad de los datos cuando éstos entran al sistema. Hay controles de entrada específicos para autorización de la entrada, conversión de datos, edición de datos y manejo de errores. Los *controles de procesamiento* establecen que los datos sean completos y precisos durante la actualización. Los *controles de salida* aseguran que los resultados del procesamiento de computadora sean precisos, completos y se distribuyan de manera apropiada. En nuestras Trayectorias de aprendizaje aprenderá más sobre los controles de aplicación y generales.

EVALUACIÓN DEL RIESGO

Antes de que su compañía consigne recursos a los controles de seguridad y sistemas de información, debe saber qué activos requieren protección y el grado de vulnerabilidad de éstos. Una evaluación del riesgo ayuda a responder estas preguntas y a determinar el conjunto más eficiente de controles para proteger activos.

Una **evaluación del riesgo** determina el nivel de riesgo para la empresa si no se controla adecuadamente una actividad o proceso específico. No todos los riesgos se pueden anticipar o medir, pero la mayoría de las empresas podrán adquirir cierta comprensión de los riesgos a los que se enfrentan. Los gerentes de negocios que trabajan con especialistas en sistemas de información deberían tratar de determinar el valor de los activos de información, los puntos de vulnerabilidad, la probable frecuencia de un problema y el potencial de daño. Por ejemplo, si es probable que un evento ocurra no más de una vez al año, con un máximo de una pérdida de \$1,000 para la organización, no es conveniente gastar \$20,000 en el diseño y mantenimiento de un control para protegerse contra ese evento. No obstante, si ese mismo evento pudiera ocurrir por lo menos una vez al día, con una pérdida potencial de más de \$300,000 al año, podría ser muy apropiado invertir \$100,000 en un control.

La tabla 8.5 ilustra los resultados de muestra de una evaluación del riesgo para un sistema de procesamiento de pedidos en línea que procesa 30,000 al día. La probabilidad de que cada riesgo ocurra durante un periodo de un año se expresa como un porcentaje. La siguiente columna muestra los niveles más alto y más bajo posibles de pérdidas que se podrían esperar cada vez que ocurriera el riesgo, además de una pérdida promedio que se calcula al sumar las cifras tanto mayor como menor, y dividir el resultado entre dos. La pérdida anual esperada para cada riesgo se puede determinar al multiplicar la pérdida promedio por su probabilidad de ocurrencia.

Esta evaluación del riesgo muestra que la probabilidad de que ocurra una falla de energía eléctrica en un periodo de un año es del 30%. La pérdida de transacciones de pedidos mientras no hay energía podría variar de \$5,000 a \$200,000 (lo cual da un promedio de \$102,500) por cada ocurrencia, dependiendo de cuánto tiempo esté detenido el procesamiento. La probabilidad de que ocurra una malversación de fondos durante un periodo de un año es de cerca del 5%, con pérdidas potenciales que varían entre \$1,000 y \$50,000 (lo que da un promedio de \$25,500) por cada ocurrencia. La probabilidad de que ocurran errores de los usuarios durante un periodo de un año es del 98%, con pérdidas entre \$200 y \$40,000 (para un promedio de \$20,100) por cada ocurrencia.

TABLA 8.5 EVALUACIÓN DEL RIESGO PARA EL PROCESAMIENTO DE PEDIDOS EN LINEA

EXPOSICIÓN AL RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (%)	RANGO DE PÉRDIDAS/PROMEDIO (\$)	PÉRDIDA ANUAL ESPERADA (\$)
Falla de energía eléctrica	30%	\$5,000–\$200,000 (\$102,500)	\$30,750
Malversación de fondos	5%	\$1,000–\$50,000 (\$25,500)	\$1,275
Error de los usuarios	98%	\$200–\$40,000 (\$20,100)	\$19,698

Una vez que se hayan evaluado los riesgos, los desarrolladores del sistema se concentrarán en los puntos de control con la mayor vulnerabilidad y potencial de pérdida. En este caso, los controles se deberían enfocar en las formas para minimizar el riesgo de fallas de energía eléctrica y errores de los usuarios, ya que las pérdidas anuales anticipadas son mayores en estas áreas.

POLÍTICA DE SEGURIDAD

Una vez que identifique los principales riesgos para sus sistemas, su compañía tendrá que desarrollar una política de seguridad para proteger sus activos. Una **política de seguridad** consta de enunciados que clasifican los riesgos de información, identifican los objetivos de seguridad aceptables e incluso los mecanismos para lograr estos objetivos. ¿Cuáles son los activos de información más importantes de la empresa? ¿Quién genera y controla esa información en la empresa? ¿Cuáles son las políticas de seguridad que se implementan para proteger esa información? ¿Qué nivel de riesgo está dispuesta la gerencia a aceptar para cada uno de estos activos? ¿Acaso está dispuesta, por ejemplo, a perder los datos crediticios de sus clientes una vez cada 10 años? ¿O creará un sistema de seguridad para datos de tarjetas de crédito que pueda soportar al desastre una vez cada cien años? La gerencia debe estimar qué tanto costará lograr este nivel de riesgo aceptable.

La política de seguridad controla las políticas que determinan el uso aceptable de los recursos de información de la empresa y qué miembros de la compañía tienen acceso a sus activos de información. Una **política de uso aceptable (AUP)** define los usos admisibles de los recursos de información y el equipo de cómputo de la empresa, que incluye las computadoras laptop y de escritorio, dispositivos inalámbricos, teléfonos e Internet. La política debe clarificar la política de la compañía con respecto a la privacidad, la responsabilidad de los usuarios y el uso personal tanto del equipo como de las redes de la compañía. Una buena AUP define las acciones inaceptables y aceptables para cada usuario, además de especificar las consecuencias si no se llevan a cabo. Por ejemplo, la política de seguridad en Unilever, la gigantesca compañía multinacional de productos para el consumidor, requiere que cada empleado utilice un dispositivo especificado por la compañía y emplee una contraseña u otro método de identificación al iniciar sesión en la red corporativa.

La política de seguridad también comprende provisiones para **administrar la identidad**. La administración de identidad consiste en los procesos de negocios y las herramientas de software para identificar a los usuarios válidos de un sistema, y para controlar su acceso a los recursos del mismo. Involucra las políticas para identificar y autorizar a distintas categorías de usuarios del sistema, especificar los sistemas o partes de los mismos a los que cada usuario puede acceder, además de los procesos y las tecnologías para autenticar usuarios y proteger sus identidades.

La figura 8.3 es un ejemplo de cómo podría un sistema de administración de identidad capturar las reglas de acceso para los distintos niveles de usuarios en la función de recursos humanos. Especifica las porciones de una base de datos de recursos humanos a las que puede acceder cada usuario, con base en la información requerida para realizar el trabajo de esa persona. La base de datos contiene información personal confidencial, como los salarios, beneficios e historiales médicos de los empleados.

Las reglas de acceso que se ilustran aquí son para dos conjuntos de usuarios. Uno de esos conjuntos consiste en todos los empleados que realizan funciones de oficina, como introducir datos de los empleados en el sistema. Todos los individuos con este tipo de perfil pueden actualizar el sistema, pero no pueden leer ni actualizar los campos delicados, como el salario, el historial médico o los datos sobre los ingresos. Otro perfil se aplica a un gerente de división, que no puede actualizar el sistema pero sí leer todos los campos de datos de los empleados de su división, entre ellos el historial médico y el salario. Más adelante en este capítulo proveeremos más detalles sobre las tecnologías para la autenticación de los usuarios.

FIGURA 8.3 REGLAS DE ACCESO PARA UN SISTEMA DE PERSONAL

PERFIL DE SEGURIDAD 1	
Usuario: Empleado del depto. de personal	
Ubicación: División 1	
Códigos de identificación de empleado con este perfil:	00753, 27834, 37665, 44116
Restricciones de los campos de datos	Tipo de acceso
Todos los datos de los empleados sólo para la División 1	Leer y actualizar
<ul style="list-style-type: none">Datos de historial médicoSalarioIngresos pensionables	Ninguno Ninguno Ninguno

PERFIL DE SEGURIDAD 2	
Usuario: Gerente de personal divisional	
Ubicación: División 1	
Códigos de identificación de empleado con este perfil:	27321
Restricciones de los campos de datos	Tipo de acceso
Todos los datos de los empleados sólo para la División 1	Sólo lectura

Estos dos ejemplos representan dos perfiles de seguridad o patrones de seguridad de datos que se podrían encontrar en un sistema de personal. Dependiendo del perfil de seguridad, un usuario tendría ciertas restricciones sobre el acceso a varios sistemas, ubicaciones o datos en una organización.

PLANIFICACIÓN DE RECUPERACIÓN DE DESASTRES Y PLANIFICACIÓN DE LA CONTINUIDAD DE NEGOCIOS

Si usted opera una empresa, necesita planificar los eventos, como cortes en el suministro eléctrico, inundaciones, terremotos o ataques terroristas que evitarán que sus sistemas de información y su empresa puedan operar. La **planificación de recuperación de desastres** idea planes para restaurar los servicios de cómputo y comunicaciones después de haberse interrumpido. El principal enfoque de los planes de recuperación de desastres es en los aspectos técnicos involucrados en mantener los sistemas en funcionamiento, tales como qué archivos respaldar y el mantenimiento de los sistemas de cómputo de respaldo o los servicios de recuperación de desastres.

Por ejemplo, MasterCard mantiene un centro de cómputo duplicado en Kansas City, Missouri, que sirve como respaldo de emergencia para su centro de cómputo primario en St. Louis. En vez de construir sus propias instalaciones de respaldo, muchas empresas se contactan con compañías de recuperación de desastres, como Comdisco Disaster Recovery Services y SunGard Availability Services. Estas compañías de recuperación de desastres proveen sitios activos con computadoras de repuesto en ubicaciones alrededor del país, donde las empresas suscriptoras pueden ejecutar sus aplicaciones críticas en caso de emergencia. Por ejemplo, Champion Technologies, que suministra productos químicos para utilizar en operaciones de petróleo y gas, puede cambiar sus sistemas empresariales de Houston a un centro de datos SunGard en Scottsdale, Arizona, en dos horas.

La **planificación de continuidad de negocios** se enfoca en la forma en que la compañía puede restaurar las operaciones de negocios después de que ocurre un desastre. El plan de continuidad de negocios identifica los procesos de negocios críticos y

determina los planes de acción para manejar las funciones de misión crítica en caso de que fallen los sistemas. Por ejemplo, el banco Deutsche Bank, que provee servicios de banca de inversiones y de administración de activos en 74 países distintos, tiene un plan bien desarrollado de continuidad de negocios que actualiza y refina en forma continua. Mantiene equipos de tiempo completo en Singapur, Hong Kong, Japón, India y Australia para coordinar planes que tratan con la pérdida de instalaciones, personal o sistemas críticos, de modo que la compañía pueda seguir operando cuando ocurra un evento catastrófico. El plan de Deutsche Bank hace la diferencia entre los procesos que son críticos para la supervivencia de los negocios y aquellos que son críticos para el apoyo en las crisis, y se coordina con la planificación de recuperación de desastres para los centros de cómputo de la compañía.

Los gerentes de negocios y los especialistas en tecnología de la información necesitan trabajar juntos en ambos tipos de planes para determinar qué sistemas y procesos de negocios son más críticos para la compañía. Deben realizar un análisis de impacto comercial para identificar los sistemas más críticos de la firma, además del impacto que tendría una falla de los sistemas en la empresa. La gerencia debe determinar el máximo de tiempo que la empresa puede sobrevivir con sus sistemas inactivos y qué partes de la empresa se deben restaurar primero.

LA FUNCIÓN DE LA AUDITORÍA

¿Cómo sabe la gerencia que la seguridad y los controles de los sistemas de información son efectivos? Para responder a esta pregunta, las organizaciones deben llevar a cabo auditorías exhaustivas y sistemáticas. Una **auditoría de sistemas de información** examina el entorno de seguridad general de la firma, además de controlar el gobierno de los sistemas de información individuales. El auditor debe rastrear el flujo de transacciones de ejemplo a través del sistema y realizar pruebas, utilizando (si es apropiado) software de auditoría automatizado. La auditoría de sistemas de información también puede examinar la calidad de los datos.

Las auditorías de seguridad revisan las tecnologías, los procedimientos, la documentación, la capacitación y el personal. Una auditoría detallada puede incluso simular un ataque o desastre para evaluar la respuesta de la tecnología, el personal de sistemas de información y los empleados de la empresa.

La auditoría lista y clasifica todas las debilidades de control; además, estima la probabilidad de su ocurrencia. Después evalúa el impacto financiero y organizacional de cada amenaza. La figura 8.4 es el listado de ejemplo de un auditor sobre las debilidades de control para un sistema de préstamos. Contiene una sección para notificar a la gerencia sobre dichas debilidades y para la respuesta de la gerencia. Se espera que la gerencia idee un plan para contrarrestar las debilidades considerables en los controles.

8.4

¿CUÁLES SON LAS HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS MÁS IMPORTANTES PARA SALVAGUARDAR LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN?

Las empresas cuentan con un cúmulo de tecnologías para proteger sus recursos de información, como herramientas para administrar las identidades de los usuarios, evitar el acceso no autorizado a los sistemas y datos, asegurar la disponibilidad del sistema y asegurar la calidad del software.

ADMINISTRACIÓN DE LA IDENTIDAD Y LA AUTENTICACIÓN

Las compañías grandes y medianas tienen infraestructuras de TI complejas y muchos sistemas distintos, cada uno con su propio conjunto de usuarios. El software de administración

FIGURA 8.4 LISTA DE EJEMPLO DE UN AUDITOR DE DEBILIDADES DE CONTROL

Función: Préstamos		Preparado por: J. Ericson		Recibido por: T. Benson	
Ubicación: Peoria, IL		Fecha: 16 de junio de 2015		Fecha de revisión: 28 de junio de 2015	
Naturaleza de la debilidad y el impacto	Probabilidad de error/abuso		Notificación a la gerencia		
	Si/ No	Justificación	Fecha del informe	Respuesta de la gerencia	
Contraseñas faltantes en cuentas de usuarios	Si	Deja el sistema abierto a personas externas no autorizadas o atacantes	5/10/15	Eliminar cuentas sin contraseñas	
La red está configurada para permitir compartir ciertos archivos del sistema	Si	Expone los archivos de sistema críticos a partes hostiles conectadas a la red	5/10/15	Asegurar que sólo los directorios requeridos estén compartidos y protegidos con contraseñas sólidas	
Los parches de software pueden actualizar los programas de producción sin la aprobación final del Grupo de estándares y controles	No	Todos los programas de producción requieren la aprobación de la gerencia; el grupo de Estándares y controles asigna dichos casos a un estado de producción temporal			

Este diagrama es una página de ejemplo de una lista de debilidades de control que un auditor podría encontrar en un sistema de préstamos de un banco comercial local. Este formulario ayuda a los auditores a registrar y evaluar las debilidades de control, además de mostrar los resultados de analizar esas debilidades con la gerencia, así como cualquier acción correctiva que realice la gerencia.

de identidad automatiza el proceso de llevar el registro de todos estos usuarios y sus privilegios de sistemas, ya que asigna a cada usuario una identidad digital única para acceder a cada sistema. También tiene herramientas para autenticar usuarios, proteger las identidades de los usuarios y controlar el acceso a los recursos del sistema.

Para obtener acceso a un sistema, es necesario que el usuario tenga autorización y esté autenticado. La **autenticación** se refiere a la habilidad de saber que una persona es quien dice ser. La forma más común de establecer la autenticación es mediante el uso de **contraseñas** que sólo conocen los usuarios autorizados. Un usuario final utiliza una contraseña para iniciar sesión en un sistema computacional y también puede usar contraseñas para acceder a sistemas y archivos específicos. Sin embargo, es común que los usuarios olviden las contraseñas, las compartan o elijan contraseñas inadecuadas que sean fáciles de adivinar, lo cual compromete la seguridad. Los sistemas de contraseñas que son demasiado rigurosos entorpecen la productividad de los empleados. Cuando deben cambiar contraseñas complejas con frecuencia, es común que los empleados tomen atajos como elegir contraseñas que sean fáciles de adivinar, o escribirlas en sus estaciones de trabajo, a simple vista. También es posible “husmear” las contraseñas si se transmiten a través de una red o se roban a través de la ingeniería social.

Las nuevas tecnologías de autenticación, como los tokens, las tarjetas inteligentes y la autenticación biométrica, solucionan algunos de estos problemas. Un **token** es un dispositivo físico, similar a una tarjeta de identificación, que está diseñado para demostrar la identidad de un solo usuario. Los token son pequeños gadgets que por lo general se colocan en los llaveros y muestran códigos de contraseña que cambian con frecuencia. Una **tarjeta inteligente** es un dispositivo con un tamaño aproximado al de una tarjeta de crédito, que contiene un chip formateado con permiso de acceso y otros datos (las tarjetas inteligentes también se utilizan en los sistemas de pago electrónico). Un dispositivo lector interpreta los datos en la tarjeta inteligente y permite o niega el acceso.



© Aleksey Boldin/Alamy

Este teléfono inteligente tiene un lector biométrico de huellas digitales para un acceso rápido y seguro a archivos y redes. Los nuevos modelos de PC y teléfonos inteligentes están empezando a usar la identificación biométrica para autenticar a los usuarios.

La **autenticación biométrica** usa sistemas que leen e interpretan rasgos humanos individuales, como las huellas digitales, el iris de los ojos y las voces, para poder otorgar o negar el acceso. La autenticación biométrica se basa en la medición de un rasgo físico o del comportamiento que hace único a cada individuo. Compara las características únicas de una persona, como las huellas digitales, el rostro o la imagen de la retina, con un perfil almacenado de estas características para determinar si hay alguna diferencia entre las características y el perfil guardado. Si los dos perfiles coinciden, se otorga el acceso. Las tecnologías de reconocimiento de huellas digitales y rostros apenas se están empezando a utilizar para aplicaciones de seguridad; hay muchas PC tipo laptop (y algunos smartphones) equipadas con dispositivos de identificación de huellas digitales y varios modelos con cámaras Web integradas, además del software de reconocimiento de rostro.

Este flujo estable de incidentes en el que los hackers han podido acceder a las contraseñas tradicionales destaca la necesidad de un medio más seguro de autenticación. La **autenticación de dos factores** incrementa la seguridad al validar usuarios con un proceso de varias etapas. Para ser autenticado, un usuario debe proveer dos medios de identificación, uno de los cuales por lo general es un token físico, como una tarjeta inteligente o una tarjeta bancaria con chip, y el otro generalmente es información, como una contraseña o NIP (número de identificación personal). Los datos biométricos, como las huellas digitales, las impresiones de iris o de voz, también pueden usarse como uno de los mecanismos de autenticación. Un ejemplo común de la autenticación de dos factores es una tarjeta bancaria: la tarjeta en sí es el elemento físico y el NIP constituye los datos que la complementan.

FIREWALLS, SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INTRUSOS Y SOFTWARE ANTIVIRUS

Sin protección contra el malware y los intrusos, sería muy peligroso conectarse a Internet. Los firewalls, los sistemas de detección de intrusos y el software antivirus se han vuelto herramientas esenciales de negocios.

Firewalls

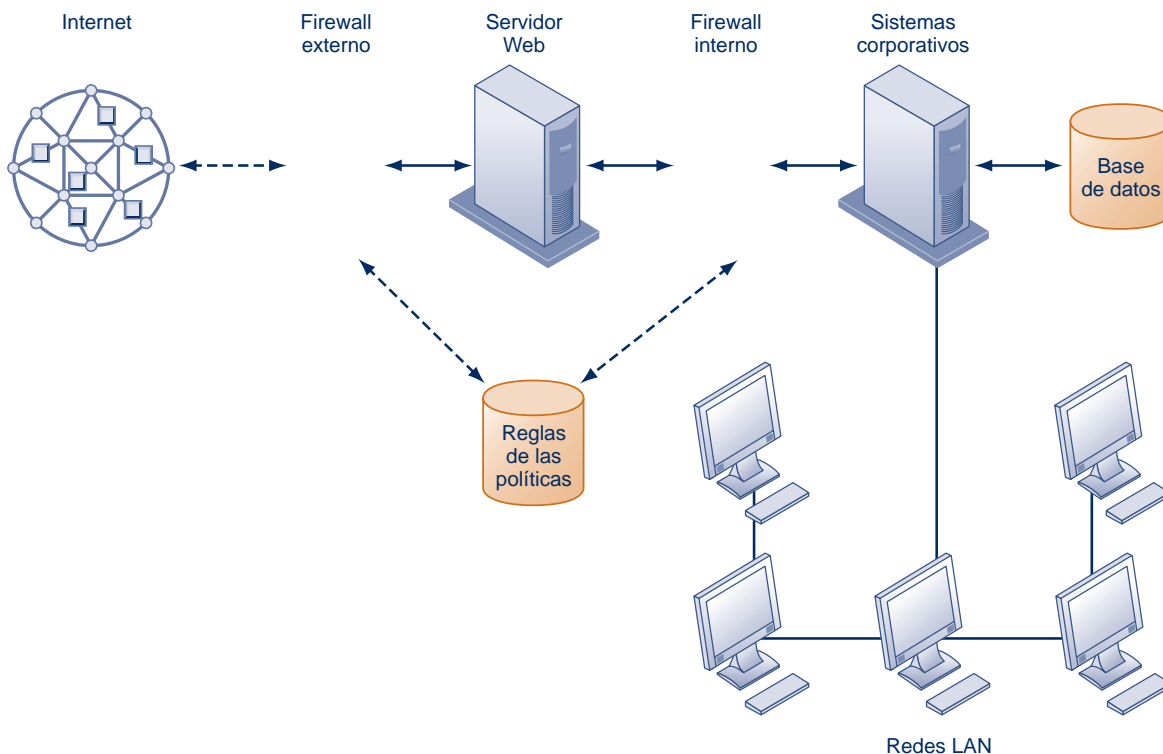
Los **firewalls** evitan que los usuarios sin autorización accedan a redes privadas. Un firewall es una combinación de hardware y software que controla el flujo de tráfico de red entrante y saliente. Por lo general se colocan entre las redes internas privadas de la organización y las redes externas que no son de confianza como Internet, aunque también se pueden utilizar firewalls para proteger una parte de la red de una compañía del resto de la red (vea la figura 8.5).

El firewall actúa como un portero que examina las credenciales de cada usuario antes de otorgar el acceso a una red. Identifica nombres, direcciones IP, aplicaciones y otras características del tráfico entrante. Verifica esta información y la compara con las reglas de acceso que el administrador de red tiene programadas en el sistema. El firewall evita la comunicación sin autorización que entra a la red y sale de ella.

En organizaciones grandes es común que el firewall resida en una computadora designada de forma especial y separada del resto de la red, de modo que ninguna solicitud entrante acceda de manera directa a los recursos de la red privada. Existen varias tecnologías de filtrado de firewall, como el filtrado de paquete estático, la inspección con estado, la Traducción de direcciones de red (NAT) y el filtrado de proxy de aplicación. Se utilizan con frecuencia en combinación para proporcionar protección de firewall.

El *filtrado de paquetes* examina ciertos campos en los encabezados de los paquetes de datos que van y vienen entre la red de confianza e Internet; se examinan paquetes individuales aislados. Esta tecnología de filtrado puede pasar por alto muchos tipos de ataques. La *inspección con estado* proporciona una seguridad adicional al determinar si los

FIGURA 8.5 UN FIREWALL CORPORATIVO



El firewall se coloca entre la red privada de la empresa y la red Internet pública u otra red que no sea de confianza, para proteger contra el tráfico no autorizado.

paquetes forman parte de un diálogo continuo entre un emisor y un receptor. Establece tablas de estado para rastrear la información a través de varios paquetes. Los paquetes se aceptan o rechazan con base en si forman o no parte de una conversación aprobada, o si tratan o no de establecer una conexión legítima.

La *Traducción de direcciones de red (NAT)* puede proveer otra capa de protección cuando se emplean el filtrado de paquetes estáticos y la inspección con estado. NAT oculta las direcciones IP de la(s) computadora(s) host interna(s) de la organización para evitar que los programas husmeadores, que están fuera del firewall, las puedan descubrir y utilicen esa información para penetrar en los sistemas internos.

El *filtrado de proxy de aplicación* examina el contenido de los paquetes relacionado con aplicaciones. Un servidor proxy detiene los paquetes de datos que se originan fuera de la organización, los inspecciona y pasa un proxy al otro lado del firewall. Si un usuario que esté fuera de la compañía desea comunicarse con un usuario dentro de la organización, el usuario externo primero “habla” con la aplicación proxy y ésta se comunica con la computadora interna de la empresa. De igual forma, un usuario de computadora dentro de la organización tiene que pasar por un proxy para hablar con las computadoras en el exterior.

Para crear un buen firewall, un administrador debe mantener reglas internas detalladas que identifiquen a las personas, aplicaciones o direcciones que se permiten o rechazan. Los firewalls pueden impedir, pero no prevenir por completo, que usuarios externos penetren la red, por lo cual se deben tener en cuenta como un elemento en un plan de seguridad total.

Sistemas de detección de intrusos

Además de los firewall, en la actualidad los distribuidores de seguridad comercial proveen herramientas de detección de intrusos y servicios para proteger contra el tráfico de red sospechoso y los intentos de acceder a los archivos y las bases de datos. Los **sistemas de detección de intrusos** contienen herramientas de monitoreo de tiempo completo que se colocan en los puntos más vulnerables, o “puntos activos” de las redes corporativas, para detectar y evadir continuamente a los intrusos. El sistema genera una alarma si encuentra un evento sospechoso o anormal. El software de exploración busca patrones que indiquen métodos conocidos de ataques por computadora, como malas contraseñas, verifica que no se hayan eliminado o modificado archivos importantes, y envía advertencias de vandalismo o errores de administración de sistemas. El software de monitoreo examina los eventos a medida que ocurren para descubrir ataques de seguridad en progreso. La herramienta de detección de intrusos también se puede personalizar para desconectar una parte muy delicada de una red en caso de que reciba tráfico no autorizado.

Software antivirus y antispyware

Los planes de tecnología defensivos tanto para individuos como para empresas deben contar con protección antivirus para cada computadora. El **software antivirus** previene, detecta y elimina malware, incluyendo virus y gusanos de computadora, caballos de Troya, spyware y adware. Sin embargo, la mayoría del software antivirus es efectivo sólo contra malware que ya se conocía a la hora de escribir el software. Para que siga siendo efectivo hay que actualizar continuamente el software antivirus, e incluso así no siempre es efectivo. De acuerdo con un informe del Equipo de investigación de ingeniería de seguridad de Solutionary (SERT), el 54% del malware evade la detección de los antivirus. Las organizaciones necesitan usar herramientas adicionales de detección de malware para una mejor protección (Solutionary, 2013).

Sistemas de administración unificada de amenazas

Para ayudar a las empresas a reducir costos y mejorar la capacidad de administración, los distribuidores de seguridad han combinado varias herramientas de seguridad en un solo paquete, que ofrece firewalls, redes privadas virtuales, sistemas de detección

de intrusos y software de filtrado de contenido Web con antispam. Estos productos de administración de seguridad completos se conocen como sistemas de **administración unificada de amenazas (UTM)**. Aunque en un principio estaban dirigidos a las empresas pequeñas y medianas, hay productos UTM disponibles para redes de todos tamaños. Los principales distribuidores de UTM son Blue Coat, Fortinet y Check Point; los distribuidores de redes como Cisco Systems y Juniper Networks proporcionan algunas capacidades de UTM en sus productos.

SEGURIDAD EN LAS REDES INALÁMBRICAS

El estándar de seguridad inicial desarrollado para Wi-Fi, conocido como Privacidad equivalente a cableado (WEP), no es muy efectivo debido a que es relativamente fácil descifrar sus claves de cifrado. A pesar de sus fallas, WEP ofrece algún margen de seguridad si los usuarios de Wi-Fi recuerdan activarla. Las corporaciones pueden mejorar aún más la seguridad Wi-Fi si utilizan WEP junto con la tecnología de redes privadas virtuales (VPN) para acceder a los datos corporativos internos.

En junio de 2004, el grupo industrial y comercial Alianza Wi-Fi finalizó la especificación 802.11i (también conocida como Acceso Wi-Fi protegido 2 o WPA2), la cual sustituye a WEP con estándares de seguridad más sólidos. En vez de las claves de cifrado estáticas que se utilizan en WEP, el nuevo estándar usa claves mucho más extensas que cambian de manera continua, lo cual dificulta aún más que alguien pueda descifrarlas. Además emplea un sistema de autenticación cifrado con un servidor de autenticación central, para asegurar que solamente los usuarios autorizados accedan a la red.

CIFRADO E INFRAESTRUCTURA DE CLAVE PÚBLICA

Muchas empresas usan el cifrado para proteger la información digital que almacenan, transfieren por medios físicos o envían a través de Internet. El **cifrado** es el proceso de transformar texto o datos simples en texto cifrado que no pueda leer nadie más que el emisor y el receptor deseado. Para cifrar los datos se utiliza un código numérico secreto, conocido como clave de cifrado, que transforma los datos simples en texto cifrado. El receptor debe descifrar el mensaje.

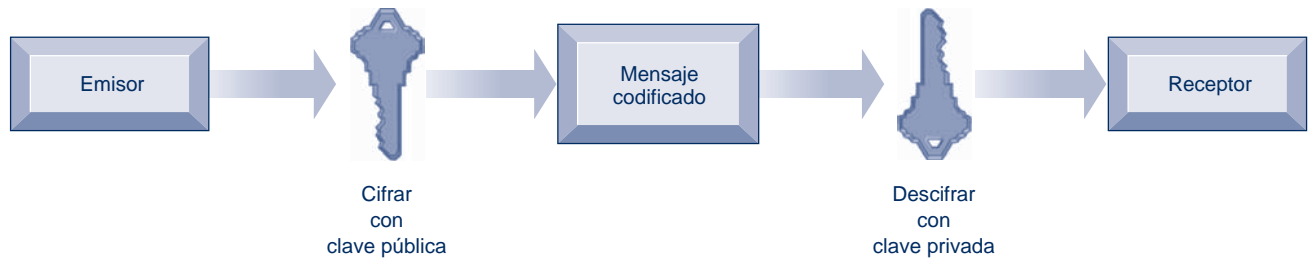
Los dos métodos para cifrar el tráfico de red en Web son SSL y S-HTTP. La **Capa de Sockets Seguros (SSL)** y su sucesor, Seguridad de la Capa de Transporte (TLS), permiten que las computadoras cliente y servidor manejen las actividades de cifrado y descifrado a medida que se comunican entre sí durante una sesión Web segura. El **Protocolo de Transferencia de Hipertexto Seguro (S-HTTP)** es otro protocolo que se utiliza para cifrar los datos que fluyen a través de Internet, pero se limita a mensajes individuales, en tanto que SSL y TLS están diseñados para establecer una conexión segura entre dos computadoras.

La capacidad de generar sesiones seguras está integrada en el software navegador cliente de Internet y los servidores. El cliente y el servidor negocian qué clave y nivel de seguridad utilizar. Una vez que se establece una sesión segura entre el cliente y el servidor, todos los mensajes en esa sesión se cifran.

Existen dos métodos alternativos de cifrado: cifrado de clave simétrica y cifrado de clave pública. En el cifrado de clave simétrica, el emisor y el receptor establecen una sesión segura en Internet al crear una sola clave de cifrado y enviarla al receptor, de modo que tanto el emisor como el receptor compartan la misma clave. La solidez de la clave de cifrado se mide en base a su longitud de bits. En la actualidad, una clave común es de 128 bits de longitud (una cadena de 128 dígitos binarios).

El problema con todos los esquemas de cifrado simétrico es que la clave en sí se debe compartir de alguna forma entre emisores y receptores, por lo cual queda expuesta a personas externas que tal vez puedan interceptarla y descifrarla. Una forma más segura de cifrado conocida como **cifrado de clave pública** utiliza dos claves: una compartida

FIGURA 8.6 CIFRADO DE CLAVE PÚBLICA

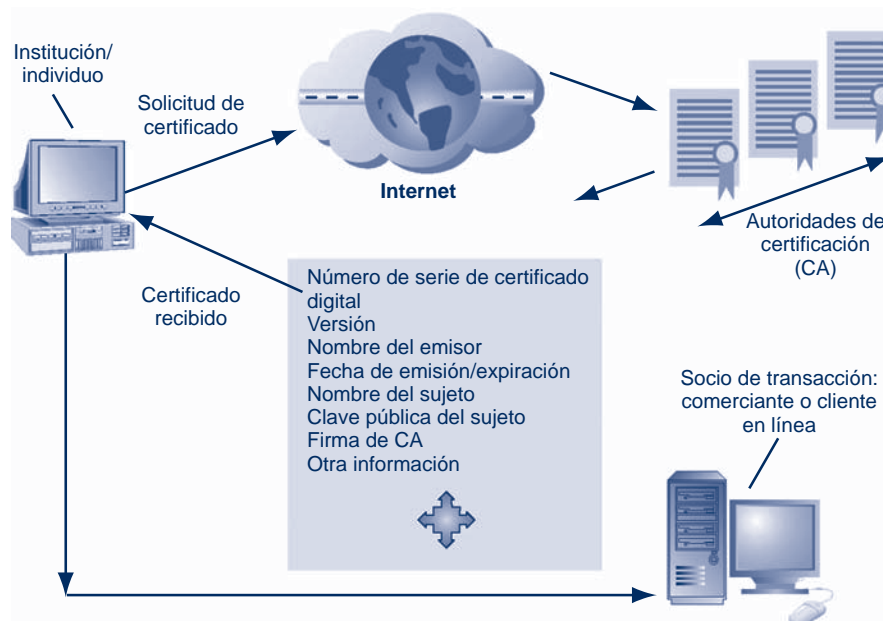


Un sistema de cifrado de clave pública se puede ver como una serie de claves públicas y privadas que bloquean los datos al transmitirlos y los desbloquean al recibirlos. El emisor localiza la clave pública del receptor en un directorio y la utiliza para cifrar un mensaje. El mensaje se envía en forma cifrada a través de Internet o de una red privada. Cuando llega el mensaje cifrado, el receptor usa su clave privada para descifrar los datos y leer el mensaje.

(o pública) y otra totalmente privada, como se muestra en la figura 8.6. Las claves están relacionadas en sentido matemático, de modo que los datos cifrados con una clave se puedan descifrar sólo mediante la otra clave. Para enviar y recibir mensajes, los comunicadores primero crean pares separados de claves privadas y públicas. La clave pública se conserva en un directorio y la privada se debe mantener secreta. El emisor cifra un mensaje con la clave pública del receptor. Al recibir el mensaje, el receptor usa su propia clave privada para descifrarlo.

Los **certificados digitales** son archivos de datos que se utilizan para establecer la identidad de los usuarios y los activos electrónicos para proteger las transacciones en línea (vea la figura 8.7). Un sistema de certificados digitales utiliza una tercera parte de

FIGURA 8.7 CERTIFICADOS DIGITALES



Los certificados digitales ayudan a establecer la identidad de las personas o activos electrónicos. Protegen las transacciones en línea al proveer una comunicación en línea segura y cifrada.

confianza, conocida como autoridad de certificado (CA, o Autoridad de Certificación), para validar la identidad de un usuario. Existen muchas CA en Estados Unidos y alrededor del mundo, como Symantec, GoDaddy y Comodo.

La CA verifica la identidad de un usuario del certificado digital desconectada de Internet. Esta información se coloca en un servidor de CA, el cual genera un certificado digital cifrado que contiene información de identificación del propietario y una copia de su clave pública. El certificado autentica que la clave pública pertenece al propietario designado. La CA hace que su propia clave esté disponible en forma pública, ya sea en papel o tal vez en Internet. El receptor de un mensaje cifrado utiliza la clave pública de la CA para decodificar el certificado digital adjunto al mensaje, verifica que lo haya emitido la CA y después obtiene la clave pública del emisor además de la información de identificación contenida en el certificado. Al usar esta información, el receptor puede enviar una respuesta cifrada. El sistema de certificados digitales permitiría, por ejemplo, que un usuario de tarjeta de crédito y un comerciante validaran que sus certificados digitales hayan sido emitidos por una tercera parte autorizada y de confianza, antes de intercambiar datos. La **Infraestructura de Clave Pública (PKI)**, el uso de la criptografía de clave pública para trabajar con una CA, en la actualidad se utiliza mucho para el e-commerce.

ASEGURAMIENTO DE LA DISPONIBILIDAD DEL SISTEMA

A medida que las compañías dependen cada vez más de las redes digitales para obtener ingresos y operaciones, necesitan realizar pasos adicionales para asegurar que sus sistemas y aplicaciones estén siempre disponibles. Empresas como las que están en el ámbito de las industrias de servicios financieros y las aerolíneas, donde las aplicaciones requieren el procesamiento de transacciones en línea, han usado desde hace varios años los sistemas computacionales tolerantes a fallas para asegurar una disponibilidad del 100%. En el **procesamiento de transacciones en línea**, la computadora procesa de inmediato las transacciones que se realizan en línea. Los cambios multitudinarios para bases de datos, informes y solicitudes de información ocurren a cada instante.

Los **sistemas de computadora tolerantes a fallas** contienen componentes redundantes de hardware, software y suministro de energía que crean un entorno que provee un servicio continuo sin interrupciones. Las computadoras tolerantes a fallas utilizan rutinas especiales de software o lógica de autocomprobación integrada en sus circuitos para detectar fallas de hardware y cambiar automáticamente a un dispositivo de respaldo. Las piezas de estas computadoras se pueden quitar y reparar sin interrupciones en el sistema computacional. El **tiempo inactivo** se refiere a los periodos de tiempo durante los cuales un sistema no está funcionando.

Control del tráfico de red: Inspección Profunda de Paquetes (DPI)

¿Alguna vez al tratar de usar la red de su campus se encontró con que estaba muy lenta? Esto se puede deber a que sus compañeros estudiantes utilizan la red para descargar música o ver YouTube. Las aplicaciones que consumen ancho de banda, como los programas de procesamiento de archivos, el servicio telefónico por Internet y el video en línea, son capaces de obstruir y reducir la velocidad de las redes corporativas, lo cual degrada su desempeño. Por ejemplo, la universidad Ball State en Muncie, Indiana, descubrió que su red estaba lenta debido a que una pequeña minoría de estudiantes utilizaba programas de compartición de archivos de igual a igual para descargar películas y música.

Una tecnología conocida como **inspección profunda de paquetes (DPI)** ayuda a resolver este problema. DPI examina los archivos de datos y ordena el material en línea de baja prioridad mientras asigna mayor prioridad a los archivos críticos para la empresa. Con base en las prioridades establecidas por los operadores de una red, decide

si un paquete de datos específico puede continuar hacia su destino, o si hay que bloquearlo o retrasarlo mientras avanza el tráfico más importante. Mediante el uso de un sistema DPI de Allot Communications, la universidad Ball State pudo tapar la cantidad de tráfico de compartición de archivos y asignarle una prioridad mucho menor. En consecuencia, el tráfico de red preferido de Ball State se agilizó.

Subcontratación (outsourcing) de la seguridad

Muchas compañías, en especial las pequeñas empresas, carecen de los recursos o la experiencia para proveer un entorno de computación seguro de alta disponibilidad por su cuenta. Pero pueden subcontratar muchas funciones de seguridad con **proveedores de servicios de seguridad administrados (MSSP)**, quienes monitorean la actividad de la red y realizan pruebas de vulnerabilidad, además de detección de intrusos. SecureWorks, BT Managed Security Solutions Group y Symantec son los principales proveedores de servicios MSSP.

ASPECTOS DE SEGURIDAD PARA LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE Y LA PLATAFORMA DIGITAL MÓVIL

Aunque la computación en la nube y la plataforma digital móvil emergente tienen el potencial de producir beneficios poderosos, imponen nuevos desafíos para la seguridad y confiabilidad de los sistemas. Ahora describiremos algunos de estos desafíos y cómo hay que lidiar con ellos.

Seguridad en la nube

Cuando el procesamiento se lleva a cabo en la nube, la rendición de cuentas y la responsabilidad de proteger los datos confidenciales aún recae en la compañía que posee esos datos. Es imprescindible comprender cómo el proveedor de computación en la nube organiza sus servicios y administra los datos.

La computación en la nube es altamente distribuida. Las aplicaciones en la nube residen en grandes centros de datos remotos y granjas de servidores que suministran servicios de negocios y administración de datos para varios clientes corporativos. Para ahorrar dinero y mantener los costos bajos, a menudo los proveedores de computación en la nube distribuyen el trabajo en centros de datos de todo el mundo, donde el trabajo pueda realizarse de la manera más eficiente. Cuando usted usa la nube, tal vez no sepa exactamente dónde se están alojando sus datos.

La naturaleza dispersa de la computación en la nube dificulta el rastreo de la actividad no autorizada. Casi todos los proveedores de nubes usan cifrado, como la Capa de Sockets Seguros, para proteger los datos que manejan mientras se transmiten. Pero si los datos se almacenan en dispositivos que también guardan los datos de otras empresas, es importante asegurar que estos datos almacenados también estén cifrados.

Las empresas esperan que sus sistemas funcionen 24/7, pero los proveedores de nubes no siempre han podido ofrecer este nivel de servicio. En varias ocasiones, durante los últimos años, los servicios en la nube de Amazon.com y Salesforce.com experimentaron fallas que interrumpieron las operaciones de negocios para millones de usuarios.

Los usuarios de la nube necesitan confirmar que, sin importar que sus datos se almacenen o transfieran, estarán protegidos a un nivel que cumpla con sus requerimientos corporativos. Deben estipular que el proveedor de la nube almacene y procese los datos en jurisdicciones específicas, de acuerdo con las reglas de privacidad de esas jurisdicciones. Los clientes de nubes deben averiguar cómo el proveedor de la nube segrega sus datos corporativos de los de otras compañías; además, deben pedir una prueba de que los mecanismos de cifrado son sólidos. También es importante saber cómo responderá el proveedor de la nube si ocurre un desastre, si podrá restaurar por completo sus datos, y cuánto tiempo tardaría. Los usuarios de nubes también deberían preguntar si los proveedores estarían dispuestos a someterse a auditorías y certificaciones de seguridad

externas. Estos tipos de controles se pueden escribir en el acuerdo de nivel de servicio (SLA) antes de firmar con un proveedor de la nube.

Seguridad en las plataformas móviles

Si los dispositivos móviles están realizando muchas de las funciones de las computadoras, necesitan estar protegidos de igual forma que las computadoras de escritorio y laptops contra malware, robo, pérdida accidental, acceso sin autorización y hackers. La Sesión interactiva sobre tecnología describe estas vulnerabilidades móviles con mayor detalle y sus implicaciones, tanto para individuos como empresas.

Los dispositivos móviles que acceden a los sistemas y datos corporativos requieren protección especial. Las compañías se deben asegurar de que su política de seguridad corporativa contenga los dispositivos móviles, con detalles adicionales sobre cómo hay que dar soporte, proteger y utilizar los dispositivos móviles. Necesitarán herramientas de gestión de dispositivos móviles para autorizar todos los dispositivos en uso; para mantener registros de inventario precisos de todos los dispositivos móviles, usuarios y aplicaciones; controlar las actualizaciones para las aplicaciones; y bloquear o borrar los dispositivos perdidos o robados de manera que no puedan comprometer la seguridad. La tecnología de prevención de pérdida de datos puede identificar si se guardan datos confidenciales, quién accede a esos datos, cómo están saliendo de la empresa y a dónde van. Las empresas deben desarrollar lineamientos que estipulen las plataformas móviles y las aplicaciones de software aprobadas, así como el software y los procedimientos requeridos para el acceso remoto a los sistemas corporativos. La política de seguridad móvil de la organización debe prohibir a los empleados el uso de aplicaciones inseguras basadas en el consumidor para transferir y almacenar documentos y archivos corporativos, o enviar dichos documentos y archivos a sí mismos a través de correo electrónico sin cifrado.

Las compañías deben cifrar la comunicación siempre que sea posible. Hay que exigir a todos los usuarios de dispositivos móviles que usen la función de contraseña que se incluye en todos los teléfonos inteligentes. Hay productos de seguridad móvil disponibles de Kaspersky, Symantec, Trend Micro y McAfee.

Algunas empresas insisten en que los empleados usen solamente los teléfonos inteligentes que ellas mismas les proporcionen. Los dispositivos BlackBerry se consideran los más seguros debido a que se ejecutan dentro de su propio sistema seguro. Pero cada vez es más común que las empresas permitan a los empleados usar sus propios dispositivos (iPhone, iPad y teléfonos Android) para trabajar, de modo que los empleados estén más disponibles y productivos (vea el análisis de BYOD en el capítulo 5). Los productos de software de protección, como las herramientas de Good Technology, están ahora disponibles para segregar los datos corporativos alojados dentro de dispositivos móviles personales del contenido personal del dispositivo.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE

Además de implementar una seguridad y controles efectivos, las organizaciones pueden mejorar la calidad y confiabilidad del sistema al emplear métrica de software y un proceso riguroso de prueba de software. La métrica de software consiste en las evaluaciones de los objetivos del sistema en forma de medidas cuantificadas. El uso continuo de la métrica permite al departamento de sistemas de información y a los usuarios finales medir en conjunto el desempeño del sistema e identificar los problemas a medida que ocurren. Algunos ejemplos de métrica de software son: la cantidad de transacciones que se pueden procesar en una unidad de tiempo específica, el tiempo de respuesta en línea, la cantidad de cheques de nómina impresos en una hora, y el número de errores conocidos por cada cien líneas de código de programa. Para que la métrica tenga éxito, debe diseñarse con cuidado, ser formal y objetiva; además, hay que utilizarla de manera consistente.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

BYOD: NO ES TAN SEGURO

Bring Your Own Device (Traiga su propio dispositivo, o BYOD) se ha convertido en una enorme tendencia, donde casi una tercera parte de los empleados usan sus dispositivos personales en sus lugares de trabajo en todo el mundo. Se espera que esta cifra aumente todavía más en los años por venir. Pero aunque el uso del iPhone, el iPad y otros dispositivos de cómputo móviles en el lugar de trabajo está aumentando, también lo están haciendo los problemas de seguridad.

Ya sea que estos dispositivos los asigne la empresa o sean propiedad del empleado, están abriendo nuevas vías para acceder a los datos corporativos que necesitan vigilarse y protegerse muy de cerca. Los datos confidenciales en los dispositivos móviles viajan, tanto en forma física como electrónica, de la oficina al hogar y tal vez a otras ubicaciones fuera del sitio. De acuerdo con una encuesta en 2012, de 400 profesionales de tecnología por parte de los investigadores de Decisive Analytics, casi la mitad de las empresas que permiten conectar dispositivos personales de sus empleados a la red corporativa han experimentado una fuga de datos, ya sea debido a errores involuntarios de los empleados o a una fechoría intencional. Muchos expertos creen que los teléfonos inteligentes y otros dispositivos móviles representan ahora una de las más graves amenazas de seguridad para las organizaciones.

Uno de los mayores peligros de seguridad de los teléfonos inteligentes es que podrían perderse. Esto pone en riesgo todos los datos personales y corporativos almacenados en el dispositivo, así como el acceso a los datos corporativos en servidores remotos. De acuerdo con un estudio del Ponemon Institute de 116 organizaciones, el 62% de los dispositivos móviles que alojaban datos que se perdieron o robaron contenían información confidencial o delicada. El informe State of Mobile Security 2014 de Information Week indicó que el 72% de las empresas encuestadas dijo que su principal preocupación de seguridad móvil consistía en los dispositivos robados o perdidos.

El acceso físico a los dispositivos móviles puede ser una mayor amenaza que irrumpir en una red, debido a que se requiere menos esfuerzo para entrar. Los atacantes experimentados pueden burlar con facilidad las contraseñas o bloqueos en los dispositivos móviles, o acceder a los datos cifrados. Esto puede incluir no sólo los datos corporativos que se encuentren en el dispositivo, sino también las contraseñas que residan en lugares inseguros como Keychain de iPhone, el cual podría conceder el acceso a servicios corporativos como el correo electrónico o la red privada virtual. Además, muchos usuarios de teléfonos inteligentes dejan sus teléfonos totalmente desprotegidos, para empezar. En el estudio global sobre riesgos de movilidad de Websense y el Ponemon Institute, el 59% de los encuestados informó que los empleados burlaban o desactivaban

las características de seguridad como las contraseñas y los bloqueos con clave. Los intrusos también pueden obtener acceso físico a los dispositivos móviles si se conectan en un dispositivo mediante una conexión USB o una ranura de tarjetas SD. Incluso dejar un dispositivo sólo por un minuto en un escritorio o silla podría provocar un grave robo de datos en cosa de minutos.

Otra de las preocupaciones actuales es la fuga de datos de gran escala provocada por el uso de los servicios de cómputo en la nube. Los empleados usan cada vez con más frecuencia los servicios de nubes públicas como Google Drive o Dropbox para compartición de archivos y colaboración. Por ejemplo, Mashery, una empresa de 170 empleados que ayuda a otras empresas a crear apps, permite que los empleados con dispositivos iPhone usen Dropbox, Box, Teambox y Google Drive para almacenar memorándums, hojas electrónicas de cálculo e información de los clientes. Estos servicios son vulnerables. En julio de 2012, Dropbox reportó una pérdida de nombres de inicio de sesión y contraseñas de una gran cantidad de clientes y, en 2011, unos hackers chinos obtuvieron acceso a cientos de cuentas del gobierno estadounidense en Google Gmail. Hay muy poco que una empresa pueda hacer para evitar que los empleados que tienen permitido usar sus teléfonos inteligentes descarguen datos corporativos para poder trabajar en ellos en forma remota.

Aunque los ataques deliberados de los hackers en dispositivos móviles han tenido un alcance e impacto limitados, esta situación está empeorando, en especial entre los dispositivos Android vulnerables a las app clandestinas. De acuerdo con McAfee, una de las principales empresas de software de seguridad informática, tan sólo el malware en los sistemas operativos móviles Android creció 33% en 2013. Ahora Android es el sistema operativo más popular del mundo para dispositivos móviles.

Google tiene mucho menos control sobre la seguridad en la plataforma Android que los dispositivos Apple que ejecutan iOS, debido a que Google tiene un modelo de apps abierto. No revisa las apps de Android (como Apple lo hace con sus apps), sino que depende de obstáculos técnicos para limitar el impacto del código malicioso, así como de la retroalimentación de usuarios y expertos de seguridad. Las apps de Google se ejecutan en una "caja de arena", donde no pueden afectarse entre sí ni manipular funciones del dispositivo sin el permiso del usuario. Google elimina de su mercado Android oficial las app que quebrantan sus reglas contra la actividad maliciosa. Además, investiga los antecedentes de los desarrolladores y requiere que éstos se registren con su servicio de pago Checkout, tanto para animar a los usuarios a pagar por las apps usando su servicio como para obligar a los desarrolladores a revelar sus identidades e información financiera. Las recientes mejoras

de seguridad de Android incluyen la asignación de varios niveles de confianza a cada app, indicar el tipo de datos que una app puede usar dentro de su dominio confinado y proveer una forma más robusta de almacenar las credenciales criptográficas que se usan para acceder a la información y los recursos confidenciales. De todas formas, desde el punto de vista corporativo, es casi imposible prevenir que los empleados descarguen apps que podrán rastrear la información confidencial cuando las personas usan sus propios dispositivos en el lugar de trabajo.

Más allá de la amenaza de las app clandestinas, los teléfonos inteligentes de todas clases son susceptibles al malware basado en navegador que se aprovecha de las vulnerabilidades en todos los navegadores.

Hay que pagar un precio muy elevado por las infracciones de seguridad móvil debido a la pérdida de datos, daños a la marca, pérdida de productividad y de confianza de los clientes. De acuerdo con un estudio en 2013 puesto en práctica por Check Point Technologies, el 52% de las empresas grandes reportaron que el costo de los incidentes de seguridad móvil excedía los \$500,000. El 45% de las empresas con menos de 1,000 empleados reportaron costos que excedían los \$100,000. Estas fallas de seguridad

también pueden provocar enormes pérdidas intangibles con respecto a la reputación de una empresa. La Comisión de Bolsa y Valores requiere que la divulgación no autorizada de información confidencial, ya sea que provenga de dispositivos inseguros, apps no confiables, o una seguridad débil en la nube, se reporte al público si esta información pudiera afectar en el precio de las acciones de una empresa.

Fuentes: "Information Week, Encuesta de seguridad móvil 2014", marzo de 2014; Christian Crank, "Mitigating Mobile BYOD Security Risks", *Baseline*, 13 de marzo de 2014; John Sawyer, "Mobile Security: All About the Data", *Information Week*, 1 de abril de 2014; "Internet Security Census 2013: A Fortinet Global Survey", www.fortinet.com, visitado el 14 de marzo de 2014; Don Reisinger, "10 Mobile Security Issues that Should Worry You", *eWeek*, 11 de febrero de 2014; Dimensional Research, "The Impact of Mobile Devices on Information Security", Check Point Technologies, junio de 2013; Nicole Perlroth, "Bolstering a Phone's Defenses Against Breaches", *New York Times*, 13 de octubre de 2013; Dan Goodin, "Google Strengthens Android Security Muscle with SELinux Protection", *Ars Technica*, 24 de julio de 2013; Karen A. Frenkel, "Best Practices of Mobile Technology Leaders", *CIO Insight*, 24 de julio de 2013; Quentin Hardy, "Where Apps Meet Work, Secret Data Is at Risk", *New York Times*, 3 de marzo de 2013, y Ponemon Institute, "Global Study on Mobility Risks", febrero de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Se dice que un teléfono inteligente es una computadora de mano. Analice las implicaciones de seguridad de esta afirmación.
2. ¿Qué cuestiones de administración, organización y tecnología debe tratar la seguridad de los teléfonos inteligentes?
3. ¿Qué problemas causan las debilidades en la seguridad de los teléfonos inteligentes para las empresas?
4. ¿Qué pasos pueden tomar los individuos y empresas para que sus teléfonos inteligentes sean más seguros?

Un proceso de prueba oportuno, regular y exhaustivo, contribuirá considerablemente a la calidad del sistema. Muchos ven el proceso de prueba como una forma de demostrar que el trabajo que hicieron es correcto. De hecho, sabemos que todo el software de un tamaño considerable está plagado de errores, por lo que debemos realizar pruebas para descubrirlos.

Un buen proceso de prueba empieza antes de siquiera escribir un programa de software, utilizando un *recorrido*: la revisión de una especificación o un documento de diseño realizada por un pequeño grupo de personas seleccionadas con sumo cuidado, con base en las habilidades necesarias para los objetivos específicos que se van a evaluar. Una vez que los desarrolladores empiezan a escribir programas de software, también es posible usar recorridos de código para revisar el código del programa. Sin embargo, para probar el código es necesario ejecutarlo en la computadora. Cuando se descubren errores, se encuentra el origen de los mismos y se elimina por medio de un proceso conocido como *depuración*. En el capítulo 13 encontrará más información sobre las diversas etapas de prueba requeridas para poner en funcionamiento un sistema de información. Además, nuestras Trayectorias de aprendizaje contienen descripciones de las metodologías para desarrollar programas de software que también contribuyan a la calidad del software.

Resumen

1. ¿Por qué son vulnerables los sistemas de información a la destrucción, el error y el abuso?

Los datos digitales son vulnerables a la destrucción, el mal uso, el error, el fraude y las fallas de hardware o de software. Internet está diseñada para ser un sistema abierto, lo que hace que los sistemas corporativos internos sean más vulnerables a las acciones de personas externas. Los hackers pueden desencadenar ataques de negación de servicio (DoS) o penetrar en las redes corporativas, provocando graves interrupciones en los sistemas. Los intrusos pueden penetrar fácilmente las redes Wi-Fi usando programas husmeadores (sniffers) para obtener una dirección y acceder a los recursos de la red. Los virus y gusanos de computadora pueden deshabilitar sistemas y sitios Web. La naturaleza dispersa de la computación en la nube dificulta el rastreo de la actividad no autorizada o la aplicación de controles desde lejos. El software presenta problemas debido a que los errores o "bugs" de software pueden ser imposibles de eliminar, y además porque los hackers y el software malicioso pueden explotar sus vulnerabilidades. Con frecuencia, los usuarios finales introducen errores.

2. ¿Cuál es el valor de negocios de la seguridad y el control?

La falta de una seguridad y un control sólidos puede hacer que las empresas que dependen de sistemas computacionales para sus funciones básicas de negocios pierdan ventas y productividad. Los activos de información, como los registros confidenciales de los empleados, los secretos comerciales o los planes de negocios, pierden gran parte de su valor si se revelan a personas externas o si exponen a la empresa a una responsabilidad legal. Las nuevas leyes, como la HIPA A, la ley Sarbanes-Oxley y la ley Gramm-Leach-Bliley requieren que las compañías practiquen una estricta administración de los registros electrónicos y se apeguen a estrictos estándares de seguridad, privacidad y control. Las acciones legales que requieren evidencia electrónica y análisis forense de sistemas también requieren que las empresas pongan más atención a la seguridad y la administración de sus registros electrónicos.

3. ¿Cuáles son los componentes de un marco de trabajo organizacional para la seguridad y el control?

Las empresas necesitan establecer un buen conjunto de controles, tanto generales como de aplicación, para sus sistemas de información. Una evaluación del riesgo se encarga de valorar los activos de información, identifica los puntos de control y las debilidades del control, y determina el conjunto de controles más efectivo en costo. Las empresas también deben desarrollar una política de seguridad corporativa coherente y planes para continuar las operaciones de negocios en caso de desastre o interrupción. La política de seguridad implica políticas de uso aceptable y administración de identidad. La auditoría de sistemas de información exhaustiva y sistemática ayuda a las organizaciones a determinar la efectividad de la seguridad y los controles para sus sistemas de información.

4. ¿Cuáles son las herramientas y tecnologías más importantes para salvaguardar los recursos de información?

Los firewall evitan que los usuarios no autorizados accedan a una red privada cuando está enlazada a Internet. Los sistemas de detección de intrusos monitorean las redes privadas en busca de tráfico de red sospechoso o de intentos de acceder sin autorización a los sistemas corporativos. Se utilizan contraseñas, tokens, tarjetas inteligentes y autenticación biométrica para autenticar a los usuarios de los sistemas. El software antivirus verifica que los sistemas computacionales no estén infectados por virus y gusanos, y a menudo elimina el software malicioso, mientras que el software antispyware combate los programas intrusivos y dañinos. El cifrado, la codificación y encriptación de mensajes, es una tecnología muy utilizada para proteger las transmisiones electrónicas a través de redes desprotegidas. Los certificados digitales en combinación con el cifrado de clave pública proveen una protección más efectiva a las transacciones electrónicas al autenticar la identidad de un usuario. Las compañías pueden usar sistemas computacionales tolerantes a fallas para asegurar que sus sistemas de información siempre estén disponibles. El uso de la métrica de software y las pruebas rigurosas de software ayudan a mejorar la calidad y confiabilidad del software.

Términos clave

Administración de identidad, 323

Administración unificada de amenazas (UTM), 330

Análisis forense de sistemas, 320

Ataque de negación de servicio (DoS), 312

Ataque de negación de servicio distribuida (DDoS), 312

Ataque por inyección de SQL, 310

Auditoría de sistemas de información, 325

Autenticación, 326

Autenticación biométrica, 327

Autenticación de dos factores, 327

Botnet, 312

Bugs, 318

Caballo de Troya, 309

Capa de sockets seguros (SSL), 330
Certificados digitales, 331
Cibervandalismo, 311
Cifrado de clave pública, 330
Cifrado, 330
Contraseña, 326
Controles, 306
Controles de aplicación, 321
Controles generales, 321
Crimen por computadora, 312
Descarga oculta, 309
Evaluación del riesgo, 332
Firewall, 328
Fraude del clic, 316
Gemelos malvados, 313
Guerra informática, 317
Gusanos, 309
Hacker, 311
HIPAA, 319
Husmeador (Sniffer), 311
Infraestructura de clave pública (PKI), 332
Ingeniería social, 317
Inspección profunda de paquetes (DPI), 332
Keyloggers, 311
Ley Gramm-Leach-Bliley, 319
Ley Sarbanes-Oxley, 319
Malware, 308
Parches, 318
Pharming, 314
Phishing, 313
Planificación de continuidad de negocios, 324
Planificación de recuperación de desastres, 324
Política de seguridad, 323
Política de uso aceptable (AUP), 323
Procesamiento de transacciones en línea, 332
Protocolo de transferencia de hipertexto seguro (S-HTTP), 330
Proveedores de servicios de seguridad administrados (MSSP), 333
Ransomware, 310
Robo de identidad, 312
Seguridad, 306
Sistemas de computadora tolerantes a fallas, 332
Sistemas de detección de intrusos, 329
Software antivirus, 329
Spoofing, 311
Spyware, 311
Tarjeta inteligente, 326
Tiempo inactivo, 332
Token, 326
Virus de computadora, 308
War driving, 308

Preguntas de repaso

- 8-1** ¿Por qué son vulnerables los sistemas de información a la destrucción, el error y el abuso?
- Liste y describa las amenazas más comunes contra los sistemas de información contemporáneos.
 - Defina el malware e indique la diferencia entre un virus, un gusano y un caballo de Troya.
 - Defina a un hacker y explique cómo crean los hackers problemas de seguridad y dañan sistemas.
 - Defina crimen por computadora. Mencione dos ejemplos de delitos en los que las computadoras sean el objetivo y dos ejemplos en los que se utilicen como instrumentos de delito.
 - Defina robo de identidad y phishing; explique además por qué el robo de identidad es un problema tan grande en la actualidad.
 - Describa los problemas de seguridad y confiabilidad de sistemas generados por los empleados.
 - Explique cómo afectan los defectos del software a la confiabilidad y seguridad de los sistemas.
- 8-2** ¿Cuál es el valor de negocios de la seguridad y el control?
- Explique cómo la seguridad y el control proporcionan valor a los negocios.
 - Describa la relación entre seguridad y control, los recientes requerimientos regulatorios del gobierno de Estados Unidos y el análisis forense de sistemas.
- 8-3** ¿Cuáles son los componentes de un marco de trabajo organizacional para la seguridad y el control?
- Defina los controles generales y describa cada tipo de control general.
 - Defina los controles de aplicación y describa cada tipo de control de aplicación.
 - Describa la función de la evaluación del riesgo y explique cómo se lleva a cabo para los sistemas de información.
 - Defina y describa lo siguiente: política de seguridad, política de uso aceptable y administración de identidad.

- Explique cómo es que la auditoría de sistemas de información promueve la seguridad y el control.
- 8-4** ¿Cuáles son las herramientas y tecnologías más importantes para salvaguardar los recursos de información?
- Nombre y describa tres métodos de autenticación.
 - Describa los roles de los firewall, los sistemas de detección de intrusos y el software antivirus para promover la seguridad.
- Explique cómo protege el cifrado a la información.
 - Describa el rol del cifrado y los certificados digitales en una infraestructura de clave pública.
 - Indique la diferencia entre planificación de recuperación de desastres y planificación de continuidad de negocios.
 - Identifique y describa los problemas de seguridad impuestos por la computación en la nube.
 - Describa las medidas para mejorar la calidad y confiabilidad del software.

Preguntas para debate

- 8-5** La seguridad no es tan sólo un asunto de tecnología, es un asunto de negocios. Debata sobre ello.
- 8-6** Si usted fuera a desarrollar un plan de continuidad de negocios para su compañía, ¿por dónde empezaría? ¿Qué aspectos de la empresa se tratarían en el plan?
- 8-7** Suponga que su empresa tiene un sitio Web de e-commerce donde vende productos y acepta pagos con tarjeta de crédito. Debata sobre las principales amenazas de seguridad para este sitio Web y su potencial impacto. ¿Qué se puede hacer para minimizar estas amenazas?

Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica en el análisis de las vulnerabilidades de seguridad, el uso de software de hojas electrónicas de cálculo para el análisis de riesgo y el uso de herramientas Web para investigar los servicios de subcontratación de la seguridad.

Problemas de decisión gerencial

- 8-8** Reloaded Games es una plataforma de juegos en línea que opera juegos en línea masivos de varios jugadores. La plataforma Reloaded da servicio a más de 30 millones de usuarios. Los juegos pueden alojar a millones de jugadores a la vez y personas de todo el mundo juegan al mismo tiempo. Prepare un análisis de seguridad para esta empresa basada en Internet. ¿Qué tipos de amenazas debe prever? ¿Cuál sería su impacto en el negocio? ¿Qué pasos puede tomar para evitar que se dañen sus sitios Web y sus operaciones continuas?

Mejora de la toma de decisiones: evaluación de los servicios de subcontratación (outsourcing) de la seguridad

Habilidades de software: navegador Web y software de presentación

Habilidades de negocios: evaluación de los servicios de subcontratación (outsourcing) de empresas

8-9 Este proyecto le ayudará a desarrollar sus habilidades de Internet en cuanto a usar el servicio Web para investigar y evaluar los servicios de subcontratación de seguridad.

Le han pedido que ayude a la gerencia de su empresa a decidir si es mejor subcontratar seguridad o mantener la función de seguridad dentro de la compañía. Use el servicio Web para buscar información que le ayude a decidir si es conveniente subcontratar la seguridad y a localizar servicios de subcontratación de seguridad.

- Presente un breve resumen de los argumentos a favor y en contra de subcontratar la seguridad computacional para su compañía.
- Seleccione dos empresas que ofrezcan servicios de subcontratación de seguridad computacional; compárelas junto con sus servicios.
- Prepare una presentación electrónica para la gerencia en la que sintetice sus hallazgos. Su presentación deberá defender su postura en cuanto a si su compañía debe subcontratar la seguridad computacional o no. Si cree que su compañía debe subcontratar, la presentación debe identificar qué servicio de subcontratación de seguridad hay que seleccionar y justificar su decisión.

La inminente amenaza de la guerra informática

CASO DE ESTUDIO

“Ahora nuestros enemigos también buscan la capacidad de sabotear nuestra red eléctrica, nuestras instituciones financieras y nuestros sistemas de control de tráfico aéreo. No podemos mirar hacia atrás a partir de hoy y preguntarnos años después por qué no hicimos nada ante las amenazas reales a nuestra seguridad y economía”.

Al dirigirse al Estado de la Unión en 2013 con estas palabras, Barack Obama se convirtió oficialmente en el primer presidente estadounidense de la guerra informática. Obama estaba a punto de firmar la orden ejecutiva para mejorar la ciberseguridad de la infraestructura crítica, que permite a las empresas asociadas con la supervisión de redes eléctricas, presas e instituciones financieras, unirse voluntariamente a un programa para recibir información clasificada y demás información de amenazas de seguridad cibernética que antes estaba disponible sólo para contratistas del gobierno. La principal desventaja es que la legislación sólo puede hacer cumplir los requisitos mínimos de seguridad para las empresas del sector privado, que operan la mayor parte de la infraestructura crítica de Estados Unidos. Por desgracia, en 2012 el Congreso no había aprobado dos leyes de seguridad cibernética que eran mucho más fuertes, cediendo a las presiones de las empresas preocupadas por el aumento en los costos de seguridad y las preocupaciones de los defensores de la privacidad.

La guerra informática es más compleja que la guerra convencional. Aunque muchos objetivos potenciales son militares, también pueden deshabilitarse las redes eléctricas, los sistemas financieros y las redes de comunicaciones de un país. Los agentes no estatales como los terroristas o grupos criminales, pueden montar ataques y a menudo es difícil saber quién es responsable. Las naciones deben estar en alerta constante de nuevo malware y otras tecnologías que podrían usarse en su contra; algunas de estas tecnologías desarrolladas por grupos de hackers habilidosos están a la venta para cualquier gobierno interesado.

La escala y velocidad de los ciberataques ha aumentado en Estados Unidos y otras partes del mundo. De septiembre de 2012 a marzo de 2013, al menos doce instituciones financieras de Estados Unidos (Bank of America, Citigroup, Wells Fargo, U.S. Bancorp, PNC, Capital One, Fifth Third Bank, BB&T, HSBC, J.P. Morgan Chase y American Express) fueron objetivos de ataques que ralentizaron sus servidores al punto de máxima lentitud y luego los apagaron. La gravedad de los ataques eclipsó a los anteriores ataques de negación de servicio distribuida (DDoS). Los centros de datos de estas organizaciones se habían infectado con un agente de malware disponible desde hace tiempo,

conocido como Itsoknoprolembro, el cual crea botnets de servidores esclavos, denominados bRobots debido a que son muy difíciles de rastrear de regreso a un servidor de comando y control (C&C). Los bRobots inundaron los sitios Web de los bancos con datos cifrados. Una inundación de solicitudes cifradas intensifica considerablemente la efectividad de los ataques, lo cual permite a los atacantes dejar inhabilitado un sitio con menos solicitudes.

El objetivo de los ataques era infligir un nivel sin precedentes de presión en todas las instituciones financieras posibles. No se robó información de las cuentas ni se buscaba una ganancia financiera, lo que condujo a los expertos a pensar que era un ataque patrocinado por otro país. El grupo pirata Izzad-Din al-Qassam Cyber Fighters asumió la responsabilidad, indicando que era como represalia por un video antiislámico. Los funcionarios del gobierno estadounidense creen que el verdadero perpetrador es Irán, en represalia por las sanciones económicas impuestas para detener su programa nuclear y por los ataques cibernéticos que este país cree que proceden de Estados Unidos.

En agosto de 2012, el virus Shamoon infectó 30,000 máquinas en la empresa petrolera de Arabia Saudita Aramco. Destruyó las estaciones de trabajo al sobrescribir el registro de arranque maestro (MBR), el cual almacena la información clave sobre una unidad de disco duro para que un sistema de computadora pueda arrancar. Shamoon también eliminó datos en los servidores y sobrescribió ciertos archivos con una imagen de una bandera estadounidense quemándose. Los funcionarios estadounidenses atribuyeron el ataque a Irán.

Menos de dos semanas después, la empresa de gas natural qatari Rasgas se vio obligada a cerrar su sitio Web y sus sistemas de correo electrónico en un ataque que en un principio se atribuyó también a Shamoon. Un equipo de investigación concluyó que probablemente era un ataque imitador tratando de parecerse al mismo perpetrador. Los funcionarios del gobierno estadounidense culparon a los hackers de Irán. Los funcionarios israelitas atribuyeron ambos ataques a los cuerpos cibernéticos de Irán, que se formaron después de Stuxnet.

El gusano de Stuxnet, que se cree que fue desarrollado por una operación conjunta secreta entre Estados Unidos e Israel, se descubrió en junio de 2010. Fue diseñado para

deshabilitar el software que controla las centrifugadoras de Seimen para enriquecer uranio y al parecer retrasó la capacidad de Irán de desarrollar armas nucleares por hasta cinco años. Irán también ha sido objetivo de otros tipos de malware. El gusano Duqu, que se descubrió en septiembre de 2011, roba los certificados digitales utilizados en la autenticación para ayudar a que los virus futuros aparezcan como software seguro. En abril de 2012 otro malware de espionaje muy relacionado con Stuxnet y Duqu, conocido como Flame, se descubrió cuando se borraron por completo las unidades de disco duro en el Ministerio del Petróleo de Irán y en la Compañía Petrolera Nacional de Irán. Cuatro meses después, los investigadores descubrieron que el agente eliminador de datos que habían estado buscando cuando descubrieron Flame era un agente de malware separado que denominaron Wiper. Los investigadores creen que el primer objetivo de Wiper es erradicar el malware creado por este grupo.

Las ofensivas cibernéticas generan una desventaja considerable. El malware previamente liberado es recuperable y tanto los enemigos del estado como los cibercriminales no afiliados pueden adaptarlo y reutilizarlo. El código Stuxnet se había adaptado para usarse en el crimen cibernético financiero. Otra desventaja es la incapacidad de control. Cerca del 60% de las infecciones de Stuxnet conocidas fueron en Irán, pero el 18% fueron en Indonesia, el 8% en India y el 15% restante se esparcieron por todo el mundo. En noviembre de 2012 Chevron admitió que su red había sido infectada con Stuxnet poco después de que se esparció más allá de Irán.

Para los funcionarios estadounidenses, estos ataques iraníes recientes señalaron un cambio en la política iraní de la ciberdefensa a la ciberofensa. Después de invertir alrededor de \$1 mil millones en sus cuerpos cibernéticos en 2012 (lo que aún representa sólo un tercio de los gastos de Estados Unidos), Irán puede haber alcanzado el estatus de ciberpotencia de primer nivel.

China ha sido una ciberpotencia de primer nivel por años. Los objetivos estadounidenses de los supuestos ciberataques chinos incluyen departamentos federales (Seguridad Nacional, Estado, Energía, Comercio); funcionarios de nivel superior (Hillary Clinton, almirante Mike Mullen); laboratorios de armas nucleares (Los Alamos, Oak Ridge); contratistas de defensa (Northrup Grumman, Lockheed Martin); organizaciones de noticias (Wall Street Journal, New York Times, Bloomberg), empresas de tecnología (Google, Adobe, Yahoo), multinacionales (Coca-Cola, Dow Chemical) y casi cualquier otro nodo de comercio, infraestructura o autoridad estadounidense. Los hackers han obtenido información confidencial como estrategias de negociación de las principales corporaciones; los diseños de más de dos docenas de los principales sistemas de armamento de Estados Unidos, como el sistema avanzado de misiles Patriot, los sistemas de defensa de misiles balísticos Aegis de la Marina, el avión caza de combate F/A-18,

el V-22 Osprey, el helicóptero Black Hawk y el F-35 Joint Strike Fighter; y el funcionamiento de la red eléctrica de Estados Unidos, que posiblemente prepare el terreno para actos de sabotaje. Los ciberataques de China y otras naciones han persistido debido a que Estados Unidos tiene dificultades para defender sus sistemas de información; el ciberespacio aún no está sujeto a las normas internacionales y años de intrusión han provocado poca respuesta de Estados Unidos.

Los investigadores creen que en septiembre de 2012 uno de los grupos piratas elite del Ejército Popular de Liberación (P.L.A.) de China atacó Telvent, una empresa que monitorea compañías de servicios públicos, plantas de tratamiento de agua y más de la mitad de las tuberías de petróleo y gas en Norteamérica. Seis meses después, Telvent y los investigadores del gobierno aún no saben si el motivo fue espionaje o sabotaje. Los expertos de inteligencia estadounidenses creen que las inversiones de Estados Unidos en China, en especial las nuevas y considerables inversiones en petróleo y gas, impiden que China ataque la infraestructura. La economía de China no podría escapar de las consecuencias negativas de un cierre considerable de los sistemas de transporte o los mercados financieros de Estados Unidos. Irán, que no tiene inversiones estadounidenses, representa una amenaza mucho mayor. Además, los canales diplomáticos están abiertos con China.

Menos de una semana después del discurso de Obama ante el Estado de la Unión, la empresa de seguridad Mandiant liberó los detalles sobre un grupo al que denominó "APT1". Mandiant rastreó a APT1 hasta un edificio en Shanghai que documentos de China Telecom indican fue construido al mismo tiempo que el 3er Departamento, 2da Oficina del Departamento del Estado Mayor: la unidad pirata militar, unidad 61398 del P.L.A. Equipada con una infraestructura de fibra óptica de alta tecnología, se dice que esta torre blanca de 12 pisos de oficinas fue el origen de una ofensiva de seis años que se infiltró en 141 empresas a lo largo de 20 industrias.

La creciente preocupación de la administración de Obama por los riesgos económicos y de seguridad nacional que representan las ciberintrusiones se han expresado repetidas veces a los funcionarios chinos de nivel superior. En mayo de 2013, el informe anual del Pentágono para el Congreso acusó directamente por primera vez al gobierno chino y al P.L.A. de atacar las redes del gobierno de Estados Unidos y de los contratistas de defensa. En mayo de 2014, Estados Unidos acusó a cinco funcionarios militares chinos de ataques piratas a seis empresas de acero, energía solar y nuclear de Estados Unidos, y a una organización laboral por robo de secretos comerciales y demás información.

Sin embargo, dos meses antes Corea del Norte, otro adversario de la guerra informática en ciernes, fue acusado de lanzar su ataque más dañino a la fecha. A pesar de los obstáculos que limitan su capacidad de desarrollar

pericia, incluyendo las sanciones que restringen su acceso a la tecnología y una reserva de talento limitada debido a las escasas políticas de penetración y acceso restrictivo de Internet, se cree que Corea del Norte perpetró ataques en instituciones comerciales, educativas, gubernamentales y militares tanto de Corea del Sur como de Estados Unidos. En marzo de 2013, se vieron afectadas 32,000 computadoras en tres de los principales bancos y las dos cadenas de televisión más grandes de Corea del Sur. Los sitios bancarios de Internet se bloquearon temporalmente, las pantallas de computadora quedaron en blanco, los cajeros automáticos fallaron y el comercio se interrumpió.

Los atacantes usaron el kit de explotación Gonnad escrito por chinos para infectar equipos PC con un caballo de Troya que provee una entrada para que un atacante tome el control de la máquina creando un bot o una computadora zombi. Una vez creada la puerta trasera digital, el controlador puede depositar una carga de malware; en este caso, un agente Wiper conocido como Dark Seoul. Al igual que Shamoon, Dark Seoul sobrescribe el registro de arranque maestro (MBR). No hay pruebas concluyentes que impliquen a Corea del Norte, pero las tensiones han ido aumentando entre los dos países. La administración de Kim Jong-un expresó su furia días antes del ataque con respecto a los ejercicios rutinarios de entrenamiento militar conjunto entre Estados Unidos y Corea del Sur, exacerbado por la participación de Corea del Sur en las sanciones de las Naciones Unidas encabezadas por Estados Unidos contra Corea del Norte por su prueba nuclear el mes anterior. Seúl afirma que Pyongyang ha cometido seis ciberataques desde 2009. Los expertos de seguridad en el recién formado centro de comandos de ciberseguridad de Corea del Sur creen que Corea del Norte ha estado ensamblando y entrenando a un equipo de miles de ciberguerreros, y Estados Unidos está de acuerdo en ello. Para Corea del Norte, la amenaza de las ciberrepresalias es insignificante. Actualmente, el acceso a Internet sólo se extiende más allá de algunos privilegiados, las empresas apenas están adoptando la banca en línea y prácticamente no existen objetivos valiosos.

La administración de Obama ha comenzado a ayudar a sus aliados en Asia y el Medio Oriente a construir sus defensas de redes de computadoras contra Irán y Corea del Norte, incluyendo el suministro de programas avanzados de hardware, software y capacitación. Los futuros juegos de guerra en conjunto podrían incluir ciberataques simulados. Pero impedir los ciberataques es un problema mucho más complejo que la guerra convencional, por lo que los funcionarios estadounidenses admiten que este esfuerzo es un experimento.

Aunque la presión diplomática creciente y la naturaleza entrelazada de las dos economías más grandes del mundo puede producir un acuerdo viable entre China y Estados Unidos, la forma de lidiar con los denominados "agentes irracionales", Irán y Corea del Norte, es

más problemática. Puesto que China es el mayor socio comercial de Corea del Norte y su más importante aliado, negociar un acuerdo con China podría ser el primer paso hacia el objetivo de controlar a Corea del Norte. Aunque Irán está aislado diplomáticamente, China depende de ese país para satisfacer sus necesidades de energía. China camina en la cuerda floja entre explotar la sancionada economía iraní y cumplir con las sanciones de Naciones Unidas por las que votó. Tal vez sea que el camino hacia los acuerdos con Pyongyang y Teherán pasa por Beijing. Mientras tanto, el comando militar responsable de la mayoría de los esfuerzos de ciberguerra estadounidense, U.S. Cyber Command (CYBERCOM), tiene previsto un aumento del 500% en mano de obra entre 2014 y 2016, y todos los comandos de combate principales en el ejército de Estados Unidos compartirán fuerzas dedicadas para realizar ciberataques junto con sus capacidades aéreas, navales y terrestres.

Fuentes: Devlin Barret y Siobhan Gorman, "U.S. Charges Five in Chinese Army With Hacking", *Wall Street Journal*, 19 de mayo de 2014; John Torrisi, "Cyberwarfare: Protecting 'Soft Underbelly' of USA", *CNBC.com*, 15 de mayo de 2014; Matthew L. Wald, "Report Calls for Better Backstops to Protect Power Grid From Cyberattacks", *New York Times*, 2 de marzo de 2014; David E. Sanger, "N.S.A. Nominee Promotes Cyberwar Units", *New York Times*, 11 de marzo de 2014; Julian E. Barnes, Siobhan Gorman y Jeremy Page, "U.S., China Ties Tested in Cyberspace", *Wall Street Journal*, 19 de febrero de 2013; Thom Shanker y David E. Sanger, "U.S. Helps Allies Trying to Battle Iranian Hackers", *New York Times*, 8 de junio de 2013; Mark Clayton, "New Clue in South Korea cyberattack reveals link to Chinese criminals", *Christian Science Monitor*, 21 de marzo de 2013; Siobhan Gorman y Siobhan Hughes, "U.S. Steps Up Alarm Over Cyberattacks", *Wall Street Journal*, 12 de marzo de 2013; Siobhan Gorman y Julian E. Barnes, "Iran Blamed for Cyberattacks: U.S. Officials Say Iranian Hackers Behind Electronic Assaults on U.S. Banks, Foreign Energy Firms", *Wall Street Journal*, 12 de octubre de 2012; Choe Sang-Hun, "Computer Networks in South Korea Are Paralyzed in Cyberattacks", *New York Times*, 20 de marzo de 2013; Rachael King, "Stuxnet Infected Chevron's IT Network", *Wall Street Journal*, 8 de noviembre de 2012; Mark Landler y David E. Sanger, "U.S. Demands China Block Cyberattacks and Agree to Rules", *New York Times*, 11 de marzo de 2013; Nicole Perlroth, David E. Sanger y Michael S. Schmidt, "As Hacking Against U.S. Rises, Experts Try to Pin Down Motive", *New York Times*, 3 de marzo de 2013; Nicole Perlroth y Quentin Hardy, "Bank Hacking Was the Work of Iranians, Officials Say", *New York Times*, 8 de enero de 2013; Nicole Perlroth y David E. Sanger, "Cyberattacks Seem Meant to Destroy, Not Just Disrupt", *New York Times*, 28 de marzo de 2013; David E. Sanger, David Barboza y Nicole Perlroth, "Chinese Army Unit Is Seen as Tied to Hacking Against U.S.", *New York Times*, 18 de febrero de 2013, y David E. Sanger y Nicole Perlroth, "Cyberattacks Against U.S. Corporations Are on the Rise", *New York Times*, 12 de mayo de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

- 8-10** ¿Es la ciberguerra un problema grave? ¿Por qué?
- 8-11** Evalúe los factores de administración, organización y tecnología responsables de este problema.
- 8-12** ¿Qué soluciones hay disponibles para este problema? ¿Cree que serán efectivas? ¿Por qué?

Referencias del capítulo 8

- Boulton, Clint. "American Airlines Outage Likely Caused by Software Quality Issues". *Wall Street Journal* (17 de abril de 2013).
- Boyle, Randall J. y Raymond R. Panko, Raymond R. *Corporate Computer Security 4/e* Upper Saddle River NJ: Prentice-Hall (2015).
- Breedon, John II. "Trojans Horses Gain Inside Track as Top Form of Malware". *GCN* (6 de mayo de 2013).
- Cavusoglu, Huseyin, Birendra Mishra y Srinivasan Raghunathan. "A Model for Evaluating IT Security Investments". *Communications of the ACM*, 47, núm. 7 (julio de 2004).
- Crossman, Penny. "DDoS Attacks Are Still Happening-and Getting Bigger". *Information Management* (29 de julio de 2014).
- "Devastating Downtime: The Surprising Cost of Human Error and Unforeseen Events". *Focus Research* (octubre de 2010).
- Dey, Debabrata, Atanu Lahiri y Guoying Zhang. "Quality Competition and Market Segmentation in the Security Software Market". *MIS Quarterly*, 38, núm. 2 (junio de 2014).
- Donohue, Brian. "Malware C&C Servers Found in 184 Countries". *ThreatPost.com* (2 de agosto de 2013).
- Galbreth, Michael R. y Mikhael Shor. "The Impact of Malicious Agents on the Enterprise Software Industry". *MIS Quarterly*, 34, núm. 3 (septiembre de 2010).
- Grossman, Lev. "The Code". *Time* (21 de julio de 2014).
- Hui, Kai Lung, Wendy Hui y Wei T. Yue. "Information Security Outsourcing with System Interdependency and Mandatory Security Requirement". *Journal of Management Information Systems*, 29, núm. 3 (invierno de 2013).
- Javelin Strategy & Research. "2014 Identity Fraud Study". (2014).
- Kaplan, James, Chris Rezek y Kara Sprague. "Protecting Information in the Cloud". *McKinsey Quarterly* (enero de 2013).
- Karlovsky, Brian. "FireEye Names Malware's Favorite Targets, Sources". *Australian Reseller News* (2 de marzo de 2014).
- McAfee. "Mobile Malware Growth Continuing in 2013". (21 de febrero de 2013).
- Osterman Research. "The Risks of Social Media and What Can Be Done to Manage Them". *Commvault* (junio de 2011).
- Panda Security. "Annual Report Pandalabs 2013" (2014).
- Perez, Sarah. "AY Media-Owned Blogging Platform Typepad Enters Day 5 of On-And-Off DDoS Attacks". *Techcrunch.com* (21 de abril de 2014).
- Ponemon Institute. "2013 Cost of Cybercrime Study: United States" (octubre de 2013).
- Ponemon Institute. "2014 Cost of Data Breach Study: United States" (2014).
- Reisinger, Don. "Android Security Remains a Glaring Problem: 10 Reasons Why". *eWeek* (2 de marzo de 2014).
- Ribeiro, John. "Hacker group targets Skype social media accounts". *Computer World* (2 de enero de 2014).
- Sadeh, Norman M. "Phish Isn't Spam". *Information Week* (25 de junio de 2012).
- Scharr, Jill. "Fake Instagram 'Image Viewers' Are Latest Malware Fad". *Tom's Guide* (8 de mayo de 2014).
- Schwartz, Matthew J. "Android Trojan Looks, Acts Like Windows Malware". *Information Week* (7 de junio de 2013).
- Sengupta, Somini. "Machines that Know You without Using a Password". *New York Times* (10 de septiembre de 2013).
- Solutionary. "Solutionary Security Engineering Research Team Unveils Annual Global Threat Intelligence Report" (12 de marzo de 2013).
- Spears, Janine L. y Henri Barki. "User Participation in Information Systems Security Risk Management". *MIS Quarterly*, 34, núm. 3 (septiembre de 2010).
- Stallings, William H. y Lawrie Brown. *Computer Security Principles and Practice 3/e*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (2015).
- Symantec. "State of Mobility Global Results 2013". (2013).
- _____. "Symantec Internet Security Threat Report" (2014).
- Temizkan, Orcun, Ram L. Kumar, Sungjune Park y Chandrasekar Subramaniam. "Patch Release Behaviors of Software Vendors in Response to Vulnerabilities: An Empirical Analysis". *Journal of Management Information Systems*, 28, núm. 4 (primavera de 2012).
- Vance, Anthony, Paul Benjamin Lowry y Dennis Eggett. "Using Accountability to Reduce Access Policy Violations in Information Systems". *Journal of Management Information Systems*, vol. 29, núm. 4 (primavera de 2013).
- Yadron, Danny. "Companies Wrestle with the Cost of Cybersecurity". *Wall Street Journal* (25 de febrero de 2014).
- Yan Chen, K. Ram Ramamurthy y Kuang-Wei Wen. "Organizations' Information Security Policy Compliance: Stick or Carrot Approach?" *Journal of Management Information Systems*, 29, núm. 3 (invierno de 2013).
- Zhao, Xia, Ling Xue y Andrew B. Whinston. "Managing Interdependent Information Security Risks: Cyberinsurance, Managed Security Services, and Risk Pooling Arrangements". *Journal of Management Information Systems*, 30, núm. 1 (verano de 2013).

P A R T E T R E S

Aplicaciones clave de sistemas para la era digital

Capítulo 9

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

Capítulo 10

E-commerce: mercados digitales, productos digitales

Capítulo 11

Administración del conocimiento

Capítulo 12

Mejora de la toma de decisiones

La parte tres examina las aplicaciones básicas de los sistemas de información que utilizan las empresas en la actualidad para mejorar la excelencia operacional y la toma de decisiones. Estas aplicaciones incluyen sistemas empresariales; sistemas para administrar la cadena de suministro, administración de relaciones con el cliente y administración del conocimiento; aplicaciones de e-commerce y sistemas de inteligencia de negocios. Esta parte responde a preguntas como las siguientes: ¿cómo pueden las aplicaciones empresariales mejorar el desempeño de los negocios? ¿Cómo utilizan las empresas el e-commerce para extender el alcance de sus negocios? ¿Cómo pueden los sistemas mejorar la toma de decisiones y ayudar a las compañías a utilizar mejor sus activos de conocimiento?

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

9 CAPÍTULO

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

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

1. ¿Cómo ayudan los sistemas empresariales a que las empresas logren una excelencia operacional?
2. ¿Cómo coordinan los sistemas de administración de la cadena de suministro la planificación, la producción y la logística con los proveedores?
3. ¿Cómo ayudan los sistemas de administración de relaciones con el cliente a que las empresas logren intimidad con sus clientes?
4. ¿Cuáles son los desafíos impuestos por las aplicaciones empresariales y cómo aprovechan las aplicaciones empresariales las nuevas tecnologías?

CASOS DEL CAPÍTULO

ACH Food Companies transforma su negocio con sistemas empresariales
Scotts Miracle-Gro cultiva la pericia en la cadena de suministro
Graybar se decide por el análisis de los clientes
Vodafone: una implementación gigante de ERP global

CASOS EN VIDEO

Día de trabajo: Software como un servicio (SaaS) empresarial en la nube
Evolution Homecare administra a sus pacientes con el CRM Microsoft Dynamics
Video instruccional:
GSMS protege productos y pacientes mediante la serialización de todas las botellas de medicamento

ACH FOOD COMPANIES TRANSFORMA SU NEGOCIO CON SISTEMAS EMPRESARIALES

Tal vez no haya escuchado sobre ACH Food Companies, pero es probable que encuentre sus productos en su despensa: Mazola, Fleischmann's, Argo Spice Islands, Karo's y Durkee's, por nombrar algunos. ACH tiene sus oficinas generales en Cordova, Tennessee, cuenta con alrededor de mil empleados y genera cerca de \$1 mil millones de ingresos. Hasta hace poco ACH había realizado sus actividades de negocio principalmente como fabricante de alimentos comerciales para los mercados de servicios e ingredientes alimenticios. Ahora, su enfoque primario está en el mercado de alimentos para el consumidor minorista y de productos para el consumidor. Al volverse más orientado al consumidor ha creado nuevas oportunidades de expansión, pero este cambio obligó a la empresa a volverse mucho más ágil y flexible para dar cabida a nuevos lanzamientos de productos y moverse en nuevos mercados.

Los sistemas de información de ACH tuvieron que cambiar para apoyar su nueva estrategia y sus nuevos métodos de hacer negocios. ACH había estado funcionando con base en una serie de sistemas heredados que se diseñaron en primera instancia para su antiguo modelo de negocios como fabricante de ingredientes alimenticios. Muchas aplicaciones tenían de 20 a 30 años de antigüedad y se habían confeccionado juntas, con demasiadas interfaces de punto a punto. Les era difícil intercambiar datos o proveer los datos requeridos para una vista general del rendimiento de la compañía. Estos sistemas también carecían de la funcionalidad requerida para una empresa de marcas de consumo que esperaba crecer al adquirir más empresas. ACH no estaba operando con toda su eficiencia posible ni podía avanzar estratégicamente como empresa de marcas de consumo.

En 2007 la compañía comenzó a implementar el sistema Enterprise Resource Planning (ERP) de SAP; usó sus módulos de aplicaciones de software para finanzas, gestión de pedidos, de la adquisición al pago e inteligencia de negocios. Las aplica-



© Grasko/Shutterstock

ciones ERP están integradas y el software implementa un solo conjunto de datos transaccionales y maestros. De acuerdo con el CIO Donnie Steward, ACH tenía mucho interés en la habilidad de implementar la integración de aplicaciones entre todos los módulos y de descomponer los viejos “silos” funcionales que dificultaban la coordinación de las funciones de negocios en sus viejos sistemas heredados. SAP había desarrollado el software ERP específico de la industria para productos alimenticios para el consumidor con base en las prácticas recomendadas de la industria; esto también le pareció atractivo a ACH.

En ese punto, la empresa no había realizado la transición completa a una empresa de productos para el consumidor. Por tanto, el software requería mucha personalización para que fuera funcional para los negocios de servicios e ingredientes alimenticios de ACH, así como su nuevo negocio para el consumidor. Poco después de que este sistema ERP entró en producción, ACH decidió desligar el lado comercial de su negocio para enfocarse únicamente en el lado del consumidor. Esta acción obligó a la empresa a eliminar gran parte del trabajo de personalización que había realizado para llevar sus viejos sistemas de ingredientes y servicios alimenticios a la plataforma ERP de SAP. Entonces el equipo de sistemas de información de ACH se concentró en crear un sistema ERP “simplificado” en el que no se requería personalización.

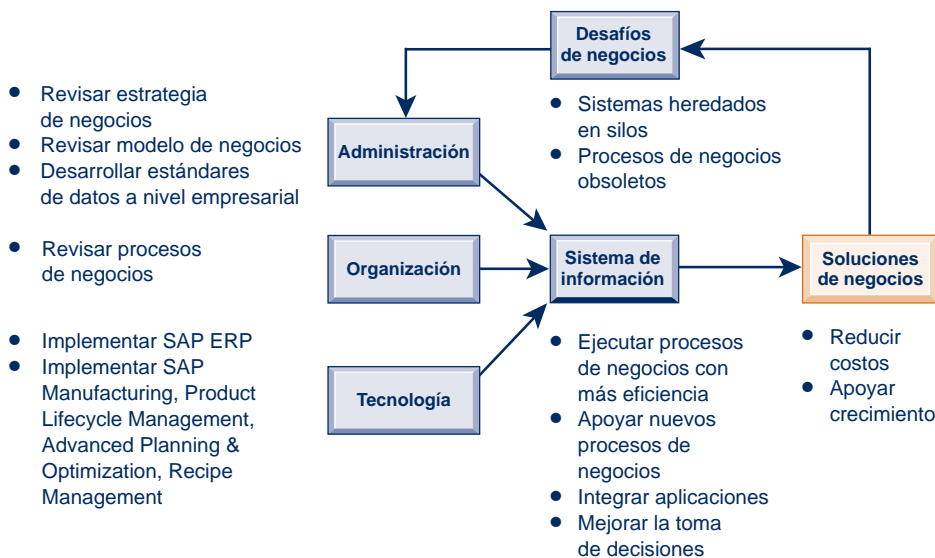
A finales de 2009, ACH implementó la funcionalidad adicional de SAP ERP para cálculo de costos de productos y gestión de calidad, así como otras aplicaciones en la suite SAP (SAP Manufacturing, SAP Product Lifecycle Management, SAP Advanced Planning & Optimization y SAP Recipe Management) con extensas herramientas de inteligencia de negocios.

¿Cómo han funcionado todos los nuevos sistemas? Muy bien, de acuerdo con la gerencia de ACH. Los gerentes pueden tomar mejores decisiones a nivel empresarial debido a que hay un conjunto de datos consistentes para toda la compañía. Todas las unidades de negocios usan la misma terminología. ACH ha podido desarrollar su primer conjunto de Indicadores clave de desempeño (KPI) a nivel empresarial que abarcan varias funciones y sus primeras herramientas para el análisis e informes de rentabilidad de productos y de clientes. En el pasado se requería una cantidad excesiva de tiempo para obtener esa información o era imposible. La empresa opera de una manera mucho más eficiente: se ha obtenido una reducción del 20% en el inventario de productos terminados, una reducción del 25% del proceso de cierre, de ocho días a seis, y se requiere un 75% menos de tiempo para el inicio interno de productos nuevos.

Fuentes: “ACH Food Companies: Transforming from a Commercial to a Consumer-Branded Business”, www.mysap.com, visitado el 26 de mayo de 2014; “An ERP for Panda Bears”, *Inside-ERP*, 5 de diciembre de 2013, y Dave Hannon, “ACH Food Companies Accelerates Its Planning and Product Development Processes”, *SAP InsiderPROFILES*, 1 de julio de 2011.

Los problemas de ACH Food Companies con los sistemas heredados, y su necesidad de encontrar sistemas integrados para apoyar su nuevo modelo de negocios de productos para el consumidor, ilustran por qué las compañías necesitan aplicaciones empresariales que integren distintas funciones de negocios y proporcionen información consistente en toda la empresa. Los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), así como los que se encargan de administrar la cadena de suministro y las relaciones con los clientes, pueden mejorar drásticamente la efectividad operacional y la toma de decisiones.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos generados por este caso y este capítulo. El rendimiento de negocios de ACH estaba obstaculizado ya que acarreaba un conjunto de sistemas obsoletos diseñados, en primera instancia, para su viejo modelo de negocios como una empresa de ingredientes alimenticios comerciales. Estos sistemas apoyaban procesos de negocios obsoletos que dificultaban el hecho de que las distintas partes de la empresa trabajaran en conjunto y respondieran a las nuevas oportunidades del mercado. Tratar de trabajar en torno a estos sistemas elevaba los costos y dejaba a la empresa operando todavía con demasiada ineficiencia como para perseguir sus nuevos objetivos de negocios.



Al implementar el sistema ERP de SAP junto con las aplicaciones SAP relacionadas, la empresa pudo establecer procesos de negocios más eficientes para su nuevo modelo de negocios, como proyección, planificación, análisis de rentabilidad y desarrollo de nuevos productos. Y pudo apoyar su plan de crecimiento estratégico con base en las nuevas adquisiciones.

Los nuevos sistemas de ACH hicieron posible que ejecutara sus procesos de negocios con más eficiencia y eficacia, a la vez que con nuevos procesos como el análisis de rentabilidad de productos y de clientes. Sin embargo, para poder obtener estos beneficios del software empresarial, ACH tuvo que cambiar algunas de sus prácticas de negocios obsoletas, así como sus viejos sistemas heredados. Este cambio en el proceso de negocios se reflejó en la habilidad de la empresa de ya no personalizar el software empresarial, pues esto se había hecho para apoyar un modelo de negocios que la compañía iba a descartar.

Algunas preguntas a considerar: ¿qué problemas resolvió ACH Food Companies al implementar un sistema ERP? ¿Cómo cambió el nuevo sistema la forma en que ACH operaba sus negocios?

9.1 ¿CÓMO AYUDAN LOS SISTEMAS EMPRESARIALES A QUE LAS EMPRESAS LOGREN UNA EXCELENCIA OPERACIONAL?

En todo el mundo, las compañías están mejorando cada vez más su grado de conexión tanto interno como con otras compañías. Si usted dirige una empresa, le será muy conveniente poder reaccionar al instante cuando un cliente coloque un gran pedido o cuando se retrase el envío de un proveedor. También es probable que quiera conocer el impacto de estos eventos en cualquier parte de su empresa y cómo se desempeña en todo momento, en especial si usted dirige una compañía grande. Los sistemas empresariales ofrecen la integración para que esto sea posible. Veamos cómo funcionan y lo que pueden hacer por la empresa.

¿QUÉ SON LOS SISTEMAS EMPRESARIALES?

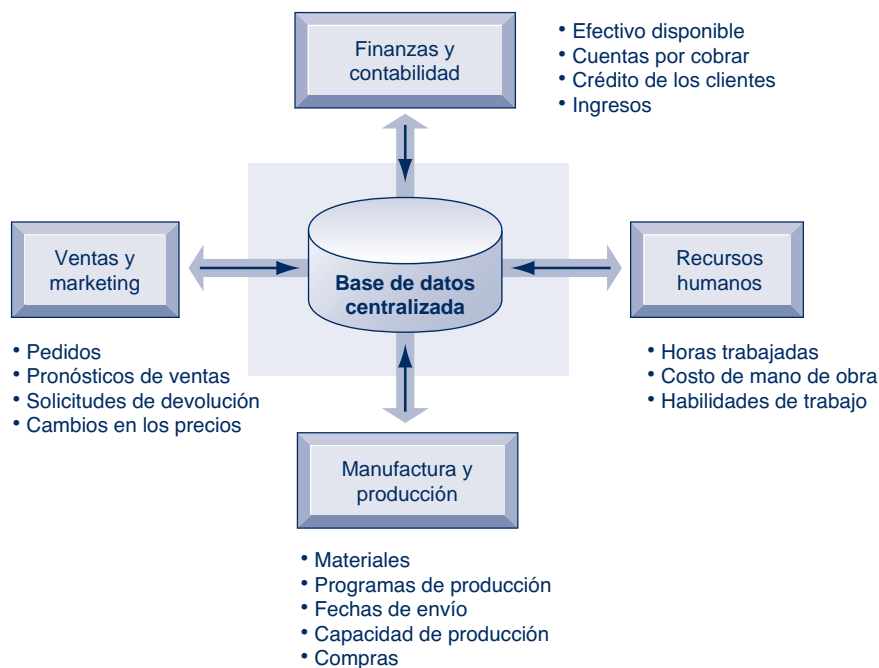
¿Qué pasaría si usted tuviera que dirigir una empresa a partir de la información de decenas, o incluso cientos de sistemas y bases de datos diferentes, que no se pudieran comunicar entre sí? Imagine que su compañía tuviera 10 distintas líneas principales de productos, que cada una se produjera en fábricas separadas y que tuviera conjuntos separados e incompatibles de sistemas que controlaran la producción, el almacenamiento y la distribución.

En el peor de los casos, su proceso de toma de decisiones se basaría con frecuencia en informes hechos a mano, a menudo obsoletos, y le sería difícil entender qué estaría sucediendo realmente en la empresa en general. Quizá el personal de ventas no podría saber al momento de colocar un pedido si hay existencia en inventario de los artículos ordenados, y el personal de manufactura no podría utilizar los datos de ventas para planear la nueva producción. Ahora tiene una buena idea de por qué las empresas necesitan un sistema empresarial especial para integrar la información.

En el capítulo 2 presentamos los sistemas empresariales, también conocidos como sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), que se basan en una suite de módulos de software integrados y una base de datos central común. La base de datos recolecta información de muchas divisiones y departamentos diferentes en una empresa, y de una gran cantidad de procesos de negocios clave en manufactura y producción, finanzas y contabilidad, ventas y marketing, así como recursos humanos; después pone los datos a disposición de las aplicaciones que dan soporte a casi todas las actividades de negocios internas de una organización. Cuando un proceso introduce la nueva información, ésta se pone de inmediato a disposición de otros procesos de negocios (vea la figura 9.1).

Por ejemplo, si un representante de ventas coloca un pedido de rines (la estructura metálica en la que se montan los neumáticos) para automóvil, el sistema verifica el límite de crédito del cliente, programa el envío, identifica la mejor ruta y reserva los

FIGURA 9.1 CÓMO FUNCIONAN LOS SISTEMAS EMPRESARIALES



Los sistemas empresariales cuentan con un conjunto de módulos de software integrados y una base de datos central que permite compartir datos entre muchos procesos de negocios y áreas funcionales diferentes en toda la empresa.

artículos necesarios del inventario. Si la existencia en el inventario no es suficiente para surtir el pedido, el sistema programa la fabricación de más rines, para lo cual ordena los materiales y componentes necesarios de los proveedores. Los pronósticos de ventas y producción se actualizan de inmediato. Los libros de contabilidad y los niveles de efectivo corporativo se actualizan de inmediato con la información de ingresos y costos del pedido. Los usuarios podrían entrar al sistema y averiguar en cualquier momento dónde se encuentra ese pedido específico. La gerencia podría obtener información en todo momento sobre la forma en que está operando la empresa. El sistema también podría generar datos a nivel empresarial para los análisis gerenciales del costo de los productos y la rentabilidad.

SOFTWARE EMPRESARIAL

El **software empresarial** se basa en los miles de procesos de negocios predefinidos que reflejan las mejores prácticas. La tabla 9.1 describe algunos de los principales procesos de negocios que soporta el software empresarial.

Las compañías que vayan a implementar este software deben primero seleccionar las funciones del sistema que desean usar y después asociar sus procesos de negocios con los procesos de negocios predefinidos en el software (una de nuestras Trayectorias de aprendizaje muestra cómo maneja el software empresarial SAP el proceso de adquisición para una nueva pieza de equipo). Una empresa podría usar las tablas de configuración que proporciona el fabricante del software para adaptar un aspecto específico del sistema a la forma en que realiza sus actividades de negocios. Por ejemplo, la empresa podría usar estas tablas para elegir si desea rastrear los ingresos por línea de productos, unidad geográfica o canal de distribución.

Si el software empresarial no soporta la forma en que la organización realiza sus negocios, las compañías pueden volver a escribir parte del software para apoyar la forma en que trabajan sus procesos de negocios. Sin embargo, el software empresarial es bastante complejo y una personalización exhaustiva puede degradar el desempeño del sistema, comprometer la información y la integración de los procesos, que son los principales beneficios del sistema. Si las compañías desean cosechar los máximos beneficios del software empresarial, deben cambiar su forma de trabajar y adaptarse a los procesos de negocios definidos por el software.

Para implementar un nuevo sistema empresarial, Tasty Baking Company identificó sus procesos de negocios existentes y después los tradujo a los procesos de negocios integrados al software ERP de SAP que había seleccionado. Para asegurarse de que obtuviera los máximos beneficios del software empresarial, Tasty Baking Company planificó de manera deliberada la personalización de menos del 5% del sistema y realizó muy pocos cambios al software de SAP en sí. Utilizó todas las herramientas y características

TABLA 9.1 PROCESOS DE NEGOCIOS QUE SOPORTAN LOS SISTEMAS EMPRESARIALES

Procesos financieros y contables , entre ellos, libros de contabilidad, cuentas por pagar, cuentas por cobrar, activos fijos, administración de efectivo y pronósticos, contabilidad por costos de producción, contabilidad del centro de costos, contabilidad de activos, contabilidad fiscal, administración de créditos e informes financieros.
Procesos de recursos humanos , como son administración de personal, contabilidad del tiempo, nóminas, planificación y desarrollo de personal, contabilidad de beneficios, rastreo de solicitantes, administración del tiempo, compensación, planificación de la fuerza de trabajo, administración del desempeño e informes sobre gastos de viajes.
Procesos de manufactura y producción , implica adquisiciones, administración del inventario, compras, envíos, planificación de la producción, programación de la producción, planificación de requerimientos de materiales, control de calidad, distribución, ejecución de transporte y mantenimiento tanto de plantas como de equipo.
Procesos de ventas y marketing , comprenden procesamiento de pedidos, cotizaciones, contratos, configuración de productos, precios, facturación, verificación de créditos, administración de incentivos y comisiones, y planificación de ventas.

posibles que ya estaban integradas en el software de SAP, que cuenta con más de 3,000 tablas de configuración para su software empresarial.

Los principales distribuidores de software empresarial son SAP, Oracle, IBM, Infor Global Solutions y Microsoft. Hay versiones de paquetes de software empresarial diseñadas para pequeñas y medianas empresas, además de versiones bajo demanda, como los servicios de software que se ejecutan en la nube (vea la sección 9.4).

VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS EMPRESARIALES

Los sistemas empresariales proveen valor, tanto al incrementar la eficiencia operacional como al proporcionar información a nivel empresarial para ayudar a los gerentes a tomar mejores decisiones. Las grandes compañías con muchas unidades de operación en distintas ubicaciones han utilizado sistemas empresariales para cumplir con las prácticas y datos estándar, de modo que todos realicen sus negocios en la misma forma a nivel mundial.

Por ejemplo, Coca Cola implementó un sistema empresarial de SAP para estandarizar y coordinar los procesos de negocios importantes en 200 países. La falta de procesos de negocios estándar a nivel empresarial evitaba que la compañía aprovechara su poder mundial de compra para obtener precios más bajos en las materias primas y reaccionar con rapidez a los cambios del mercado.

Los sistemas empresariales ayudan a las empresas a responder con rapidez a las solicitudes de los clientes en cuanto a información o productos. Como el sistema integra los datos sobre pedidos, manufactura y entrega, el departamento de manufactura está mejor informado para producir solamente lo que los clientes han ordenado, y adquiere únicamente la cantidad correcta de componentes o materias primas para surtir los pedidos reales, organizar la producción y minimizar el tiempo de permanencia en el inventario de los componentes o productos terminados.

Alcoa, líder mundial en la producción de aluminio y sus derivados, con operaciones que abarcan 41 países y 500 ubicaciones, se había organizado en un principio en base a líneas de negocios, cada una con su propio conjunto de sistemas de información. Muchos de estos sistemas eran redundantes e ineficientes. Los costos de Alcoa para ejecutar los procesos financieros y de requisiciones por pagar eran muchos mayores, además de que sus tiempos de ciclo eran más largos que los de otras compañías en su industria (el tiempo de ciclo se refiere al tiempo total transcurrido desde el principio hasta el final de un proceso). La compañía no podía operar como una sola entidad mundial.

Después de implementar el software empresarial de Oracle, Alcoa eliminó muchos procesos y sistemas redundantes. El sistema empresarial ayudó a Alcoa a reducir el tiempo de ciclo de las requisiciones por pagar, al verificar la recepción de los productos y generar automáticamente recibos de pago. El procesamiento de las transacciones de cuentas por pagar de Alcoa se redujo 89%. Además, pudo centralizar las actividades financieras y de adquisiciones, lo cual ayudó a la compañía a reducir casi el 20% de sus costos a nivel mundial.

Los sistemas empresariales proveen mucha información valiosa para mejorar la toma de decisiones gerencial. Las oficinas generales corporativas tienen acceso a los datos actualizados sobre ventas, inventario y producción; además, utilizan esta información para crear pronósticos más precisos de ventas y producción. El software empresarial contiene herramientas analíticas para utilizar los datos capturados por el sistema para evaluar el desempeño organizacional general. Los datos de un sistema empresarial tienen definiciones y formatos estandarizados que se aceptan en toda la organización. Las cifras de desempeño son iguales en toda la compañía. Los sistemas empresariales permiten a la gerencia de nivel superior averiguar con facilidad y en cualquier momento el desempeño de una unidad organizacional en particular, determinar qué productos tienen mayor o menor rentabilidad, y calcular los costos para la compañía en general.

Por ejemplo, el sistema empresarial de Alcoa cuenta con funcionalidad para la administración global de recursos humanos, la cual muestra las correlaciones entre

la inversión en la capacitación de los empleados y la calidad, mide los costos de ofrecer servicios a los trabajadores en toda la compañía y la efectividad del reclutamiento, la compensación y la capacitación de los empleados.

9.2 ¿CÓMO COORDINAN LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO LA PLANIFICACIÓN, LA PRODUCCIÓN Y LA LOGÍSTICA CON LOS PROVEEDORES?

Si usted administra una empresa pequeña que fabrica pocos productos o vende algunos servicios, es probable que tenga una cantidad pequeña de proveedores. Podría coordinar los pedidos y entregas de sus proveedores mediante un teléfono y una máquina de fax. Pero si administra una empresa que elabora productos y ofrece servicios más complejos, entonces tendrá cientos de proveedores y a su vez cada uno de ellos tendrá su propio conjunto de proveedores. De pronto estará en una situación en la que tendrá que coordinar las actividades de cientos, o incluso miles, de empresas para poder elaborar sus productos y servicios. Los sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM), que presentamos en el capítulo 2, son una respuesta a estos problemas de complejidad y escala de la cadena de suministro.

LA CADENA DE SUMINISTRO

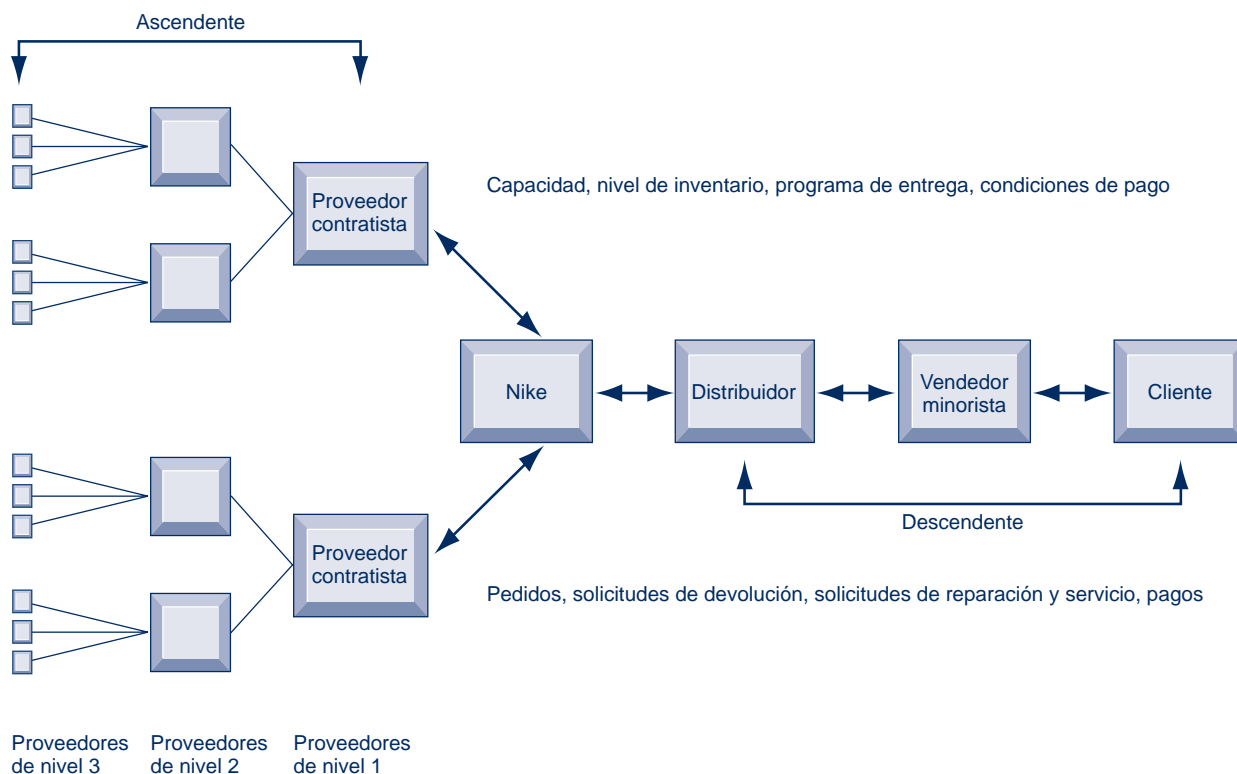
La **cadena de suministro** de una empresa es una red de organizaciones y procesos de negocios para adquirir materias primas, transformar estos materiales en productos intermedios y terminados, y distribuirlos a los clientes. Enlaza proveedores, plantas de manufactura, centros de distribución, puntos de venta al menudeo y clientes para proveer bienes y servicios desde el origen hasta el consumo. Los materiales, la información y los pagos fluyen por la cadena de suministro en ambas direcciones.

Los bienes empiezan como materias primas y, a medida que avanzan por la cadena de suministro, se transforman en productos intermedios (también conocidos como componentes o piezas) para convertirse, al último, en productos terminados. Estos productos terminados se envían a los centros de distribución y, desde ahí, a los vendedores minoristas y los consumidores. Los artículos devueltos fluyen en dirección inversa, desde el comprador hasta el vendedor.

Ahora veamos la cadena de suministro para las zapatillas deportivas Nike como un ejemplo. Nike diseña, comercializa y vende calzado, calcetines, accesorios y ropa deportiva en todo el mundo. Sus principales proveedores son contratistas de manufactura con fábricas en China, Tailandia, Indonesia, Brasil y otros países. Estas compañías crean los productos terminados de Nike.

Los proveedores contratistas de Nike no fabrican zapatillas deportivas desde cero; obtienen los componentes (cordones, ojales, cortes y suelas) de otros proveedores y después los ensamblan en zapatillas deportivas terminadas. A su vez, estos proveedores tienen sus propios proveedores. Por ejemplo, los proveedores de suelas tienen proveedores de goma sintética, proveedores de los químicos que se utilizan para derretir la goma para moldearla, y proveedores para los moldes en los cuales vierten la goma. Los proveedores de los cordones pueden tener proveedores para el hilo, los colorantes y las puntas de plástico de los cordones.

La figura 9.2 ofrece una ilustración simplificada de la cadena de suministro de Nike para las zapatillas deportivas; muestra el flujo de información y de materiales entre los proveedores y Nike, y entre Nike y sus distribuidores, vendedores minoristas y clientes. Los fabricantes contratistas de Nike son sus proveedores primarios. Los proveedores de suelas, ojales, cortes y cordones son los proveedores secundarios (nivel 2). Los proveedores para estos proveedores son terciarios (nivel 3).

FIGURA 9.2 CADENA DE SUMINISTRO DE NIKE

Esta figura ilustra las principales entidades en la cadena de suministro de Nike y el flujo de información tanto ascendente como descendente para coordinar las actividades involucradas en comprar, fabricar y mover un producto. Aquí se muestra una cadena de suministro simplificada, donde la porción ascendente se enfoca sólo en los proveedores de las zapatillas deportivas y de las suelas.

La porción *ascendente* de la cadena de suministro está conformada por los proveedores de la compañía, los proveedores de esos proveedores y los procesos para administrar las relaciones con ellos. La porción *descendente* consiste en las organizaciones y procesos para distribuir y ofrecer productos a los clientes finales. Las compañías que se encargan de la fabricación, como los proveedores contratistas de zapatillas deportivas de Nike, también administran los procesos de su propia *cadena de suministro interna* para transformar los materiales, componentes y servicios suministrados por sus proveedores y convertirlos en productos terminados o productos intermedios (componentes o piezas) para sus clientes y para administrar materiales e inventario.

La cadena de suministro que se ilustra en la figura 9.2 se simplificó. Sólo muestra dos fabricantes contratistas de calzado deportivo y únicamente la cadena de suministro ascendente para las suelas de las zapatillas deportivas. Nike tiene cientos de fabricantes contratistas que producen zapatillas, calcetas y ropa deportiva terminadas, cada uno con su propio conjunto de proveedores. La verdadera porción ascendente de la cadena de suministro de Nike estaría compuesta de miles de entidades. Nike también cuenta con muchos distribuidores y miles de tiendas de venta al menudeo donde se venden sus zapatos, por lo que la porción descendente de su cadena de suministro también es grande y compleja.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Las ineficiencias en la cadena de suministro, como la escasez de piezas, la capacidad sin utilizar de las plantas, el inventario en exceso de productos terminados o los costos elevados de transporte, se deben a una información imprecisa o inoportuna. Por ejemplo,

tal vez los fabricantes tengan demasiadas piezas en el inventario debido a que no saben con exactitud cuándo recibirán los siguientes envíos de sus proveedores. Tal vez los proveedores ordenen muy poca materia prima debido a que no tienen la información precisa sobre la demanda. Estas ineficiencias en la cadena de suministro desperdician hasta 25% de los costos de operación de una compañía.

Si un fabricante tuviera la información perfecta sobre cuántas unidades exactas de producto desean los clientes, en qué momento las desean y dónde se pueden producir, sería posible implementar una **estrategia justo a tiempo**. Los componentes llegarían justo en el momento en que se necesitaran y los productos terminados se enviarían tan pronto como dejaran la línea de ensamble.

Sin embargo, en una cadena de suministro surgen las incertidumbres debido a que muchos eventos no se pueden prever: una demanda incierta de productos, envíos tardíos de los proveedores, piezas o materia prima con defectos, o interrupciones en el proceso de producción. Para satisfacer a los clientes y lidiar con dichas incertidumbres e imprevistos, es común que los fabricantes mantengan más material o productos en inventario del que piensan que van a necesitar en realidad. La *reserva de seguridad* actúa como un almacén de reserva para compensar la falta de flexibilidad en la cadena de suministro. Aunque el inventario en exceso es costoso, las tasas de bajo nivel de abastecimiento son también caras debido a las pérdidas por los pedidos cancelados.

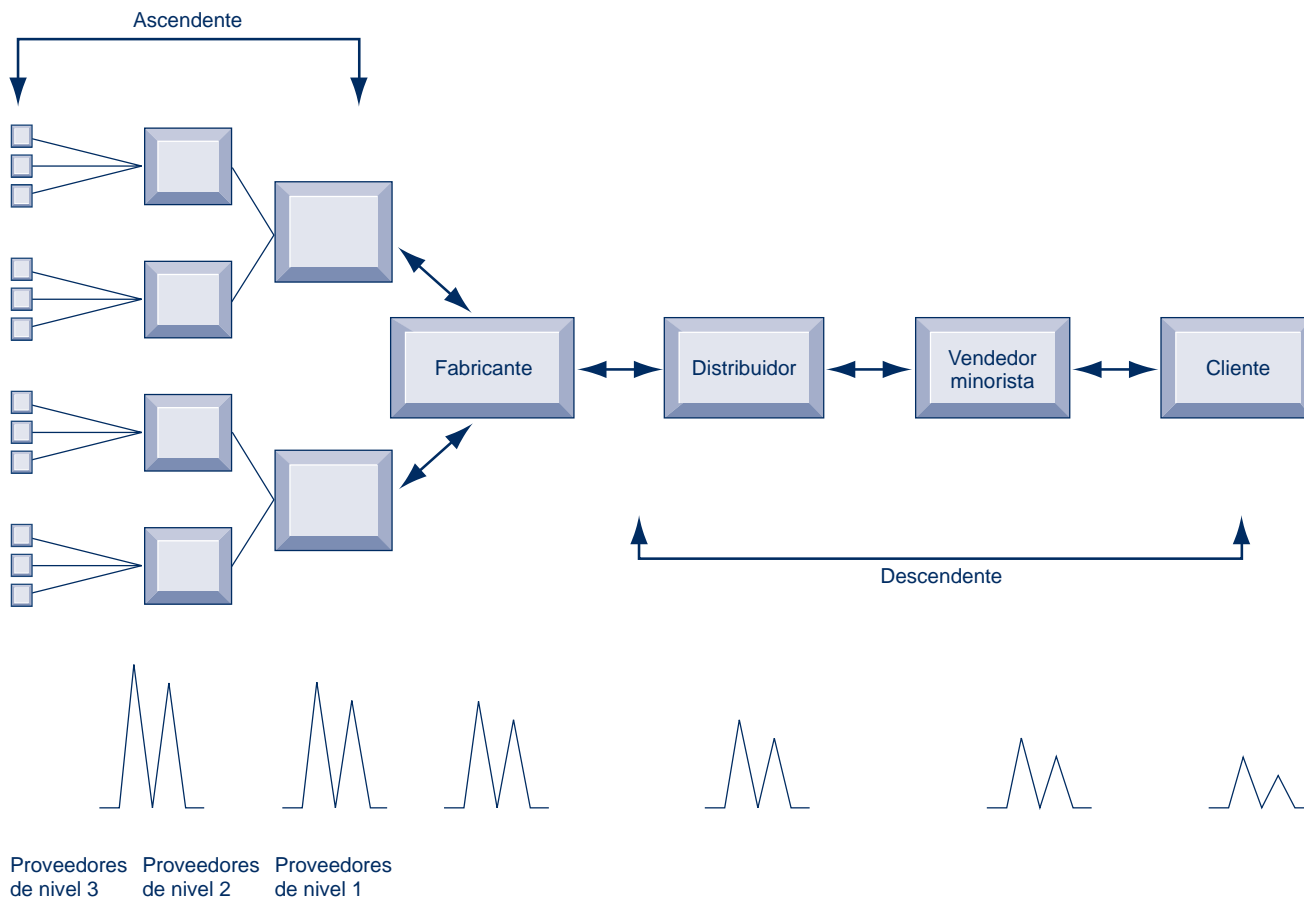
Un problema recurrente en la administración de la cadena de suministro es el **efecto látigo**, en el cual la información sobre la demanda de un producto se distorsiona a medida que pasa de una entidad a la otra en la cadena de suministro. Un ligero aumento en la demanda de un artículo podría ocasionar que los distintos miembros de la cadena de suministro —distribuidores, fabricantes, proveedores, proveedores secundarios (proveedores de los proveedores) y proveedores terciarios (proveedores de los proveedores)— almacenaran inventario para que todos tuvieran lo suficiente “por si acaso”. Estos cambios se propagan a través de la cadena de suministro, amplifican lo que empezó como un pequeño cambio de los pedidos planeados y crean costos debido al inventario en exceso, la producción, el almacenamiento y el envío (vea la figura 9.3).

Por ejemplo, Procter & Gamble (P&G) descubrió que tenía inventarios demasiado altos de sus pañales desechables Pampers en varios puntos a lo largo de su cadena de suministro debido a dicha información distorsionada. Aunque las compras de los clientes en las tiendas eran bastante estables, los pedidos de los distribuidores se disparaban cuando P&G ofrecía promociones agresivas en los precios. Se acumulaban productos Pampers y componentes de éstos en los almacenes en toda la cadena de suministro, para cumplir con la demanda que en realidad no existía. Para eliminar este problema, P&G revisó sus procesos de marketing, ventas y de la cadena de suministro, y utilizó un pronóstico más preciso de la demanda.

El efecto látigo se domina al reducir las incertidumbres sobre la demanda y la oferta cuando todos los miembros de la cadena de suministro tienen información precisa y actualizada. Si todos los miembros de la cadena de suministro comparten información dinámica sobre los niveles de inventario, programas, pronósticos y envíos, tienen un conocimiento más preciso sobre cómo ajustar sus planes de abastecimiento, fabricación y distribución. Los sistemas de administración de la cadena de suministro proveen el tipo de información que ayuda a los miembros de la cadena de suministro a tomar mejores decisiones sobre las compras y los programas.

SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

El software de la cadena de suministro se clasifica como software para ayudar a las empresas a planear sus cadenas de suministro (planificación de la cadena de suministro) o como software para ayudarles a ejecutar los pasos de la cadena de suministro (ejecución de la cadena de suministro). Los **sistemas de planificación de la cadena de suministro** permiten a la empresa modelar su cadena de suministro existente, generar

FIGURA 9.3 EFECTO LÁTIGO

La información imprecisa puede causar fluctuaciones menores en la demanda de un producto, que se amplifican a medida que se retrocede por la cadena de suministro. Las fluctuaciones menores en las ventas al menudeo de un producto pueden crear un inventario excesivo para distribuidores, fabricantes y proveedores.

pronósticos de la demanda de los productos y desarrollar planes óptimos de abastecimiento y fabricación. Dichos sistemas ayudan a las compañías a tomar mejores decisiones, como determinar cuánto hay que fabricar de un producto específico en un periodo de tiempo dado; establecer niveles de inventario para las materias primas, los productos intermedios y los productos terminados; determinar dónde almacenar los productos terminados e identificar el modo de transporte para la entrega de los productos.

Por ejemplo, si un cliente grande coloca un pedido más grande de lo usual o cambia ese pedido con poca anticipación, esto puede tener un amplio impacto a lo largo de la cadena de suministro. Tal vez haya que pedir a los proveedores materias primas adicionales o una mezcla distinta de materias primas. Posiblemente los encargados de manufactura tengan que cambiar el programa de trabajo o quizás una empresa de transportes tenga que reprogramar las entregas. El software de planificación de la cadena de suministro se encarga de hacer los ajustes necesarios a los planes de producción y distribución. La información sobre los cambios se comparte entre los miembros importantes de la cadena de suministro de tal forma que puedan coordinar su trabajo. Una de las funciones más importantes (y complejas) de la planificación de la cadena de suministro es la **planificación de la demanda**, la cual determina la cantidad de producto que necesita fabricar una empresa para satisfacer todas las demandas de sus clientes (vea la Sesión interactiva sobre administración); JDA Software, SAP y Oracle ofrecen soluciones de administración de la cadena de suministro.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

SCOTTS MIRACLE-GRO CULTIVA LA PERICIA EN LA CADENA DE SUMINISTRO

Cuando uno tiene que hacer casi todas las ventas anuales de 10 mil millones de libras de fertilizante para jardín y demás productos de jardinería en una ventana estacional de 10 a 14 semanas, se da cuenta de la importancia de una cadena de suministro optimizada. Como el principal proveedor mundial de productos para el cuidado del césped y del jardín, la empresa Scotts Miracle-Gro, que tiene sus oficinas generales en Marysville, Ohio, necesitaba optimizar toda su cadena de suministro (desde las repisas hasta el proveedor) para satisfacer las necesidades de su negocio el cual depende, por temporadas, del clima.

Cuando la empresa de cuidado de jardines Scotts y la principal marca de jardinería Miracle-Gro se fusionaron en 1995, surgieron varios desafíos. Las listas de clientes se traslapaban, provocando que los esfuerzos de la fuerza de ventas se duplicaran. Había conflicto entre varios diseños de la cadena de suministro, los sistemas de facturación incompatibles chocaron y no se pudieron coordinar los diversos sistemas de TI para resolver la discordia. El resultado fue que, a pesar de contar con las marcas líder en cuidado de jardines y césped en Estados Unidos (Roundup y Ortho), además de las dos que conformaban su emblema, la empresa Scotts Miracle-Gro sufría un declive en su productividad y un servicio al cliente deteriorado.

Con un problema de ejecución durante la temporada de demanda máxima, la empresa se embarcó en una iniciativa denominada "Un rostro para el cliente", que incluía \$100 millones para actualizar sus sistemas de TI. Adoptó el sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) de SAP reforzado con las herramientas de planificación de reabastecimiento y de la cadena de suministro de JDA Software. La empresa quería aprovechar sus datos de los puntos de venta (POS) de modo que las compras de los clientes activaran automáticamente pedidos para reabastecer la existencia. El nuevo software incluía herramientas para mejorar la planificación de la demanda, el cumplimiento, la gestión del espacio y las categorías, planificación de la producción, colaboración y gestión tanto de transporte como de logística.

Estas mejoras, que se instituyeron entre los años 2000 y 2005, produjeron un aumento en la tasa de cumplimiento de pedidos (el porcentaje de pedidos surtidos de la existencia disponible) del 92 al 99%, con lo cual se redujo considerablemente el impacto del agotamiento de existencias en los consumidores. La rotación de inventario se duplicó y se logró un ahorro anual promedio en la cadena de suministro de entre el 2 y 3%. Dos factores clave permitieron que Scotts Miracle-Gro respondiera mejor a los cambios rápidos en las condiciones del mercado: la habilidad de crear proyecciones de POS y un incremento en la aptitud de responder a los sucesos climatológicos.

Las proyecciones de POS a nivel de tienda son la base para la planificación de la demanda de Scott, que a su vez incorpora promociones, medios y campañas de publicidad, además de la planificación del agotamiento de existencias. Estos planes se perfeccionan todavía más al integrar ajustes de existencia de seguridad, cantidades disponibles y cantidades bajo pedido para cada tienda. La cadena de suministro de Scotts Miracle-Gro se segmenta por almacén. Se agregan planes de reabastecimiento individualizados de las tiendas para cada almacén de modo que se produzca suficiente producto para que tengan las existencias adecuadas.

Los impactos relacionados con el clima se traducen en planes de acción para cada código postal, tanto a diario como cada semana. JDA Demand está integrado con la base de datos Planalytics, pionera en inteligencia climatológica, de patrones climatológicos tanto regionales como estacionales, y con un programa analítico. La capacidad mejorada de anticipar los patrones climatológicos y tomar buenas decisiones con respecto al inventario asegura también que las promociones estén correctamente sincronizadas para maximizar los incrementos de ingresos para los socios minoristas de la empresa y la participación de la compañía en el mercado.

Además de la segmentación de la cadena de suministro por almacén, Scotts Miracle-Gro también realiza una segmentación por producto. Se personalizan varias cadenas de suministro centradas en los productos para satisfacer las necesidades de sus cuentas minoristas. Scotts tiene más de 40 instalaciones de producción además de varios fabricantes por contrato, 18 de sus propios centros de distribución y alrededor de 10 centros más de distribución de terceros. Dependiendo del producto y del volumen que lo controle, los envíos pueden ir a uno de los centros de distribución o directo a los minoristas. La maximización de la eficiencia de la cadena de suministro ha mejorado el servicio al cliente y reducido los costos, una consideración muy importante para sus tres principales clientes: Walmart, Home Depot y Lowe's. Alrededor de dos tercios de los ingresos anuales de Scotts Miracle-Gro provienen de estas empresas. Las redes de distribución regional complementan los envíos directos a estos clientes cruciales.

Para los medios de granos y el alimento de aves salvajes, se han ubicado estratégicamente 26 instalaciones de producción en Estados Unidos cerca de los compradores de mayor volumen de Scotts Miracle-Gro. Si es necesario, los productos de la red de distribución principal pueden enviarse a uno de estos puntos de producción para la entrega conjunta. Por ejemplo, un envío de un producto de grano puede combinarse con una entrega de fertilizante. Tener una variedad de posibilidades de la cadena de suministro es esencial para el modelo de negocios de la empresa, debido al marco de tiempo tan corto en el que ocurre la mayor parte de los envíos.

Con el nuevo sistema en funcionamiento, Scotts Miracle-Gro se concentró en fortalecer sus prácticas colaborativas. Los gerentes de la cadena de suministro, los equipos de ventas y los clientes necesitaban trabajar en conjunto para poder abastecer de manera óptima la temporada pico de 100 días. Un equipo de desarrollo comercial en la oficina corporativa trabaja con los equipos de desarrollo comercial para cada uno de los tres clientes grandes, así como con un equipo de cuentas de canal. La planificación de inventario previa a la temporada incluye analizar y proyectar los datos de POS del año anterior, ajustar objetivos de inventario y crear listas promocionales. Las proyecciones se generan tanto interna como externamente, con reuniones de consenso para solucionar inconsistencias. Las acumulaciones y reducciones de inventario se determinan también en forma colaborativa, donde se elaboran calendarios para cada cliente y se establece un consenso para ajustes del sistema, como reservas de estabilización y cantidades mínimas en los pedidos.

En muchos casos, los pedidos de reabastecimiento se acuerdan de antemano y Scotts Miracle-Gro también informa y rastrea el inventario, los datos de POS y las proyecciones para sus clientes, en especial durante la temporada pico. Al encargarse de los datos de los clientes, Scotts ha mejorado su perspectiva ante las necesidades de los clientes y ha logrado una mayor flexibilidad para cumplir esas necesidades. Se utilizan una cuenta de canal y JDA Marketplace Replenishment para colocar pedidos directamente dentro de los sistemas de los clientes, incluso de los tres grandes. En todo momento la meta es asegurar que los objetivos de POS y del inventario estén alineados. Si las proyecciones de JDA o POS de Scott difieren de lo que el cliente cree que va a pasar, las señales de demanda se reevalúan y se llega a un consenso. Esta mentalidad guía también los debates internos, por ejemplo entre el

equipo de ventas y los analistas financieros, de modo que un inventario suficiente maximice las ventas y el inventario en exceso no obstruya los anaques al terminar la temporada.

Las soluciones de JDA Software como JDA Demand, JDA Fulfillment, JDA Inventory Policy Optimization y JDA Marketplace Replenish, han permitido a Scotts Miracle-Gro desarrollar una planificación de demanda orientada al consumidor que reduce la incertidumbre ante la introducción de nuevos artículos y supera las proyecciones irreales de los minoristas. La atención continua a su cadena de suministro le sirvió bien a la compañía y a sus clientes durante la gran recesión de 2009 y sus consecuencias. Los desafíos de la venta minorista durante los tiempos de dificultades económicas se mitigaron gracias a la habilidad de Scott Miracle-Gro de mantener los costos bajos y mejorar los márgenes. Al incorporar la demanda orientada al clima en su planificación de demanda, segmentar de manera estratégica su cadena de suministro y enfocarse en los programas de colaboración de los clientes, la empresa ha podido capitalizar las señales de demanda a nivel de anaquel para mejorar los planes de fabricación y distribución. Ahora, se concentra en el desarrollo de herramientas de gestión de productos básicos para reducir el riesgo implicado en sus diversos productos afectados por las fluctuaciones en los precios de los productos básicos. La acción de seguir exprimiendo los costos de operación de sus productos y su red de distribución también apoyará la exploración de Scotts Miracle-Gro de los mercados emergentes en China y México, donde ya ha preparado el terreno para una cadena de suministro altamente eficiente.

Fuentes: Chris Petersen, "Scotts Miracle-Gro", *SupplyChain World*, visitado el 25 de mayo de 2014; "Cultivating Shelf-Connected Success", *JDA Software Case Study*, 2013; "Scotts Miracle-Gro: Keeping up with peak demand", *SupplyChain 24/7*, 1 de abril de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Identifique los problemas de administración de la cadena de suministro a que se enfrentó Scotts Miracle-Gro. ¿Cuál fue el impacto de negocios de no poder administrar bien la cadena de suministro de la empresa?
2. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología contribuyeron a los problemas en la cadena de suministro de Scotts Miracle-Gro?
3. ¿Cómo cambió el hecho de implementar las soluciones de JDA Software la forma en que Scotts Miracle-Gro operaba su negocio?
4. ¿Cómo mejoraron los nuevos sistemas de la cadena de suministro la toma de decisiones gerenciales? Describa dos decisiones que se mejoraron gracias a la nueva solución de sistemas.

Los **sistemas de ejecución de la cadena de suministro** administran el flujo de productos por medio de los centros de distribución y almacenes para asegurar que los productos se entreguen en las ubicaciones correctas y en la forma más eficiente. Rastrean el estado físico de los productos, la administración de materiales, las operaciones de almacén y transporte, y la información financiera que involucra a todas las partes. El Sistema de administración de almacenes (WMS) utilizado por Haworth Incorporated es un ejemplo. Haworth es uno de los principales fabricantes y diseñadores mundiales de

muebles para oficina, con centros de distribución en cuatro estados distintos. El WMS rastrea y controla el flujo de productos terminados desde los centros de distribución de Haworth hasta sus clientes. Al actuar según los planes de envío para los pedidos de sus clientes, el WMS dirige el movimiento de los productos basado en las condiciones inmediatas de espacio, equipo, inventario y personal.

CADENAS DE SUMINISTRO GLOBALES E INTERNET

Antes de Internet, la coordinación de la cadena de suministro se entorpecía por las dificultades al hacer que la información fluyera de manera uniforme entre los distintos sistemas de la cadena de suministro para los procesos de compras, administración de materiales, manufactura y distribución. También era difícil compartir información con los socios de la cadena de suministro externa, ya que los sistemas de los proveedores, distribuidores o proveedores de logística se basaban en plataformas y estándares de tecnología incompatibles. Los sistemas de administración de la cadena de suministro y los sistemas empresariales mejorados con la tecnología de Internet proporcionan parte de esta integración.

Un gerente utiliza una interfaz Web para entrar en los sistemas de los proveedores y determinar si el inventario y las capacidades de producción coinciden con la demanda de los productos de la empresa. Los socios de negocios utilizan herramientas de administración de la cadena de suministro basadas en Web para colaborar en línea con los pronósticos. Los representantes de ventas acceden a los programas de producción de los proveedores y la información de logística, para monitorear el estado de los pedidos de los clientes.

Aspectos de la cadena de suministro global

Cada vez más compañías entran a los mercados internacionales, subcontratan las operaciones de manufactura y obtienen provisiones de otros países, además de vender en el extranjero. Sus cadenas de suministro se extienden a través de varios países y regiones. Hay complejidades y desafíos adicionales en cuanto a la administración de una cadena de suministro global.

Por lo general, las cadenas de suministro globales abarcan distancias geográficas y diferencias de tiempo mayores que las cadenas de suministro nacionales, además de tener participantes de varios países distintos. Los estándares de desempeño pueden variar de una región a otra, o de una nación a otra. Tal vez la administración de la cadena de suministro necesite reflejar las regulaciones gubernamentales del extranjero, además de las diferencias culturales.

Internet ayuda a las compañías a administrar muchos aspectos de sus cadenas de suministro globales, como lo son el abastecimiento, el transporte, las comunicaciones y las finanzas internacionales. Por ejemplo, la industria actual de la ropa depende mucho de la subcontratación de fabricantes en China y otros países con sueldos bajos. Las compañías de ropa están empezando a usar el servicio Web para administrar los aspectos relacionados con su cadena de suministro global y la producción (revise el análisis de Li & Fung en el capítulo 3).

Además de la manufactura por contrato, la globalización ha fomentado la subcontratación de la administración de los almacenes, el transporte y las operaciones relacionadas con proveedores de logística compuestos por terceros, como UPS Supply Chain Solutions y Schneider Logistics Services. Estos servicios de logística ofrecen software basado en Web para brindar a sus clientes una mejor visión de sus cadenas de suministro globales. Los clientes pueden revisar un sitio Web seguro para monitorear el inventario y los envíos, lo cual les ayuda a operar sus cadenas de suministro globales con más eficiencia.

Cadenas de suministro orientadas a la demanda: de la manufactura de inserción (push) a la de extracción (pull) y la respuesta eficiente a los clientes

Además de reducir los costos, los sistemas de administración de la cadena de suministro facilitan la respuesta eficiente a los clientes, lo cual permite que el funcionamiento de la

empresa se oriente más a la demanda de los clientes (en el capítulo 3 presentamos los sistemas de respuesta eficiente a los clientes).

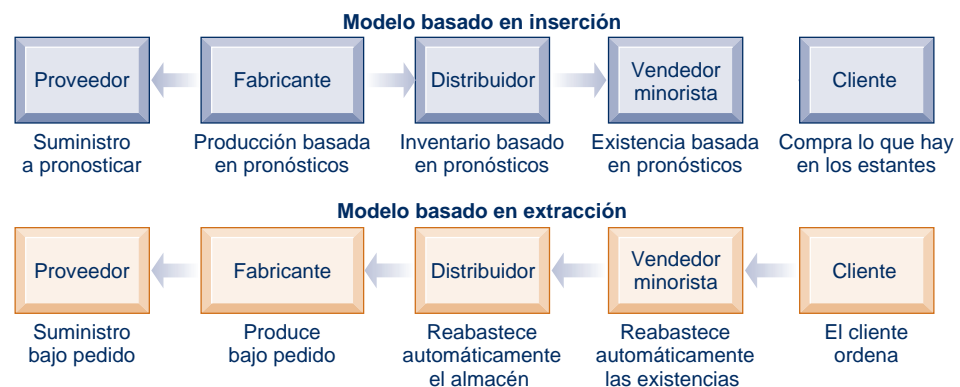
Los primeros sistemas de administración de la cadena de suministro se controlaban mediante un modelo basado en inserción (también conocido como de fabricación para inventario, o “*build-to-stock*”). En un **modelo basado en inserción (push)**, los programas maestros de producción se basan en pronósticos o en las mejores suposiciones de la demanda de los productos, los cuales se ofrecen a los clientes sin que éstos los soliciten. Con los nuevos flujos de información que son posibles gracias a las herramientas basadas en Web, la administración de la cadena de suministro puede seguir con más facilidad un modelo basado en extracción. En un **modelo basado en extracción (pull)**, también conocido como modelo orientado a la demanda o de fabricación bajo pedido (*build-to-order*), los pedidos o las compras reales de los clientes desencadenan eventos en la cadena de suministro. Las transacciones para producir y entregar solamente lo que han pedido los clientes avanzan hacia arriba por la cadena de suministro, desde los vendedores minoristas a los distribuidores, luego a los fabricantes y por último a los proveedores. Únicamente los productos para surtir estos pedidos bajan por la cadena de suministro hasta llegar al vendedor minorista. Los fabricantes sólo utilizan la información actual sobre la demanda de sus pedidos para controlar sus programas de producción y la adquisición de componentes o materias primas, como se ilustra en la figura 9.4. El sistema de reabastecimiento continuo de Walmart que describimos en el capítulo 3 es un ejemplo del modelo basado en extracción.

Internet y su tecnología hacen que sea posible cambiar de las cadenas de suministro secuenciales, donde la información y los materiales fluyen de manera secuencial de una compañía a otra, a las cadenas de suministro concurrentes, en las que la información fluye en muchas direcciones al mismo tiempo entre los miembros de una red de cadenas de suministro. Las redes de suministro complejas de fabricantes, proveedores de logística, fabricantes subcontratados, vendedores minoristas y distribuidores, son capaces de ajustarse de inmediato a los cambios en programas o pedidos. En última instancia, Internet podría crear un “sistema nervioso de logística digital” a lo largo de la cadena de suministro (vea la figura 9.5).

VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

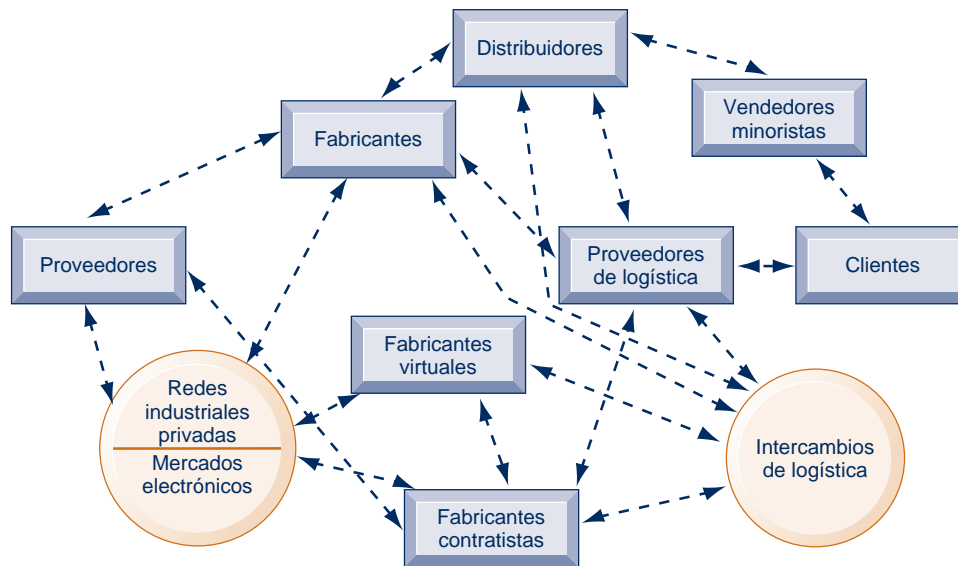
Acabamos de ver cómo los sistemas de administración de la cadena de suministro permiten que las empresas modernicen los procesos de sus cadenas de suministro tanto internas

FIGURA 9.4 COMPARACIÓN ENTRE MODELOS DE CADENA DE SUMINISTRO BASADOS EN INSERCIÓN Y BASADOS EN EXTRACCIÓN



La diferencia entre los modelos basados en inserción y los basados en extracción se sintetiza mediante el eslogan “Fabricar lo que vendemos, no vender lo que fabricamos”.

FIGURA 9.5 LA CADENA DE SUMINISTRO ORIENTADA A INTERNET EMERGENTE



La cadena de suministro orientada a Internet emergente opera como un sistema nervioso logístico digital. Provee una comunicación multidireccional entre las empresas, redes de empresas y mercados electrónicos, de modo que todas las redes de socios de las cadenas de suministro puedan ajustar inventarios, pedidos y capacidades.

como externas, y además proporcionen a la gerencia información más precisa sobre lo que se debe producir, almacenar y mover. Al implementar un sistema de administración de la cadena de suministro integrado y en red, las compañías igualan la oferta con la demanda, reducen los niveles de inventario, mejoran el servicio de entrega, agilizan el tiempo que el producto tarda en llegar al mercado y utilizan los activos con más efectividad.

Los costos totales de la cadena de suministro representan la mayoría de los gastos de operación para muchas empresas, y en algunas alcanzan el 75% del presupuesto total de operación. La reducción de los costos en la cadena de suministro puede tener un gran impacto sobre la rentabilidad de la empresa.

Además de reducir los costos, los sistemas de administración de la cadena de suministro ayudan a incrementar las ventas. Si un producto no está disponible cuando un cliente lo desea, a menudo los clientes tratan de comprarlo de alguien más. Un control más preciso de la cadena de suministro mejora la capacidad de la empresa para tener disponible el producto correcto para que el cliente lo compre en el momento adecuado.

9.3 ¿CÓMO AYUDAN LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE A QUE LAS EMPRESAS LOGREN INTIMIDAD CON LOS CLIENTES?

Es probable que haya escuchado frases como “el cliente siempre tiene la razón” o “el cliente es primero”. Actualmente, estas palabras suenan más verdaderas que nunca. Puesto que, con frecuencia, la ventaja competitiva basada en un nuevo producto o servicio innovador tiene un tiempo de vida muy corto, las compañías se están dando cuenta de que tal vez su única fortaleza competitiva duradera esté en las relaciones con sus clientes. Algunos dicen que la base de la competencia ha cambiado, pues antes se trataba de determinar quién vendía más productos y servicios, pero ahora se trata de determinar quién es “dueño” del cliente, además de que las relaciones con los clientes representan el activo más valioso de una empresa.

¿QUÉ ES LA ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE?

¿Qué tipos de información necesitaría para construir y nutrir relaciones sólidas y duraderas con los clientes? Es conveniente que sepa con exactitud quiénes son sus clientes, cómo se puede contactar con ellos, si es costoso o no darles servicio y venderles productos, en qué tipos de productos y servicios están interesados, y cuánto dinero invierten en su compañía. Si pudiera, le convendría asegurarse de conocer bien a cada uno de sus clientes, como si estuviera manejando una pequeña tienda de pueblo. Y también le convendría hacer que sus clientes se sintieran especiales.

En una pequeña empresa que opere en un poblado, es posible que los propietarios y gerentes lleguen a conocer a sus clientes en forma personal, cara a cara. Sin embargo, en una empresa de gran tamaño que opere en un área metropolitana, regional, nacional o incluso en forma global, es imposible “conocer a su cliente” de esta forma íntima. En este tipo de empresas hay demasiados clientes y demasiadas formas distintas en que los clientes interactúan con la empresa (a través de Web, por teléfono, vía fax y en persona). Es muy difícil integrar la información de todas estas fuentes y lidiar con grandes cantidades de clientes.

En una empresa grande, los procesos de ventas, servicios y marketing tienden a estar muy compartimentados, y estos departamentos no comparten mucha información esencial de los clientes. Cierta información sobre un cliente específico podría estar almacenada y organizada en términos de la cuenta de esa persona con la compañía. Otras piezas de información sobre el mismo cliente podrían estar organizadas a partir de los productos que compró. No hay forma de consolidar toda esta información para proporcionar una vista unificada de un cliente a través de la compañía.

Aquí es donde los sistemas de administración de relaciones con el cliente pueden ayudar. Los sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM), que presentamos en el capítulo 2, capturan e integran los datos de los clientes de todas partes de la organización, los consolidan, los analizan y después distribuyen los resultados a varios sistemas y puntos de contacto con los clientes en toda la empresa. Un **punto de contacto** es un método de interacción con el cliente como el teléfono, correo electrónico, departamento de soporte técnico, correo convencional, Facebook, Twitter, sitio Web, dispositivo inalámbrico o tienda de ventas al menudeo. Los sistemas CRM bien diseñados proveen una sola vista empresarial de los clientes, la cual es útil para mejorar tanto las ventas como el servicio al cliente (vea la figura 9.6).

Los buenos sistemas CRM proporcionan datos y herramientas analíticas para responder preguntas como: “¿Cuál es el valor de un cliente específico para la empresa durante su tiempo de vida?”, “¿quiénes son nuestros clientes más leales?” (puede costar seis veces más venderle a un nuevo cliente que a uno que ya lo es), “¿quiénes son nuestros clientes más rentables?”, y “¿qué desean comprar?”. Las empresas se basan en las respuestas a estas preguntas para adquirir nuevos clientes, proporcionar un mejor servicio y apoyar a los clientes existentes, personalizar sus ofrecimientos de una manera más precisa según las preferencias de los clientes, y dar un valor continuo para retener a los clientes rentables.

SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE

Los paquetes comerciales de software CRM pueden ser de varios tipos: las herramientas de nicho que realizan funciones limitadas, como la personalización de sitios Web para clientes específicos, y las aplicaciones empresariales de gran escala que capturan una multitud de interacciones con los clientes; las analizan con herramientas para informes sofisticados y las vinculan con otras aplicaciones empresariales importantes, como los sistemas de administración de la cadena de suministro y los sistemas empresariales. Los paquetes CRM más completos contienen módulos para la **administración de relaciones con los socios (PRM)** y la **administración de relaciones con los empleados (ERM)**.

FIGURA 9.6 ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE (CRM)



Los sistemas CRM examinan a los clientes desde una perspectiva multifacética. Estos sistemas usan un conjunto de aplicaciones integradas para manejar todos los aspectos de la relación con el cliente, que implican servicio al cliente, ventas y marketing.

La PRM utiliza muchos de los mismos datos, herramientas y sistemas que la administración de relaciones con el cliente para mejorar la colaboración entre una compañía y sus socios de ventas. En una compañía que no vende de manera directa a los clientes, sino que trabaja a través de distribuidores o vendedores minoristas, la PRM ayuda a estos canales a vender directamente. Le da a una compañía y a sus socios de ventas la habilidad de intercambiar información y distribuir las iniciativas y datos sobre los clientes, ya que integra la generación de iniciativas, precios, promociones, configuraciones de pedidos y disponibilidad. También provee a la empresa con las herramientas para evaluar los desempeños de sus socios, de modo que pueda asegurar que sus mejores socios reciban el apoyo que necesitan para cerrar más negocios.

El software ERM se encarga de los aspectos de los empleados que están muy relacionados con el software CRM, como el establecimiento de objetivos, la administración del desempeño de los empleados, la compensación basada en el desempeño y la capacitación de los empleados. Los principales distribuidores de software de aplicaciones CRM son: Oracle, SAP, Salesforce.com y Microsoft Dynamics CRM.

Por lo general, los sistemas de administración de relaciones con el cliente ofrecen software y herramientas en línea para ventas, servicio al cliente y marketing. A continuación veremos una descripción breve de algunas de estas herramientas.

Automatización de la Fuerza de Ventas (SFA)

Los módulos de automatización de la fuerza de ventas en los sistemas CRM ayudan al personal de ventas a incrementar su productividad al enfocar los esfuerzos de ventas en los clientes más rentables, aquellos que son buenos candidatos para ventas y servicios. Los sistemas CRM ofrecen información sobre prospectos de ventas y de contacto, información de productos, herramientas para configurar productos y para generar cotizaciones de ventas. Dicho software puede ensamblar información sobre las compras anteriores de un cliente específico para ayudar al vendedor a hacer recomendaciones personalizadas. El software CRM permite a los departamentos de ventas, marketing y entregas compartir con facilidad la información sobre clientes y prospectos. Incrementa la eficiencia de cada vendedor al reducir el costo por venta, así como el costo de adquirir nuevos clientes y retener a los anteriores. El software CRM también tiene herramientas para pronósticos de ventas, administración de territorios y ventas en equipo.

Servicio al cliente

Los módulos de servicio al cliente en los sistemas CRM proporcionan información y herramientas para incrementar la eficiencia de los centros de llamadas, los departamentos de soporte técnico y el personal de soporte al cliente. Tienen herramientas para asignar y administrar las solicitudes de servicio de los clientes.

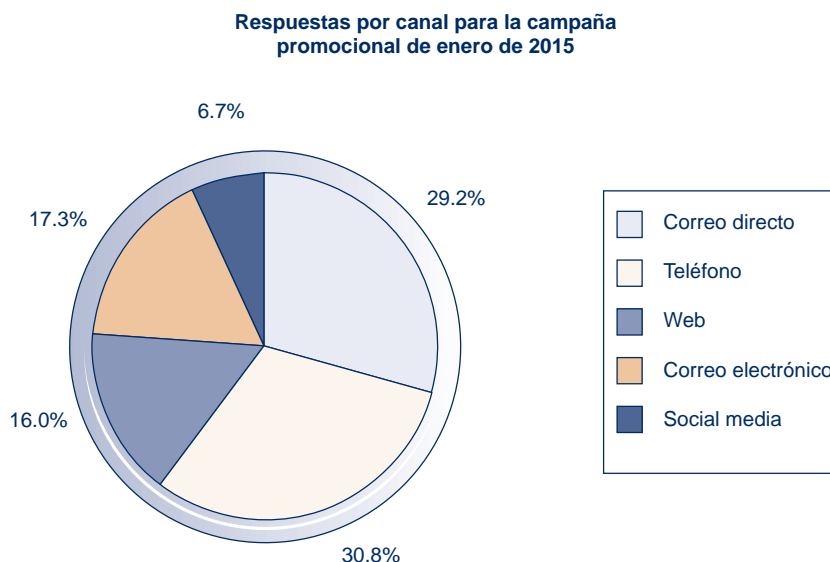
Una de esas herramientas es la línea telefónica de asesoría o citas: cuando un cliente llama a un número telefónico estándar, el sistema desvía la llamada a la persona de servicio apropiada, quien introduce en el sistema por una única vez la información sobre ese cliente. Una vez que están los datos del cliente en el sistema, cualquier representante de servicio puede manejar la relación con el cliente. El acceso mejorado a la información consistente y precisa de los clientes ayuda a los centros de llamadas a manejar más llamadas por día y a reducir la duración de cada llamada. Por ende, los centros de llamadas y los grupos de servicio al cliente logran una mayor productividad, una reducción en el tiempo de las transacciones y una mayor calidad de servicio a un menor costo. El cliente es más feliz porque invierte menos tiempo en el teléfono al contar de nuevo su problema a los representantes de servicio al cliente.

Los sistemas CRM también pueden proporcionar herramientas de autoservicio basadas en Web. El sitio Web de la compañía se puede configurar para proveer información de soporte personalizada a los clientes que lo requieran, así como la opción de contactar al personal de servicio al cliente por teléfono para obtener asistencia adicional.

Marketing

Para soportar las campañas de marketing directo, los sistemas CRM cuentan con herramientas para capturar los datos de prospectos y clientes, proporcionar información de productos y servicios, clasificar las iniciativas para el marketing dirigido, y para programar y rastrear los correos de marketing directo o el correo electrónico (vea la figura 9.7). Los módulos de marketing también cuentan con herramientas para analizar los datos de marketing y de los clientes, identificar a los clientes rentables y no rentables,

FIGURA 9.7 CÓMO DAN SOPORTE LOS SISTEMAS CRM AL MARKETING



El software de administración de las relaciones con el cliente ofrece un solo punto para que los usuarios administren y evalúen las campañas de marketing a través de varios canales: correo electrónico, correo directo, teléfono, Web y social media.

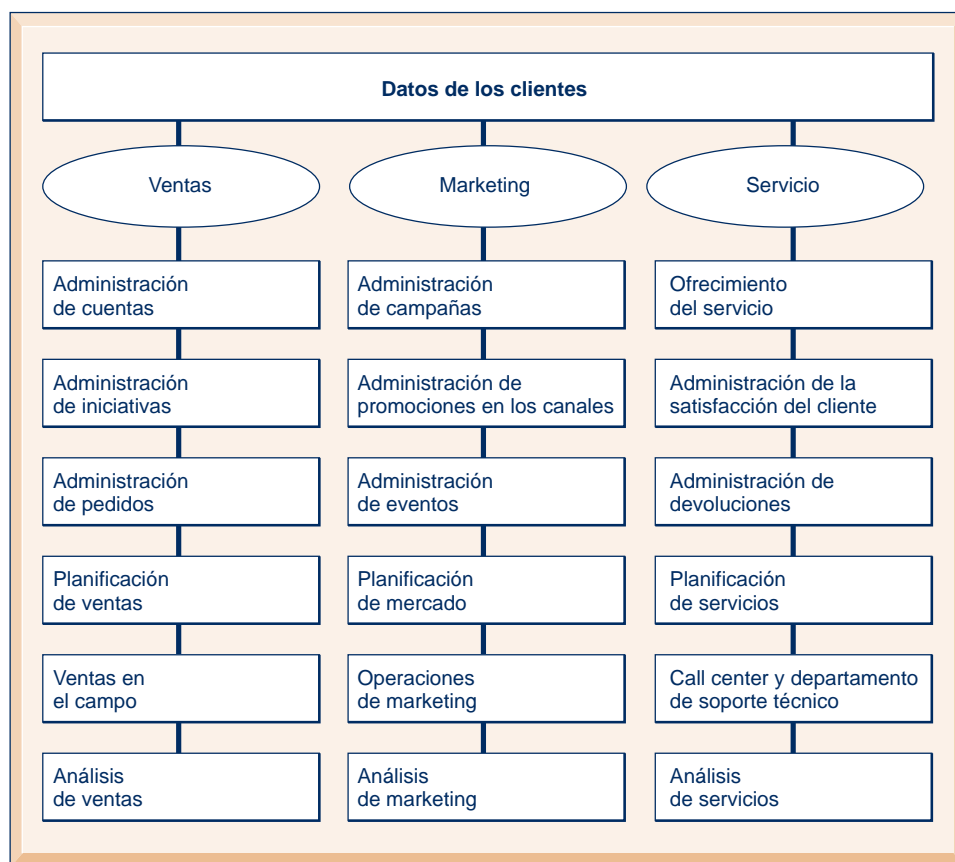
diseñar productos y servicios para satisfacer las necesidades e intereses específicos de los clientes, e identificar las oportunidades de venta cruzada.

La **venta cruzada** es la comercialización de productos complementarios para los clientes (por ejemplo, en servicios financieros, a un cliente con una cuenta de cheques se le podría vender una cuenta para el mercado financiero o un préstamo para mejorar su hogar). Las herramientas CRM también ayudan a las empresas a administrar y ejecutar las campañas de marketing en todas las etapas, desde la planificación hasta la determinación de la tasa de éxito para cada campaña.

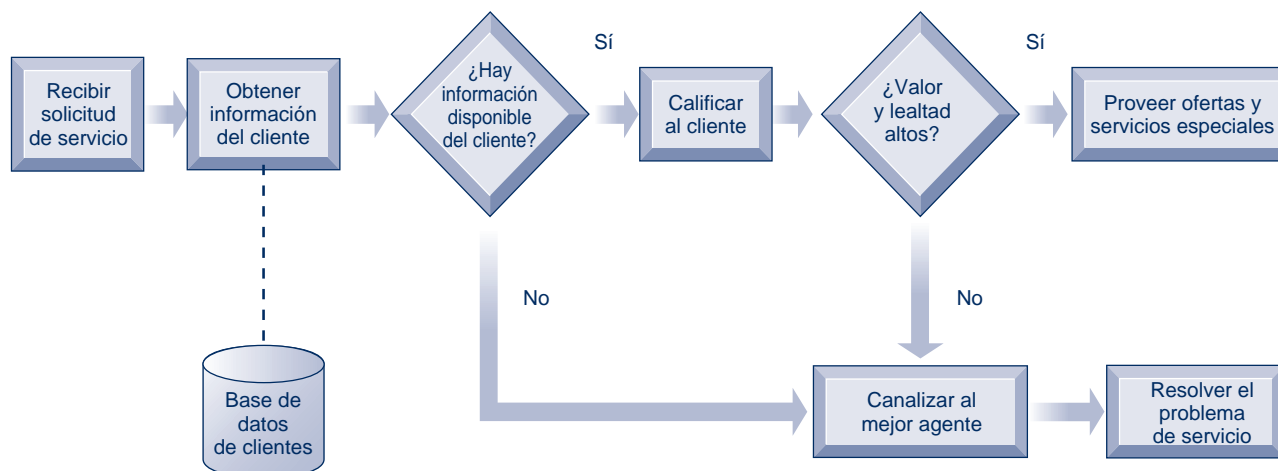
La figura 9.8 ilustra las herramientas más importantes para los procesos de ventas, servicios y marketing que se encuentran en la mayoría de los productos de software CRM. Al igual que el software empresarial, este software está orientado a los procesos de negocios e incorpora cientos de procesos de negocios pensados para representar las mejores prácticas en cada una de estas áreas. Para lograr un máximo beneficio, las compañías necesitan revisar y modelar sus procesos de negocios para ajustarse a los procesos de negocios basados en las mejores prácticas que se encuentran en el software CRM.

La figura 9.9 ilustra la forma en que una de las mejores prácticas para incrementar la lealtad de los clientes por medio del servicio a clientes podría modelarse mediante software CRM. Al dar servicio directamente a los clientes, las empresas tienen oportunidades de incrementar su tasa de retención de clientes al diferenciar a los clientes rentables en el largo plazo para darles un tratamiento preferencial. El software CRM puede asignar a cada cliente una puntuación con base en el valor de esa persona y su lealtad

FIGURA 9.8 HERRAMIENTAS DEL SOFTWARE CRM



Los principales productos del software CRM soportan los procesos de negocios en ventas, servicios y marketing, al integrar la información de los clientes de muchas fuentes distintas. Abarcan el soporte para los aspectos tanto operacionales como analíticos de la CRM.

FIGURA 9.9 MAPA DE PROCESOS DE ADMINISTRACIÓN DE LA LEALTAD DE LOS CLIENTES

Este mapa de procesos muestra cómo una de las mejores prácticas para promover la lealtad de los clientes por medio del servicio al cliente se modelaría mediante el software de administración de relaciones con el cliente. El software CRM ayuda a las empresas a identificar a los clientes de alto valor para darles un tratamiento preferencial.

a la compañía, además de proporcionar esa información para ayudar a los centros de llamadas a canalizar la solicitud de servicio de cada cliente a los agentes que puedan manejar de la mejor manera las necesidades de ese cliente. El sistema proporcionaría automáticamente al agente de servicio un perfil detallado de ese cliente, en el cual se está incluida su puntuación por valor y lealtad. El agente de servicio utilizaría esta información para presentar ofertas especiales o un servicio adicional al cliente y animarlo a que siga realizando negocios con la compañía. En nuestras Trayectorias de aprendizaje encontrará más información sobre otros procesos de negocios basados en las mejores prácticas que se encuentran en los sistemas CRM.

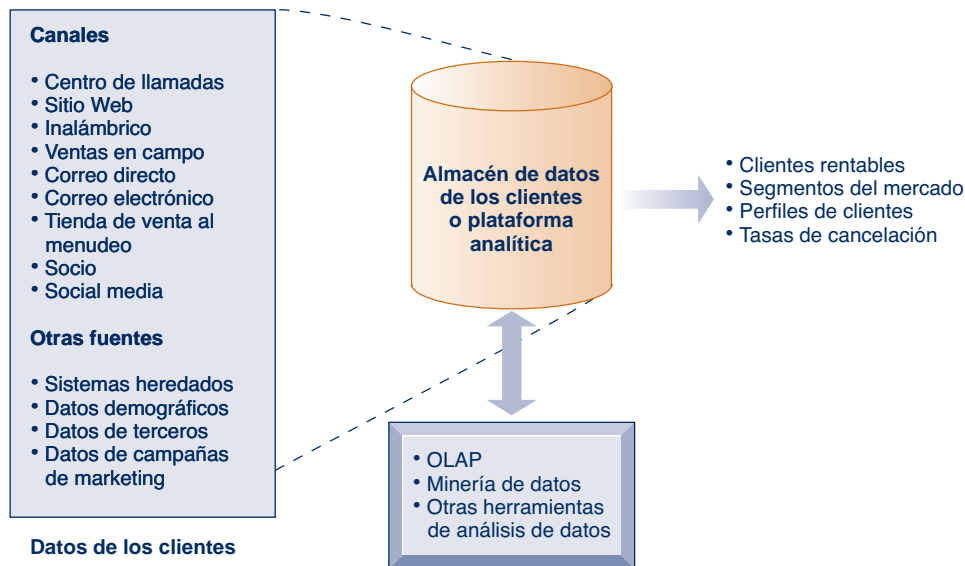
CRM OPERACIONAL Y ANALÍTICA

Todas las aplicaciones que acabamos de describir soportan los aspectos operacionales o analíticos de la administración de relaciones con el cliente. La **CRM operacional** integra las aplicaciones que interactúan de manera directa con el cliente, como las herramientas para la automatización de la fuerza de ventas, el centro de llamadas y el soporte de servicio al cliente, así como la automatización de marketing. La **CRM analítica** tiene aplicaciones que analizan los datos de los clientes generados por las aplicaciones CRM operacionales, para proporcionar información que ayude a mejorar el desempeño de la empresa.

Las aplicaciones CRM analíticas se basan en los datos de los sistemas CRM operacionales, los puntos de contacto de los clientes y otras fuentes que se han organizado en almacenes de datos o plataformas analíticas para usarlos con el procesamiento analítico en línea (OLAP), la minería de datos y otras técnicas de análisis de datos (vea el capítulo 6). Los datos de los clientes recolectados por la organización se podrían combinar con los datos de otras fuentes, como las listas de clientes para las campañas de marketing directo que se compran a otras compañías, o los datos demográficos. Dichos datos se analizan para identificar patrones de negocios, crear segmentos para el marketing dirigido y señalar a los clientes tanto rentables como no rentables (vea la figura 9.10 y la siguiente Sesión interactiva: Organizaciones).

Otro resultado importante de la CRM analítica es el **valor del tiempo de vida del cliente (CLTV)** para la empresa, el cual se basa en la relación entre los ingresos producidos por un cliente específico, los gastos incurridos en adquirir y dar servicio a ese cliente, y la vida esperada de la relación entre el cliente y la compañía.

FIGURA 9.10 CRM ANALÍTICA



La CRM analítica utiliza un almacén de datos de los clientes y herramientas para analizar los datos de los clientes que se recolectan de los puntos de contacto de los clientes de la empresa y de otras fuentes.

VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE

Las compañías con sistemas efectivos de administración de relaciones con el cliente logran muchos beneficios, como aumentar la satisfacción de los clientes, reducir los costos del marketing directo, un marketing más efectivo y menores costos por la adquisición y retención de los clientes. La información de los sistemas CRM incrementa los ingresos de las ventas al identificar a los clientes y segmentos más rentables para el marketing enfocado y la venta cruzada.

La cancelación de clientes se reduce a medida que las ventas, los servicios y el marketing responden mejor a las necesidades de los clientes. La **tasa de cancelación** mide la cantidad de clientes que dejan de usar o comprar productos o servicios de una compañía. Es un indicador importante del crecimiento o la reducción de la base de clientes de una empresa.

9.4 ¿CUÁLES SON LOS DESAFÍOS IMPUESTOS POR LAS APLICACIONES EMPRESARIALES Y CÓMO APROVECHAN LAS APLICACIONES EMPRESARIALES LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS?

Muchas empresas han implementado sistemas empresariales y sistemas para la administración de la cadena de suministro, además de la administración de relaciones con el cliente, porque son instrumentos muy poderosos para obtener la excelencia operacional y mejorar la toma de decisiones. Y precisamente porque son tan poderosos para cambiar la forma en que funciona la organización, representan un desafío a la hora de su implementación. Analicemos ahora brevemente algunos de estos desafíos, así como las nuevas formas de obtener valor de estos sistemas.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

GRAYBAR SE DECIDE POR EL ANÁLISIS DE LOS CLIENTES

Graybar, una corporación Fortune 500 con sus oficinas generales en St. Louis, Missouri, es una de las más grandes empresas propiedad de empleados en Norteamérica y líder en la distribución de productos eléctricos, de comunicaciones y redes, de alta calidad. La empresa también proporciona servicios de administración de la cadena de suministro y logística. Con más de \$5,700 millones de ingresos, Graybar adquiere, almacena y entrega cerca de 1 millón de productos de 4,100 fabricantes a 117,000 clientes. Tiene 7,400 empleados y más de 250 centros de distribución en Norteamérica, como en Estados Unidos, Canadá y Puerto Rico. Graybar es distribuidor mayorista y no vende directamente a clientes minoristas.

A pesar de muchos años de éxito, a Graybar le podría ir mejor. Por ejemplo, no estaba siguiendo las prácticas recomendadas para analizar y entender a sus clientes. Estas prácticas se estaban volviendo esenciales para los distribuidores mayoristas, así como para las empresas minoristas. Por tradición, los distribuidores han actuado como intermediarios en sus cadenas de suministro pero empiezan a enfrentar una presión de los clientes con respecto al ajuste de precios. Los clientes esperan una reducción en los plazos y mejores servicios, pero al mismo tiempo se rehúsan a pagar los servicios adicionales. Como resultado, se están estrechando los márgenes de ganancia de los distribuidores.

Un estudio del problema de ajuste de precios de los distribuidores realizado por los investigadores en la Texas A&M University, recomendó que los distribuidores como Graybar adoptaran una estrategia de estratificación de clientes, la cual mide cuánto negocio hace un cliente con una empresa (ventas), la rentabilidad de ese cliente en márgenes brutos, qué tan leal es el cliente a la empresa, y cuánto cuesta darle servicio a ese cliente. Utilizando estas medidas, el estudio identificó cuatro tipos de clientes: básico, oportunista, marginal y de fuga de servicio. Los clientes básicos son clientes rentables que realizan negocios de alto volumen con regularidad. Los clientes oportunistas tienden a comprar con poca frecuencia cuando su proveedor regular se queda sin existencias, por lo que son menos rentables. Los clientes marginales compran con poca frecuencia en bajos volúmenes de ventas y requieren precios bajos o niveles de servicio altos, por lo que al darles servicio se podría perder dinero. Los clientes de fuga de servicio son clientes de alto volumen que requieren de manera consistente mayores niveles de servicio, al tiempo que exigen precios bajos y con frecuencia tienen un alto volumen de devoluciones. Para manejar cada uno de estos segmentos de clientes se requiere una estrategia diferente para la implementación de la fuerza de ventas,

el ajuste de precios, el marketing y la compensación de la fuerza de ventas.

Al igual que muchas otras empresas en la industria, los representantes de ventas de Graybar se habían concentrado principalmente en los clientes que gastan más dinero. La empresa de Graybar es muy transaccional: cada día procesa 21,000 pedidos con 90,000 artículos de línea. Cerca del 97% de los 117,000 clientes de Graybar generan menos de \$25,000 en negocios al año. Graybar se había concentrado principalmente en el pequeño porcentaje de los clientes con cuentas grandes. Graybar necesitaba hallar una forma de determinar cuáles de estos clientes debería cultivar y a cuáles ignorar.

Los representantes de ventas necesitaban poder identificar cuáles clientes requerían la mayor atención para determinar si podían transformarse de ser una fuga de recursos a clientes más rentables. La empresa necesitaba averiguar qué estrategia era la adecuada, si una geográfica o una de línea de productos para asignar clientes a los vendedores, ya que estas metodologías podrían dar a algunos representantes de ventas una participación desproporcionada de clientes rentables o no rentables. Graybar recolectó una gran cantidad de datos de los clientes, pero faltaban algunas piezas de datos y carecía de las herramientas analíticas para segmentar a los clientes de acuerdo con las líneas recomendadas.

En julio de 2011 el vicepresidente de desarrollo comercial de Graybar comenzó un proyecto para crear un modelo de estratificación de clientes orientado a los datos, que incorporara las mejores prácticas y mejorara la rentabilidad. Ensambló un equipo multifuncional con miembros representantes de marketing, operaciones, finanzas y sistemas de información. Hacer que los miembros de los equipos vinieran de operaciones en el campo ayudó a asegurar que el proyecto pusiera suficiente atención a las necesidades de los clientes a nivel de campo.

El equipo pasó el siguiente año analizando las mejores prácticas de la investigación industrial y las optimizó para el negocio de Graybar. Identificó los campos de datos del sistema ERP existente de la empresa que se requerirían para la estratificación de los clientes y escribió consultas para extraer los datos del almacén de datos SAP NetWeaver de la compañía. A los factores específicos más importantes para el análisis de los clientes de Graybar, como los ingresos, el poder de compra de los clientes y la penetración de la línea de productos, se les tuvo que asignar ponderaciones con base en sus necesidades de negocios. Graybar ya mantenía el 95% de los datos de los clientes que necesitaba.

En un principio, la aplicación de estratificación de los clientes de Graybar se basó en una hoja electrónica de cálculo con muchas filas de datos, asignando calificaciones de letras para los resultados finales y recomendaciones. El equipo del proyecto de Graybar quería entregar la información en un formato más visual y comprensible, por lo que creó un tablero de control usando el software SAP BusinessObjects Dashboards. Graybar mejoró aún más la aplicación al asociarse con SAP en el desarrollo de un nuevo producto de software analítico conocido como SAP Customer Value Intelligence. Este software es parte de la suite SAP Customer Analytics y proporciona recomendaciones sobre cómo mejorar el valor del cliente. Usa los ingresos de los clientes, los márgenes y el comportamiento en tiempo real para estratificarlos en cada una de las cuatro categorías antes descritas. Puede mostrar la categoría a que pertenece cada cliente individual de Graybar y suministrar información sobre las transacciones del cliente con la compañía para explicar por qué recibió esa clasificación. Si se identifica a un cliente como oportunista, el tablero podría mostrar cifras que indiquen que el cliente coloca pedidos pero no son muchos, y tal vez tenga problemas con la consistencia de esos pedidos. Un cliente tipo fuga de recursos podría tener un perfil

que muestre pedidos pero una gran cantidad de devoluciones. El tablero de control también puede mostrar a cada representante de ventas un “mapa” visual que indique la distribución de todos sus clientes: cuántos hay del tipo básico, del oportunista, del marginal o del de fuga de servicio, para ayudar a ese representante a asignar su tiempo y recursos.

SAP Customer Value Intelligence se basa en HANA, la plataforma de cómputo en memoria de SAP, la cual agiliza de manera significativa el proceso de analizar grandes conjuntos de datos (vea el capítulo 6). Cuando los vendedores de Graybar recibían los datos de estratificación de los clientes durante la fase de prueba del proyecto, casi todos querían estratificar rápidamente a los clientes en sus mercados geográficos específicos y realizar otros análisis en tiempo real. HANA de SAP hizo posible que Graybar realizara este trabajo usando volúmenes elevados de datos transaccionales y manejando los datos de los clientes con mucho mayor detalle que antes.

Fuentes: www.graybar.com, visitado el 30 de mayo de 2014; “Strategic Customer Stratification at Graybar: Powered by SAP HANA”, www.sap.com, visitado el 11 de marzo de 2013; Gr y David Hannon, “Graybar Sharpens Its Focus on Profitability”, *SAP InsiderPROFILES*, octubre-diciembre de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuál era el problema de Graybar que se describe en este caso? ¿Cómo afectaba este problema el rendimiento de negocios de Graybar?
2. ¿Con qué factores de administración, organización y tecnología tuvo que lidiar Graybar para desarrollar una solución analítica de sus clientes?
3. ¿Cómo cambió el CRM analítico la forma en que Graybar operaba sus negocios? Compare la forma en que Graybar manejaba sus relaciones con el cliente antes y después de implementar el CRM analítico.
4. Mencione ejemplos de tres decisiones que mejoraron gracias al nuevo sistema de análisis de clientes de Graybar.

DESAFÍOS DE LAS APLICACIONES EMPRESARIALES

Las promesas de reducciones dramáticas en los costos de inventario, del tiempo que transcurre desde la realización del pedido hasta su entrega, la respuesta más eficiente al cliente y una mayor rentabilidad tanto en los productos como en los clientes, hacen de los sistemas empresariales y los sistemas para administrar la cadena de suministro y las relaciones con el cliente algo muy atractivo. No obstante, para obtener este valor, usted debe comprender con claridad cómo ha cambiado su empresa para usar estos sistemas con efectividad.

Las aplicaciones empresariales involucran piezas complejas de software que son muy costosas de comprar y de implementar. A una empresa Fortune 500 de gran tamaño le podría llevar varios años completar una implementación a gran escala de un sistema empresarial, o de un sistema para SCM o CRM. De acuerdo con una encuesta en 2014

de 192 empresas realizada por Panorama Consulting Solutions, el costo promedio de un proyecto ERP era de \$2.8 millones. Los proyectos tardaron un poco más de 16 meses en completarse y el 66% de los proyectos produjo un 50% o menos de los beneficios esperados (Panorama, 2014). Los cambios en el alcance del proyecto y el trabajo de personalización adicional se suman a los retrasos de implementación y los costos.

Las aplicaciones empresariales no sólo requieren una transformación tecnológica profunda, sino también cambios fundamentales en la forma de funcionar de las empresas. Las compañías deben realizar cambios radicales en sus procesos de negocios para trabajar con el software. Los empleados deben aceptar nuevas funciones y responsabilidades de trabajo. Deben aprender a realizar un nuevo conjunto de actividades laborales y entender cómo la información que introducen en el sistema puede afectar a las demás partes de la compañía. Esto requiere un nuevo aprendizaje organizacional y también debe incluirse en los costos de implementación del ERP.

Los sistemas de administración de la cadena de suministro requieren que varias organizaciones compartan información y procesos de negocios. Tal vez cada participante en el sistema tenga que cambiar algunos de sus procesos y la forma en que utiliza la información para crear un sistema que dé un mejor servicio a toda la cadena de suministro.

Algunas empresas experimentaron enormes problemas operativos y grandes pérdidas cuando implementaron por primera vez las aplicaciones empresariales, ya que no comprendían qué tan gran cambio organizacional se requería. Por ejemplo, Kmart tuvo problemas para llevar los productos a los estantes de las tiendas cuando implementó por primera vez el software de administración de la cadena de suministro de i2 Technologies. El software i2 no funcionaba bien con el modelo de negocios orientado a las promociones de Kmart, que creaba picos pronunciados en las caídas en la demanda de ciertos productos. El sistema de rastreo de Overstock.com falló durante toda una semana cuando la compañía reemplazó un sistema creado en forma interna con un sistema empresarial de Oracle. La compañía se apuró a implementar el software y no sincronizó adecuadamente el proceso del software de Oracle para registrar los reembolsos de los clientes con su sistema de cuentas por cobrar. Estos problemas contribuyeron a una pérdida en el tercer trimestre de \$14.5 millones ese año.

Las aplicaciones empresariales también introducen los "costos por cambiar". Una vez que se adopta un sistema empresarial de un solo distribuidor, como SAP, Oracle u otros, es muy costoso cambiar de distribuidor y su empresa se vuelve dependiente del proveedor para que actualice su producto y dé mantenimiento a su instalación.

Las aplicaciones empresariales se basan en definiciones de datos a nivel de toda la organización. Usted tendrá que entender con exactitud la forma en que su empresa utiliza sus datos y cómo se organizarían éstos en un sistema de administración de relaciones con el cliente, de administración de la cadena de suministro o el sistema empresarial. Por lo general, los sistemas CRM requieren cierto trabajo de limpieza de los datos.

Para hacer frente a estos problemas, los distribuidores de software empresarial están ofreciendo versiones reducidas de su software y programas de "inicio rápido" para las empresas pequeñas y medianas, además de lineamientos con las mejores prácticas para compañías más grandes. Las compañías también logran una mayor flexibilidad al usar aplicaciones en la nube para las funciones que no incluye el software empresarial básico, de modo que no se restrinjan por un solo tipo de sistema "hágalo todo" (Drobik y Rayner, 2013).

Las compañías que adoptan aplicaciones empresariales también pueden ahorrar tiempo y dinero al mantener las personalizaciones al mínimo. Por ejemplo, Kennametal, una compañía de herramientas de corte de metal de \$2 mil millones en Pennsylvania, había invertido \$10 millones durante 13 años para mantener un sistema ERP con más de 6,400 personalizaciones. Ahora la compañía lo va a reemplazar con una versión "simplificada" sin personalizaciones del software empresarial SAP y cambió sus procesos de negocios para ajustarlos al software. ACH Food Companies, que se describe en el caso de apertura del capítulo, cambió a un sistema ERP "simplificado" cuando simplificó su modelo de negocios.

APLICACIONES EMPRESARIALES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN

Hoy en día, los distribuidores de aplicaciones empresariales están ofreciendo más valor al ser más flexibles, tener capacidad Web y ser capaces de integrarse con otros sistemas. Los sistemas empresariales independientes, los sistemas de relaciones con el cliente y los sistemas de administración de la cadena de suministro se están convirtiendo en algo del pasado. Los principales distribuidores de software empresarial han creado lo que se conoce como *soluciones empresariales*, *suites empresariales* o *suites de negocios electrónicos (e-business)* para hacer que sus sistemas de administración de relaciones con el cliente, administración de la cadena de suministro y empresariales funcionen en estrecha cooperación unos con otros, y se enlacen con sistemas de los clientes y proveedores. SAP Business Suite, Oracle e-Business Suite y la suite Microsoft Dynamics (orientada a compañías medianas) son ejemplos de esto, y ahora usan servicios Web además de una arquitectura orientada al servicio (SOA, consulte el capítulo 5).

Las aplicaciones empresariales de la próxima generación de SAP incorporan estándares de arquitectura orientada al servicio (SOA) y pueden vincular las propias aplicaciones de SAP con los servicios Web desarrollados por distribuidores independientes de software. Oracle también ha incluido herramientas de gestión de procesos de negocios y SOA en sus productos de middleware Fusion. Las empresas pueden usar estas herramientas para crear plataformas para procesos de negocios nuevos o mejorados que integran la información de varias aplicaciones.

Las aplicaciones empresariales de la próxima generación también incluyen soluciones de código fuente abierto y soluciones en la nube, además de una mayor funcionalidad disponible en plataformas móviles. Los productos de código fuente abierto como Compiere, Apache Open for Business (OFBiz) y Openbravo no ofrecen tantas herramientas como el software empresarial comercial de gran tamaño, pero por su bajo costo son atractivos para empresas como los fabricantes pequeños.

Para empresas pequeñas y medianas en países selectos, SAP ofrece versiones basadas en la nube de sus soluciones de software empresarial Business One Cloud y Business ByDesign. También se ofrecen sistemas empresariales basados en la nube a través de distribuidores más pequeños como NetSuite y Plex Systems, pero no son tan populares como los productos CRM basados en la nube. El líder indiscutible del mercado global en los sistemas CRM basados en la nube es Salesforce.com, con más de 100,000 clientes. Salesforce.com ofrece sus servicios a través de computadoras o dispositivos móviles conectados a Internet; es muy popular entre las empresas pequeñas, medianas y grandes. A medida que maduren los productos basados en la nube, cada vez más empresas optarán por ejecutar todas o una parte de sus aplicaciones empresariales en la nube, según sea necesario.

CRM social e inteligencia de negocios

Los distribuidores de software CRM mejoran sus productos para aprovechar las tecnologías de redes sociales. Estas mejoras sociales ayudan a las empresas a identificar nuevas ideas con más rapidez, mejorar la productividad de los equipos y profundizar en las interacciones con los clientes (vea el caso de estudio al final del capítulo 10).

Los empleados que interactúan con los clientes a través de sitios de redes sociales como Facebook y Twitter pueden a menudo proveer funciones de servicio al cliente con mayor rapidez y menor costo que si usaran conversaciones telefónicas o correo electrónico. Los clientes que son usuarios activos de social media desean (y esperan) cada vez más que las empresas respondan a sus preguntas y quejas por medio de este canal.

Las herramientas de **CRM sociales** permiten a una empresa conectar las conversaciones y relaciones de sus clientes desde sitios de redes sociales a los procesos de CRM. Los principales distribuidores de CRM ofrecen ahora estas herramientas para vincular datos de las redes sociales a su software CRM. Ahora los productos de SAP, Salesforce.com y Oracle CRM cuentan con tecnología para monitorear, rastrear y analizar la actividad de los social media en Facebook, LinkedIn, Twitter, YouTube y otros sitios. Los distribuidores

de software de análisis e inteligencia de negocios como SAS tienen también herramientas para análisis de social media (con varias medidas de participación del cliente a través de una gama de redes sociales), junto con herramientas de administración de campaña para probar y optimizar las campañas basadas en Web tanto sociales como tradicionales.

Salesforce.com conectó su sistema para rastrear prospectos en el proceso de ventas con herramientas de escucha social y de social media, para que los usuarios pudieran enfocar sus dólares de marketing social en los clientes básicos y observar los comentarios resultantes. Si una agencia publicitaria desea publicar un anuncio segmentado en Facebook o Twitter, estas herramientas hacen posible orientar el anuncio de manera específica a las personas en la canalización principal del cliente, a quien ya se está empezando a rastrear en el sistema CRM. Los usuarios podrán ver los tweets que se publiquen en tiempo real y tal vez descubran nuevos prospectos. También pueden manipular varias campañas y compararlas todas para averiguar cuáles generan los valores más altos de tasas de clics y de costo por clic.

Inteligencia de negocios en las aplicaciones empresariales Los distribuidores de aplicaciones empresariales han agregado características de inteligencia de negocios para ayudar a los gerentes a obtener información más significativa de las cantidades masivas de datos generados por estos sistemas. Se incluyen herramientas para informes flexibles, análisis ad hoc, tableros de control interactivos, análisis de escenarios “qué pasa si” y visualización de datos. En vez de requerir que los usuarios salgan de una aplicación e inicien herramientas separadas de informes y análisis, los distribuidores están empezando a incrustar los análisis dentro del contexto de la misma aplicación. También están ofreciendo productos de análisis complementarios, como SAP BusinessObjects y Oracle Business Intelligence Enterprise Edition.

Los principales distribuidores de aplicaciones empresariales también ofrecen partes de sus productos que trabajan en dispositivos portátiles móviles. Encontrará más de este tema en nuestra Trayectoria de aprendizaje sobre aplicaciones inalámbricas para la administración de las relaciones con el cliente, administración de la cadena de suministro y servicios médicos en el capítulo 7.

Resumen

1. *¿Cómo ayudan los sistemas empresariales a que las empresas logren una excelencia operacional?*

El software empresarial se basa en una suite de módulos de software integrados y una base de datos central común. La base de datos recolecta los datos de varias aplicaciones y también alimenta de datos a estas aplicaciones, que pueden soportar casi todas las actividades de negocios internas de una organización. Cuando un proceso introduce nueva información, ésta se pone de inmediato a disposición de otros procesos de negocios.

Los sistemas empresariales soportan la centralización organizacional al implementar estándares de datos y procesos de negocios uniformes en toda la compañía, además de una única plataforma de tecnología unificada. Los datos a nivel de toda la empresa que generan los sistemas empresariales ayudan a los gerentes a evaluar el desempeño organizacional.

2. *¿Cómo coordinan los sistemas de administración de la cadena de suministro la planificación, la producción y la logística con los proveedores?*

Los sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM) automatizan el flujo de información entre los miembros de la cadena de suministro, de modo que la puedan utilizar para tomar mejores decisiones sobre cuándo y cuánto comprar, producir o enviar. Una información más precisa de los sistemas de administración de la cadena de suministro reduce la incertidumbre y el impacto del efecto látigo.

El software de administración de la cadena de suministro ofrece software tanto para la planificación como para la ejecución de la cadena de suministro. La tecnología de Internet facilita la administración de cadenas de suministro globales al proveer la conectividad para que organizaciones en distintos países compartan la información de sus cadenas de suministro. La comunicación mejorada entre los miembros de una cadena de suministro también facilita la respuesta eficiente a los clientes y el movimiento hacia un modelo orientado a la demanda.

3. *¿Cómo ayudan los sistemas de administración de relaciones con el cliente a que las empresas logren intimidad con sus clientes?*

Los sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM) integran y automatizan los procesos que interactúan de manera directa con los clientes en ventas, marketing y servicio al cliente, para ofrecer una vista a nivel empresarial de los clientes. Las compañías pueden utilizar este conocimiento al interactuar con los clientes para ofrecerles un mejor servicio o para vender nuevos productos y servicios. Estos sistemas también identifican a los clientes rentables o no rentables, además de las oportunidades para reducir la tasa de cancelación.

Los principales paquetes de software de administración de relaciones con el cliente proveen herramientas para la CRM tanto operacional como analítica. A menudo integran módulos para administrar las relaciones con los socios de ventas (administración de relaciones con los socios) y para la administración de relaciones con los empleados.

4. *¿Cuáles son los desafíos impuestos por las aplicaciones empresariales y cómo aprovechan las aplicaciones empresariales las nuevas tecnologías?*

Las aplicaciones empresariales son difíciles de implementar. Requieren un extenso cambio organizacional, grandes inversiones en nuevo software y una evaluación cuidadosa acerca de cómo mejorarán estos sistemas el desempeño organizacional. Las aplicaciones empresariales no pueden proveer valor si se implementan encima de procesos dañados o si las empresas no saben cómo usar estos sistemas para medir las mejoras en el desempeño. Los empleados requieren capacitación en su preparación para los nuevos procedimientos y roles. Es esencial poner atención en la administración de los datos.

Ahora, las aplicaciones empresariales son más flexibles, están habilitadas para Web y son capaces de integrarse con otros sistemas, mediante los servicios Web y la arquitectura orientada a servicios (SOA). También tienen versiones de código fuente abierto y bajo demanda, y son capaces de ejecutarse en infraestructuras en la nube o en plataformas móviles. El software CRM ha agregado herramientas de redes sociales para mejorar la colaboración interna, profundizar en las interacciones con los clientes y usar datos de sitios de redes sociales. Ya están comenzando a salir versiones de código fuente abierto, móviles y en la nube de algunos de estos productos.

Términos clave

Administración de relaciones con los socios (PRM), 362
Cadena de suministro, 353
CRM analítica, 366
CRM operacional, 366
CRM social, 371
Efecto de látigo, 355
Estrategia justo a tiempo, 355
Modelo basado en extracción (pull), 360
Modelo basado en inserción (push), 360

Planificación de la demanda, 356
Punto de contacto, 362
Sistemas de ejecución de la cadena de suministro, 358
Sistemas de planificación de la cadena de suministro, 355
Software empresarial, 351
Tasa de cancelación, 367
Valor de tiempo de vida del cliente (CLTV), 362
Venta cruzada, 365

Preguntas de repaso

9-1 *¿Cómo ayudan los sistemas empresariales a que las empresas logren una excelencia operacional?*

- Defina un sistema empresarial y explique cómo funciona el software empresarial.
- Describa cómo proporcionan los sistemas empresariales valor para una empresa.

9-2 *¿Cómo coordinan los sistemas de administración de la cadena de suministro la planificación, la producción y la logística con los proveedores?*

- Defina una cadena de suministro e identifique cada uno de sus componentes.
- Explique cómo los sistemas de administración de la cadena de suministro ayudan a reducir el efecto látigo y cómo proporcionan valor para una empresa.
- Defina y compare los sistemas de planificación de la cadena de suministro y los sistemas de ejecución de la cadena de suministro.

- Describa los desafíos de las cadenas de suministro globales y cómo puede la tecnología de Internet ayudar a que las compañías las administren mejor.
 - Indique la diferencia entre un modelo de administración de la cadena de suministro basado en inserción y uno basado en extracción; explique además cómo facilitan los sistemas contemporáneos de administración de la cadena de suministro un modelo basado en extracción.
- 9-3** ¿Cómo ayudan los sistemas de administración de relaciones con el cliente a que las empresas logren intimidad con sus clientes?
- Defina la administración de relaciones con el cliente y explique por qué son tan importantes las relaciones con los clientes en la actualidad.
 - Describa cómo se relacionan la administración de relaciones con los socios (PRM) y la administración de relaciones con los empleados (ERM) con la administración de relaciones con el cliente (CRM).
- Describa las herramientas y capacidades del software de administración de relaciones con el cliente para ventas, marketing y servicio al cliente.
 - Indique la diferencia entre CRM operacional y analítica.
- 9-4** ¿Cuáles son los desafíos impuestos por las aplicaciones empresariales y cómo aprovechan las aplicaciones empresariales las nuevas tecnologías?
- Liste y describa los desafíos impuestos por las aplicaciones empresariales.
 - Explique cómo se puede lidiar con estos desafíos.
 - ¿Cómo aprovechan las aplicaciones empresariales las tecnologías SOA, servicios Web, software de código fuente abierto y la tecnología inalámbrica?
 - Defina la CRM social y explique cómo usan las redes sociales los sistemas de administración de relaciones con el cliente.

Preguntas para debate

- 9-5** Más que enfocarse en administrar el movimiento físico de los productos, la administración de la cadena de suministro se enfoca en administrar la información. Analice las implicaciones de esta aseveración.
- 9-6** Si una compañía desea implementar una aplicación empresarial, más le vale hacer su tarea. Analice las implicaciones de esta aseveración.
- 9-7** ¿Qué aplicación empresarial debería instalar primero una empresa: ERP, SCM o CRM? Explique su respuesta.

Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos de esta sección le proporcionan experiencia práctica sobre cómo analizar la integración de los procesos de negocios, sugerir aplicaciones de administración de la cadena de suministro y de administración de relaciones con el cliente, utilizando software de bases de datos para administrar las solicitudes de servicio de los clientes y evaluar los servicios de negocios de administración de la cadena de suministro.

Problemas de decisión gerencial

- 9-8** La empresa Mercedes-Benz Canadá con base en Toronto, que cuenta con una red de 55 concesionarios, no sabía lo suficiente sobre sus clientes. Los concesionarios proporcionaban datos sobre los clientes a la compañía según se necesitaran. Mercedes no obligaba a los concesionarios a que reportaran esta información. No había un verdadero incentivo para que los concesionarios compartieran información con la compañía. ¿Cómo pueden los sistemas CRM y PRM ayudar a resolver este problema?
- 9-9** Office Depot vende un amplio rango de productos y servicios de oficina en Estados Unidos y a nivel internacional. La compañía trata de ofrecer un rango más amplio de artículos de oficina a un menor costo que los demás vendedores minoristas mediante el uso de sistemas de abastecimiento justo a tiempo y sistemas para un estricto control del inventario. Utiliza información proveniente de un sistema de pronóstico de la demanda y datos de los puntos de venta para reabastecer su inventario en sus 1,600 tiendas de venta al menudeo. Explique cómo estos sistemas ayudan a Office Depot a minimizar costos y cualquier otro beneficio que provean. Identifique y describa otras aplicaciones de administración de la cadena de suministro que serían muy útiles para Office Depot.

Mejora de la toma de decisiones: uso de software de bases de datos para administrar las solicitudes de servicio de los clientes

Habilidades de software: diseño de bases de datos; consultas e informes

Habilidades de negocios: análisis de servicio al cliente

9-10 En este ejercicio utilizará software de bases de datos para desarrollar una aplicación que rastree las solicitudes de servicio al cliente y analice los datos de los clientes para identificar a los que ameritan un tratamiento prioritario.

Prime Service es una compañía de servicios de gran tamaño que ofrece servicios de mantenimiento y reparación a cerca de 1,200 empresas comerciales en Nueva York, Nueva Jersey y Connecticut. Sus clientes son empresas de todos tamaños. Los clientes con necesidades de servicio llaman a su departamento de servicio al cliente y solicitan la reparación de ductos de calefacción, ventanas rotas, techos con fugas, tuberías de agua rotas y otros problemas. La compañía asigna a cada solicitud un número y anota el número de solicitud de servicio, el número de identificación de la cuenta del cliente, la fecha de la solicitud, el tipo de equipo que requiere reparación y una breve descripción del problema. Las solicitudes de servicio se atienden según llegan. Una vez terminado el trabajo de servicio, Prime calcula el costo del mismo, introduce el precio en el formulario de solicitud de servicio y factura al cliente. Este arreglo trata a los clientes más importantes y rentables (los que tienen cuentas de más de \$70,000) de la misma forma que a los clientes con cuentas pequeñas. A la gerencia le gustaría encontrar la forma de ofrecer a sus mejores clientes un mejor servicio. Asimismo, también le gustaría saber qué tipos de problemas de servicio ocurren con más frecuencia, de modo que se pueda asegurar de tener los recursos adecuados para solucionarlos.

Use software de bases de datos para diseñar una solución que permita a los representantes de servicio al cliente de Prime identificar a los clientes más importantes, de modo que puedan recibir un servicio prioritario. Su solución requerirá más de una tabla. Llene su base de datos con al menos 10 solicitudes de servicio. Cree varios informes que serían de interés para la gerencia, como una lista de las cuentas de mayor (y menor) prioridad y un informe que muestre los problemas de servicio que ocurren con más frecuencia. Cree un informe con una lista de las llamadas de servicio a las que deberían responder primero los representantes de servicio al cliente en una fecha específica.

Mejora de la excelencia operacional: evaluación de los servicios de administración de la cadena de suministro

Habilidades de software: navegador Web y software de presentación

Habilidades de negocios: evaluación de los servicios de administración de la cadena de suministro

9-11 Además de transportar productos de un lugar a otro, algunas empresas de fletes ofrecen servicios de administración de la cadena de suministro a sus clientes y les ayudan a administrar esa información. En este proyecto utilizará el servicio Web para investigar y evaluar dos de estos servicios de negocios. Investigue los sitios Web de dos compañías, UPS Logistics y Schneider Logistics, para ver cómo se pueden utilizar sus servicios en la administración de la cadena de suministro. Después responda las siguientes preguntas:

- ¿Qué procesos de la cadena de suministro pueden soportar cada una de estas compañías para sus clientes?
- ¿Cómo pueden los clientes usar los sitios Web de cada compañía para ayudarles con la administración de la cadena de suministro?
- Compare los servicios de administración de la cadena de suministro que ofrecen esas compañías.
¿Qué compañía seleccionaría usted para ayudar a su empresa a administrar su cadena de suministro?
¿Por qué?

Vodafone: una implementación gigante de ERP global

CASO DE ESTUDIO

Vodafone Group PLC es el mayor proveedor de servicio móvil por ingresos del mundo, con 400 millones de clientes en Europa, el Medio Oriente, África, Asia Pacífico y Estados Unidos. En 2013, tuvo ingresos de \$64,600 millones y más de 86,000 empleados que trabajan en más de 30 países. Desde su fundación hace casi 30 años, la empresa ha experimentado un crecimiento fenomenal, en gran parte mediante el establecimiento de empresas locales que proveen de productos y servicios a sus mercados locales.

Como resultado, la empresa estaba muy descentralizada, carecía de prácticas comunes, operaciones centralizadas y compartición de datos entre sus diversas empresas de operación. La mayoría de las subsidiarias móviles de Vodafone operaban como compañías independientes con sus propios procesos de negocios. Vodafone era una red de empresas individuales, pero quería funcionar más como una sola empresa global para lidiar mejor con las presiones competitivas. La gerencia pidió una gran transformación comercial para que esto ocurriera.

En 2006, el consejo de directores de Vodafone aprobó el programa de transformación comercial "Evolution Vodafone" (EVO), diseñado para remodelar a Vodafone en una compañía verdaderamente global, con una organización centralizada de servicios compartidos y procesos de negocios comunes a nivel mundial en finanzas, recursos humanos y gestión de la cadena de suministro para todas las compañías operativas (servicios compartidos se refiere a la consolidación de las operaciones de negocios que se utilizan en varias partes de la misma organización para reducir los costos y la redundancia). Un sistema ERP de SAP común proporcionaría la plataforma de tecnología para estos cambios al apoyar la compartición de información y los procesos de negocios comunes que pudieran simplificar y agilizar el trabajo en toda la compañía. Las herramientas de software adicionales de Informática, Opentext, Readsoft, Sabriz, Redwood, HP y Remedy que podían integrarse a SAP se agregaron a la mezcla.

El sistema de Vodafone resultó ser una de las mayores implementaciones de SAP ERP en el mundo. ¿Cómo lo logró Vodafone? Primero que nada, la gerencia de Vodafone se dio cuenta de que la empresa carecía de la experiencia y los recursos para administrar por sí sola un proyecto tan complejo. Enlistó las firmas de consultoría Accenture e IBM para que proporcionaran las habilidades y los servicios que requería este ambicioso proyecto y que no estaban disponibles dentro de la empresa.

La compañía invirtió un año en identificar y diseñar sus nuevos procesos de negocios y establecer el alcance de este proyecto. El equipo gerencial quería limitar los

riesgos para los procesos que no interactuaban de manera directa con los clientes y que, sin embargo, eran fuentes importantes de valor para la firma. Los procesos que interactuaban directamente con los clientes se excluyeron de la primera fase de implementación para que la transformación fuera más manejable.

El proceso de adquisición se eligió como el primer conjunto de procesos a transformar utilizando el nuevo sistema ERP. Vodafone había estado permitiendo a cada una de sus compañías locales que administrara su propio proceso de adquisición, lo que le impedía aprovechar el enorme poder de compra que la compañía podía obtener al administrar las relaciones con los proveedores de material y servicios desde una sola entidad. Al generar ahorros del proceso de adquisición centralizado, el proyecto de transformación podría mostrar con rapidez un rendimiento sobre la inversión y ganar un mayor apoyo. Vodafone no estableció un departamento de adquisición centralizado; lo que hizo fue crear una empresa de adquisición centralizada ubicada en Luxemburgo, que utiliza la plataforma ERP de SAP. La mayoría de los gastos de la empresa pasan por esta organización central. Los proveedores se benefician debido a que el sistema les ayuda a planear sus ventas para Vodafone y sólo necesitan trabajar con un solo comprador en vez de con varios. Esta nueva forma de hacer negocios incluía un nuevo proceso desde compras hasta pagos, en el cual las facturas se aprueban automáticamente para su pago al relacionarlas con los pedidos de compras y los recibos.

Una vez que el nuevo proceso de adquisición y la organización se pusieron en funcionamiento, Vodafone comenzó a crear una organización de servicios compartidos centralizada con base en el sistema ERP de SAP. Seleccionó Budapest, Hungría, como la ubicación piloto de este nuevo arreglo. Vodafone Hungría es una empresa de tamaño mediano con 2,000 empleados y una pequeña plataforma de TI con base en software de Oracle. Esto hizo a Vodafone Hungría más receptiva para cambiar su sistema de información y sus procesos de negocios que las organizaciones de Vodafone en países más grandes; además, en Hungría ya había estado usando sistemas Oracle. Ahí Vodafone construyó toda una organización de servicios compartidos completa desde cero, y al mismo tiempo implementó el sistema ERP de SAP. Después Vodafone configuró dos organizaciones más de servicios compartidos en India, que operaban sobre sistemas SAP.

Después de Hungría, Vodafone implementó el nuevo proceso de adquisición y software SAP para su compañía en Alemania. Este país es el mercado más grande de Vodafone y representa más del 20% de sus ingresos

totales. Vodafone Alemania es una organización mucho más grande que Vodafone Hungría, con 13,000 empleados, más de 130 sistemas locales heredados y muchos procesos de negocios personalizados que deben reemplazarse. Los hábitos laborales estaban mucho más enraizados, por lo que Vodafone encontró cierta resistencia de los empleados al tratar de implementar los nuevos sistemas y procesos. Para minimizar el riesgo, Vodafone usó una implementación incremental en fases, realizó una cantidad enorme de pruebas e hizo todas las modificaciones necesarias al sistema antes de ponerlo en funcionamiento. Se enviaron equipos especiales de soporte para que trabajaran con todos los empleados afectados por la transición. Estos esfuerzos ayudaron a lidiar con los problemas y la resistencia de los empleados antes de que esto se saliera de control. Una vez que la implementación en Alemania se consideró exitosa, Vodafone implementó el nuevo sistema en muchas compañías más, asignando prioridades a las implementaciones con base en el tamaño de cada compañía operativa, su complejidad y disponibilidad para el cambio.

No hubo dos implementaciones que se hicieran de la misma forma, debido a que cada compañía operativa tenía desafíos y exigencias únicos. Muchas de estas compañías habían crecido con rapidez y tenían numerosos sistemas heredados con base en los requerimientos locales. Había que lidiar con grandes cantidades de usuarios, interfaces y requerimientos legales. El equipo del proyecto de Vodafone tenía que equilibrar la necesidad de actuar rápidamente con la necesidad de asegurar que el sistema se implementara con todo cuidado.

El plan de implementación de Vodafone pedía que un equipo del proyecto básico visitara cada compañía operativa individual e implementara localmente los nuevos procesos, asistido por un integrador de sistemas y recursos locales. Los equipos locales y la gerencia de nivel superior se reunieron con los equipos globales, los consultores de TI y los distribuidores de TI locales en un entorno amigable para fomentar la compartición de conocimiento y la apertura al cambio. El éxito de cada implementación se basó en varios factores, incluyendo el número y la complejidad de los sistemas heredados de cada unidad, las habilidades de cada equipo de proyecto local y la disposición de cada organización local de adoptar el cambio. Vodafone enlistó los servicios de la empresa de consultoría global Accenture para que proporcionara habilidades donde fuera necesario y ayudara con la administración del cambio en las empresas locales. Con el tiempo, el equipo del proyecto de Vodafone y los consultores de Accenture aprendieron a adaptar sus actividades según las necesidades de cada compañía operativa. Por ejemplo, si no se presentaban los representantes de una compañía operativa para la reunión de lanzamiento del proyecto o si asistían pero mostraban poco interés, el equipo del proyecto sabía que esa compañía

sería menos cooperativa. En tales casos, el proyecto requeriría más recursos y atención.

El equipo del proyecto también tenía que ser menos sensible a las tendencias locales a medida que se realizaran las implementaciones del sistema. Por ejemplo, si una compañía operativa se encontraba en un país que estuviera experimentando una crisis económica, sus empleados podrían ser más resistentes a la implementación. Algunos podrían ver un cambio importante de negocios y tecnología como una mejora de su situación, en tanto que otros podrían verlo como algo más con qué lidiar durante un tiempo muy estresante.

Al terminar de implementar el sistema en sus compañías operativas restantes, el equipo del proyecto de Vodafone utilizó lo que había aprendido para realizar mejoras en sus primeras implementaciones de ERP. Por ejemplo, la retroalimentación de las pruebas y los empleados reveló que era necesario poner más atención a la capacidad de uso. Por ende, el equipo del proyecto mejoró las interfaces del sistema para hacerlas más amigables para los usuarios.

Dada la naturaleza del negocio, la gerencia de Vodafone desea que alrededor del 80% de las transacciones internas de la compañía se realicen en un dispositivo móvil. De acuerdo con Niall O'Sullivan, director de transformación de finanzas globales de Vodafone, la gerencia cree que las app móviles serán una importante ventaja para impulsar el cumplimiento, incrementar la facilidad de uso y reducir la resistencia a los procesos actuales en sí. El objetivo es que la gran mayoría de las interacciones de los usuarios con el sistema se realicen en un teléfono móvil. De acuerdo con O'Sullivan, la movilidad provee un fácil acceso para los empleados que por lo general no se involucran con el sistema SAP, por lo que hay más empleados usando el sistema. Cuantas más personas usen el sistema, mayor será el rendimiento sobre la inversión. Más de 60,000 empleados en todo el mundo usan ahora el nuevo sistema y se esperaba que a finales de 2014 fueran 80,000.

Vodafone está implementando algunas de sus aplicaciones empresariales para dispositivos móviles y, hasta ahora, se han seleccionado cuatro. La primera en volverse móvil fue una aplicación de informes de viajes y gastos. Los empleados pueden tomar una fotografía de sus recibos y recibir un reembolso sin usar papel, y pueden enviar o aprobar solicitudes de salida en sus teléfonos móviles, todo al mismo tiempo. Esta aplicación redujo el tiempo requerido para presentar los gastos de viaje de 30 a 10 minutos, presentando 7,500 reclamaciones de gastos por semana, lo que produjo ahorros potenciales de 300 días laborales por semana. Los planes móviles futuros de Vodafone contemplan el desarrollo de un portal de movilidad y la integración de solicitudes de aprobación con finanzas, recursos humanos y suministro electrónico.

La transformación del proceso de negocios de Vodafone y el sistema ERP incrementaron la eficiencia comercial y produjeron ahorros anuales en costos de \$719 millones. El costo total de propiedad (TCO) de tecnología de información se redujo. En todo el mundo, Vodafone tiene una manera consistente de trabajar y una estructura organizacional más unificada. Hacer que las diversas compañías operativas piensen y actúen de manera más uniforme y adopten un modelo de servicio compartido ha producido beneficios que no son cuantificables de inmediato, pero a la larga deben conducir a una mayor rentabilidad.

Fuentes: “Customer Journey”, Vodafone Group PLC, www.mysap.com, visitado el 28 de mayo de 2014, “www.vodafone.com, visitado el 29 de mayo de 2014; Derek DuPreez, “Vodafone HANA Project Moves Beyond Trial Despite Skills Challenge”, *TechWorld*, 11 de marzo de 2013; “Using SAP MaxAttention to Safeguard the Global Rollout of SAP ERP”, www.mysap.com, visitado el 8 de abril de 2013, y David Hannon, “Vodafone Walks the Talk”, *SAP InsiderPROFILES*, octubre-diciembre de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

- 9-12** Identifique y describa el problema que se analiza en este caso. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología contribuían al problema?
- 9-13** ¿Por qué Vodafone tuvo que invertir tanto tiempo en lidiar con el cambio durante su transformación de negocios?
- 9-14** ¿Por qué se requirió un sistema ERP para la transformación de negocios global de Vodafone?
- 9-15** ¿Con qué cuestiones de administración, organización y tecnología tuvo que lidiar el equipo del proyecto de Vodafone para asegurar que la transformación fuera exitosa?
- 9-16** ¿Cuáles fueron los beneficios de negocios de la transformación de negocios global de Vodafone? ¿Cómo cambió la toma de decisiones y la forma en que operaba la compañía?

Referencias del capítulo 9

- "Social and Mobile CRM Boost Productivity by 26.4 Percent". *DestinationCRM* (8 de marzo de 2012).
- Bozarth, Cecil y Robert B. Handfield. *Introduction to Operations and Supply Chain Management* 3e. Upper Saddle River, NJ. Prentice-Hall (2013).
- Carew, Joanne. "Most Companies Failing at CRM". *IT Web Business* (14 de febrero de 2013).
- Cole, Brenda. "Cloud ERP Users Say Up, Up and Away". *Business Information* (febrero de 2014).
- D'Avanzo, Robert, Hans von Lewinski y Luk N. Van Wassenhove. "The Link between Supply Chain and Financial Performance". *Supply Chain Management Review* (1 de noviembre de 2003).
- Davenport, Thomas H. *Mission Critical: Realizing the Promise of Enterprise Systems*. Boston: Harvard Business School Press (2000).
- Davenport, Thomas H., Leandro Dalle Mule y John Lucke. "Know What Your Customers Want Before They Do". *Harvard Business Review* (diciembre de 2011).
- Drobik, Alexander y Nigel Rayner. "Develop a Strategic Road Map for Postmodern ERP in 2013 and Beyond". *Gartner Inc.* (julio de 2013).
- Essex, David. "Tomorrow's ERP Raises New Hopes, Fears". *Business Information* (febrero de 2014).
- Hitt, Lorin, D. J. Wu y Xiaoge Zhou. "Investment in Enterprise Resource Planning: Business Impact and Productivity Measures". *Journal of Management Information Systems*, 19, núm. 1 (verano de 2002).
- IBM Institute for Business Value. "Customer Analytics Pay Off". IBM Corporation (2011).
- Kanaracus, Chris. "ERP Software Project Woes Continue to Mount, Survey Says". *IT World* (20 de febrero de 2013).
- Klein, Richard y Arun Rai. "Interfirm Strategic Information Flows in Logistics Supply Chain Relationships". *MIS Quarterly*, 33, núm. 4 (diciembre de 2009).
- Laudon, Kenneth C. "The Promise and Potential of Enterprise Systems and Industrial Networks". Documento de trabajo, The Concours Group. Copyright Kenneth C. Laudon (1999).
- Lee, Hau, L., V. Pamanabhan y Seugin Whang. "The Bullwhip Effect in Supply Chains". *Sloan Management Review* (primavera de 1997).
- Liang, Huigang, Nileshe Sharaf, Quing Hu y Yajiong Xue. "Assimilation of Enterprise Systems". The Effect of Institutional Pressures and the Mediating Role of Top Management". *MIS Quarterly*, 31, núm. 1 (marzo de 2007).
- Maklan, Stan, Simon Knox y Joe Peppard. "When CRM Fails". *MIT Sloan Management Review*, 52, núm. 4 (verano de 2011).
- Malik, Yogesh, Alex Niemeyer y Brian Ruwadi. "Building the Supply Chain of the Future". *McKinsey Quarterly* (enero de 2011).
- Mehta, Krishna. "Best Practices for Developing a Customer Lifetime Value Program". *Information Management* (28 de julio de 2011).
- Morrison, Tbd. "Custom ERP No Longer in Vogue". *Business Information* (febrero de 2014).
- Maurno, Dann Anthony. "The New Word on ERP". *CFO Magazine* (25 de julio de 2014).
- Novet, Jordan. "New Salesforce.com Features Meld Social Media, Marketing, and CRM". *Gigaom* (23 de abril de 2013).
- Oracle Corporation. "Alcoa Implements Oracle Solution 20% below Projected Cost. Eliminates 43 Legacy Systems". www.oracle.com, visitado el 21 de agosto de 2005.
- Panorama Consulting Solutions. "2014 ERP Report". (2014).
- Rai, Arun, Paul A. Pavlou Ghiyoung Im y Steve Du. "Intefirm IT Capability Profiles and Communications for Cocreating Relational Value: Evidence from the Logistics Industry". *MIS Quarterly*, 36, núm. 1 (marzo 2012).
- Rai, Arun, Ravi Patnayakuni y Nainika Seth. "Firm Performance Impacts of Digitally Enabled Supply Chain Integration Capabilities". *MIS Quarterly*, 30, núm. 2 (junio de 2006).
- Ranganathan, C. y Carol V. Brown. "ERP Investments and the Market Value of Firms: Toward an Understanding of Influential ERP Project Variables". *Information Systems Research*, 17, núm. 2 (junio de 2006).
- Sarker, Supreteeek, Saonee Sarker, Arvin Sahaym y Bjorn-Andersen. "Exploring Value Cocreation in Relationships Between an ERP Vendor and its Partners: A Revelatory Case Study". *MIS Quarterly*, 36, núm. 1 (marzo de 2012).
- Seldon, Peter B., Cheryl Calvert y Song Yang. "A Multi-Project Model of Key Factors Affecting Organizational Benefits from Enterprise Systems". *MIS Quarterly*, 34, núm. 2 (junio de 2010).
- Strong, Diane M. y Olga Volkoff. "Understanding Organization-Enterprise System Fit: A Path to Theorizing the Information Technology Artifact". *MIS Quarterly*, 34, núm. 4 (diciembre de 2010).
- Sykes, Tracy Ann, Viswanath Venkatesh y Jonathan L. Johnson. "Enterprise System Implementation and Employee Job Performance: Understanding the Role of Advice Networks". *MIS Quarterly*, 38, núm. 1 (marzo de 2014).
- "Top 5 Reasons ERP Implementations Fail and What You Can Do About It". Ziff Davis (2013).
- Wong, Christina W.Y., Lai, Kee-Hung y Cheng, T.C.E. "Value of Information Integration to Supply Chain Management: Roles of Internal and External Contingencies". *Journal of Management Information Systems*, 28, núm. 3 (invierno de 2012).

E-commerce: mercados digitales, productos digitales

CAPÍTULO 10

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

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

1. ¿Cuáles son las características únicas del e-commerce (comercio electrónico), los mercados digitales y los productos digitales?
2. ¿Cuáles son los principales modelos de negocios e ingresos del e-commerce?
3. ¿Cómo ha transformado el e-commerce al marketing?
4. ¿Cómo ha afectado el e-commerce las transacciones de negocio a negocio?
5. ¿Cuál es el rol del m-commerce en los negocios y cuáles son las aplicaciones más importantes del m-commerce?
6. ¿Con qué aspectos hay que lidiar al crear una presencia de e-commerce?

CASOS DEL CAPÍTULO

Pinterest: ¿cuánto vale una imagen?

¿Puede Pandora tener éxito con Freemium?

¿Pondrá la tecnología móvil a Orbitz en el liderazgo?

Cultivar clientes de la manera social

CASOS EN VIDEO

Groupon: ofertas en abundancia

Etsy: mercado y comunidad

Cadena de suministro de manufactura de Ford: mercado B2B

PINTEREST: ¿CUÁNTO VALE UNA IMAGEN?

Si le encanta ver imágenes, le fascinará Pinterest, un sitio de social media que se lanzó en marzo de 2010 y permite a sus usuarios comunicarse a través de imágenes vibrantes. Usted puede crear álbumes virtuales de recortes de imágenes, video y demás contenido que “fije” en una pizarra en este sitio Web y también buscar otro contenido relacionado visualmente.

Muchas futuras esposas o mujeres que imaginan su “boda de ensueño” han configurado tableros de Pinterest con fotos de vestidos, flores, cenas de recepción y ubicaciones de boda. La gente fija ideas decorativas para sus hogares o fotografías de unas vacaciones ideales. Los artistas usan Pinterest para organizar imágenes inspiradoras para su trabajo. Los cocineros conservan libros de recetas en Pinterest. Los usos son interminables.

¿Encontró algo que realmente le gusta? Además de “Me gusta” y tal vez comentar sobre ello, puede volver a fijarlo en su propio tablero o seguir un vínculo hacia la fuente original. ¿Ve a alguien que comparta su gusto o intereses? Puede seguir uno o más de los tableros de esos “pinner” y mantener el registro de todo lo que fijen. También puede compartir sus pines y tableros en Facebook y Twitter.

Pinterest es el sitio de mayor crecimiento en la historia de Web. En 2010 Pinterest tenía 10,000 usuarios, después 12 millones a finales de 2011 y 50 millones en junio de 2014, con 40 millones de visitantes mensuales únicos para ese entonces. Se estima que el 80% son mujeres. Pinterest es ahora la tercera red social más grande de Estados Unidos, detrás de Facebook y Twitter, y también es uno de los sitios “más pegajosos” en Web. De acuerdo con comScore, los usuarios invierten un promedio de 80 minutos por sesión en Pinterest y casi el 60% de los usuarios con cuentas realizan visitas una o más veces por semana.



© Pixellover RM 2/Alamy

Pinterest se está convirtiendo en una importante herramienta de negocios para crear imagen de marca y dirigir tráfico al sitio Web de una empresa. Por ejemplo, Lands' End tiene varias páginas de marca en Pinterest, una de las cuales es Lands End Canvas, donde Lands' End ha fijado algunas de sus fotos de catálogo para los productos End Canvas de Lands. Al hacer clic en una fotografía obtiene una versión más grande de la imagen y la oportunidad de vincular hacia el sitio Web (canvas.landsend.com/) donde puede comprar el producto y encontrar otros similares. Whole foods no publicita ventas usando Pinterest, sino que tiene tableros basados en temas como Edible Celebrations (celebraciones comestibles), How Does Your Garden Grow (cómo crece su jardín), Super HOT Kitchens (cocinas superpicantes) y Sweet Tooth (dulces). Estos tableros describen un estilo de vida que puede obtenerse al visitar su tienda en línea. La revista Brides tiene alrededor de 80 tableros en Pinterest con temas como estilos de cabello, vestidos, ramos y pasteles de boda, y usa Pinterest para esparcir algunas de las imágenes que están en el sitio Brides por toda la red Internet y dirigir tráfico de vuelta al sitio.

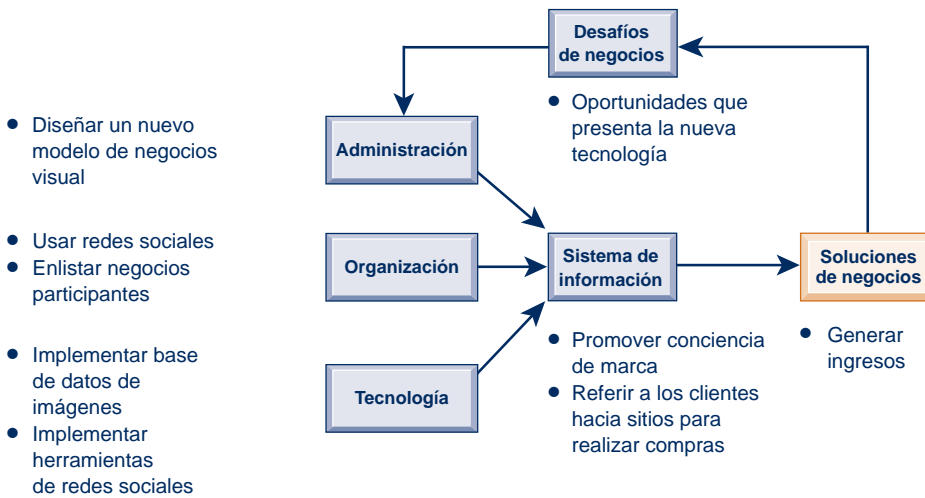
Cerca del 3% de las referencias a los sitios Web minoristas vinieron de Pinterest en 2013, en comparación con las fracciones de porcentaje de YouTube, Reddit, Google+ y otros sitios sociales. Esto queda muy lejos del 26% de referencias de Facebook, pero de acuerdo con un estudio de marketing, cuando los usuarios de Pinterest siguen una imagen de vuelta a su origen (una referencia de Pinterest), terminan comprando en promedio \$180 en productos. Esto refleja tanto la riqueza de los consumidores de Pinterest como las altas etiquetas de precios por los productos que terminan comprando, en su mayoría moda femenina. Haciendo una comparación, los usuarios de Facebook generan \$80 y los usuarios de Twitter \$70.

La esperanza para los comercializadores y Pinterest es que su “capacidad de referencia” (la habilidad de dirigir a los usuarios a los sitios Web minoristas donde pueden comprar algo) aumentará con rapidez a medida que crezcan su audiencia y su intensidad de uso. Pinterest está comenzando a implementar la publicidad de pago en forma de “pines patrocinados” de empresas como Kraft, General Mills y Gap. Por ejemplo, Kraft anunciará pines patrocinados (en su mayoría recetas) en cuatro categorías: postres que incorporan productos como Jell-O y Cool Whip, marcas de queso Kraft, queso crema Philadelphia y contenido de Kraft Recipes. Pinterest cobrará una tarifa cada vez que un usuario hace clic en uno de los pines patrocinados y es transportado al sitio Web de Kraft. ¿Generarán los pines patrocinados suficientes ingresos para convertir a Pinterest en un negocio viable?

Fuentes: “Pinterest Launches First Paid Ads With Kraft, Gap and Others”, *Advertising Age*, 12 de mayo de 2014; Michael J. De La Merced, “Pinterest Launches First Paid Ads With Kraft, Gap and Others”. *New York Times*, 15 de mayo de 2014; www.pinterest.com, visitado el 9 de junio de 2014; Sarah M. Mansouri, “What Is Pinterest?” *EzineArticles.com*, visitado el 7 de agosto de 2013; Daniel Scocco, *Daily Blog Tips*, visitado el 7 de agosto de 2013; Tara Hunt. “How Pinterest Really Makes Money? Should You Care?” *Inc.com*, visitado el 3 de septiembre de 2013; Eric Fulwiler, “As Pinterest Meets With Marketers, Evolving Business Model Gets Clearer”. *Advertising Age*, 24 de mayo de 2013; Saroj Kar, “Can Pinterest Build a Business Model to Justify \$1 Billion Valuation?” *SiliconAngle*, 25 de mayo de 2013, y Kenneth C. Laudon y Carol GuercioTraver. *E-Commerce* 2014 (2014).

Pinterest ejemplifica dos principales tendencias en el e-commerce: es un sitio de redes sociales que vincula personas entre sí a través de sus intereses compartidos y su fascinación con imágenes; además, las empresas usan sus características sociales para promocionar productos y servicios. Pinterest también es un ejemplo sobresaliente de cómo el e-commerce se está volviendo más visual, donde las fotografías y videos desempeñan un papel mucho mayor para comunicar productos e ideas, junto con más búsquedas basadas en imágenes. Es un ejemplo modélico para la Web visual.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. El desafío principal de negocios de Pinterest es cómo sacar ganancias de los cientos de millones de imágenes y comentarios sociales que almacena y muestra en su sitio Web. La gerencia de Pinterest decidió basar su negocio en herramientas de redes sociales y tecnología de representación visual y



búsqueda. Sin duda, Pinterest tuvo que realizar una inversión considerable en tecnología para respaldar una enorme base de datos de imágenes, el etiquetado de esas imágenes y herramientas de redes sociales para los usuarios. Muchas de las fotografías de Pinterest funcionan como anuncios publicitarios. El negocio apenas está comenzando a obtener ingresos por medio de las referencias a otros sitios Web y también está empezando a obtener ingresos por cobrar a las empresas que usan su plataforma. Pinterest tiene competencia, pero la verdadera cuestión es si puede generar suficientes ingresos de las empresas que interactúan con su enorme base de usuarios.

He aquí algunas preguntas a considerar: ¿por qué es Pinterest un negocio costoso de operar? ¿Cree que su modelo de negocios es viable? ¿Por qué? ¿Cómo se siente en cuanto a hacer clic en una fotografía de Pinterest y ser transportado a un sitio Web para comprar el artículo que aparece en la fotografía?

10.1 ¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS ÚNICAS DEL E-COMMERCE, LOS MERCADOS DIGITALES Y LOS PRODUCTOS DIGITALES?

¿Ha comprado últimamente una pista de música en iTunes, transmitido una película por flujo continuo de Netflix a su televisión, comprado un libro en Amazon o un diamante en Blue Nile? Si es así, entonces ha participado en el e-commerce o comercio electrónico. En 2014, alrededor de 196 millones de adultos estadounidenses buscaron algo en línea para comprar, y 163 millones compraron algo en línea al igual que millones de personas más en todo el mundo. Y aunque la mayoría de las compras aún se llevan a cabo a través de los canales tradicionales, el e-commerce sigue creciendo con rapidez y transforma la manera en que muchas empresas realizan sus negocios. Se estimaba que en 2014 las ventas minoristas de productos, servicios y contenido a través del e-commerce llegarían a 470 mil millones, alrededor del 6.5% de todas las ventas minoristas, y está aumentando a razón del 12% anual (en comparación con el 3.5% para los minoristas tradicionales) (eMarketer, 2010a). Desde hace apenas dos años, el e-commerce se expandió de la computadora de escritorio y de hogar a los dispositivos móviles, de una actividad aislada a un nuevo comercio social, y de un comercio Fortune 1000 con una audiencia nacional a los comerciantes y consumidores locales cuya ubicación es conocida para los dispositivos móviles. En los principales 100 sitios minoristas de correo electrónico, más de la mitad de los compradores en línea llegan desde sus teléfonos inteligentes, aunque la mayoría sigue comprando mediante una PC o tablet. Las palabras clave para entender el nuevo e-commerce son “social, móvil, local”.

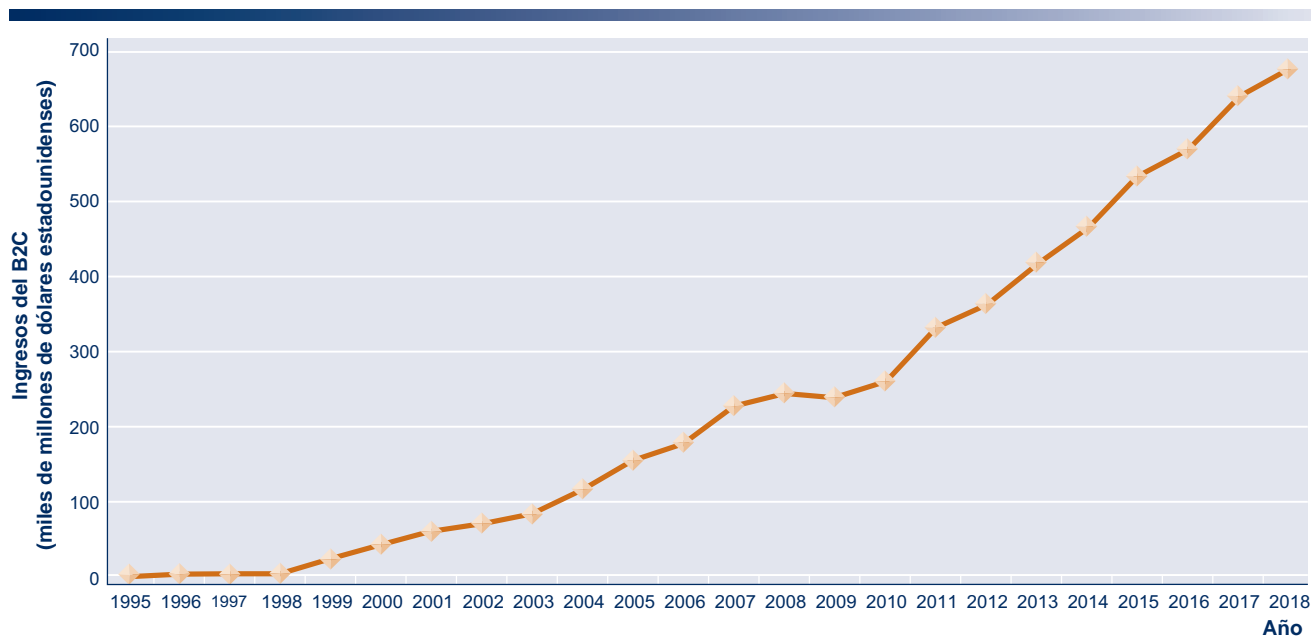
EL E-COMMERCE EN LA ACTUALIDAD

El e-commerce se refiere al uso de Internet y Web para realizar transacciones de negocios. Dicho de una manera más formal, trata sobre las transacciones comerciales con capacidad digital entre organizaciones e individuos. En su mayor parte, esto se refiere a las negociaciones que ocurren a través de Internet y Web. Las transacciones comerciales involucran el intercambio de valor (es decir, dinero) a través de los límites organizacionales o individuales, a cambio de productos y servicios.

El e-commerce empezó en 1995 cuando uno de los primeros portales de Internet, Netscape.com, aceptó los primeros anuncios de corporaciones importantes y popularizó la idea de que el servicio Web se podría utilizar como un nuevo medio de publicidad y ventas. Nadie imaginó en ese momento lo que resultaría ser una curva de crecimiento exponencial para las ventas minoristas del e-commerce, que se duplicaron y triplicaron en los primeros años. El e-commerce creció con tasas de doble dígito hasta la recesión de 2008-2009, cuando el crecimiento se redujo considerablemente hasta casi detenerse. En 2009, los ingresos del e-commerce quedaron en un nivel constante (figura 10.1), lo cual no estaba mal teniendo en cuenta que las ventas de menudeo tradicionales estaban disminuyendo a razón del 5% anual. De hecho, el e-commerce durante la recesión fue el único segmento estable en las ventas de menudeo. Algunos vendedores minoristas en línea siguieron avanzando a un ritmo récord: los ingresos de Amazon en 2009 subieron 25% en comparación con las ventas de 2008. A pesar del lento crecimiento continuo en 2013, la cantidad de compradores en línea aumentó 5% para llegar a 155 millones, y el número de transacciones minoristas en línea aumentó 8%. Las ventas de Amazon aumentaron a \$74 mil millones en 2013, ¡un increíble aumento del 24% en comparación con 2012!

De manera similar a la historia de muchas innovaciones tecnológicas, como el teléfono, la radio y la televisión, el crecimiento tan veloz del e-commerce en los primeros años creó una burbuja de mercado en sus reservas. Al igual que todas las burbujas, la burbuja “punto-com” reventó (en marzo de 2001). Una gran cantidad de compañías de e-commerce fracasaron durante este proceso. Sin embargo, para muchas otras, como Amazon, eBay, Expedia y Google, los resultados han sido más positivos: ingresos cada vez mayores, modelos de negocios ajustados con precisión que producen ganancias, y un aumento en los

FIGURA 10.1 CRECIMIENTO DEL E-COMMERCE



El e-commerce de ventas de menudeo creció de 15 a 25% cada año hasta la recesión de 2008 a 2009, cuando su crecimiento se redujo considerablemente. En 2014 los ingresos del e-commerce seguían creciendo de nuevo a una razón estimada del 12% anual.

precios de las acciones. Para 2006, los ingresos del correo electrónico volvieron a crecer de manera constante y han continuado así para convertirse en la forma de más rápido crecimiento del comercio de ventas de menudeo en Estados Unidos, Europa y Asia.

- Las ventas en línea a los consumidores aumentaron a una cantidad aproximada de \$414 mil millones en 2014, un incremento de más del 12% en comparación con 2013 (entre estas ventas están los servicios de viajes y las descargas digitales), donde 163 millones de personas realizaron compras en línea y 39 millones más estuvieron interesados en comprar y recopilaban información, pero no necesariamente concretaron las compras (eMarketer, 2014a).
- La cantidad de individuos, de todas las edades, en línea en Estados Unidos se expandió a 251 millones en 2014, en comparación con los 147 millones de 2004. A nivel mundial, cerca de 2,800 millones de personas están ahora conectadas a Internet. El crecimiento en la población general de Internet ha estimulado el crecimiento en el e-commerce (Internet World Stats, 2014).
- Se estima que 90 millones de hogares tuvieron acceso de banda ancha a Internet en 2014, lo cual representa cerca del 74% de todos los hogares.
- Ahora, casi 167 millones de estadounidenses tienen acceso a Internet mediante el uso de un teléfono inteligente (smartphone) como iPhone, Android o Blackberry. El e-commerce móvil (m-commerce) ha comenzado su rápido crecimiento con base en apps, tonos de llamadas, entretenimiento por descargas y servicios basados en la ubicación. El m-commerce acumulará hasta cerca de \$84 mil millones en 2014 (alrededor del triple del ingreso de 2010). Amazon vendió una cantidad estimada de \$11 mil millones en productos de venta al menudeo a usuarios móviles en 2013. Dentro de pocos años los teléfonos móviles serán el dispositivo más común de acceso a Internet. Actualmente, la mitad de todos los usuarios de teléfonos móviles acceden a Internet usando sus teléfonos.
- En un día promedio, se estima que 212 millones de usuarios adultos en Estados Unidos se conectan a Internet. Alrededor de 152 millones envían correo electrónico, 152 millones utilizan un motor de búsqueda y 117 millones reciben noticias. Cerca de 124 millones usan una red social, 62 millones realizan operaciones bancarias en línea, 73 millones ven un video en línea y 44 millones buscan información en Wikipedia (Pew Internet & American Life Project, 2014).
- El e-commerce B2B (uso de Internet para el comercio de negocio a negocio y la colaboración entre socios de negocios) se expandió a más de \$5.7 billones. La tabla 10.1 resalta estos nuevos desarrollos del e-commerce.

EL NUEVO E-COMMERCE: SOCIAL, MÓVIL, LOCAL

Uno de los mayores cambios es el grado en el que el e-commerce se ha vuelto más social, móvil y local. El marketing en línea consistía en su mayor parte en crear un sitio Web corporativo, comprar anuncios publicitarios en Yahoo, comprar anuncios de palabras en Google y enviar correos electrónicos. El caballo de batalla del marketing en línea era el anuncio publicitario. Y aún lo es; pero está siendo reemplazado cada vez más por los anuncios en video que son mucho más efectivos. Desde el principio de Internet, los anuncios publicitarios se basaban en anuncios de televisión donde los mensajes de las marcas aparecían ante millones de usuarios que no tenían que responder de inmediato, hacer preguntas u observaciones. Si los anuncios no funcionaban, la solución más común era repetir el anuncio. La principal medida de éxito era cuántas “miradas” (visitantes únicos) producía un sitio Web y cuántas “impresiones” generaba una campaña de marketing (una impresión era un anuncio que se mostraba a una persona). Ambas medidas se derivaban del mundo de la televisión, que mide el marketing en términos de tamaño de audiencia y anuncios vistos.

De las miradas a las conversaciones

Todo esto cambió después de 2007 con el rápido crecimiento de Facebook y de otros sitios sociales, el crecimiento explosivo de los teléfonos inteligentes comenzando con el iPhone de Apple, y el interés cada vez mayor en el marketing local. Lo diferente

TABLA 10.1 CRECIMIENTO DEL E-COMMERCE

TRANSFORMACIÓN DE NEGOCIOS
El e-commerce sigue siendo la forma de comercio de mayor crecimiento, si se le compara con las tiendas físicas o tradicionales de venta al menudeo, los servicios y el entretenimiento.
Los comercios social, móvil y local se han convertido en las formas de más rápido crecimiento del e-commerce.
La primera ola de e-commerce transformó el mundo comercial de los libros, la música y los viajes aéreos. En la segunda ola hay nueve industrias nuevas que se enfrentan a un escenario de transformación similar: marketing y publicidad, telecomunicaciones, cine, televisión, joyería y artículos de lujo, bienes raíces, viajes en línea, pagos de facturas y software.
La amplitud de los ofrecimientos del e-commerce crece, en especial en la economía de servicios de las redes sociales, los viajes, el entretenimiento, la venta de ropa al menudeo, la joyería, los electrodomésticos y muebles para el hogar.
La demografía en línea de los compradores está en ampliación para ajustarse a la de los compradores comunes.
Los modelos de negocios de e-commerce puro se están refinando aún más para lograr niveles más altos de rentabilidad, en tanto que las marcas tradicionales de venta al menudeo como Sears, JCPenney, L.L. Bean y Walmart, utilizan el e-commerce para retener sus posiciones dominantes en las ventas al menudeo.
Los pequeños negocios y las personas emprendedoras continúan inundando el mercado del e-commerce; con frecuencia se apoyan en las infraestructuras creadas por los gigantes industriales como Amazon, Apple y Google, y cada vez aprovechan más los recursos de cómputo basados en la nube.
El e-commerce móvil empieza a despegar en Estados Unidos con los servicios basados en la ubicación y las descargas de entretenimiento, como libros electrónicos, películas, música y programas de televisión.
BASES TECNOLÓGICAS
Las conexiones inalámbricas a Internet (Wi-Fi, WiMax y teléfonos inteligentes 3G/4G) aumentan con rapidez.
Poderosos teléfonos inteligentes y computadoras tablet, música, navegación Web y entretenimiento, además de comunicación de voz. Los podcast y las transmisiones de flujo continuo empiezan a tener éxito como medios para la distribución de video, radio y contenido generado por el usuario.
Los dispositivos móviles se expanden para incluir Apple Watch, Google Glass y las computadoras usables.
La base de banda ancha de Internet se fortalece en los hogares y empresas a medida que los precios de transmisión disminuyen. Más de 89 millones de hogares tuvieron acceso por cable o DSL de banda ancha a Internet en 2014, cerca del 74% de todos los hogares en Estados Unidos (eMarketer, 2014c).
El software y los sitios de redes sociales como Facebook, Google +, Twitter, LinkedIn y otros se convirtieron en una nueva plataforma importante para el e-commerce, el marketing y la publicidad. Facebook llegó a los 1,200 millones de usuarios en todo el mundo, y a 151 millones en Estados Unidos (Facebook, 2014).
Los nuevos modelos de cómputo basados en Internet, como las app de teléfonos inteligentes, la computación en la nube, el software como un servicio (SaaS) y el software Web 2.0 reducen considerablemente el costo de los sitios Web de e-commerce.
EMERGEN NUEVOS MODELOS DE NEGOCIOS
Más de la mitad de la población de usuarios de Internet pertenecen a una red social en línea, colaboran en sitios que clasifican los sitios de redes sociales, crean blogs y comparten fotos. En conjunto, estos sitios crean una audiencia masiva en línea tan grande como en el caso de la televisión, lo cual es atractivo para quienes se dedican al marketing. En 2014, las redes sociales representaban alrededor del 25% del tiempo en línea.
La industria de publicidad tradicional se trastorna a medida que la publicidad en línea crece dos veces más rápido que la publicidad en televisión y medios impresos; Google, Yahoo y Facebook publican cerca de 1 billón de anuncios al año.
Los sitios de e-commerce de compartición social como Uber y Airbnb extienden el modelo de negocios de creador de mercados a nuevas áreas.
Los periódicos y otros medios tradicionales adoptan modelos interactivos en línea, pero pierden ingresos por publicidad frente a las empresas publicitarias participantes en línea, a pesar de ganar lectores en línea. El New York Times adopta un modelo de pago para su edición en línea y tiene éxito al capturar 850,000 suscriptores. La industria de las editoriales de libros prospera debido al crecimiento de los libros electrónicos y al atractivo de los libros tradicionales.
Surgen modelos de negocios de entretenimiento en línea que ofrecen televisión, cine, música y juegos con la cooperación entre los principales propietarios de derechos de autor en Hollywood y Nueva York, y los distribuidores de Internet como Apple, Amazon, Google, YouTube y Facebook.

sobre el nuevo mundo del e-commerce social-móvil-local son los conceptos duales y relacionados de “conversaciones” y “participación”. El marketing en este nuevo periodo se basa en las empresas que participan en varias conversaciones en línea con sus clientes, clientes potenciales e incluso con los críticos. Se está hablando sobre su marca en Web y en los social media (esa es la parte de la conversación) y para comercializar su empresa, crear y restaurar sus marcas, se necesita que ubique, identifique y participe en estas conversaciones. El marketing social se refiere a todas las cosas sociales como escuchar, debatir, interactuar, ser empático y participar. El énfasis en el marketing en línea cambió de un enfoque en las miradas a un enfoque en participar en las conversaciones orientadas a los clientes. En este sentido, el marketing social no es simplemente un “nuevo canal de publicidad”, sino un conjunto de herramientas basadas en tecnología para comunicarse con los compradores.

En el pasado las empresas podían controlar estrechamente sus mensajes de marca y conducían a los consumidores por un embudo de pistas que terminaban en una compra. Esto no se aplica al marketing social. Las decisiones de compra de los clientes están cada vez más orientadas a las conversaciones, elecciones, gustos y opiniones de su red social. El marketing social trata de la participación de las empresas para dar forma a este proceso social.

Del escritorio al teléfono inteligente

El marketing en línea tradicional (basado en navegador, búsqueda y publicación de anuncios, correo electrónico y juegos) aún constituye la mayoría (65%) de todo el marketing en línea (\$51 mil millones), pero está creciendo con mucha mayor lentitud que el marketing social-móvil-local. Los dólares del marketing están siguiendo a los clientes y compradores desde la PC hacia los dispositivos móviles.

Los tipos de e-commerce social, móvil y local están conectados. A medida que los dispositivos móviles se vuelven más poderosos, son más útiles para acceder a Facebook y otros sitios sociales. A medida que cada vez más personas adoptan los dispositivos sociales, los clientes pueden usarlos para buscar comerciantes locales y éstos pueden usarlos para alertar a los clientes sobre ofertas especiales en sus localidades.

POR QUÉ ES DIFERENTE EL E-COMMERCE

¿Por qué ha crecido tanto el e-commerce? La respuesta recae en la naturaleza única de Internet y Web. Si lo decimos con simpleza, Internet y las tecnologías del e-commerce son mucho más ricas y poderosas que las revoluciones de tecnologías anteriores, como la radio, la televisión y el teléfono. La tabla 10.2 describe las características únicas de Internet y Web como un medio comercial. Ahora, exploremos cada una de estas características únicas con más detalle.

Ubicuidad

En el comercio tradicional un mercado es un lugar físico, como una tienda de venta al menudeo, que los clientes visitan para realizar transacciones de negocios. El e-commerce es ubicuo, lo que significa que está disponible en casi cualquier parte, en todo momento, lo cual hace posible que usted pueda realizar compras desde su escritorio, en su hogar, en el trabajo o incluso desde su auto, utilizando teléfonos inteligentes. Al resultado se le denomina **espacio de mercado**: un mercado que se extiende más allá de los límites tradicionales y se extrae de una ubicación temporal y geográfica.

Desde el punto de vista del consumidor, la ubicuidad reduce los **costos de transacción**, es decir, los costos de participar en un mercado. Para realizar transacciones de negocios, ya no es necesario invertir tiempo o dinero en viajar a un mercado, además de que se requiere un esfuerzo mental mucho menor para realizar una compra.

Alcance global

La tecnología del e-commerce permite que las transacciones comerciales atraviesen los límites culturales y nacionales de una manera mucho más conveniente y efectiva en

TABLA 10.2 OCHO CARACTERÍSTICAS ÚNICAS DE LA TECNOLOGÍA DEL E-COMMERCE

DIMENSIÓN DE TECNOLOGÍA DEL E-COMMERCE	SIGNIFICADO DE NEGOCIOS
<i>Ubicuidad.</i> La tecnología de Internet/Web está disponible en todas partes: en el trabajo, en el hogar y en cualquier otra parte por medio de los dispositivos de escritorio y móviles. Los dispositivos móviles extienden el servicio a las áreas y los comerciantes locales.	El mercado se extiende más allá de los límites tradicionales y se extrae de una ubicación temporal y geográfica. Se crea un “espacio de mercado”; las compras se pueden llevar a cabo en cualquier momento y donde sea. Se mejora la conveniencia del cliente y se reducen los costos de comprar.
<i>Alcance global.</i> La tecnología se extiende a través de los límites nacionales, alrededor de la Tierra.	Se permite el comercio a través de los límites culturales y nacionales, de manera uniforme y sin modificación. El espacio de mercado abarca miles de millones de consumidores y millones de empresas potenciales a nivel mundial.
<i>Estándares universales.</i> Hay un conjunto de estándares de tecnología; a saber, estándares de Internet.	Con un conjunto de estándares técnicos en todo el mundo, los sistemas de cómputo dispares se pueden comunicar entre sí con facilidad.
<i>Riqueza.</i> Es posible usar mensajes de video, audio y texto.	Los mensajes de marketing de video, audio y texto se integran en un solo mensaje de marketing y en una sola experiencia para el consumidor.
<i>Interactividad.</i> La tecnología funciona a través de la interacción con el usuario.	Los consumidores se involucran en un diálogo que ajusta de manera dinámica la experiencia para el individuo, además de convertir al consumidor en un coparticipante en el proceso de ofrecer productos al mercado.
<i>Densidad de la información.</i> La tecnología reduce los costos de la información y eleva la calidad.	Los costos de procesamiento, almacenamiento y comunicación de la información se reducen de manera significativa, en tanto que la actualidad, precisión y puntualidad mejoran considerablemente. La información se vuelve abundante, económica y más precisa.
<i>Personalización/adaptación.</i> La tecnología permite entregar mensajes personalizados tanto a individuos como a grupos.	La personalización de los mensajes de marketing y la adaptación de los productos y servicios al gusto de los clientes se basan en características individuales.
<i>Tecnología social.</i> La tecnología soporta la generación de contenido y redes sociales.	Los nuevos modelos de negocios y sociales de Internet permiten la creación y distribución de contenido de los usuarios, además de que dan soporte a las redes sociales.

costos de lo que se puede lograr en el comercio tradicional. Como resultado, el tamaño potencial del mercado para los comerciantes del e-commerce es casi igual al tamaño de la población mundial en línea (su valor estimado es de más de 2 mil millones).

En contraste, la mayor parte del comercio tradicional es local o regional: involucra a los comerciantes locales o nacionales con puntos de venta locales. Por ejemplo, tanto los periódicos como las estaciones de televisión y radio son, en primera instancia, instituciones locales y regionales, con redes nacionales limitadas pero poderosas que pueden atraer una audiencia natural, pero no pueden cruzar con facilidad los límites nacionales hacia una audiencia global.

Estándares universales

Una sorprendente característica inusual de las tecnologías del e-commerce es que los estándares técnicos de Internet y, por ende, los estándares técnicos para realizar e-commerce, son universales. Se comparten entre todas las naciones alrededor del mundo y permiten que cualquier computadora se enlace con cualquier otra computadora, sin importar la plataforma de tecnología que utilice cada una de ellas. Por el contrario, la mayoría de las tecnologías de comercio más tradicionales difieren de un país a otro. Por ejemplo, los estándares de televisión y radio son distintos en todo el mundo, al igual que la tecnología de telefonía celular.

Los estándares técnicos universales de Internet y el e-commerce reducen de manera considerable los **costos de participación en el mercado**: el costo que deben pagar los comerciantes sólo por llevar sus productos al mercado. Al mismo tiempo para los consumidores, los estándares universales reducen los costos de búsqueda: el esfuerzo requerido para encontrar productos adecuados.

Riqueza

La **riqueza** de la información se refiere a la complejidad y el contenido de un mensaje. Los mercados tradicionales, las fuerzas de ventas nacionales y las pequeñas tiendas minoristas tienen una gran riqueza: pueden proveer un servicio personal cara a cara, mediante el uso de pistas auditivas y visuales al realizar una venta. La riqueza de los mercados tradicionales los convierte en poderosos entornos de venta o comerciales. Antes del desarrollo de Web, había compromisos entre la riqueza y el alcance: cuanto mayor fuera la audiencia que se alcanzaba, menor era la riqueza del mensaje. Gracias a Web es posible entregar mensajes ricos en texto, audio y video de manera simultánea a grandes cantidades de personas.

Interactividad

A diferencia de cualquiera de las tecnologías comerciales del siglo veinte, con la posible excepción del teléfono, las tecnologías del e-commerce son interactivas, lo cual significa que permiten la comunicación de dos vías entre comerciante y consumidor. Por ejemplo, la televisión no puede hacer ninguna pregunta a los espectadores ni conversar con ellos, además de que no puede solicitar que el cliente introduzca su información en un formulario. En cambio, todas estas actividades son posibles en un sitio Web de e-commerce. La interactividad permite a un comerciante en línea atraer a un consumidor en formas similares a la experiencia cara a cara, aunque a una escala masiva y global.

Densidad de la información

Internet y Web aumentan en gran medida la **densidad de la información**: la cantidad y calidad total de la información disponible para todos los participantes del mercado, consumidores y comerciantes por igual. Las tecnologías de e-commerce reducen los costos de recolección, almacenamiento, procesamiento y comunicación de la información, al tiempo que aumentan en forma considerable la actualidad, precisión y puntualidad de la información.

La densidad de la información en los mercados de e-commerce aumenta la transparencia de los precios y los costos. La **transparencia de precios** se refiere a la facilidad con que los consumidores pueden averiguar la variedad de precios en un mercado; la **transparencia de costos** se refiere a la habilidad de los consumidores de descubrir los costos reales que los comerciantes pagan por los productos.

También hay ventajas para los comerciantes. Los comerciantes en línea pueden descubrir mucho más sobre los consumidores que en el pasado. Esto les permite segmentar el mercado en grupos que estén dispuestos a pagar distintos precios, además de que les permite participar en la **discriminación de precios**: vender los mismos productos, o casi los mismos, a distintos grupos específicos y a distintos precios. Por ejemplo, un comerciante en línea puede descubrir el ávido interés de un consumidor en las vacaciones costosas y exóticas, para después ofrecer planes de vacaciones de gama alta a ese consumidor a un precio especial, a sabiendas de que esta persona está dispuesta a pagar extra por unas vacaciones así. Al mismo tiempo, el comerciante en línea puede ofrecer ese plan vacacional a un menor precio para un consumidor más consciente de los precios. La densidad de la información también ayuda a los comerciantes a diferenciar sus productos en términos de costo, marca y calidad.

Personalización/adaptación

Las tecnologías del e-commerce permiten la **personalización**: los comerciantes pueden dirigir sus mensajes de marketing a individuos específicos, para lo cual ajustan el mensaje con base en el comportamiento del flujo de clics de una persona, su nombre,

intereses y compras anteriores. La tecnología también permite la **adaptación**, que consiste en cambiar el producto o servicio ofrecido a partir de las preferencias de un usuario o de su comportamiento anterior. Dada la naturaleza interactiva de la tecnología del e-commerce, se puede recopilar mucha información sobre el consumidor en el mercado al momento de la compra. Con el aumento en la densidad de la información, los comerciantes en línea pueden almacenar y utilizar una gran cantidad de información sobre las compras y el comportamiento anteriores del cliente.

El resultado es un nivel de personalización y adaptación sin precedentes en las tecnologías del comercio tradicional. Por ejemplo, tal vez usted pueda decidir lo que ve en la televisión cuando selecciona un canal, pero no puede cambiar el contenido del canal que ha elegido. En cambio, el periódico *Wall Street Journal* en línea le permite seleccionar el tipo de noticias periodísticas que desea ver primero y le da la oportunidad de recibir alertas cuando ocurran determinados sucesos.

Tecnología social: generación de contenido de los usuarios y redes sociales

En comparación con las tecnologías anteriores, las tecnologías de Internet y del e-commerce han evolucionado para ser mucho más sociales al permitir a los usuarios crear y compartir contenido con sus amigos personales (y una comunidad más grande a nivel mundial) en forma de texto, videos, música o fotografías. Al utilizar estas formas de comunicación, los usuarios pueden crear nuevas redes sociales y fortalecer las existentes.

Todos los medios de comunicación masivos anteriores a la época actual, entre éstos la imprenta, usan un modelo de difusión (de uno a varios) en el que los expertos (redactores profesionales, editores, directores y productores) crean contenido en una ubicación central, y las audiencias se concentran en enormes cantidades para consumir un producto estandarizado. Las novedades de Internet y el e-commerce confieren poderes a los usuarios para crear y distribuir contenido a gran escala, y permiten que los usuarios programen su propio consumo de contenido. Internet ofrece un modelo único de comunicaciones en masa de varios a varios.

CONCEPTOS CLAVE EN EL E-COMMERCE: MERCADOS DIGITALES Y PRODUCTOS DIGITALES EN UN MERCADO GLOBAL

La ubicación, la sincronización y los modelos de ingresos de los negocios se basan en cierta parte en el costo y la distribución de la información. Internet ha creado un mercado digital en el que millones de personas de todo el mundo pueden intercambiar cantidades masivas de información directamente, al instante y sin costo. Como resultado, Internet ha cambiado la forma en que las compañías realizan sus negocios y ha incrementado su alcance global.

Internet reduce la asimetría de la información. Se dice que hay una **asimetría de información** cuando en una transacción una de las partes tiene más información que es importante para la transacción, que la otra parte. Esa información ayuda a determinar su poder relativo de negociación. En los mercados digitales, los consumidores y los proveedores pueden “ver” los precios que se cobran por los artículos y, en ese sentido, se dice que los mercados digitales son más “transparentes” que los tradicionales.

Por ejemplo, antes de que aparecieran los sitios de ventas de automóviles al menudeo en Web, había una asimetría de información considerable entre los concesionarios de autos y los clientes. Solamente los concesionarios conocían los precios de los fabricantes, por lo que a los consumidores se les dificultaba el proceso de buscar el mejor precio. Los márgenes de ganancias de los concesionarios de autos dependían de esta asimetría de información. En la actualidad, los consumidores tienen acceso a una legión de sitios Web que proveen información competitiva sobre los precios, y tres cuartas partes de los compradores de automóviles en Estados Unidos usan Internet para buscar los mejores tratos. Así, Web ha reducido la asimetría de información relacionada con la compra de un automóvil. Internet también ha ayudado a reducir las asimetrías de información y a

localizar tanto los mejores precios como las condiciones más apropiadas, a las empresas que buscan comprarle a otras empresas.

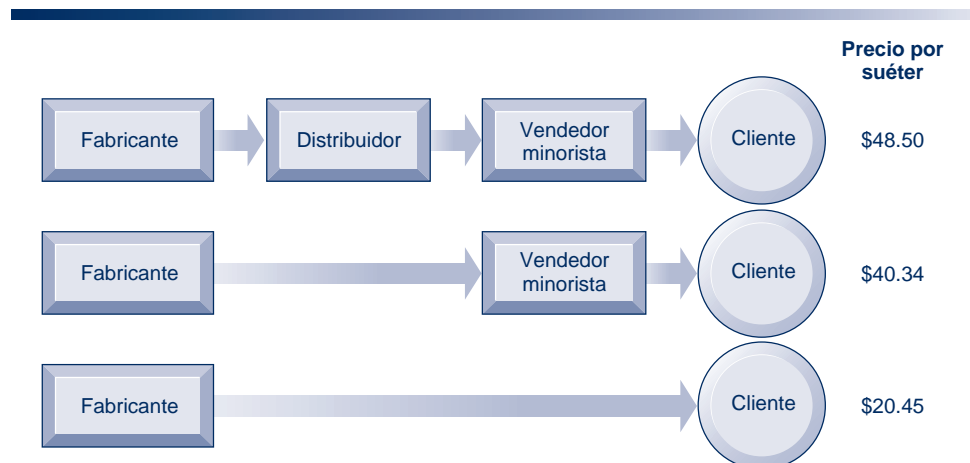
Los mercados digitales son muy flexibles y eficientes debido a que operan con costos de búsqueda y de transacción reducidos, menores **costos de menú** (los costos de los comerciantes por cambiar los precios), una mayor discriminación de precios y la habilidad de cambiar dinámicamente los precios con base en las condiciones del mercado. En el **ajuste dinámico de precios**, el precio de un producto varía dependiendo de las características de la demanda del cliente, o de la situación de la oferta del vendedor. Por ejemplo, los minoristas en línea de Amazon a Walmart cambian los precios de muchos productos con base en la hora del día, la demanda del producto y las visitas anteriores de los usuarios a sus sitios. Mediante el análisis de Big Data, algunas empresas en línea pueden ajustar precios a nivel individual según los parámetros dirigidos con base en el comportamiento; por ejemplo, si el consumidor regatea los precios (quien recibirá una oferta de precio más bajo) o si la persona acepta los precios que se ofrecen sin buscar precios más bajos. Los precios también pueden variar según el código postal, donde se establecen precios más altos para las secciones pobres de una comunidad.

Estos nuevos mercados digitales pueden reducir o aumentar los costos del cambio, dependiendo de la naturaleza del producto o del servicio que se va a vender; además, pueden ocasionar algún retraso adicional en la gratificación. A diferencia de un mercado físico, no se puede consumir de inmediato un producto, como una prenda de vestir, que se compra a través de Web (aunque el consumo inmediato es posible con las descargas de música y otros productos digitales).

Los mercados digitales ofrecen muchas oportunidades de vender directamente al consumidor, con lo cual se pueden evitar los intermediarios, como los distribuidores o los puntos de venta al menudeo. Al eliminar a los intermediarios en el canal de distribución se pueden reducir de manera considerable los costos de transacción de las compras. Para pagar todos los pasos de un canal de distribución tradicional, tal vez haya que ajustar el precio de un producto a un nivel tan alto como el 135% de su costo original de fabricación.

La figura 10.2 ilustra cuánto ahorro se obtiene al eliminar cada una de estas capas en el proceso de distribución. Al vender directamente a los clientes o reducir el número de intermediarios, las compañías pueden elevar las ganancias y cobrar, al mismo tiempo, precios más bajos. Al proceso de quitar las organizaciones o capas de procesos de negocios responsables de los pasos intermediarios en una cadena de valor se le denomina **desintermediación**.

FIGURA 10.2 BENEFICIOS DE LA DESINTERMEDIACIÓN PARA EL CONSUMIDOR



El canal típico de distribución tiene varias capas intermediarias, cada una de las cuales aumenta el costo final de un producto, como un suéter. Al quitar capas se reduce el costo final para el consumidor.

La desintermediación está afectando el mercado para los servicios. Las aerolíneas y los hoteles que operan sus propios sitios de reservaciones en línea tienen una mayor ganancia por boleto debido a que han eliminado a los agentes de viajes como intermediarios. La tabla 10.3 sintetiza las diferencias entre mercados digitales y mercados tradicionales.

Productos digitales

El mercado digital de Internet ha expandido considerablemente las ventas de **productos digitales**: productos que se pueden ofrecer a través de una red digital. Las pistas de música, los videos, las películas de Hollywood, el software, los periódicos, las revistas y los libros se pueden expresar, almacenar, ofrecer y vender sólo como productos digitales. En su mayor parte, los productos digitales son “propiedad digital”, lo cual se define como “obras de la mente”. La propiedad intelectual se protege contra la apropiación indebida mediante leyes de copyright, patentes y secretos comerciales (vea el capítulo 4). En la actualidad, todos estos productos se entregan como flujos digitales o descargas, a la vez que disminuyen las ventas de sus contrapartes físicas.

Por lo general, para los productos digitales el costo marginal de producir otra unidad es casi cero (no cuesta nada hacer una copia de un archivo de música). Sin embargo, el costo de producir la primera unidad original es relativamente alto: de hecho, es casi el costo total del producto debido a que hay algunos costos más de inventario y distribución. Los costos de la entrega a través de Internet son muy bajos, los costos de marketing permanecen casi siempre iguales y el ajuste de los precios puede ser muy variable (en Internet, el comerciante puede cambiar los precios tantas veces como lo desee, debido a los bajos costos de menú).

El impacto de Internet en el mercado para este tipo de productos digitales es nada menos que revolucionario, y podemos ver cada día los resultados a nuestro alrededor. Las empresas que dependen de productos físicos para las ventas (como las librerías, tiendas de música, editoriales, disqueras y estudios cinematográficos) se enfrentan a la posibilidad de una reducción en las ventas e incluso a la desaparición de su negocio. Las suscripciones de copias impresas de los periódicos y las revistas están disminuyendo, en tanto que los lectores y las suscripciones en línea se están expandiendo.

Los ingresos totales de la industria disquera cayeron de \$14 mil millones en 1999 a un valor aproximado de \$7,100 millones en 2013, una disminución de 50%, lo que se debe casi en su totalidad al declive en las ventas de álbumes en CD y al crecimiento de los servicios de música digital (tanto legales como de la piratería de música ilegal).

TABLA 10.3 COMPARACIÓN ENTRE LOS MERCADOS DIGITALES Y LOS MERCADOS TRADICIONALES

	MERCADOS DIGITALES	MERCADOS TRADICIONALES
Asimetría de información	Asimetría reducida	Asimetría alta
Costos de búsqueda	Bajos	Altos
Costos de transacción	Bajos (algunas veces casi cero)	Altos (tiempo, viajes)
Gratificación retrasada	Alta (o menor en el caso de un producto digital)	Más bajo: compre ahora
Costos de menú	Bajos	Altos
Ajuste dinámico de precios	Bajo costo, instantáneo	Alto costo, retrasado
Discriminación de precios	Bajo costo, instantáneo	Alto costo, retrasado
Segmentación del mercado	Bajo costo, precisión moderada	Alto costo, menor precisión
Costos del cambio	Mayores/menores (dependiendo de las características del producto)	Altos
Efectos de red	Fuertes	Más débiles
Desintermediación	Más posible/probable	Menos posible/poco probable

Por el lado bueno, la tienda iTunes de Apple ha vendido 35 mil millones de canciones por 99 centavos cada una desde que abrió en 2003, proporcionando a la industria un modelo de distribución digital que ha restaurado algunos de los ingresos que se perdieron ante los canales de música digital. Desde iTunes, la descarga ilegal se redujo a la mitad; se estima que las ventas de música en línea legítimas fueron de alrededor de \$4 mil millones en 2014. A medida que se expanden los servicios de transmisión por flujo continuo en la nube, las descargas ilegales disminuirán todavía más. En ese sentido, Apple (junto con otros distribuidores de Internet) evitó la extinción de las compañías disqueras. En 2013 las ventas de música digital representaron más del 64% de todos los ingresos de la música. Aun así, las disqueras sólo obtienen alrededor de 32 centavos de la descarga de una sola pista y sólo 0.003 centavos de una pista transmitida por flujo continuo (con la esperanza de que se produzcan ventas de pistas o de CDs).

Hollywood no se ha visto perturbado de igual manera por las plataformas de distribución digital, en parte debido a que es más difícil descargar copias piratas de alta calidad de películas completas. Para evitar el destino fatal de la industria de la música, Hollywood ha logrado tratos de distribución lucrativos con Netflix, Google, Amazon y Apple, para que sea conveniente descargar y pagar por las películas de alta calidad. El contenido sigue siendo el rey. Tal vez Google y Apple sean dueños de los canales y los dispositivos, pero sin un contenido atractivo, no son muy rentables. Sin embargo, estos arreglos no son suficientes para compensar en su totalidad la pérdida de las ventas en DVD, que cayeron 50% de 2006 a 2013, aunque esto cambia con rapidez a medida que los distribuidores en línea como Netflix pagan miles de millones por el contenido de alta calidad de Hollywood. En 2014, por primera vez, los consumidores vieron más y pagaron más por las descargas, rentas y flujos continuos de películas basadas en la Web, que por discos DVD o productos físicos relacionados. Al igual que con la televisión, la demanda de películas de Hollywood de larga duración parece expandirse en parte debido al crecimiento de los teléfonos inteligentes y las tablets, lo cual facilita ver las películas en más ubicaciones. Además, el sorprendente resurgimiento de los videos de música, encabezados por el sitio Web VEVO, está atrayendo a millones de jóvenes espectadores en teléfonos inteligentes y tablets. Las películas en línea comenzaron un crecimiento repentino en 2010 a medida que se expandieron los servicios de banda ancha en todo Estados Unidos. En 2011, la cantidad de películas vistas se duplicó en un solo año. Se esperaba que en 2014 cerca de 73 millones de usuarios de Internet, alrededor de una tercera parte de la audiencia adulta en Internet, vieran películas en Internet. Aunque este rápido crecimiento no continuará por siempre, hay muy poca duda de que Internet se esté convirtiendo en un canal de distribución de películas y de televisión que compita con la televisión por cable; quizás algún día reemplace a la televisión por cable en su totalidad. La tabla 10.4 describe los productos digitales y cómo difieren de los productos físicos tradicionales.

TABLA 10.4 CÓMO CAMBIA INTERNET LOS MERCADOS PARA LOS PRODUCTOS DIGITALES

	PRODUCTOS DIGITALES	PRODUCTOS TRADICIONALES
Costo marginal/unidad	Cero	Mayor que cero, alto
Costo de producción	Alto (la mayor parte del costo)	Variable
Costo de copia	Casi cero	Mayor que cero, alto
Costo de entrega distribuida	Bajo	Alto
Costo de inventario	Bajo	Alto
Costo de marketing	Variable	Variable
Ajuste de precios	Más variable (paquetes, juegos con precios aleatorios)	Fijo, con base en los costos unitarios

10.2 ¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES MODELOS DE NEGOCIOS E INGRESOS DEL E-COMMERCE?

El e-commerce ha crecido de algunos anuncios en los primeros portales Web en 1995, hasta llegar a abarcar más del 9% de todas las ventas de menudeo en 2014 (una cantidad aproximada de \$470 mil millones), lo que sobrepasa las actividades comerciales de los catálogos de pedidos por correo convencional. El e-commerce es una fascinante combinación de modelos de negocios y nuevas tecnologías de la información. Vamos a empezar con una comprensión básica de todos los tipos de e-commerce y después describiremos tanto los modelos de negocios como de ingresos del e-commerce.

TIPOS DE E-COMMERCE

Hay muchas formas de clasificar las transacciones de e-commerce. Una de ellas consiste en analizar la naturaleza de los participantes. Las tres principales categorías del e-commerce son: e-commerce de negocio a consumidor (B2C), e-commerce de negocio a negocio (B2B) e e-commerce de consumidor a consumidor (C2C).

- El e-commerce de **negocio a consumidor (B2C)** implica la venta al detalle de productos y servicios a compradores individuales. BarnesandNoble.com, que vende libros, software y música a consumidores individuales, es un ejemplo de e-commerce B2C.
- El e-commerce de **negocio a negocio (B2B)** comprende la venta de productos y servicios entre empresas. El sitio Web de ChemConnect para comprar y vender productos químicos y plásticos es un ejemplo de e-commerce B2B.
- El e-commerce de **consumidor a consumidor (C2C)** implica a los consumidores que venden directamente a otros consumidores. Por ejemplo, eBay, el gigantesco sitio de subastas Web, facilita que las personas vendan sus productos a otros consumidores, para lo cual subastan su mercancía al mejor postor o por un precio fijo. Craigslist es la plataforma más utilizada por los consumidores para realizar operaciones de compra y venta de manera directa con otros consumidores.

Otra forma de clasificar las transacciones de e-commerce es en términos de las plataformas utilizadas por los participantes en una negociación. Hasta hace poco, la mayoría de las transacciones de e-commerce se llevaban a cabo utilizando de una computadora personal conectada a Internet a través de redes fijas. Han surgido varias alternativas móviles inalámbricas: teléfonos inteligentes, computadoras tablet como iPad, lectores electrónicos dedicados como el dispositivo Kindle, y los teléfonos inteligentes y las pequeñas computadoras tipo tableta, que utilizan redes Wi-Fi inalámbricas. El uso de dispositivos inalámbricos portátiles para comprar productos y servicios desde cualquier ubicación se denomina **m-commerce** o **comercio móvil**. Se pueden llevar a cabo transacciones de e-commerce tanto de negocio a negocio como de negocio a consumidor con el uso de tecnología de m-commerce, lo cual veremos con detalle en la sección 10.3.

MODELOS DE NEGOCIOS DEL E-COMMERCE

Los cambios en la economía de la información antes descritos han creado las condiciones para que aparezcan modelos de negocios totalmente nuevos, al tiempo que se destruyen otros modelos de negocios. La tabla 10.5 describe algunos de los modelos de negocios de Internet más importantes que han surgido. Todos, de una forma u otra, utilizan Internet para agregar un valor adicional a los productos y servicios existentes, o para proveer la base de nuevos productos y servicios.

Portal

Los portales son puertas de entrada a Internet; a menudo se definen como los sitios que los usuarios establecen como su página de inicio. Algunas definiciones de un portal incluyen motores de búsqueda como Google y Big, incluso aunque pocos hagan de estos sitios

TABLA 10.5 MODELOS DE NEGOCIOS DE INTERNET

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
E-tailer	Vende directamente productos físicos a los consumidores o a empresas individuales.	Amazon RedEnvelope.com
Agente de transacciones	Ahorra a los usuarios tiempo y dinero al procesar las transacciones de las ventas en línea y generar una cuota cada vez que ocurre una transacción.	ETrade.com Expedia
Creador de mercado	Provee un entorno digital donde se pueden reunir compradores y vendedores, buscar productos, mostrarlos y establecer precios. Puede servir a los consumidores o al e-commerce B2B; genera ingresos a partir de las cuotas de las transacciones.	eBay Priceline.com Exostar Elemica
Proveedor de contenido	Crea ingresos al proveer contenido digital como noticias, música, fotos o video, a través de Web. El cliente puede pagar para acceder al contenido, o se pueden generar ingresos al vender espacio publicitario.	WSJ.com GettyImages.com iTunes.com Games.com
Proveedor comunitario	Provee un lugar de reunión en línea donde las personas con intereses similares se pueden comunicar y encontrar información útil.	Facebook Google+ iVillage, Twitter
Portal	Provee un punto inicial de entrada a Web, además de contenido especializado y otros servicios	Yahoo Bing Google
Proveedor de servicios	Provee aplicaciones Web 2.0 para compartir fotos, videos y contenido generado por los usuarios como servicios. Provee otros servicios como el almacenamiento y respaldo de datos en línea.	Google Apps Photobucket.com Dropbox

su página de inicio. Los portales como Yahoo, Facebook, MSN y AOL ofrecen poderosas herramientas de búsqueda Web, así como un paquete integrado de contenido y servicios como noticias, correo electrónico, mensajería instantánea, mapas, calendarios, compras, descargas de música, video en flujo continuo y mucho más, todo en un solo lugar. En un principio, los portales eran en esencia “puertas de entrada” a Internet. Sin embargo, en la actualidad el modelo de negocios de los portales provee un sitio de destino donde los usuarios inician su búsqueda Web y persisten ahí para leer noticias, buscar entretenimiento y conocer a otras personas, además de que están expuestos a la publicidad que proporciona los medios para dar soporte al portal. Los portales generan ingresos en primera instancia debido a que atraen audiencias muy grandes, cobran a los anunciantes por colocar sus anuncios (algo parecido a los periódicos tradicionales), recolectan cuotas de referencia por dirigir a los clientes a otros sitios y cobran por los servicios Premium. En 2014, los portales (sin incluir a Google o Bing) generaron ingresos por cerca de \$14,200 millones gracias a los anuncios publicitarios. Para fines comparativos, los anuncios en las búsquedas generaron \$13,800 millones y los anuncios de video generaron \$4,500 millones. Aunque existen cientos de sitios de portales/motores de búsqueda, los primeros cuatro portales (Yahoo, Facebook, MSN y AOL) acaparan más del 95% del tráfico de portales de Internet, debido al reconocimiento superior de su marca (comScore, 2014a; eMarketer, 2014b).

E-tailer

Las tiendas de venta al menudeo en línea, con frecuencia conocidas como **e-tailer**, vienen en muchos tamaños, desde el gigante Amazon con ingresos en 2013 de más de \$74,500 millones, hasta las pequeñas tiendas locales que tienen sitios Web. Un e-tailer es similar a la típica tienda convencional con escaparates, excepto que los clientes sólo necesitan conectarse a Internet para verificar su inventario y colocar un pedido. En conjunto, las ventas minoristas en línea generarían cerca de \$304 mil millones en ingresos para 2014. La

proposición de valor para los e-tailer es ofrecer compras 24/7 convenientes y de bajo costo, con extensas selecciones y opciones para el consumidor. Algunos e-tailer como Walmart.com o Staples.com, conocidos como tiendas tipo “ladrillos y clics”, son subsidiarias o divisiones de las tiendas físicas existentes y cuentan con los mismos productos. Otros, sin embargo, operan sólo en el mundo virtual, sin ningún lazo con las ubicaciones físicas. Amazon, BlueNile.com y Drugstore.com son ejemplos de este tipo de e-tailer. También existen muchas otras variaciones de e-tailer, como las versiones en línea de los catálogos de correo directo, los centros comerciales en línea y las ventas en línea directas del fabricante.

Proveedor de contenido

Aunque el e-commerce empezó como un canal de productos de venta al menudeo, se ha convertido cada vez más en un canal de contenido global. Una definición amplia de “contenido” incluye todas las formas de **propiedad intelectual**, la cual se refiere a todas las formas de expresión humana que se puedan poner en un medio tangible como texto, CD, DVD o almacenarse en cualquier medio digital (o de otro tipo), como Web. Los proveedores de contenido distribuyen contenido de información, como video digital, música, fotos, texto y obras de arte, a través de Web. La proposición de valor de los proveedores de contenido en línea es que los consumidores pueden encontrar un amplio rango de contenido en línea en forma conveniente, y comprarlo a un precio económico para reproducirlo o verlo en varios dispositivos de cómputo o teléfonos inteligentes.

Los proveedores no tienen que ser los creadores del contenido (aunque algunas veces lo son, como Disney.com); es más probable que sean distribuidores basados en Internet de un contenido que otros crean y producen. Por ejemplo, Apple vende pistas de música en su tienda iTunes, pero no crea ni comisiona nueva música.

La fenomenal popularidad de la tienda iTunes, junto con los dispositivos de Apple conectados a Internet, como iPhone, iPod y iPad, han promovido nuevas formas de entrega de contenido digital, desde el podcasting hasta la transmisión de flujo continuo móvil. El **podcasting** es un método para publicar transmisiones de audio o video a través de Internet, que permite a los usuarios suscriptores descargar archivos de audio o video en sus computadoras personales o en los reproductores de música portátiles. El **flujo continuo** es un método para publicar archivos de música y video en el que se transmite un flujo continuo de contenido al dispositivo de un usuario, sin que se almacene en ese dispositivo.

Las estimaciones varían, pero los medios en línea son el segmento de mayor crecimiento dentro del e-commerce, con una tasa de crecimiento anual estimada en 20%.

Agente de transacciones

Los sitios que procesan las transacciones para los consumidores, que por lo general se manejan en persona, por teléfono o por correo, son agentes de transacciones. Las industrias más grandes que utilizan este modelo son las de servicios financieros y los servicios de viajes. Las propuestas de valor primario de los agentes de transacciones en línea son el ahorro de dinero y de tiempo, además de que ofrecen un extraordinario inventario de productos financieros y paquetes de viajes, todo en una sola ubicación. Los corredores de bolsa en línea y los servicios de reservaciones en línea cobran cuotas mucho menores que las versiones tradicionales de estos servicios. Fidelity Financial Services y Expedia son las empresas de servicios financieros y de viajes en línea más grandes que se basan en un modelo de agente de transacciones.

Creador de mercado

Los **creadores de mercado** construyen un entorno digital en el cual se pueden reunir compradores y vendedores, mostrar productos, buscar productos y establecer precios. La propuesta de valor de los creadores de mercados en línea es que proveen una plataforma donde los vendedores pueden mostrar con facilidad sus artículos y los compradores pueden comprarle a los vendedores de manera directa. Los mercados de subastas en línea como eBay y Priceline son buenos ejemplos del modelo de negocios de creador de mercados. Otro ejemplo es la plataforma Merchants de Amazon (y los programas

similares en eBay), donde se permite a los comerciantes establecer tiendas en el sitio Web de Amazon y vender productos con precios fijos a los consumidores. Esto es una reminiscencia de los mercados al aire libre, donde el creador del mercado opera unas instalaciones (plaza pública) y donde se reúnen los comerciantes y los consumidores. Lo que se denomina **consumo colaborativo**, y los sitios Web como Uber y Airbnb, se basan en la idea de un creador de mercado que genera una plataforma digital en la que la oferta satisface a la demanda; por ejemplo, la capacidad de autos sobrantes encuentra individuos que desean transportación. Está claro que Uber y Airbnb no comparan nada (la compartición no implica una transferencia de efectivo); sin embargo, el apodo es popular. Los mercados de financiamiento por colaboración abierta distribuida (crowdsourcing) como Kickstarter.com y Mosaic Inc. reúnen inversionistas de capital privado y emprendedores en un mercado de financiamiento (Cardwell, 2013). Ambos son ejemplos de lugares de mercados financieros B2B.

Proveedor de servicios

Mientras los e-tailer venden productos en línea, los proveedores de servicios ofrecen servicios en línea. Ha ocurrido una explosión en los servicios en línea. Las aplicaciones Web 2.0, la compartición de fotos y los sitios en línea para respaldo y almacenamiento de datos utilizan un modelo de negocios de proveedor de servicios. El software ya no es un producto físico con un CD dentro de una caja; cada vez se utiliza más el software como un servicio (SaaS) en el cual los usuarios se suscriben en línea o tienen la opción de una app que se descarga, en vez de comprarlo a un minorista. Google ha estado a la cabeza del desarrollo de aplicaciones de servicios de software en línea como Google Apps, Google Sites, Gmail y los servicios de almacenamiento de datos en línea. Salesforce.com es un proveedor importante de software basado en la nube para gestión de clientes.

Proveedor comunitario

Los **proveedores comunitarios** son sitios que crean un entorno digital en línea, donde las personas con intereses similares pueden realizar transacciones (comprar y vender productos); compartir intereses, fotografías, videos; comunicarse con personas que compartan las mismas ideas; recibir información relacionada con sus intereses, e incluso desarrollar fantasías al adoptar personalidades en línea, conocidas como avatars. Los sitios de redes sociales Facebook, Google+, Tumblr, LinkedIn y Twitter; las comunidades en línea como iVillage, y cientos de otros sitios de nichos más pequeños como Doostang y Sportsvite, ofrecen a los usuarios herramientas y servicios para construir comunidades. Los sitios de redes sociales han sido los sitios Web con más rápido crecimiento en años recientes; a menudo, en un año duplican el tamaño de su audiencia.

MODELOS DE INGRESOS DEL E-COMMERCE

El **modelo de ingresos** de una empresa describe cómo va a obtener ingresos, generar utilidades y producir un rendimiento superior sobre la inversión. Aunque se han desarrollado muchos modelos distintos de ingresos del e-commerce, la mayoría de las compañías dependen de uno, o de cierta combinación, de los siguientes seis modelos de ingresos: publicidad, ventas, suscripción, gratuito/freemium, cuota por transacción y afiliado.

Modelo de ingresos por publicidad

En el **modelo de ingresos por publicidad**, un sitio Web genera ingresos al atraer una gran audiencia de visitantes que pueden estar expuestos a anuncios publicitarios. El modelo de publicidad es el modelo de ingresos más utilizado en el e-commerce; no cabe duda que sin los ingresos por publicidad, el servicio Web sería una experiencia mucho muy distinta a la de hoy. El contenido en Web (todo, desde noticias hasta videos y opiniones) es "gratuito" para los visitantes, ya que los anunciantes pagan los costos de producción y distribución a cambio del derecho de mostrar anuncios a los visitantes. Se estima que las compañías invertirían cerca de \$51 mil millones en publicidad en 2014

(en forma de un mensaje pagado en un sitio Web, listado pagado en sitios de búsqueda, video, app, juego u otro medio en línea, como mensajería instantánea), de los cuales \$18 mil millones se invertirían en publicidad móvil, la plataforma de publicidad con más rápido crecimiento. En los últimos cinco años los anunciantes aumentaron sus gastos en línea y redujeron su desembolso en los canales tradicionales, como la radio y los periódicos. Se estimaba que en 2014 la publicidad en línea creciera 18% y constituyera alrededor del 28% de toda la publicidad en Estados Unidos. La publicidad por televisión también se ha expandido junto con los ingresos de la publicidad en línea y es la plataforma publicitaria más grande, con cerca de \$68 mil millones de ingresos publicitarios en 2014 (eMarketer, 2014b).

Los sitios Web con la mayor audiencia, o los que atraen a una audiencia muy especializada y distinguida, además de que son capaces de retener la atención de los usuarios (“pegajosidad”), también pueden cobrar tarifas de publicidad más elevadas. Por ejemplo, Yahoo recibe la mayor parte de sus ingresos de los anuncios publicitarios (de pancarta) y los anuncios en video y, en menor grado, de los anuncios de texto en el motor de búsqueda. El 95% de los ingresos de Google se deriva de la publicidad, incluyendo la venta de palabras clave (adWord), la venta de espacios publicitarios (AdSense) y la venta de espacios de anuncios a los anunciantes (DoubleClick). Facebook desplegó una tercera parte del billón de anuncios publicitarios que se mostrarían en todos los sitios en 2014. Los usuarios de Facebook invierten un promedio de más de 6 horas por semana en el sitio; mucho más tiempo que en cualquiera de los otros sitios de portales.

Modelo de ingresos por ventas

En el **modelo de ingresos por ventas**, las compañías obtienen sus ingresos a través de la venta de productos, información o servicios a los clientes. Las compañías como Amazon (que vende libros, música y otros productos), LLBean.com y Gap.com, tienen modelos de ingresos por ventas. Los proveedores de contenido ganan dinero al cobrar por las descargas de archivos completos como pistas de música (tienda iTunes) o libros, o por descargar flujos continuos de música y/o video (programas de TV en Hulu.com). Apple es pionera en la aceptación de los micropagos, además de que ayudó a fortalecer este servicio. Los **sistemas de micropagos** ofrecen a los proveedores de contenido un método rentable para procesar altos volúmenes de transacciones monetarias muy pequeñas (desde \$0.25 hasta \$5.00 por transacción). El sistema de micropagos más grande en Web es la tienda iTunes de Apple, que cuenta con más de 500 millones de clientes de crédito que compran con frecuencia pistas de música por 99 centavos. Hay una Trayectoria de aprendizaje con más detalle sobre los micropagos y otros sistemas de pagos del e-commerce, incluyendo Bitcoin.

Modelo de ingresos por suscripción

En el **modelo de ingresos por suscripción**, un sitio Web que ofrece contenido o servicios cobra una cuota de suscripción por el acceso a una parte o a todos sus ofrecimientos en forma continua. Los proveedores de contenido utilizan con frecuencia este modelo de ingresos. Por ejemplo, la versión en línea de Consumer Reports ofrece acceso al contenido premium, como las clasificaciones, reseñas y recomendaciones detalladas, sólo a sus suscriptores, quienes tienen la opción de pagar una cuota de suscripción mensual de \$6.95, o una cuota anual de \$30.00. Netflix es uno de los sitios de suscriptores más exitosos, con más de 44 millones de suscriptores a finales de 2013. El *New York Times* tiene alrededor de 1.1 millones de suscriptores de paga en línea, y el *Wall Street Journal* cerca de 900,000 en 2014. Para tener éxito, el modelo de suscripción requiere que el contenido se perciba como con un alto valor agregado, que sea diferenciado y que no se pueda conseguir o duplicar fácilmente en cualquier otra parte. Algunas de las compañías que ofrecen contenido o servicios en línea con éxito a través de una base de suscripciones son Match.com y eHarmony (servicios de citas), Ancestry.com y Genealogy.com (investigación de genealogía), Xboxlive.com de Microsoft y Pandora.com (música).

Modelo de ingresos gratuito/freemium

En el **modelo de ingresos gratuito/freemium** las empresas ofrecen contenido o servicios básicos sin costo, y cobran una prima por las características avanzadas o especiales. Por ejemplo, Google ofrece aplicaciones gratuitas, pero cobra por los servicios premium. Pandora, el servicio de radio por suscripción, ofrece un servicio gratuito con tiempo de reproducción y publicidad limitado, y un servicio premium con tiempo ilimitado de reproducción (vea la Sesión interactiva sobre organizaciones). El servicio de compartición de fotografías Flickr ofrece servicios básicos gratuitos por compartir fotografías con amigos y familiares, y también vende un paquete “premium” de \$24.95 que ofrece a los usuarios almacenamiento ilimitado, almacenamiento y reproducción de video de alta definición, y la libertad de no mostrar anuncios publicitarios. El servicio de música Spotify también utiliza un modelo de negocios freemium. La idea es atraer audiencias muy grandes con servicios gratuitos y después convencer a una parte de esta audiencia para que pague una suscripción por los servicios premium. Un problema con este modelo es convencer a las personas con cuentas gratuitas para que se conviertan en clientes de paga. El modelo “gratuito” puede ser un modelo poderoso para perder dinero. Ninguno de los sitios de transmisión de música por flujo continuo freemium ha obtenido ganancias a la fecha. De hecho, están descubriendo que el servicio gratuito con ingresos por publicidad es más rentable que la parte de su negocio con suscriptores de paga.

Modelo de ingresos de cuota por transacción

En el **modelo de ingresos de cuota por transacción**, una compañía recibe una cuota por permitir o ejecutar una transacción. Por ejemplo, eBay provee un mercado de subastas en línea y recibe una pequeña cuota por transacción de un vendedor cada vez que logra vender un artículo. E*Trade, una corredora de bolsa en línea, recibe cuotas por transacción cada vez que ejecuta una transacción bursátil a beneficio de un cliente. El modelo de ingresos por transacción es muy aceptado en parte porque el usuario no logra ver de inmediato el costo real por utilizar la plataforma.

Modelo de ingresos de afiliados

En el **modelo de ingresos de afiliados**, los sitios Web (conocidos como “sitios Web afiliados”) envían visitantes a otros sitios Web a cambio de una cuota por referencia o un porcentaje de los ingresos por cualesquier ventas resultantes. Las cuotas por referencia también se conocen como “cuotas por oportunidades de ventas”. Por ejemplo, MyPoints genera dinero al conectar las compañías con los clientes potenciales, para lo cual anuncia ofertas especiales a sus miembros. Cuando éstos sacan provecho de una oferta y realizan una compra, obtienen “puntos” que pueden canjear por productos y servicios gratuitos, y MyPoints recibe una cuota por referencia. Los sitios de retroalimentación comunitarios como Epinions y Yelp reciben gran parte de sus ingresos gracias a que dirigen a los clientes potenciales a sitios Web donde pueden realizar una compra. Amazon usa afiliados que desvían las actividades comerciales hacia el sitio Web de Amazon, para lo cual colocan el logo de Amazon en sus blogs. A menudo, los blogs personales contienen anuncios publicitarios como parte de programas de afiliados. Algunos bloggers reciben pagos directos de los fabricantes, o reciben productos gratuitos por hablar maravillas de los productos y proveer vínculos hacia los canales de ventas. Los bloggers comerciales son en esencia afiliados a quienes se les paga por enviar clientes a los sitios de venta al menudeo.

10.3 ¿CÓMO HA TRANSFORMADO EL E-COMMERCE AL MARKETING?

Aunque el e-commerce e Internet han cambiado industrias completas y hecho posible nuevos modelos de negocios, ninguna industria se ha visto más afectada que la del marketing y las comunicaciones de marketing.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

¿PUEDE PANDORA TENER ÉXITO CON FREEMIUM?

Pandora es el servicio de radio por suscripción más exitoso de Internet. En mayo de 2014 Pandora tuvo 77 millones de usuarios registrados. Pandora representa más del 9% del total de horas de escucha de radio en Estados Unidos. La música se transmite a los usuarios desde un servidor en la nube y no se almacena en los dispositivos de los usuarios.

Es fácil ver por qué Pandora es tan popular. Los usuarios pueden escuchar sólo la música que desean. Cada usuario selecciona un género de música a partir de un músico o vocalista favorito y un algoritmo de computadora genera una “estación de radio personal” que reproduce la música del artista seleccionado, junto con música muy relacionada de distintos artistas. El algoritmo usa más de 450 factores para clasificar las canciones, como el tiempo y el número de vocalistas. Estas clasificaciones, junto con otras señales de los usuarios, ayudan a los algoritmos de Pandora a seleccionar la siguiente canción a reproducir. Los usuarios no controlan lo que escuchan.

A la gente le encanta Pandora, pero la pregunta es si esta popularidad puede traducirse en ganancias. ¿Cómo puede competir Pandora con otros servicios de suscripción de música en línea y estaciones en línea que han estado ofreciendo música sin costo, algunas veces sin publicidad? La música “gratuita” que se descarga de manera ilegal también ha sido un factor considerable, al igual que iTunes, que cobra 99 centavos por canción sin apoyo de publicidad. Cuando se fundó Pandora (2005), iTunes ya era un éxito clamoroso.

El primer modelo de negocios de Pandora fue regalar 10 horas de música y luego pedir a los suscriptores que pagaran \$36 al mes durante un año, una vez que hubieran utilizado sus 10 horas gratuitas. El resultado: 100,000 personas escucharon sus 10 horas gratuitas y luego se rehusaron a pagar el servicio anual. Al enfrentarse a un colapso financiero, en noviembre de 2005 Pandora agregó un botón “Comprar” a cada canción que se reproducía y logró tratos con Amazon, iTunes y otros sitios de venta minorista en línea. Ahora Pandora recibe una cuota de afiliado por enviar a sus oyentes a los sitios donde los usuarios puedan comprar la música. En 2008, Pandora agregó una app de iPhone para que los usuarios pudieran iniciar sesión desde sus teléfonos inteligentes y escuchar todo el día si lo deseaban. En la actualidad, el 70% de los ingresos por publicidad de Pandora provienen del entorno móvil.

A finales de 2009 la empresa lanzó Pandora One, un servicio premium que ofrecía cero publicidad, música de transmisión por flujo continuo de mayor calidad, una app de escritorio y menos límites de uso. El servicio cuesta \$4.99 por mes. Un porcentaje muy pequeño de oyentes de Pandora han optado por pagar suscripciones de música, mientras que la gran mayoría opta por el servicio gratuito con anuncios. En el año fiscal 2013, los ingresos totales

de Pandora fueron de \$427,100 millones, de los cuales \$375,200 millones (88%) provenían de la publicidad.

Pandora se ha comercializado como un ejemplo líder del modelo de negocios de ingresos “freemium”, en el que una empresa regala ciertos servicios y depende de que un pequeño porcentaje de clientes paguen versiones premium del mismo servicio. Si un mercado es muy grande, lograr, bajo ciertas circunstancias, que sólo el 1% de ese mercado pague podría ser algo muy lucrativo. Aunque el modelo freemium es una forma eficiente de amasar un gran grupo de clientes potenciales, las empresas (incluida Pandora) han descubierto que es desafiante convertir a las personas que disfrutan del servicio gratuito en clientes dispuestos a pagar. Un modelo freemium funciona mejor cuando una empresa incurre en un costo marginal muy bajo, cercano a cero, por cada usuario gratuito de sus servicios, cuando una empresa puede apoyarse mediante el porcentaje de clientes dispuestos a pagar, y cuando hay otros ingresos, como las cuotas por publicidad, que pueden compensar el déficit de ingresos por suscriptores.

En el caso de Pandora parece que los ingresos seguirán llegando de manera abundante a través de la publicidad, y la gerencia no se preocupa. Durante los últimos años la gerencia consideró que los anuncios publicitarios tenían mucho más potencial generador de ingresos que las suscripciones de paga y no está fomentando el servicio sin anuncios. Al refinar continuamente sus algoritmos, Pandora puede incrementar de manera considerable las horas de escucha de los usuarios. Cuanto más tiempo invierta la gente en Pandora, más oportunidades tendrá esta empresa de publicar anuncios y generar ingresos por publicidad. El usuario promedio de Pandora escucha hasta 19 horas de música al mes.

Ahora, Pandora está explorando a profundidad de manera intensiva los datos recolectados sobre sus usuarios para obtener pistas sobre los tipos de anuncios que más les interesan. Pandora recolecta datos sobre las preferencias de los oyentes a través de la retroalimentación directa, como lo que les gusta o no (lo que se indica mediante pulgares hacia arriba o hacia abajo en el sitio de Pandora) y solicitudes de “omitir esta canción”, así como datos sobre los dispositivos que las personas usan para escuchar música en Pandora, como teléfonos móviles o computadoras de escritorio. Pandora usa estas entradas para seleccionar canciones que las personas desean conservar y escuchar. Ha logrado perfeccionar sus algoritmos de modo que puedan analizar miles de millones más de señales de los usuarios que se generan a través de miles de millones de minutos de escucha al mes. Pandora también trata de averiguar cuando las personas escuchan en grupos, como cuando comparten un auto para transportarse, o en cenas,

lo que podría justificar que Pandora cobre precios más altos por las canciones que escuchan los grupos en vez de una sola persona.

La compañía busca correlaciones entre los hábitos de escucha de los usuarios y los tipos de anuncios que podrían interesarles. Las elecciones de música, películas o libros de las personas pueden dar una idea de sus creencias políticas, su fe religiosa u otras cuestiones personales. Pandora ha desarrollado un sistema de segmentación de anuncios políticos que se ha utilizado en campañas presidenciales, del congreso y del gobierno, que pueden usar las preferencias de canciones de los usuarios para predecir el partido político de su elección.

A pesar de que estas cifras son impresionantes, Pandora (junto con otros servicios de suscripción de transmisión por flujo continuo) sigue luchando por desarrollar ganancias. Hay que pagar costos de infraestructura y regalías por el contenido de las compañías disqueras. Las tarifas de regalías de Pandora son menos flexibles que las de su competidor Spotify, quien firmó contratos de regalías por canciones individuales con cada disquera. Pandora podría estar pagando tarifas incluso más altas cuando en 2015 hayan expirado sus contratos actuales de regalías. Actualmente, alrededor del 61 % de los ingresos

de Pandora se asignan al pago de regalías. La publicidad sólo puede aprovecharse hasta cierto grado debido a que, por lo general, los usuarios que optan por servicios gratuitos financiados por publicidad no toleran cargas pesadas de anuncios. Apple lanzó su servicio de radio iTunes para el otoño de 2013, el cual competirá de manera directa con Pandora. La radio de iTunes tiene tanto opciones financiadas mediante anuncios como un servicio de suscripción de \$25 por año, con lo que subvalora la cuota de suscripción anual de Pandora de \$60. ¿Podrá tener éxito el modelo de negocios de Pandora?

Fuentes: Michael Hickins, "Pandora's Improved Algorithms Yield More Listening Hours", *Wall Street Journal*, 1 de abril de 2014; Pandora, "Pandora Announces May 2014 Audience Metrics", 4 de junio de 2014; Natasha Singer, "Listen to Pandora, and It Listens Back", *New York Times*, 4 de enero de 2014; Ben Sisario, "A Stream of Music, Not Revenue", *New York Times*, 12 de diciembre de 2013; Glenn Peoples, "Pandora's Business Model: Is It Sustainable?" *Billboard.com*, 7 de agosto de 2013; Kylie Bylin, "Can Pandora Find A Business Model That Works?" *Hypebot.com*, visitado el 25 de agosto de 2013; Paul Verna, "Internet Radio: Marketers Move In", *eMarketer*, febrero de 2013; Jim Edwards, "This Crucial Detail In Spotify's Business Model Could Kill Pandora", *Business Insider*, 11 de julio de 2012, y Sarah E. Needleman y Angus Loten, "When Freemium Fails", *Wall Street Journal*, 22 de agosto de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Analice Pandora usando los modelos de cadena de valores y de fuerzas competitivas. ¿Con qué fuerzas competitivas tiene que lidiar la empresa? ¿Cuál es su propuesta de valor para el cliente?
2. Explique cómo funciona el modelo de negocios "freemium" de Pandora. ¿Cómo genera ingresos la empresa?
3. ¿Puede Pandora tener éxito con su modelo "freemium"? ¿Por qué? ¿Qué factores de personas, organización y tecnología afectan su éxito con este modelo de negocios?

Internet proporciona a los especialistas en marketing nuevas formas para identificarse y comunicarse con millones de clientes potenciales a un costo mucho menor que los medios tradicionales, entre ellos el marketing de motores de búsqueda, la minería de datos, los sistemas de recomendaciones y el correo electrónico dirigido. Internet facilita el **Long Tail marketing**. Antes de Internet, se requería mucho dinero para llegar a una audiencia de gran tamaño, además de que los especialistas en marketing se tenían que enfocar en atraer el mayor número de consumidores con productos populares y exitosos: música, películas de Hollywood, libros o automóviles. En cambio, Internet ayuda a los especialistas en marketing a encontrar clientes potenciales con una demanda muy baja y sin necesidad de incurrir en muchos gastos. Por ejemplo, gracias a Internet es posible vender de una manera rentable música independiente a audiencias muy pequeñas. Siempre hay demanda para casi cualquier producto. Si reúne una cadena de estas ventas long tail, tendrá un negocio rentable.

Internet también proporciona nuevas formas (a menudo instantáneas y espontáneas) de recopilar información de los clientes, ajustar las ofertas de productos e incrementar el valor para el cliente. La tabla 10.6 describe los principales formatos de marketing y publicidad que se utilizan en el e-commerce.

**TABLA 10.6 FORMATOS DE MARKETING Y PUBLICIDAD EN LÍNEA
(MILES DE MILLONES)**

FORMATO DE MARKETING	INGRESOS EN 2013	DESCRIPCIÓN
Motor de búsqueda	\$22.8	Anuncios de texto dirigidos de manera precisa a lo que el cliente busca al momento de efectuar sus compras. Orientado a las ventas.
Despliegue de anuncios	\$22.3	Anuncios de pancarta (emergentes y promocionales) con características interactivas; cada vez están más orientados al comportamiento de la actividad Web individual. Desarrollo de marca y ventas. Incluye despliegue de anuncios en blogs.
Video	\$6	El formato de más rápido crecimiento, atractivo y entretenido; orientado al comportamiento, interactivo. Desarrollo de marca y ventas.
Clasificados	\$2.9	Anuncios de empleos, bienes raíces y servicios; interactivos, de medios enriquecidos y personalizados según las búsquedas de los usuarios. Ventas y desarrollo de marca.
Medios enriquecidos	\$3.1	Animaciones, juegos y acertijos. Interactivos, dirigidos y entretenidos. Orientación a la marca.
Generación de prospectos	\$2	Empresas de marketing que recopilan prospectos de ventas y de marketing en línea, y luego los venden a los comercializadores en línea para varios tipos de campañas. Orientación a las ventas o al desarrollo de marca.
Patrocinios	\$1.9	Juegos en línea, acertijos, concursos y sitios de cupones patrocinados por las empresas para promover sus productos. Orientación a las ventas.
Correo electrónico	\$0.25	Herramienta efectiva de marketing dirigido, con potencial interactivo y de medios enriquecidos. Orientado a las ventas.

MARKETING DIRIGIDO CON BASE EN EL COMPORTAMIENTO

Muchas empresas de marketing de e-commerce utilizan técnicas de **marketing dirigido con base en el comportamiento** para incrementar la efectividad de los anuncios de pancarta, de medios enriquecidos y de video. El marketing dirigido con base en el comportamiento se refiere al rastreo de los flujos de clics (el historial del comportamiento de los clics) de los individuos en miles de sitios Web, con el propósito de comprender sus intereses e intenciones para exponerlos a anuncios que están adaptados de manera única a su comportamiento. Los partidarios creen que esta comprensión más precisa del cliente conduce a un marketing más eficiente (la empresa paga por los anuncios dirigidos sólo a los compradores que están más interesados en sus productos) y a un incremento tanto en las ventas como en los ingresos. Desafortunadamente, el marketing dirigido con base en el comportamiento de millones de usuarios Web también conduce a la invasión de la privacidad personal sin el consentimiento de los usuarios. Cuando los consumidores pierden confianza en su experiencia Web, su tendencia es a no comprar. Hay una creciente reacción contra los usos agresivos de la información personal a medida que los clientes buscan refugios más seguros para comprar y enviar mensajes. SnapChat ofrece mensajes que desaparecen, e incluso Facebook ha retrocedido al hacer que su opción predeterminada para los nuevos posts sea “para amigos solamente” (Wood, 2014).

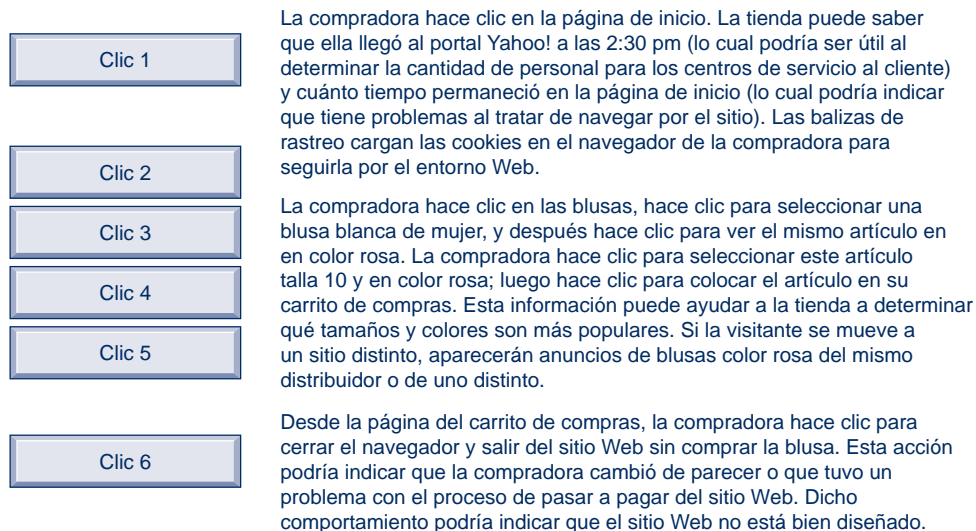
Los sitios Web populares tienen cientos de programas modelo en sus páginas de inicio que recolectan los datos sobre el comportamiento de los visitantes e informan sobre ese comportamiento a sus bases de datos. Ahí es común que la información se venda a los corredores o agentes de datos, a empresas que recolectan miles de millones de elementos de datos sobre cada consumidor y hogar estadounidense; con frecuencia combinan la información de las compras en línea con las compras en tiendas convencionales.

A su vez, los corredores de datos venden esta información a los anunciantes que desean publicar anuncios en páginas Web. Un informe reciente de la Comisión Federal de Comercio sobre nueve corredores de datos descubrió que la base de datos de un corredor tenía información sobre 1,400 millones de transacciones de consumidores y más de 700 mil millones de elementos de datos agregados. Otro corredor de datos tenía 3,000 medidas de datos para casi todo consumidor en Estados Unidos (FTC, 2004).

El marketing dirigido con base en el comportamiento se realiza en dos niveles: en los sitios Web individuales y en varias redes de publicidad que rastrean a los usuarios a través de miles de sitios Web. Todos los sitios Web recolectan datos sobre la actividad de navegación de los visitantes y la almacenan en una base de datos. Tienen herramientas para registrar el sitio que los usuarios visitaron antes de llegar al sitio Web, a dónde van estos usuarios cuando salen de ese sitio, el tipo de sistema operativo que utilizan, la información sobre el navegador y además algunos datos sobre su ubicación. También registran las páginas específicas que visitaron en ese sitio en particular, los tipos de páginas visitadas y qué compraron los visitantes (vea la figura 10.3). Las empresas analizan esta información sobre los intereses y el comportamiento de los clientes para desarrollar perfiles precisos de clientes existentes y potenciales. Además, la mayoría de los principales sitios Web tienen cientos de programas de rastreo en sus páginas de inicio, los cuales rastrean el comportamiento de su flujo de clics en Web al seguirlo de un sitio a otro, y redirigen los anuncios hacia usted al mostrarle los mismos anuncios en distintos sitios. Las principales redes de publicidad en línea son: DoubleClick de Google, RightMedia de Yahoo y Ad Network de AOL. Las redes de anuncios representan a las editoriales que tienen espacio para vender y los anunciantes que desean comercializar en línea. El lubricante de este comercio es la información sobre millones de compradores Web, que ayuda a los anunciantes a dirigir sus anuncios con precisión a los grupos e individuos que los anunciantes desean.

Esta información capacita a las empresas para entender qué tan bien funciona su sitio Web, crear páginas Web personalizadas que muestren contenido o anuncios para productos o servicios de interés especial para cada usuario, mejorar la experiencia del

FIGURA 10.3 RASTREO DE LOS VISITANTES DE SITIOS WEB

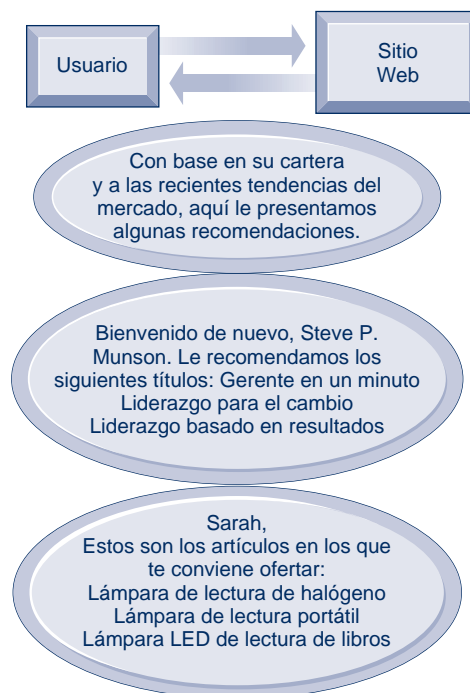


Los sitios Web de e-commerce y las plataformas de publicidad como DoubleClick de Google tienen herramientas para rastrear cada paso del comprador en una tienda en línea y luego en toda la Web mientras los compradores se mueven de un sitio a otro. Un análisis detallado del comportamiento de un cliente en un sitio Web que vende ropa de dama indica que la tienda podría aprender en cada paso, además de las acciones que podría tomar para aumentar las ventas.

cliente y crear un valor adicional a través de una mejor comprensión del comprador (vea la figura 10.4). Al usar la tecnología de personalización para modificar las páginas Web que se presentan a cada cliente, los especialistas en marketing alcanzan algunos de los beneficios de usar vendedores individuales, a un costo mucho menor. Por ejemplo, General Motors mostrará un anuncio de pancarta de Chevrolet para las mujeres con un enfoque en la seguridad y utilidad, en tanto que los hombres recibirán distintos anuncios con un enfoque en la potencia y el uso rudo.

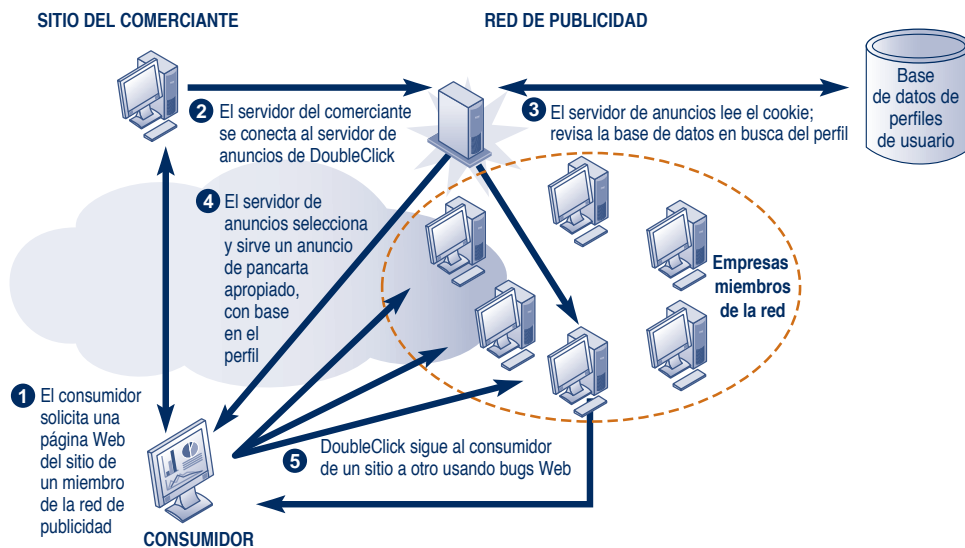
¿Qué pasaría si usted dirigiera una compañía de publicidad nacional de gran tamaño, con muchos clientes distintos tratando de llegar a millones de consumidores? ¿Qué tal si fuera un gran fabricante global que tratara de hacer contacto con clientes potenciales para sus productos? Con millones de sitios Web, sería imposible trabajar con cada uno de ellos. Las redes de publicidad resuelven este problema mediante la creación de una red que contiene miles de los sitios Web más populares visitados por millones de personas, para rastrear el comportamiento de estos usuarios a través de toda la red, crear perfiles de cada usuario y después vender estos perfiles a los anunciantes. Los sitios Web populares descargan docenas de cookies, bugs y balizas para rastreo Web, los cuales informan del comportamiento en línea de los usuarios a servidores remotos sin el conocimiento de los usuarios. ¿Busca consumidores jóvenes y solteros, con títulos universitarios, que vivan en el noreste, que se encuentren dentro del rango de 18 a 34 años y estén interesados en comprar un auto europeo? No hay problema. Las redes de publicidad pueden identificar y ofrecerle la información sobre cientos de miles de personas que encajan en este perfil, para exponerlos a anuncios de autos europeos a medida que vayan de un sitio Web a otro. Las estimaciones varían, pero los anuncios dirigidos con base en el comportamiento tienen 10 veces más probabilidades de producir una respuesta del consumidor que los anuncios de pancarta o de video elegidos al azar (vea la figura 10.5). Los supuestos puntos de intercambio de publicidad utilizan esta misma tecnología para

FIGURA 10.4 PERSONALIZACIÓN DE UN SITIO WEB



Las empresas pueden crear páginas Web únicas y personalizadas que muestren contenido o anuncios para productos o servicios de interés especial para usuarios individuales, con el objetivo de mejorar la experiencia de los clientes y crear un valor adicional.

FIGURA 10.5 CÓMO FUNCIONA UNA RED DE PUBLICIDAD COMO DOUBLECLICK



Las redes de publicidad y el uso que dan a los programas de rastreo se han vuelto controversiales para los defensores de la privacidad, debido a su habilidad de rastrear a los consumidores individuales a través de Internet.

subastar el acceso a las personas con perfiles muy específicos para los anunciantes en milisegundos. En 2014, cerca del 25% de los anuncios publicitarios en línea estuvieron segmentados y el resto dependieron del contexto de las páginas que visitaron los compradores, la demografía estimada de los visitantes, o lo que se conoce como publicidad tipo “explotar y esparcir”, que se coloca al azar en cualquier página disponible con una segmentación mínima, como la hora del día o la temporada. Varias encuestas han reportado que más del 75% de los consumidores estadounidenses no aprueban los anuncios dirigidos con base en el comportamiento.

Dos terceras partes (68%) de los usuarios de Internet desaprueban el hecho de que los motores de búsqueda y los sitios Web rastreen su comportamiento en línea para dirigir los anuncios segmentados a ellos. El 28% de los encuestados aprueban el marketing dirigido con base en el comportamiento debido a que creen que produce anuncios e información más relevantes (Pew Internet, 2012). La mayoría de los estadounidenses desean una opción “No rastrear” en los navegadores para evitar que los sitios Web recolecten información sobre su comportamiento en línea (Hoofnagle y colaboradores, 2012). De acuerdo con una encuesta reciente, las inquietudes de privacidad de los estadounidenses acerca de las invasiones de la privacidad en línea están aumentando cada vez más, y conducen a las personas a tomar acciones concretas para protegerse (Pew Research Center, 2013); más del 50% están muy preocupadas por el bienestar de los datos personales en línea; el 86% han realizado acciones para enmascarar su comportamiento en línea y el 25% de los usuarios Web usan software para bloquear anuncios. Junto con los hackers, los estadounidenses tratan de evitar que los anunciantes los persigan en línea y el 64% bloquea las cookies para dificultar el rastreo.

E-COMMERCE SOCIAL Y MARKETING DE REDES SOCIALES

El e-commerce social es comercio que se basa en la idea del **gráfico social** digital. Este gráfico es un mapa de todas las relaciones sociales en línea significativas. El gráfico social es sinónimo de la idea de una “red social” utilizada para describir las relaciones convencionales. Usted puede elaborar su propio gráfico social (red) si dibuja líneas

desde usted hasta las 10 personas más cercanas que conozca. Si se conocen entre sí, dibuje líneas entre estas personas. Si es ambicioso, pida a estos 10 amigos que mencionen y dibujen los nombres de las 10 personas más cercanas a ellos. Lo que surge de este ejercicio es un mapa preliminar de su red social. Ahora imagine si todos en Internet hicieran lo mismo y publicaran los resultados en una base de datos muy grande con un sitio Web. A fin de cuentas, usted terminaría con un Facebook o un sitio parecido. El conjunto de todas estas redes sociales personales se conoce como “el gráfico social”.

De acuerdo con la teoría del mundo pequeño, usted está a sólo seis vínculos de distancia de cualquier otra persona en la tierra. Si introdujera su libreta de direcciones personal (que tiene, por decir, 100 nombres en ella) en una lista y la enviara a sus amigos, y ellos a su vez introdujeran 50 nuevos nombres de sus amigos, y así sucesivamente, cinco veces, ¡la red social creada abarcaría 31 mil millones de personas! Por lo tanto, el gráfico social es un conjunto de millones de gráficos sociales personales (y de todas las personas en ellos). No cabe duda de que es un mundo pequeño y nuestros vínculos son más estrechos de lo que habíamos imaginado.

Al final descubrirá que está conectado de manera directa con muchos amigos y parientes, y conectado de manera indirecta a un universo aún más grande de amigos y parientes indirectos (sus primos segundos y terceros distantes, y sus amigos). En teoría se requieren seis vínculos para que una persona encuentre a otra persona en cualquier parte de la tierra.

Si entiende la interconectividad de las personas, verá lo importante que es este concepto para el e-commerce: los productos y servicios que compre influirán en las decisiones de sus amigos y, a su vez, las decisiones de ellos influirán en usted. Si es un comercializador que trata de desarrollar y fortalecer una marca, la implicación es clara: aproveche el que las personas están entramadas en redes sociales, comparten intereses y valores, y se comunican e influyen entre sí. Como comercializador, su audiencia objetivo no es un millón de personas aisladas que ven un programa de televisión, sino la red social de personas que ven el programa y las redes personales de esos espectadores. La tabla 10.7 describe las características del comercio social que impulsan su crecimiento.

En 2014, uno de los medios de más rápido crecimiento para el desarrollo de marca y el marketing era el de los social media. En 2014 las compañías habrían invertido \$6,700 millones en usar redes sociales como Facebook para llegar a millones de consumidores que pasan horas al día en ese sitio. Facebook representa el 90% de todo el marketing social en Estados Unidos. Los gastos de marketing de social media son mucho menores que en la televisión, las revistas e incluso los periódicos, pero esto cambiará en el futuro. Las redes sociales en el mundo convencional sin conexión a Internet son conjuntos de personas que se comunican voluntariamente entre sí durante un periodo extendido de tiempo. Las redes sociales en línea, como Facebook, LinkedIn, Twitter, Tumblr y Google +, junto con otros sitios con componentes sociales, son sitios Web que permiten a los usuarios compartir intereses, valores e ideas. Los individuos establecen perfiles en línea con texto y fotografías, crean un perfil en línea de cómo desean que los demás los vean y luego invitan a sus amigos a indicar que les gusta su perfil. La red crece de boca en boca y por medio de vínculos de correo electrónico. Uno de los elementos gráficos más ubicuos en los sitios Web es el botón Me gusta (Like) de Facebook, que facilita a los usuarios indicar a sus amigos que les gusta un producto, servicio, o contenido. Facebook procesa alrededor de 50 millones de Me gusta al día, o 1.5 mil millones al año.

Mientras que Facebook, con 137 millones de visitantes mensuales en Estados Unidos, recibe la mayoría de la atención pública que se otorga a las redes sociales, los otros cuatro sitios sociales principales también están creciendo, pero a ritmos más lentos que en el pasado. El crecimiento de usuarios en Facebook ha disminuido en Estados Unidos. El crecimiento de LinkedIn se redujo en 2013 al 40% y tuvo 48 millones de visitantes al mes en 2014. Twitter creció sólo 11% en 2013 para llegar a 37 millones; el sitio de blogueo social Tumbler alcanzó 23 millones de personas al

TABLA 10.7 CARACTERÍSTICAS DEL COMERCIO SOCIAL

CARACTERÍSTICA DEL COMERCIO SOCIAL	DESCRIPCIÓN
Fuente de noticias	Un flujo de notificaciones de amigos y anunciantes, que los usuarios sociales encuentran en sus páginas de inicio.
Líneas de tiempo	Un flujo de fotografías y sucesos en el pasado que crean un historial personal para los usuarios, uno que puede compartirse con los amigos.
Inicio de sesión social	Los sitios Web permiten a los usuarios iniciar sesión en sus sitios por medio de sus páginas de redes sociales en Facebook u otro sitio social. Esto permite a los sitios Web recibir valiosa información de los perfiles sociales de Facebook y usarla en sus propios esfuerzos de marketing.
Compras colaborativas	Crear un entorno en el que los consumidores puedan compartir sus experiencias de compras con otros al ver productos, charlar o enviar mensajes de texto. Los amigos pueden charlar en línea sobre las marcas, productos y servicios.
Notificación de red	Crear un entorno en el que los consumidores puedan compartir su aprobación (o desaprobación) de productos, servicios o contenido, o compartir su geoubicación, tal vez un restaurante o club, con los amigos. El ubicuo botón Me gusta (Like) de Facebook es un ejemplo. Los tweets de Twitter y los seguidores son otro ejemplo.
Búsqueda social (recomendaciones)	Facilitar un entorno en el que los consumidores puedan pedir consejo a sus amigos en cuanto a la compra de productos, servicios y contenido. Si bien Google puede ayudarle a buscar cosas, la búsqueda social puede ayudarle a evaluar la calidad de las cosas al escuchar las evaluaciones de sus amigos, o de los amigos de sus amigos. Por ejemplo, el sistema de recomendación social de Amazon puede usar su perfil social de Facebook para recomendar productos.

mes, y Pinterest llegó a los primeros 50 sitios Web con 26 millones. Por el contrario, MySpace se ha estado encogiendo por años y atrajo sólo 5.4 millones de visitantes al mes. De acuerdo con ComScore, alrededor del 30% del tiempo total invertido en línea en Estados Unidos lo fue en sitios de redes sociales; es la actividad en línea más común (ComScore, 2014). Las aplicaciones de teléfonos inteligentes de mayor crecimiento son las app de redes sociales: casi la mitad de los usuarios de teléfonos inteligentes visitan sitios sociales a diario. Más del 58% de todas las visitas a Facebook en 2014 provenían de teléfonos inteligentes.

En los sitios de **compras sociales** como Pinterest, Kaboodle, ThisNext y Stylehive, usted puede intercambiar ideas de compras con sus amigos. Facebook ofrece el botón Me gusta (Like) y Google el botón +1 para que sus amigos sepan que usted admira algo y, en algunos casos, que compró algo en línea. Las comunidades en línea también son vías ideales para emplear las técnicas de marketing viral. El marketing viral en línea es como el marketing tradicional de boca en boca, excepto que el mensaje se puede esparcir a través de una comunidad en línea a la velocidad de la luz, y puede abarcar un área geográfica mucho mayor en comparación con una pequeña red de amigos.

La sabiduría de las masas

La creación de sitios en los que miles, e incluso millones, de personas puedan interactuar, ofrece a las empresas de negocios nuevas formas de comercializar y anunciarse, y de descubrir a quiénes les gustan (o no) sus productos. En un fenómeno conocido como la “**sabiduría de las masas**”, algunos argumentan que grandes cantidades de personas pueden tomar mejores decisiones sobre un rango de temas o productos, que una sola persona o inclusive que un pequeño comité de expertos.

Sin duda, esto no siempre es así, pero puede ocurrir en formas interesantes. En el marketing, el concepto de la sabiduría de las masas sugiere que las empresas deben consultar, en primer lugar, con miles de sus clientes, como una forma de establecer una relación con ellos, y en segundo lugar, para comprender mejor cómo se utilizan y aprecian (o rechazan) sus productos y servicios. Al solicitar activamente los comentarios de sus clientes se genera una confianza y éstos reciben el mensaje de que las empresas se preocupan por saber lo que sus clientes piensan, y que necesitan de su consejo.

Además de solicitar sólo asesoría, las empresas también pueden obtener ayuda activa para resolver algunos problemas de negocios mediante lo que se conoce como **crowdsourcing**. Por ejemplo, en 2006 Netflix anunció un concurso en el que ofrecía pagar \$1 millón a la persona o equipo que ideara un método para mejorar en 10% la predicción de Netflix sobre cuáles películas preferirían los clientes, en comparación con lo que realmente eligieron. Para 2009, Netflix había recibido 44,014 entradas de parte de 5,169 equipos en 186 países. El equipo ganador mejoró una parte clave del negocio de Netflix: un sistema de recomendaciones que indica a sus clientes cuáles películas nuevas ordenar con base en sus elecciones de películas anteriores y las elecciones de millones de clientes más que son como ellos. En 2012, BMW lanzó un proyecto de crowdsourcing para enlistar la ayuda de clientes en el diseño de un vehículo urbano para 2025. Sin duda Kickstarter.com es uno de los sitios de crowdfunding de e-commerce más famosos donde los visitantes invierten en empresas de reciente creación. Otros ejemplos incluyen a Caterpillar trabajando con sus clientes para diseñar mejor maquinaria, y Pepsico usando a los espectadores del Súper Tazón 2013 para crear un video en línea (Boulton, 2013).

Las empresas también pueden usar la sabiduría de las masas en forma de mercados de predicciones. Los mercados de predicción se establecen como **mercados de apuestas** entre iguales, donde los participantes hacen apuestas sobre los resultados específicos de, digamos, las ventas trimestrales de un nuevo producto, los diseños de nuevos productos o las elecciones políticas. El mercado de predicción comercial más grande del mundo es Betfair, en el que uno puede apostar a favor o en contra de los resultados específicos sobre los juegos de fútbol americano, las carreras de caballos y si el índice Dow Jones subirá o bajará en un día específico. Iowa Electronic Markets (IEM) es un mercado académico enfocado en las elecciones. Usted puede apostar sobre el resultado de las elecciones locales y nacionales. En Estados Unidos, el mercado de predicción más grande es Intrade.com, donde los usuarios pueden comprar o vender acciones en predicciones.

El marketing a través de los social media todavía está en sus primeras etapas; las empresas están experimentando con la esperanza de encontrar una fórmula ganadora. Las interacciones sociales y el sentimiento de los clientes no son siempre fáciles de administrar, ya que presentan nuevos desafíos para las empresas ansiosas de proteger sus marcas. El caso de estudio al final del capítulo ofrece ejemplos específicos de los esfuerzos de marketing social de las empresas utilizando Facebook y Twitter.

10.4 ¿CÓMO HA AFECTADO EL E-COMMERCE LAS TRANSACCIONES DE NEGOCIO A NEGOCIO?

El intercambio entre empresas de negocios (comercio de negocio a negocio o B2B) representa un enorme mercado. Se estima que la cantidad total de comercio B2B en Estados Unidos será de alrededor de \$13.8 billones, donde el e-commerce B2B (B2B en línea) contribuirá cerca de \$5.7 billones de esa cifra (Oficina de censos de Estados Unidos, 2013; estimaciones de los autores). Para 2017 se estima que el e-commerce B2B crecerá a cerca de \$7.8 billones en Estados Unidos. El proceso de realizar intercambios comerciales entre las empresas de negocios es complejo y requiere mucha intervención humana y, por lo tanto, consume una cantidad considerable de recursos.

Algunas empresas estiman que cada orden de compra corporativa para los productos de soporte les cuesta, en promedio, por lo menos \$100 en sobrecarga administrativa. Esta sobrecarga implica procesar los documentos, aprobar las decisiones de compra, invertir tiempo en el teléfono y las máquinas de fax para buscar productos y hacer los arreglos para las compras, los arreglos de envío y recibir los productos. En toda la economía, esto representa un total de billones de dólares que se invierten al año por los procesos de adquisición que podrían llegar a automatizarse. Si se automatizara tan sólo una porción del comercio entre empresas, y partes de todo el proceso de adquisición se auxiliasen mediante Internet, literalmente se podrían liberar billones de dólares para usos más productivos, los precios para el consumidor podrían caer, la productividad aumentaría y la riqueza económica de la nación se expandiría. Ésta es la promesa del e-commerce B2B; su desafío es cambiar los patrones y sistemas de adquisición existentes, además de diseñar e implementar nuevas soluciones B2B basadas en Internet.

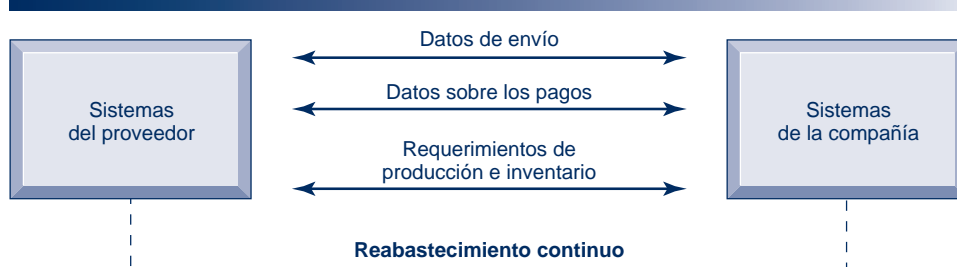
INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DATOS (EDI)

El e-commerce B2B se refiere a las transacciones comerciales que ocurren entre las empresas de negocios. Estas transacciones fluyen cada vez más a través de diversos mecanismos diferentes con capacidad de Internet. Cerca del 80% del e-commerce B2B en línea se basa todavía en sistemas propietarios para el **intercambio electrónico de datos (EDI)**, el cual permite un intercambio directo de computadora a computadora entre dos organizaciones con transacciones estándar como facturas, conocimientos de embarque, programas de envío u órdenes de compra. Las transacciones se transmiten automáticamente de un sistema de información a otro por medio de una red, con lo cual se elimina la necesidad de imprimir y manejar papeles en un extremo y de introducir datos en el otro. Cada una de las principales industrias en Estados Unidos y en la mayor parte del resto del mundo tiene estándares sobre EDI que definen la estructura y los campos de información para los documentos electrónicos en esa industria.

En un principio, EDI automatizó el intercambio de documentos como las órdenes de compra, las facturas y los avisos de envío. Aunque algunas compañías todavía utilizan el EDI para la automatización de documentos, las empresas involucradas en el reabastecimiento de inventario justo a tiempo y la producción continua, utilizan EDI como un sistema para el reabastecimiento frecuente. Los proveedores tienen acceso en línea a partes seleccionadas de los itinerarios de producción y entrega de la empresa, por lo que envían automáticamente materiales y productos para cumplir con los objetivos especificados con anterioridad sin necesidad de que intervengan los agentes de compras de la empresa (vea la figura 10.6).

Aunque muchas organizaciones siguen utilizando redes privadas para EDI, cada vez más optan por usar Web debido a que la tecnología de Internet ofrece una plataforma

FIGURA 10.6 INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DATOS (EDI)



Las compañías utilizan EDI para automatizar las transacciones del e-commerce B2B y el reabastecimiento continuo del inventario. Los proveedores pueden enviar automáticamente los datos de los envíos a las empresas compradoras. Las cuales, a su vez, pueden utilizar EDI para enviar a los proveedores los requerimientos de producción e inventario, además de los datos sobre los pagos.

mucho más flexible y de bajo costo para enlazarse con otras compañías. Las empresas pueden extender la tecnología digital a un rango más amplio de actividades y ampliar su círculo de socios comerciales.

Considere el proceso de adquisición, por ejemplo. Este proceso no sólo implica la compra de productos y materiales, sino también el abastecimiento (sourcing), la negociación con los proveedores, el pago de los productos y los arreglos en cuanto a la entrega. Ahora, las empresas pueden usar Internet para localizar al proveedor de menor costo, buscar catálogos en línea de productos de los proveedores, negociar con los proveedores, hacer pedidos, realizar pagos y hacer los arreglos para el transporte. No están limitadas a los socios enlazados mediante las redes EDI tradicionales.

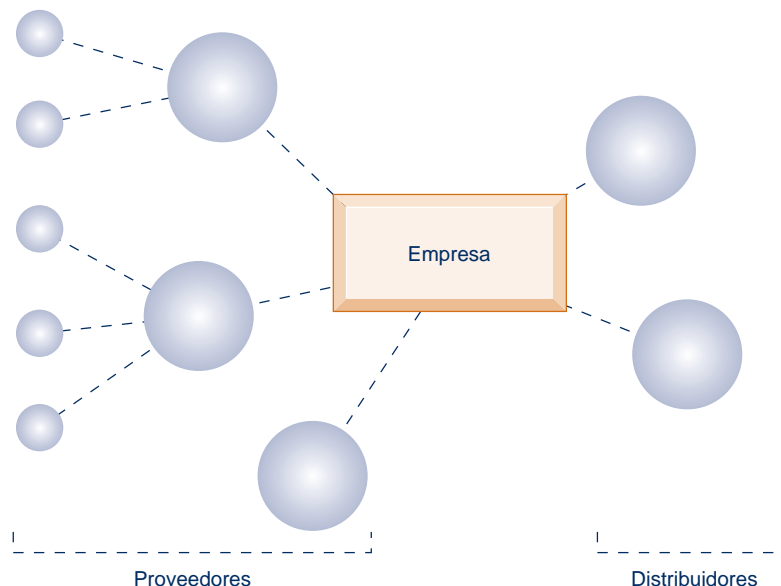
NUEVAS FORMAS DE COMPRAR Y VENDER MEDIANTE B2B

La tecnología de Internet y Web permite a las empresas crear nuevos escaparates electrónicos para vender a otras empresas mediante pantallas de gráficos multimedia y características interactivas similares a las del comercio B2C. Como alternativa, las empresas pueden usar la tecnología de Internet para crear extranets o mercados electrónicos para enlazarse con otras empresas y realizar transacciones tanto de compra como de venta.

Las **redes industriales privadas** consisten, por lo general, en una empresa de gran tamaño que utiliza un sitio Web seguro para enlazarse con sus proveedores y otros socios de negocios clave (vea la figura 10.7). La red pertenece al comprador y permite tanto a la empresa como a sus proveedores, distribuidores y otros socios de negocios designados, compartir los procesos de diseño y desarrollo de los productos, marketing, programación de la producción, administración del inventario y la comunicación no estructurada, como los gráficos y el correo electrónico. Otro término que se utiliza para denominar una red industrial privada es el de **central de red privada**.

VW Group Supply es un ejemplo de este tipo de red, que sirve para enlazar a Volkswagen Group con sus proveedores. VW Group Supply maneja el 90% de todas las compras globales para Volkswagen, entre éstas, todos los componentes y partes automotrices.

FIGURA 10.7 RED INDUSTRIAL PRIVADA



Una red industrial privada, también conocida como central de red privada, enlaza a una empresa con sus proveedores, distribuidores y otros socios de negocios clave para una administración eficiente de la cadena de suministro y demás actividades colaborativas de comercio.

Los **mercados Net**, que se conocen también como e-hubs, proveen un solo mercado digital basado en tecnología de Internet para muchos compradores y vendedores distintos (vea la figura 10.8). Pertenecen a la industria o funcionan como intermediarios independientes entre compradores y vendedores. Los mercados Net generan ingresos a partir de las transacciones de compras y ventas, además de otros servicios que proporcionan a los clientes. Los participantes en los mercados Net pueden establecer precios a través de negociaciones en línea, subastas o solicitudes de cotizaciones, o bien pueden usar precios fijos.

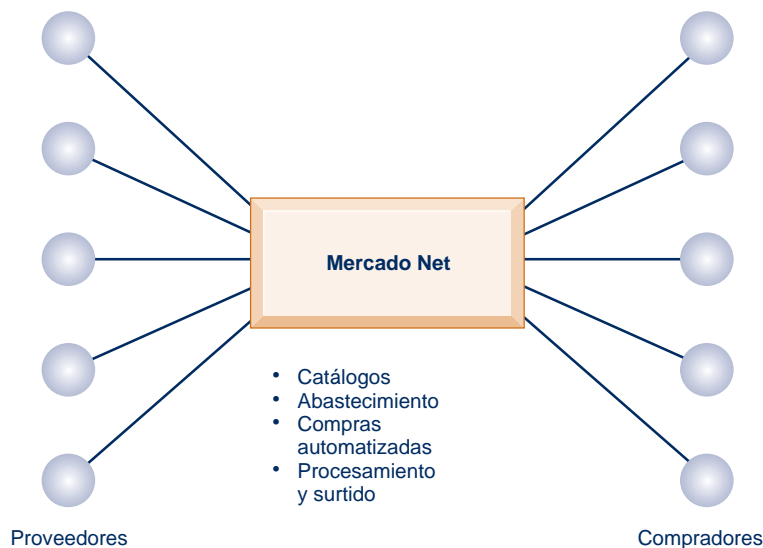
Existen muchos tipos distintos de mercados Net y formas de clasificarlos. Algunos venden productos directos y otros venden productos indirectos. Los **productos directos** son aquellos que se utilizan en un proceso de producción, como una hoja de metal para la producción de carrocerías de autos. Los **productos indirectos** son todos los que no se involucran de manera directa en el proceso de producción, como los artículos de oficina o los productos de mantenimiento y reparación. Algunos mercados Net aceptan compras contractuales con base en relaciones en el largo plazo con proveedores designados, y otros las aceptan en el corto plazo, donde los productos se adquieren con base en las necesidades inmediatas, con frecuencia a través de muchos y diferentes proveedores.

Algunos mercados Net dan servicio a los mercados verticales de industrias específicas, como los de los automóviles, las telecomunicaciones o las herramientas de maquinaria, mientras otros dan servicio a los mercados horizontales de productos y servicios que se pueden encontrar en muchas industrias distintas, como equipos de oficina o transportes.

Exostar es un ejemplo de un mercado Net que pertenece a la industria y se enfoca en las relaciones de compra contractuales en el largo plazo, además de proveer redes y plataformas de cómputo comunes para reducir las ineficiencias en la cadena de suministro. Este mercado Net patrocinado por la industria aeroespacial y de defensa fue fundado en conjunto por BAE Systems, Boeing, Lockheed Martin, Raytheon y Rolls-Royce PLC para conectar estas compañías con sus proveedores y facilitar la colaboración. Más de 70,000 socios comerciales en los sectores comercial, militar y gubernamental usan las herramientas de abastecimiento, adquisición electrónica (*e-procurement*) y colaboración de Exostar para productos tanto directos como indirectos.

Los **intercambios** son mercados Net que pertenecen a terceras partes independientes, los cuales conectan a miles de proveedores y compradores para las compras al contado. Muchos intercambios proveen mercados verticales para una sola industria, como

FIGURA 10.8 MERCADO NET



Los mercados Net son mercados en línea donde varios compradores pueden comprar de varios vendedores.

los alimentos, los aparatos electrónicos o el equipo industrial, y lidian, en primera instancia, con las entradas directas. Por ejemplo, Go2paper opera un mercado de compras al contado de papel, cartón y papel de envoltura entre los compradores y vendedores en las industrias papeleras de más de 75 países.

Los intercambios proliferaron durante los primeros años del e-commerce, aunque muchos han fracasado. Los proveedores no querían participar debido a que los intercambios fomentaban las ofertas competitivas que bajaban los precios y no ofrecían relaciones en el largo plazo con los compradores o servicios para que la reducción de los precios valiera la pena. Muchas compras directas esenciales no se realizan al contado debido a que requieren contratos y hay que considerar cuestiones como la sincronización de la entrega, la adaptación y la calidad de los productos.

10.5 ¿CUÁL ES EL ROL DEL M-COMMERCE EN LOS NEGOCIOS, Y CUÁLES SON LAS APLICACIONES MÁS IMPORTANTES DEL M-COMMERCE?

Camine por la calle en cualquier área metropolitana y cuente cuántas personas utilizan sus dispositivos iPhone, Samsung o BlackBerry. Viaje por tren o por avión y verá a sus compañeros viajeros leyendo un periódico en línea, mirando un video en su teléfono o leyendo una novela en su Kindle. En cinco años, la mayoría de los usuarios de Internet en Estados Unidos dependerá de los dispositivos móviles como su dispositivo principal para acceder a Internet. A medida que la audiencia móvil se expande a pasos agigantados, la publicidad móvil y el m-commerce (comercio móvil) ya entraron en acción.

En 2014, el m-commerce constituyó alrededor del 19% de todo el e-commerce, con cerca de \$57 mil millones en ingresos anuales generados por la venta de productos minoristas y servicios, apps, publicidad, música, videos, tonos de llamadas, aplicaciones, películas, televisión y servicios basados en la ubicación como los localizadores de restaurantes locales y las actualizaciones de tráfico. Sin embargo, el m-commerce es la forma de e-commerce con más rápido crecimiento, en el que ciertas áreas se expanden a una tasa del 50% o más cada año, y se estima que crezca a \$132 mil millones en 2018 (vea la figura 10.9) (eMarketer, 2014d). Se está volviendo muy popular en la industria de viajes en línea, como se describe en la Sesión interactiva sobre tecnología.

Las principales áreas de crecimiento en el e-commerce móvil son las ventas minoristas en las primeras 400 compañías móviles, como Amazon (\$4 mil millones) y Apple (alrededor de \$1,100 millones); además de las ventas de música de contenido digital, programas de televisión y películas (alrededor de \$4 mil millones) (Internet Retailer, 2013). Estas estimaciones no incluyen la publicidad móvil ni los servicios basados en la ubicación.

Las aplicaciones del m-commerce han empezado a tener éxito para servicios que requieren una respuesta rápida, que atraen a las personas que se desplazan de un lado a otro, o que realizan una tarea con más eficiencia que otros métodos. La Sesión interactiva sobre tecnología describe cómo el m-commerce está beneficiando a la industria de los viajes en línea y las siguientes secciones proporcionan otros ejemplos.

SERVICIOS BASADOS EN LA UBICACIÓN Y APLICACIONES

Los **servicios basados en la ubicación** incluyen los servicios geosociales, la geopublicidad y los servicios de geoinformación. El 74% de los propietarios de teléfonos inteligentes usan servicios basados en la ubicación. Los servicios de mapas con tecnología del sistema de posicionamiento global (GPS) disponibles en los teléfonos inteligentes son los que enlazan estas actividades y constituyen la base del m-commerce. Un **servicio geosocial** puede decirle dónde se van a reunir sus amigos. Los **servicios de geopublicidad** pueden decirle dónde encontrar el restaurante italiano más cercano,