

# CAPÍTULO • 1 •

## Introducción a los sistemas de información

### PRINCIPIOS

- El valor de la información se vincula directamente con la forma en que apoya a las personas que toman decisiones a cumplir los objetivos de la organización.
- Constantemente, las computadoras y los sistemas de información permiten que las organizaciones mejoren la forma en que realizan sus negocios.
- Conocer el efecto potencial de los sistemas de información y tener la capacidad para poner a trabajar este conocimiento puede dar como resultado una exitosa carrera personal y que las organizaciones logren sus metas.
- Los administradores de negocios, los usuarios y los profesionales de sistemas de información deben trabajar en conjunto con el fin de construir un sistema de información exitoso.
- Los sistemas de información deben aplicarse de manera inteligente y cuidadosa con el propósito de que tanto la sociedad como las empresas y la industria en todo el mundo puedan aprovechar sus enormes beneficios.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Analizar la razón por la que es importante estudiar y comprender los sistemas de información.
- Distinguir los datos de la información y describir las características que se utilizan para evaluar su valor.
- Identificar los componentes de un sistema de información y describir algunas de sus características.
- Elaborar una lista con los componentes de un sistema de información basado en computadora.
- Identificar los tipos básicos de sistemas de información de negocios, explicar quiénes y cómo los utilizan, y qué tipos de beneficios pueden proporcionar.
- Explicar las etapas principales del proceso de desarrollo de los sistemas y mencionar el objetivo de cada una de ellas.
- Describir algunas de las amenazas contra la seguridad y la privacidad que pueden representar los sistemas de información e internet.
- Analizar el papel que juegan los sistemas de información y sus beneficios en el ambiente de los negocios y la industria.

## Sistemas de información en la economía global

### Fossil, Estados Unidos

#### Los sistemas de información basados en computadora proporcionan soporte a las mejores prácticas de negocios

Los sistemas de información basados en computadoras de alta calidad, actualizados y con un mantenimiento apropiado constituyen la parte medular de la mayoría de las corporaciones globales exitosas en la actualidad. Para que un negocio tenga éxito a nivel global, debe ser capaz de proporcionar la información correcta a las personas apropiadas en el momento oportuno, a pesar de que dichas personas se encuentren en cualquier parte del mundo. Cada vez más, lo anterior significa que las personas que toman las decisiones puedan tener una visión del estado de cada aspecto del negocio en tiempo real. Por ejemplo, un ejecutivo que radica en París puede emplear el sistema de información para constatar que un producto de la compañía se vendió en una tienda al menudeo en San Francisco hace tres minutos. Si el sistema de información de una compañía no es eficiente y eficaz, ésta perderá su participación de mercado con respecto a un competidor cuyo sistema de información es mejor. Para comprender más a fondo la forma en que los sistemas de información se utilizan en los negocios, considere el caso de la compañía Fossil.

Es muy probable que usted esté familiarizado con esta marca, pues pertenece a una empresa bien conocida por sus relojes, bolsas de mano, joyería y accesorios de moda que se venden en un gran número de tiendas detallistas y departamentales alrededor del mundo. Fossil fue fundada en 1984, año en que empezó a distribuir sus productos al mayoreo en tiendas departamentales de Norteamérica, Asia y Europa. La compañía creció con rapidez y comenzó a fabricar productos de otras marcas, tales como Burberry, Diesel, DKNY y Emporio Armani. A medida que crecía, la información que tenía que manejar aumentó a tal grado que amenazaba con salirse de control, por lo que la administración decidió invertir en un sistema de información corporativo, el cual fue desarrollado por SAP Corporation y diseñado para compañías de ventas al mayoreo. Dicho sistema almacenaba y organizaba de manera eficiente toda la información de negocios de la empresa, la cual servía de soporte a su administración para la toma de decisiones de negocios importantes que necesitaba llevar a cabo.

La capacidad de un sistema para organizar información de tal forma que ésta sea de utilidad en la toma de decisiones inteligentes constituye el valor real de los sistemas de información basados en computadora. SAP, IBM, Oracle y otros desarrolladores hacen mucho más que ofrecer hardware de sistemas y bases de datos. Los sistemas están regidos por software diseñado para implantar las mejores prácticas de negocios. Por ello, representan una gran ayuda para los administradores que deben diseñar las mejores soluciones de negocios, lo cual es la razón por la que la selección del sistema de información basado en computadora correcto es crucial para el éxito de cualquier compañía.

Mediante el uso del sistema de información de SAP para administrar su negocio, Fossil siguió por el camino de la prosperidad debido a que lo enlazó con los sistemas de sus clientes, tales como Wal-Mart y Macy's, con el fin de automatizar la tarea del llenado de órdenes de compra. Fossil fue una de las primeras compañías que lanzó una tienda en línea por internet y guió su evolución de ser un negocio de mayoreo a uno de menudeo. También desarrolló otro sistema de información para ventas por internet que trabajaba con el sistema a nivel corporativo instalado por SAP.

En años recientes, Fossil comenzó un nuevo experimento: la apertura de sus propias tiendas al menudeo, que en la actualidad han proliferado hasta convertirse en cadenas de cientos de puntos de venta en Estados Unidos y otros 15 países. Sin embargo, debido a que la administración de una tienda al menudeo es diferente a la de una al mayoreo, la empresa tuvo que contratar a SAP e IBM para que le diseñaran sistemas de información adicionales que pudieran satisfacer las necesidades de sus nuevos negocios. Como las operaciones al mayoreo y al menudeo comparten el almacenamiento y envío de la producción, el sistema de información al menudeo se diseñó de tal forma que se ha integrado a su sistema de información al mayoreo.

Ambos sistemas están integrados y conectados a una base de datos central. Mediante su utilización, la compañía puede satisfacer la demanda del mercado de una manera expedita. Por ejemplo, si la administración detecta que un determinado estilo de reloj tiene una buena demanda en su tienda al menudeo de

Londres, puede enviar rápidamente más relojes de ese estilo a tiendas departamentales que operan en esa zona. Fossil atribuye a sus sistemas de información la simplificación de su infraestructura empresarial y el soporte consistente de las mejores prácticas en todos sus negocios globales en expansión.

### Conforme avance en este capítulo, considere lo siguiente:

- ¿De qué forma los sistemas de información como los que emplea Fossil utilizan los diferentes componentes de un sistema de información basado en computadora: hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personal y procedimientos?
- ¿De qué manera los sistemas de información basados en computadora como los de Fossil ayudan a los negocios a implantar las mejores prácticas?

## ¿Por qué aprender acerca de los sistemas de información?

Los sistemas de información se utilizan en casi todas las profesiones que uno se pueda imaginar. Tanto los empresarios como los dueños de pequeños negocios los emplean para conseguir clientes en todo el mundo. Los representantes de ventas los usan para anunciar productos, comunicarse con sus clientes y analizar las tendencias de ventas. Los administradores los usan para tomar decisiones multimillonarias, como construir una planta de manufactura o hacer investigación acerca de una droga contra el cáncer. Quienes llevan a cabo la planeación financiera de las empresas los utilizan para aconsejar a sus clientes acerca de sus ahorros para el retiro o la educación de sus hijos. Desde una pequeña tienda de música hasta enormes compañías multinacionales, los negocios de todo tipo y tamaño no podrían sobrevivir sin sistemas de información que lleven a cabo operaciones de contabilidad y financieras. Sin tomar en cuenta su carrera universitaria o la industria en la que trabaje, los sistemas de información constituyen herramientas indispensables para ayudarle a lograr sus objetivos profesionales. El aprendizaje acerca de ellos le puede ayudar a conseguir su primer trabajo, obtener promociones y avanzar en su desarrollo profesional.

Este capítulo presenta un panorama sobre los sistemas de información. Sus secciones acerca de hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, comercio electrónico (e-commerce), y comercio electrónico móvil (m-commerce), procesamiento de transacciones y planeación de recursos a nivel empresarial, información y soporte a las decisiones, sistemas de propósito especial, desarrollo de sistemas y aspectos éticos y sociales se abordarán en los diferentes capítulos del libro. Comencemos explorando los fundamentos de los sistemas de información.

Tanto personas como organizaciones utilizan la información todos los días. Por ejemplo, un gran número de cadenas de tiendas al menudeo recopila datos de sus puntos de venta con el fin de que éstos tengan a mano los productos que los clientes demandan y, además, puedan reducir costos. Con frecuencia, los componentes que se utilizan reciben el nombre de *sistema de información*. Un **sistema de información** (SI; IS, por sus siglas en inglés: *information system*) es un conjunto de componentes interrelacionados que recaban, procesan, almacenan y distribuyen datos e información y proporcionan un mecanismo de retroalimentación para cumplir un objetivo. Este mecanismo es el que ayuda a las organizaciones a lograr sus objetivos, como incrementar sus ganancias o mejorar su servicio al cliente. Las empresas pueden usar los sistemas de información con el fin de acrecentar sus ganancias y reducir sus costos. Este libro hace hincapié en los beneficios de un sistema de información, entre los cuales se destacan la velocidad, la precisión y la reducción de costos.

Diariamente interactuamos con sistemas de información tanto a nivel personal como profesional. Usamos cajeros automáticos en bancos, accedemos a información a través de internet, la seleccionamos de terminales interactivas con pantallas táctiles y escaneamos los códigos de barras de nuestras compras en tiendas de autoservicio. Las principales compañías de *Fortune* 500 invierten más de 1000 millones de dólares al año en sistemas de información. Conocer el potencial de estos sistemas y poner a trabajar dicho conocimiento ayuda a las personas a obtener un desarrollo profesional exitoso y a las empresas a cumplir sus objetivos.

En la actualidad vivimos en una economía basada en la información, la cual posee un valor por sí misma. Por otra parte, con frecuencia el comercio involucra el intercambio de información más que de bienes tangibles. Los sistemas basados en computadora se utilizan cada vez más para generar, almacenar y transferir información. Mediante su empleo, los inversionistas toman decisiones multimillonarias, las instituciones financieras realizan transferencias de miles de millones de dólares a todo el mundo de manera electrónica y los fabricantes solicitan insumos y distribuyen sus productos más rápido que nunca. Las computadoras y los sistemas de información seguirán cambiando la forma de hacer negocios y nuestra forma de vida. Con el fin de prepararse para dichas innovaciones, usted necesita familiarizarse con los conceptos fundamentales de la información.

### Sistemas de información (SI)

Conjunto de componentes interrelacionados que reúnen, procesan, almacenan y distribuyen datos e información y proporcionan un mecanismo de retroalimentación con el fin de cumplir un objetivo.



Los sistemas de información están en todas partes. Un pasajero de una línea aérea se registra en un vuelo mediante el uso de una terminal que envía la información del registro a una red, la cual verifica la reservación del pasajero y la información del vuelo. La terminal procesa la información e imprime el pase de abordar, lo cual reduce los tiempos de registro en el aeropuerto.

(Fuente. Cortesía de Joshua Lott/  
Bloomberg News/Landov.)

## CONCEPTOS ACERCA DE LA INFORMACIÓN

La información es un concepto central en este libro. Tanto es así, que este término se utiliza en su título, en esta sección y en casi la totalidad de los capítulos. Para ser un administrador eficiente de cualquier área del negocio, usted debe comprender que la información constituye uno de los recursos más valiosos de la organización. Sin embargo, a veces este término se confunde con el de *dato*.

### Datos, información y conocimiento

Un **dato** consiste en un hecho aislado, por ejemplo, un número de empleado, las horas totales trabajadas a la semana, los números de parte en un inventario o las órdenes de venta.<sup>1</sup> Como se muestra en la tabla 1.1, varios tipos de datos pueden representar dichos hechos. Cuando éstos se disponen de tal forma que adquieren un significado, se convierten en información. La **información** es un conjunto de hechos organizados de tal manera que poseen un valor adicional más allá del valor que se les puede atribuir como hechos individuales.<sup>2</sup> Por ejemplo, para los gerentes de ventas, conocer las ventas mensuales totales cumple mejor con sus objetivos (es decir, es más valioso) que conocer el número de ventas que llevó a cabo cada representante. Proporcionar información a los clientes puede también ayudar a las compañías a incrementar las ganancias y el ingreso. De acuerdo con Frederick Smith, presidente del consejo y director de FedEx: “La información acerca de un paquete es tan importante como el paquete mismo... Tomamos muy en cuenta lo que hay dentro de la caja, pero la capacidad de rastrear y dar seguimiento a los envíos y, por lo tanto, administrar el inventario en movimiento, revolucionó la logística.”<sup>3</sup> FedEx es el líder mundial en el envío de paquetes y productos alrededor del mundo. Cada vez más, la información que genera esta empresa y otras organizaciones es enviada a través de internet. Además, un gran número de universidades sube a este medio información acerca de sus cursos y el contenido de éstos.<sup>4</sup> Mediante el uso del programa Open Course Ware, el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) sube a la Web apuntes y el contenido de sus más de 1500 cursos.

#### Datos

Son hechos aislados, como el número de empleado, el total de horas semanales trabajadas, los números de parte de un inventario o las órdenes de venta.

#### Información

Conjunto de hechos organizados de tal forma que poseen un valor adicional más allá del que tiene cada uno por sí mismo.

Datos	Representados mediante
Datos alfanuméricos	Números, letras y otros caracteres
Datos de imágenes	Imágenes gráficas y fotos
Datos de audio	Sonidos, ruidos y tonos
Datos de video	Imágenes en movimiento o fotografías

Tabla 1.1

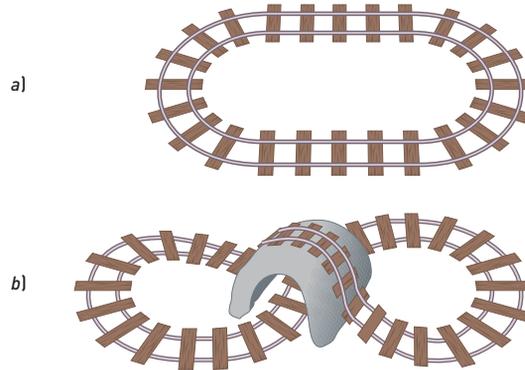
#### Tipos de datos

Los datos representan cosas del mundo real. Por ejemplo, los hospitales y las organizaciones dedicadas al cuidado de la salud conservan los datos médicos de los pacientes, pues representan las situaciones de salud específicas de éstos. En muchos casos, dichos hospitales y organizaciones convierten los datos a una forma electrónica. Algunos han desarrollado sistemas para la *administración de registros electrónicos* (ERM, por sus siglas en inglés: *electronic records management*) con el fin de almacenar, organizar y controlar datos importantes. Sin embargo, los datos —hechos aislados— tienen un valor muy limitado más allá de su existencia. Por ejemplo, piense en ellos como las diferentes partes de una vía de ferrocarril en un juego de armar. Cada parte de la vía tiene un valor inherente limitado como tal. Sin embargo, si usted define una relación entre las piezas que conforman la vía, éstas obtendrán un valor. Si las coloca de cierto modo, se podrá observar que se forma una vía de ferrocarril (vea la figura 1.1a, parte superior). Tanto los datos

como la información trabajan de la misma manera. Se pueden establecer reglas y relaciones con el fin de organizar los datos en información útil y valiosa.

El tipo de información que se genera depende de las relaciones definidas entre los datos existentes. Por ejemplo, usted puede disponer las piezas de la pista de tal manera que se generen figuras distintas. Agregar datos nuevos o diferentes significa que usted puede redefinir las relaciones y crear nueva información. Por ejemplo, añadir nuevas piezas a la pista puede incrementar significativamente el valor —en este caso la variedad y la diversión— del producto final. Ahora usted crea una pista de ferrocarril más elaborada (vea la figura 1.1b, parte inferior). De manera similar, un gerente de ventas podría agregar datos específicos acerca de un producto a sus resúmenes de ventas con el fin de crear información de las ventas mensuales organizada por línea de producto, y luego usar esta información para determinar qué líneas de producto son las más populares y rentables.

**Figura 1.1**  
Mediante la definición y organización de las relaciones entre los datos se genera información.



**Proceso**

Conjunto de tareas relacionadas de manera lógica que se realizan para llegar a un determinado resultado.

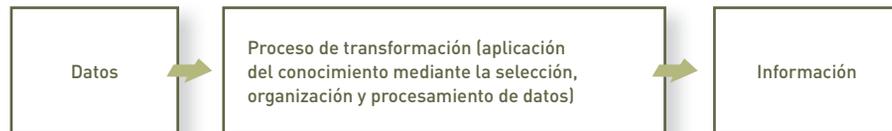
**Conocimiento**

Comprensión de un conjunto de información y de las formas en que ésta puede convertirse en algo útil para realizar una tarea específica o tomar una decisión.

La conversión de datos en información es un **proceso**, o un conjunto de tareas relacionadas de manera lógica que se llevan a cabo con el fin de obtener un resultado determinado. El proceso consistente en definir las relaciones entre los datos para generar información útil requiere conocimiento. El **conocimiento** es la comprensión de un conjunto de información y de las formas en que ésta puede convertirse en algo útil para realizar una tarea específica o tomar una decisión. Poseer conocimiento significa comprender las relaciones entre la información. Por ejemplo, parte del conocimiento que usted requiere para construir una vía de ferrocarril es la comprensión de la cantidad de espacio que necesita para construirla, el número de trenes que la van a utilizar y la velocidad a la que éstos viajarán. Los hechos que se deberán aceptar o rechazar de acuerdo con su relevancia para una tarea en particular se basan en el conocimiento que se utilizará en el proceso de convertir datos en información útil. Por lo tanto, usted puede pensar en la información como datos a los que se les ha dado más utilidad mediante la aplicación de conocimiento. Los *trabajadores del conocimiento* (KW, por sus siglas en inglés: *knowledge workers*) son personas que crean, usan y distribuyen conocimiento y, por lo general, son profesionales en la ciencia, la ingeniería, los negocios y otras áreas. Un *sistema de administración del conocimiento* (KMS, por sus siglas en inglés: *knowledge management system*) es un conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que se utiliza para crear, almacenar y usar el conocimiento y la experiencia de la organización.

En algunos casos, las personas organizan y procesan los datos en forma mental o manual. En otros, utilizan una computadora. En el ejemplo anterior, el gerente pudo haber calculado manualmente la suma de las ventas de cada representante o pudo haberlo hecho mediante una calculadora. De dónde provienen los datos y cómo se procesan son aspectos menos importantes que si éstos se transforman en resultados que sean útiles y tengan valor. Este proceso de transformación se muestra en la figura 1.2.

**Figura 1.2**  
Proceso de transformación de datos en información



**Características de la información útil**

Para que sea de utilidad a los administradores y personas involucradas en la toma de decisiones, la información debe tener las características que se muestran en la tabla 1.2, las cuales le otorgan mayor utilidad a una organización. Por ejemplo, un gran número de compañías de envíos puede determinar la ubicación exacta de los productos y paquetes de su inventario en sus sistemas, información que las convierte en empresas responsables a los ojos de sus clientes. En contraste, si la información con que cuentan no es precisa

ni está completa, la administración tomará decisiones sin fundamento, lo cual le costará miles o incluso millones de dólares. Si un pronóstico impreciso de la demanda a futuro indica que las ventas serán muy altas cuando va a suceder exactamente lo opuesto, una organización puede invertir millones de dólares en una nueva planta que no será necesaria. Además, si la información es irrelevante, no se proporciona a tiempo a las personas que toman las decisiones o comprenderla es un ejercicio muy complejo, tendrá muy poco valor para la organización.

Características	Definiciones
Accesible	Los usuarios autorizados deben poder acceder a la información de una manera fácil, de tal forma que puedan obtenerla en el formato correcto y en el tiempo preciso para satisfacer sus necesidades.
Exacta	Cuando es exacta, la información está libre de errores. En algunos casos se genera información imprecisa debido a que el proceso de transformación es alimentado con datos erróneos o no pertinentes. (A esto se le conoce comúnmente como <i>basura de entrada, basura de salida</i> [GIGO, por sus siglas en inglés: <i>garbage in, garbage out</i> ]).
Completa	La información completa contiene todos los hechos relevantes. Por ejemplo, un reporte de inversiones que no incluya todos los costos importantes no satisface esta característica.
Económica	El costo de la producción de la información debe ser relativamente barato. Las personas que toman las decisiones siempre deben balancear el valor de la información con el costo de producirla.
Flexible	La información es flexible cuando puede utilizarse para una gran variedad de propósitos. Por ejemplo, los datos acerca de la cantidad de inventario está en poder de una determinada división, pero puede ser utilizada por los representantes de ventas para cerrar una operación, por los gerentes de producción para determinar si se necesita más inventario y por los ejecutivos de finanzas para calcular la cantidad total de dinero que la compañía ha invertido en ese rubro.
Relevante	Es relevante cuando es importante para las personas que toman las decisiones. La información que demuestra que los precios de la madera pueden disminuir quizá no sea relevante para un fabricante de circuitos integrados para computadora.
Confiable	Los usuarios pueden depender de la información confiable. En muchos casos, esta confiabilidad depende de la confianza que se deposita en el método de recolección de datos. En otras instancias, depende de la fuente de información. Un rumor de origen desconocido acerca de que los precios del petróleo van a subir no representa información confiable.
Segura	Se debe proteger el acceso a la información de los usuarios no autorizados.
Simple	La información debe establecerse en términos simples, esto es, sin complejidades que enturbien su significado. No es necesario que sea sofisticada y detallada. De hecho, demasiada información puede ocasionar saturación, lo cual genera que la persona que tomará las decisiones contará con información excesiva y no podrá determinar cuál es la que en realidad importa.
Oportuna	La información debe proporcionarse en el momento en que se necesita. Conocer las condiciones del tiempo de la semana pasada no representa ninguna ayuda para decidir qué abrigo se debe utilizar el día de hoy.
Verificable	La información debe ser verificable. Esto significa que usted podrá comprobarla con el fin de asegurarse de que es correcta, quizás mediante la consulta de la misma información en un gran número de fuentes.

De acuerdo con el tipo de datos que usted necesite, algunas características tendrán más valor que otras. Por ejemplo, en el caso de datos acerca de investigación de mercados, podría ser aceptable la falta de precisión y de integridad, pero que estén disponibles a tiempo constituye un elemento esencial. La compañía Sutter Health, por ejemplo, desarrolló un sistema en tiempo real para sus unidades de cuidado intensivo (ICU; por sus siglas en inglés: *intensive care units*) que puede detectar y prevenir infecciones mortales, lo que ha salvado más de 400 vidas al año y ha ahorrado millones de dólares en costos adicionales por cuidado de la salud.<sup>5</sup> La inteligencia de mercado puede ponerlo en alerta e informarle que sus competidores están a punto de llevar a cabo una importante reducción de precios. Los detalles exactos y la fecha en la que se pondrá en efecto dicha rebaja no son tan importantes como estar bajo aviso con la suficiente anticipación para planear la forma de reaccionar ante este hecho. Por otro lado, aspectos como la precisión, comprobación e integridad de la información son críticos con el fin de que los datos usados por el departamento de contabilidad sean útiles para administrar los activos de la compañía, tales como el efectivo, el inventario y el equipo.

## El valor de la información

El valor de la información está relacionado de manera directa con la forma en que ésta ayuda a las personas que toman las decisiones a alcanzar las metas de la organización<sup>6</sup>. La información valiosa ayuda al personal de las organizaciones a realizar tareas de una manera más eficiente y eficaz.<sup>7</sup> Considere un pronóstico de mercado que anticipe una gran demanda de un nuevo producto. Si una empresa utiliza esta información para desarrollar el nuevo producto y gracias a ella obtiene ganancias adicionales por 10 000 dólares, el

Tabla 1.2

Características de la información útil

valor de esta información para ella es de 10 000 dólares menos el costo de la información. Cuando ésta es valiosa, también puede ayudar a los administradores a decidir si es conveniente invertir en sistemas de información y tecnología adicionales. Un nuevo sistema computarizado para generar órdenes puede costar 30 000 dólares, pero generar 50 000 adicionales en ventas. El *valor agregado* por el sistema nuevo es la ganancia adicional producto del incremento de 20 000 dólares en ventas. La mayoría de las corporaciones tiene como meta principal disminuir sus costos. Mediante el uso de los sistemas de información, algunas empresas manufactureras han reducido sus costos de inventario en millones de dólares. Otras han incrementado sus niveles de inventario con el fin de aumentar sus ganancias. Wal-Mart, por ejemplo, utiliza información acerca de ciertas regiones de los países donde opera y de situaciones específicas con el fin de incrementar los niveles necesarios de inventarios de ciertos productos y mejorar así la rentabilidad total.<sup>8</sup> La enorme tienda de venta al menudeo usó información útil acerca de las necesidades de las personas cuando el huracán *Ivan* azotó al estado de Florida. La empresa llenó sus anaqueles con tartas de fresa y otros productos que no necesitaban refrigeración o una preparación especial con el fin de que pudieran ser consumidos por la población que habitaba en esta área. De esta forma, Wal-Mart pudo incrementar sus ganancias.

## CONCEPTOS DE SISTEMAS

### Sistema

Conjunto de elementos o componentes que interactúan con el fin de alcanzar un objetivo.

De manera similar al concepto de información, otro concepto fundamental que se incluye en este libro es el de sistema. Un **sistema** es un conjunto de elementos o componentes que interactúan para alcanzar un objetivo. Los elementos por sí mismos y las relaciones entre ellos determinan cómo funciona el sistema. Éste tiene entradas, mecanismos de procesamiento, salidas y retroalimentación (vea la figura 1.3). Por ejemplo, considere un negocio de lavado automático de automóviles. Las *entradas* tangibles del proceso son el carro sucio, agua y varios ingredientes de limpieza. El tiempo, energía, habilidad y conocimiento también constituyen entradas del sistema debido a que son elementos necesarios para operarlo. La destreza es la habilidad para operar con éxito el aerosol líquido, los cepillos y los dispositivos para el secado. El conocimiento se utiliza para definir los pasos de la operación del lavado y el orden en el que se ejecutan.

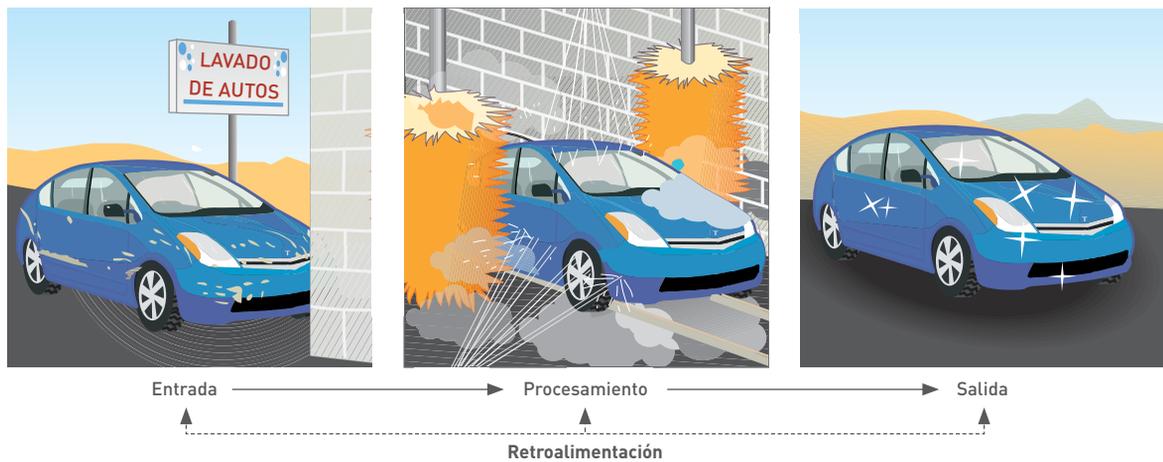


Figura 1.3

### Componentes de un sistema

Los cuatro componentes de un sistema son la entrada, el procesamiento, la salida y la retroalimentación.

Los *mecanismos de procesamiento* consisten primero en seleccionar qué opción de lavado se desea (sólo lavado, lavado con cera, lavado con cera y secado a mano, etc.) y después en comunicárselo a la persona que aseará el automóvil. El *mecanismo de retroalimentación* es su apreciación de qué tan limpio quedó el vehículo. Los rociadores de líquidos arrojan agua limpia, jabón líquido o cera para auto dependiendo de en qué etapa del proceso se encuentre su auto y qué opciones haya seleccionado usted. La *salida* es un automóvil limpio. Como en todos los sistemas, elementos o componentes independientes (el aspersor líquido, el cepillo de cerdas y la secadora de aire) interactúan para dar como resultado un auto limpio.

### Desempeño del sistema y estándares

#### Eficiencia

Mide qué se produce dividido entre qué se consume.

El desempeño de un sistema puede medirse de varias formas. La **eficiencia** mide qué se produce dividido entre qué se consume. El valor del desempeño puede estar en un rango que oscila entre 0 y 100%. Por ejemplo, la eficiencia de un motor es la energía que produce (en términos de trabajo que realizó) dividida entre la energía que consumió (en términos de la electricidad o el combustible). Algunos motores tienen una eficiencia de 50% o menor debido a la pérdida de energía por fricción y por generación de calor.

La eficiencia es un término relativo que se usa para comparar sistemas. Por ejemplo, un motor híbrido de gasolina de un automóvil o camión puede ser más eficiente que un motor convencional debido a que, para la cantidad equivalente de energía consumida, el híbrido produce más energía y, por lo tanto, más millas por litro.

La **eficacia** es la medida que determina hasta qué grado un sistema alcanza sus objetivos. Puede calcularse dividiendo los objetivos que se alcanzaron entre el total de los objetivos que se establecieron. Por ejemplo, una compañía desea lograr una ganancia neta de 100 millones de dólares al año usando un nuevo sistema de información. Sin embargo, las ganancias reales son sólo de 85 millones. En este caso, la eficacia es de 85% ( $85/100 = 85\%$ ).

La evaluación del desempeño de un sistema también implica el uso de estándares para medirlo. Un **estándar de desempeño del sistema** es un objetivo específico de éste. Por ejemplo, el de una campaña de marketing podría ser que cada representante de ventas venda 100 000 dólares de cierto tipo de producto al año (vea la figura 1.4a). El de un proceso de manufactura podría ser elaborar no más de 1% de partes defectuosas (vea la figura 1.4b). Una vez que los estándares han sido establecidos, el desempeño de un sistema es medido y comparado con el estándar. Las variaciones con respecto a éste determinan el desempeño del sistema.

### Eficacia

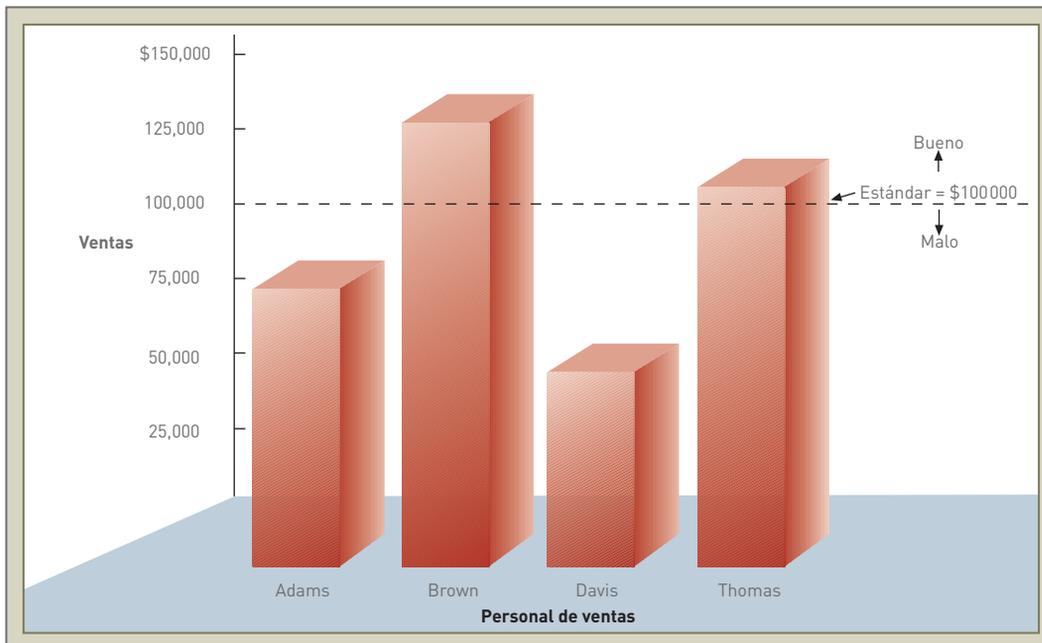
Mide el grado en que un sistema logra sus objetivos; se puede calcular mediante la división de los objetivos que se lograron entre el total de los objetivos que se fijaron como meta.

### Estándar de desempeño del sistema

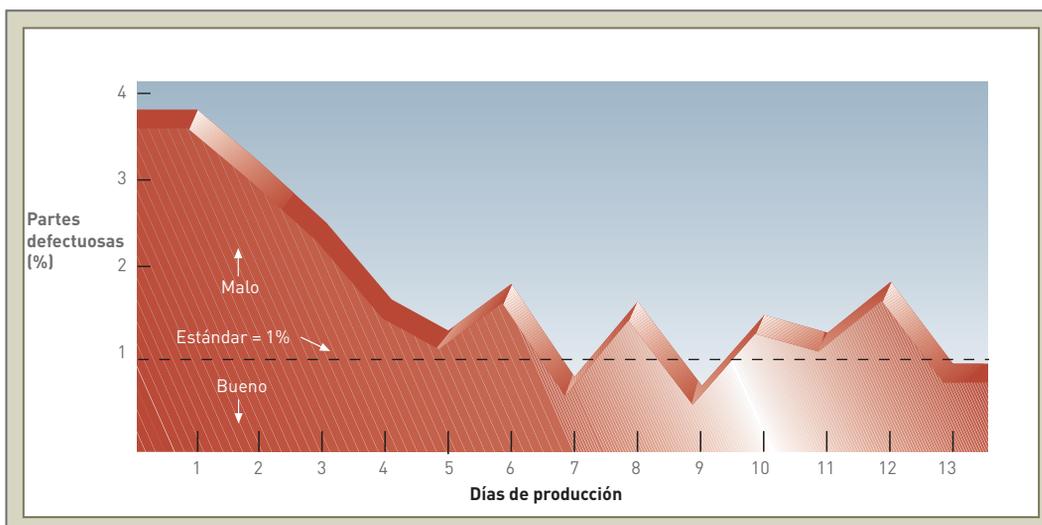
Objetivo específico del sistema.

Figura 1.4

### Estándares de desempeño de un sistema



a)



b)

## ¿QUÉ ES UN SISTEMA DE INFORMACIÓN?

Como ya se mencionó, un sistema de información (si) es un conjunto de elementos o componentes interrelacionados que recaban (entrada), manipulan (proceso), almacenan y distribuyen (salida) datos e información y proporciona una reacción correctiva (mecanismo de retroalimentación) si no se ha logrado cumplir un objetivo (vea la figura 1.5). El mecanismo de retroalimentación es el componente que ayuda a las organizaciones a cumplir sus objetivos, tales como incrementar sus ganancias o mejorar sus servicios al cliente.

**Figura 1.5**

### Componentes de un sistema de información

La retroalimentación es un aspecto crítico para la operación exitosa del sistema.



## Entrada, procesamiento, salida y retroalimentación

### Entrada

#### Entrada

Actividad de recabar y capturar datos.

En los sistemas de información, la **entrada** se define como la actividad consistente en la recopilación y captura de datos. Por ejemplo, para generar los cheques de pago una compañía, debe recabar el número de horas que cada empleado trabajó antes de que se realice el cálculo y se impriman los cheques. En los sistemas de evaluación de las universidades, los profesores deben entregar a la administración las notas que obtuvieron los alumnos antes de que se les envíe a éstos un resumen correspondiente a cada semestre o trimestre.

### Procesamiento

#### Procesamiento

Conversión o transformación de los datos en salidas útiles.

En el ambiente de los sistemas de información, **procesamiento** significa la conversión o transformación de datos en salidas útiles. El procesamiento puede involucrar la realización de cálculos, comparación de datos, toma de acciones alternas y almacenamiento de datos para su uso futuro. La conversión de datos en información útil es un aspecto crítico en escenarios de negocios.

El procesamiento puede hacerse en forma manual o con la ayuda de una computadora. En una aplicación de nómina, el número de horas que cada empleado trabajó debe convertirse en dinero neto para que se lo lleve a su casa. Otras entradas que se incluyen muy a menudo son el número de ID del empleado y el departamento donde trabaja. El procesamiento puede involucrar primero la multiplicación del número de horas trabajadas por la cantidad de dinero que se paga por hora al empleado con el fin de obtener el sueldo bruto. Si el número de horas semanales trabajadas excede de 40, se debe incluir el pago de tiempo extra. Posteriormente, las deducciones —por ejemplo, los impuestos federales y estatales, las contribuciones a los planes de seguridad o de ahorro— se restan del sueldo bruto con el fin de obtener el sueldo neto.

Después de que se han realizado estos cálculos y comparaciones, por lo regular los resultados se almacenan. El **almacenamiento** involucra mantener los datos y la información disponible para su uso futuro, incluyendo la salida, punto que se estudiará enseguida.

### Salida

#### Salida

Producción de información útil, por lo general en forma de documentos y reportes.

En el ambiente de los sistemas de información, la **salida** involucra la producción de información útil, por lo general en la forma de documentos y reportes. Puede incluir cheques de pago para los empleados, reportes para los gerentes e información que se proporciona a los accionistas, bancos, agencias de gobierno y otros grupos. En algunos casos, la salida de un sistema puede convertirse en la entrada de otro. Por ejemplo, la salida de un sistema que procesa órdenes de venta se utiliza como entrada de un sistema de facturación al cliente.

### Retroalimentación

#### Retroalimentación

Salida que se utiliza para realizar cambios en la entrada o en las actividades de procesamiento.

En los sistemas de información, la **retroalimentación** es la información proveniente del sistema que se utiliza para realizar cambios en las actividades de entrada y de procesamiento. Por ejemplo, los errores o problemas podrían imponer la necesidad de corregir los datos de entrada o realizar cambios en un proceso.

Considere el ejemplo de la nómina. Quizás el número de horas que trabajó un empleado se ingresó como 400 en lugar de 40. Por fortuna, la mayoría de los sistemas de información realiza una verificación para asegurarse de que los datos caen dentro de ciertos rangos. En el caso del número de horas trabajadas, el rango podría estar entre 0 y 100, ya que es muy poco probable que un empleado trabaje más de 100 horas en una semana. El sistema de información puede determinar que 400 horas están fuera de rango y proporcionar retroalimentación al sistema, que luego se utiliza para comprobar y corregir el valor del número de horas trabajadas a 40. Si no se detecta este error, podría traer como consecuencia ¡un salario neto demasiado elevado!

La retroalimentación es también importante para los administradores y las personas que toman decisiones. Por ejemplo, un fabricante de muebles podría utilizar un sistema de retroalimentación computarizado para enlazar sus plantas con sus proveedores. La salida de un sistema de información podría indicar que los niveles de inventario de caoba y roble están disminuyendo, lo que representa un problema potencial. Un gerente podría utilizar esta retroalimentación para tomar la decisión de ordenar más madera de su proveedor. Estas nuevas órdenes de inventario se convierten en entradas al sistema. Además de este enfoque reactivo, un sistema de computadoras también puede ser proactivo, esto es, predecir eventos futuros con el fin de evitar problemas. Este concepto, conocido a menudo como **pronóstico**, se utiliza para estimar ventas futuras y ordenar más inventario antes de que se termine cierto producto. También se utiliza para predecir la magnitud y ubicación de huracanes, los valores futuros de las acciones en el mercado y la persona que ganará en los próximos comicios.

## Sistemas de información manuales y computarizados

Como ya se dijo, un sistema de información puede ser manual o computarizado. Por ejemplo, algunos analistas de inversiones dibujan manualmente gráficas y líneas de tendencias con el fin de ayudarse en la toma de decisiones de inversiones. Mediante el registro de datos acerca de los precios de las acciones (entrada) de los últimos meses o años, dichos analistas desarrollan patrones sobre papel graficado (procesamiento) que les ayudan a determinar cuáles van a ser los precios de las acciones en los próximos días o semanas (salida). Algunos inversionistas han hecho millones de dólares mediante los sistemas de información manuales para el análisis del mercado accionario. Desde luego, en la actualidad una gran cantidad de sistemas de información computarizados siguen los índices de los mercados bursátiles y sugieren cuándo deben comprarse o venderse grandes bloques (llamados *programas de comercio*) con el fin de aprovechar las discrepancias del mercado.



### Pronóstico

Predicción de eventos futuros con el fin de evitar problemas.

Los sistemas de programas de comercio ayudan a los corredores de bolsa a detectar cambios sutiles en los precios de las acciones y a tomar mejores decisiones para sus inversionistas.

(Fuente. Cortesía de REUTERS/Allen Fredrickson/Landov.)

## Sistemas de información basados en computadora

Un **sistema de información basado en computadora** (CBIS, por sus siglas en inglés: *computer-based information system*) es un conjunto único de hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personas y procedimientos configurado para recolectar, manipular, almacenar y procesar datos para convertirlos en información. La nómina, pedidos y el sistema de control de inventarios de una compañía representan ejemplos de un CBIS. Lloyd's Insurance, de Londres, ha comenzado a utilizarlo para reducir las transacciones en papel y convertirse en un sistema electrónico de seguros.<sup>9</sup> Este nuevo CBIS le permitirá asegurar personas y propiedades de una manera más eficiente y eficaz. Con frecuencia, la firma asegura artículos poco usuales, como las piernas de la actriz Betty Grable, las manos de Keith Richards, de los Rolling Stones, y la probable aparición del monstruo de Lock Ness (*Nessie*) en Escocia, lo cual podría resultar en un enorme pago para la persona que observe al monstruo por primera vez. Los CBIS pueden también estar integrados en los productos. Algunos autos nuevos y aparatos domésticos contienen hardware de computadora, software, bases de datos e incluso telecomunicaciones para controlar su operación y otorgarles mayor utilidad, lo cual se conoce con el nombre de *computación integrada, omnipresente y ubicua*.

Los componentes de un CBIS se muestran en la figura 1.6. La *tecnología de la información* (TI) se refiere al hardware, software, bases de datos y telecomunicaciones. La **infraestructura tecnológica** de un negocio incluye todo el hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personas y procedimientos que se configuran con el fin de recabar, manipular, almacenar y procesar datos para convertirlos en información. La infraestructura tecnológica es el conjunto de recursos compartidos de los sistemas de información que constituyen la base de cada sistema de información basado en computadora.

### Sistema de información basado en computadora (cbis)

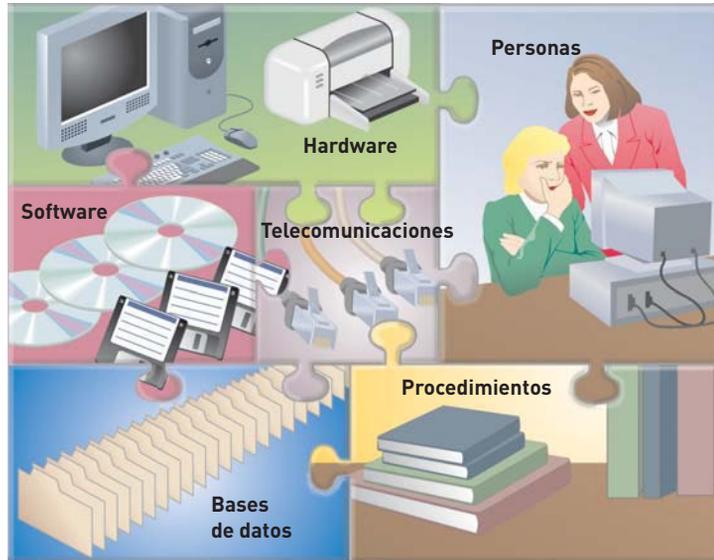
Conjunto único de hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personas y procedimientos que se configura con el fin de recabar, manipular, almacenar y procesar datos para convertirlos en información.

### Infraestructura tecnológica

Todo el hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personas y procedimientos que se configuran con el fin de recabar, manipular, almacenar y procesar datos para convertirlos en información.

Figura 1.6

### Componentes de un sistema de información basado en computadora



#### Hardware

Equipo de cómputo que se utiliza para llevar a cabo actividades de entrada, procesamiento y salida.

#### Hardware

El **hardware** consiste en el equipo de cómputo que se utiliza para llevar a cabo actividades de entrada, procesamiento y salida.<sup>10</sup> Los dispositivos de entrada incluyen teclados, ratones y otros periféricos para señalar, instrumentos de escaneo automático y equipo que pueda leer caracteres en tinta magnética.<sup>11</sup> Con frecuencia, las firmas que realizan inversiones utilizan tecnología de respuesta oral con el fin de permitir a sus clientes acceder a sus estados de cuenta y otra información a través de comandos de voz. Los dispositivos de procesamiento incluyen circuitos integrados de computadora que contienen la unidad central de proceso y la memoria principal.<sup>12</sup> Los avances en el diseño de circuitos integrados permiten alcanzar mayores velocidades, menor consumo de potencia y mayor capacidad de almacenamiento.<sup>13</sup> La velocidad del procesador constituye también un aspecto importante. Los circuitos integrados de los procesadores más avanzados tienen la potencia de las supercomputadoras de la década de los años 1990 que ocupaban una habitación de 10 por 40 pies.<sup>14</sup> Una computadora grande de IBM que se utilizaba en los Laboratorios Nacionales de Livermore en Estados Unidos para analizar explosiones nucleares, debió ser la más rápida del mundo (hasta 596 teraflops: 596 trillones de operaciones por segundo). Una computadora superveloz, a la que se denominó *Blue Gene*, tiene un costo de alrededor de 40 millones de dólares. Las compañías de imagenología por computadora, como Mental Images, de Alemania, y Pixar, de Estados Unidos, también necesitan que sus equipos puedan alcanzar velocidades de procesamiento elevadas para generar imágenes ganadoras de premios. La tecnología de imágenes se utiliza para diseñar automóviles, como ocurre con las formas elegantes de los vehículos Mercedes-Benz. Por otra parte, también las computadoras de tamaño reducido y bajo costo se popularizan cada vez más. La One Laptop Per Child (OLPC), por ejemplo, cuesta menos de 200 dólares. La Classmate PC, de Intel, que incluye software educativo, costará alrededor de 300 dólares.<sup>15</sup> Ambos equipos fueron diseñados para ser comercializados en regiones del mundo donde la población no puede adquirir computadoras personales convencionales.

Dentro de la gran cantidad de tipos de dispositivos de salida se incluyen impresoras y pantallas de computadora. Otros son los quioscos de impresoras, que están ubicados en algunas plazas comerciales. Después de insertar un disco o tarjeta de memoria en una computadora o cámara, usted puede imprimir fotos y algunos documentos. Se han desarrollado muchos dispositivos hardware de propósito especial. En la actualidad, las grabadoras computarizadas de datos de eventos (EDR, por sus siglas en inglés: *event data recorders*) se colocan en vehículos. Como la caja negra de un avión, las EDR graban la velocidad del vehículo, los posibles problemas del motor, el comportamiento del conductor y más. Se utiliza la tecnología para registrar y supervisar la operación de vehículos, determinar la causa de accidentes e investigar si los conductores de grandes tractocamiones toman los descansos que se requieren. En una ocasión, se utilizó una EDR para ayudar a declarar culpable a un conductor que cometió un homicidio con su vehículo.

La tendencia en la industria de la computación es fabricar hardware más pequeño, rápido y portátil.

[Fuente. © Alberto Pomares/iStockphoto.com.]

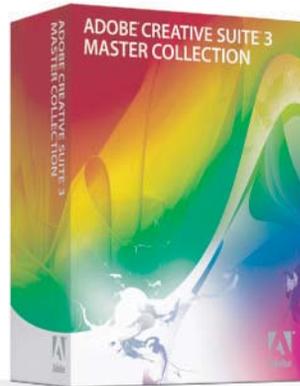


## Software

El **software** está formado por los programas de computadora que gobiernan la operación de ésta y que permiten que procese la nómina, envíe facturas a los clientes y proporcione a los administradores información que les posibilite incrementar las ganancias, reducir los costos y ofrecer un mejor servicio a los clientes. Con la ayuda del software, las personas pueden trabajar a cualquier hora y en cualquier lugar. Por ejemplo, el software que controla las herramientas de manufactura puede utilizarse para fabricar partes casi en cualquier parte del mundo; el que proporciona Fab Lab controla herramientas como cortadoras, máquinas de molido y otros dispositivos.<sup>16</sup> Un sistema de Fab Lab, el cual tiene un costo de alrededor de 20 000 dólares, se utiliza para fabricar etiquetas de radiofrecuencia con el fin de rastrear animales en Noruega, partes de motores para que los tractores se puedan desplazar en la India sobre granos procesados, y muchas otras aplicaciones fabriles.

Los dos tipos de programa que existen son el *software de sistema*, como, Microsoft Windows Vista, el cual controla las operaciones básicas de la computadora, tales como el arranque y la impresión, y el *software de aplicación*, como Microsoft Office 2007, que permite llevar a cabo tareas específicas, entre ellas el procesamiento de palabras y la creación de hojas de cálculo.<sup>17</sup> El software es necesario para computadoras de todo tamaño, desde las portátiles pequeñas hasta las supercomputadoras de gran capacidad.<sup>18</sup> Aunque la mayoría puede instalarse desde CD, en la actualidad una gran cantidad de paquetes de software se pueden descargar a través de internet.<sup>19</sup>

Algunos sofisticados software de aplicación, como Adobe Creative Suite 3, puede utilizarse para diseñar, desarrollar, imprimir y colocar anuncios, panfletos, posters, impresiones y videos en internet<sup>20</sup> con calidad profesional.



## Software

Programas de cómputo que rigen la operación de la computadora.

---

Adobe Creative Suite representa un ejemplo de software de aplicación compleja diseñado para producir gráficos de internet, impresiones y video de alta calidad.

[Fuente. Cortesía de Adobe Systems Incorporated.]

---

## Bases de datos

Una **base de datos** es un conjunto organizado de hechos e información que por lo general consta de dos o más archivos de datos relacionados. La base de datos de una organización puede contener hechos e información acerca de sus clientes, empleados, inventario, ventas de sus competidores, compras en línea y mucho más. La mayoría de los administradores y ejecutivos consideran esta herramienta como una de las partes más valiosas de un sistema de información basado en computadora.<sup>21</sup> En la actualidad, un gran número de compañías de seguros de gastos médicos ha puesto a disposición de sus clientes su base de datos a través de internet.<sup>22</sup> Aetna, por ejemplo, ofrece datos importantes acerca de temas relativos a la salud a millones de sus clientes, que también pueden colocar su propia información, como mediciones de la presión sanguínea tomadas en casa, en una enorme base de datos. Sin embargo, permitir el acceso a esta información también representa riesgos. El Departamento de Educación decidió limitar el acceso a su base de datos que contiene información acerca de préstamos a estudiantes universitarios, a los bancos e instituciones financieras.<sup>23</sup> Este enorme archivo almacena más de 50 millones de registros acerca de préstamos a estudiantes que podrían utilizarse de manera inapropiada para comercializar productos financieros con ellos y sus familias.

## Telecomunicaciones, redes e internet

Las **telecomunicaciones** consisten en la transmisión electrónica de señales de comunicación, que permite a las organizaciones llevar a cabo procesos y tareas a través del uso de eficientes redes de computadoras. La Associated Press fue uno de los primeros usuarios de las telecomunicaciones en los años 1920, cuando empezó a enviar noticias a través de más de 103 000 millas de cable en Estados Unidos y a casi 10 000 millas de cable a través del océano.<sup>24</sup> En la actualidad, las telecomunicaciones son utilizadas por personas

## Base de datos

Conjunto organizado de hechos e información.

## Telecomunicaciones

Transmisión electrónica de señales de comunicación que permite a las organizaciones llevar a cabo procesos y tareas a través del uso de eficientes redes de computadoras.

y organizaciones de todos tamaños alrededor del mundo. Se espera que el gobierno de Estados Unidos invierta casi 50 mil millones de dólares para actualizar sus sistemas de comunicaciones y equipo en los próximos años.<sup>25</sup> Con la ayuda de las telecomunicaciones, las personas pueden trabajar en casa o mientras se encuentran de viaje<sup>26</sup>. Esta forma de empleo, a menudo llamada *teletrabajo*, permite que un empleado que vive en Inglaterra pueda enviar su trabajo a Estados Unidos, China o a cualquier otro lugar que cuente con la infraestructura necesaria para recibirlo. En la actualidad, China es el proveedor más grande de servicios de telefonía y telecomunicaciones móviles, con más de 300 millones de suscriptores.<sup>27</sup>

### Redes

Computadoras y equipo conectados en un edificio, en todo un país o alrededor del mundo con el fin de llevar a cabo comunicaciones electrónicas.

### Internet

La red de computadoras más grande del mundo que consiste en miles de redes interconectadas para el intercambio libre de información.

Las personas utilizan internet dondequiera que se encuentren con el fin de buscar información, comprar y vender productos y servicios, realizar reservaciones de viajes, hacer transacciones bancarias, descargar música y videos y escuchar programas de radio.

[Fuente. © Bob Deammrich/Photo Edit.]



Las personas acuden a internet para buscar información, comprar y vender productos y servicios, reservar viajes, hacer transacciones bancarias, descargar música y videos y escuchar programas de radio, entre otras muchas actividades.<sup>28</sup> Cada vez con más intensidad se utilizan en las comunicaciones trabajo colaborativo y para compartir información.<sup>29</sup> Sitios en internet como MySpace ([www.myspace.com](http://www.myspace.com)) y Facebook ([www.facebook.com](http://www.facebook.com)) se han convertido en espacios populares para contactar amigos y colegas.<sup>30</sup> Sin embargo, algunas personas temen que este incremento de su uso pueda traer como consecuencia problemas como la aparición de criminales que se introduzcan en la red y obtengan acceso a información delicada de las personas.<sup>31</sup>

Computadoras grandes, personales y los teléfonos celulares actuales como el iPhone, de Apple, pueden acceder a internet.<sup>32</sup> Esta posibilidad no sólo acelera las comunicaciones, sino que también permite que las personas administren sus negocios por este medio. Algunas líneas aéreas brindan este servicio en sus vuelos de tal forma que los pasajeros pueden enviar y recibir correos electrónicos, verificar sus inversiones y navegar en la red.<sup>33</sup> Los usuarios de internet crean bitácoras en la Web (*blogs*) para almacenar y compartir sus puntos de vista e ideas con otras personas alrededor del mundo. Mediante el uso de *envíos por iPod*, usted puede descargar programas de audio o música de internet para reproducirla en computadoras y reproductores. Uno de los autores de este libro utiliza *envíos por iPod* para obtener información acerca de sistemas de información y tecnología. Usted también puede grabar y almacenar programas televisivos en computadoras y dispositivos especiales de visión y verlos después.<sup>34</sup> A menudo llamada *desplazamiento de lugares*, esta tecnología le permite grabar programas de televisión en casa y disfrutarlos en otro lugar a la hora que usted lo desee.

La *telaraña de la información*, o *World Wide Web (WWW)*, o simplemente *la Web*, es una red de enlaces en internet hacia documentos que contienen texto, gráficos, video y sonido. La información acerca

de documentos y el acceso a ellos está controlada y se ofrece con la ayuda de decenas de miles de computadoras especiales llamadas *servidores*. La Web constituye uno de los muchos servicios disponibles a través de internet y proporciona acceso a millones de documentos. A las nuevas tecnologías de internet y al aumento de las comunicaciones por este medio se les llama de manera conjunta la *Web 2.0*.<sup>35</sup>

La tecnología que se utiliza para crear internet también se aplica dentro de las compañías y organizaciones con el fin de crear **intranets**, que permiten que una organización pueda intercambiar información y trabajar en proyectos conjuntos. Con frecuencia, las empresas utilizan intranets para conectar a sus empleados alrededor del mundo. Una **extranet** es una red basada en tecnologías web que permite que sólo ciertas personas externas a la organización, como socios de negocios y clientes, tengan acceso autorizado a recursos de la intranet de dicha organización. Las compañías pueden transferir todas o la mayoría de sus actividades de negocios a un sitio extranet para sus clientes corporativos. Un gran número de personas lo utiliza todos los días sin darse cuenta para rastrear envíos, ordenar el envío de productos de sus proveedores o contactar al departamento de ayuda al cliente de otras compañías. Si usted ingresa al sitio de la compañía FedEx ([www.fedex.com](http://www.fedex.com)) para verificar el estatus de un paquete, estará utilizando una extranet.

### Gente

Las personas pueden ser el elemento más importante en la mayoría de los sistemas de información basados en computadora. Tan es así que pueden representar la diferencia entre el éxito y el fracaso de un negocio. El personal del departamento de sistemas de información incluye a todo el personal encargado de administrar, operar, programar y mantener el sistema. Los grandes bancos contratan personal para el área de sistemas de información con el fin de acelerar el desarrollo de los proyectos relacionados con computadoras. Los usuarios son personas que trabajan con los sistemas de información para obtener resultados. Entre ellos se incluyen los ejecutivos financieros, representantes de marketing, operadores de manufactura y muchos otros. Algunos usuarios de computadoras también forman parte del personal del departamento de sistemas de información.

### Procedimientos

Los **procedimientos** constituyen las estrategias, políticas, métodos y reglas para utilizar los CBIS, lo cual incluye la operación, mantenimiento y seguridad de la computadora. Por ejemplo, algunos procedimientos describen el momento en el que cada programa debe ejecutarse. Otros especifican las personas que pueden acceder a la información almacenada en la base de datos o qué hacer en caso de que un desastre, como un incendio, un terremoto o un huracán, inutilice los CBIS. La implementación de buenos procedimientos ayuda a las compañías a aprovechar las nuevas oportunidades y evitar desastres potenciales. Sin embargo, los procedimientos pobremente desarrollados e implantados de forma inadecuada pueden ocasionar que la gente pierda su tiempo en reglas inútiles o que responda a los siniestros en forma inadecuada.

Ahora que ya hemos estudiado los sistemas de información basados en computadora en general, examinaremos de manera breve los más comunes que se utilizan en los negocios en la actualidad. Dichos tipos de sistemas de información se estudiarán a detalle en la parte 3.

### Intranet

Red interna basada en tecnologías web que permite al personal de una organización intercambiar información y trabajo de proyectos.

### Extranet

Red basada en tecnologías web que permite sólo a algunas personas externas a la organización, como socios de negocios y clientes, el acceso autorizado a recursos de la intranet de la organización.

### Procedimientos

Estrategias, políticas, métodos y reglas para utilizar los CBIS.

## SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LOS NEGOCIOS

Los tipos más comunes de sistemas de información que se utilizan en las organizaciones de negocios son los que se diseñan para realizar comercio electrónico y móvil, procesar transacciones, administrar la información y dar soporte a las decisiones. Además, algunas organizaciones utilizan sistemas de propósito específico, por ejemplo, realidad virtual, que no toda organización está en condiciones de emplear. En su conjunto, dichos sistemas ayudan al personal a llevar a cabo tareas rutinarias y especiales, desde registrar las ventas, procesar la nómina y dar soporte a las decisiones de diferentes departamentos, hasta establecer alternativas para proyectos a gran escala y oportunidades. A menudo están integrados en un solo producto y se entregan como un solo paquete de software (vea la figura 1.7). Por ejemplo, algunos paquetes de planeación de recursos empresariales procesan transacciones, generan información y dan soporte a las decisiones. Dichos sistemas se estudian en secciones independientes de este capítulo y se explican con mayor detalle más adelante.

**Figura 1.7**  
**Sistemas de información empresarial**

A menudo, los sistemas de información de las empresas están integrados en un solo producto y pueden formar parte del mismo paquete de software.



La figura 1.8 muestra un panorama simplificado del desarrollo de importantes sistemas de información de empresas que se estudiaron en esta sección.

**Figura 1.8**  
**Desarrollo de importantes sistemas de información de negocios**



**Comercio electrónico (e-commerce)**  
 Cualquier transacción que se realiza de manera electrónica entre compañías (negocio a negocio), entre compañías y consumidores (negocio a consumidor), entre consumidores y otros consumidores (consumidor a consumidor), entre un negocio y el sector público, y entre consumidores y el sector público.

**comercio móvil (m-commerce)**  
 Transacciones que se realizan en cualquier lugar y momento.

### Comercio electrónico y móvil

El **comercio electrónico (e-commerce)** involucra cualquier transacción de negocios que se lleva a cabo de manera electrónica entre empresas (negocio a negocio, o B2B, por sus siglas en inglés: *business-to-business*), entre compañías y consumidores (negocio a consumidor, o B2C: *business-to-consumer*), entre consumidor a consumidor (o C2C: *consumer-to-consumer*), entre negocios y el sector público, y entre consumidores y el sector público. Usted puede suponer que el comercio electrónico está reservado principalmente para consumidores que visitan sitios en la Web para hacer compras en línea. Sin embargo, las compras sólo representan una pequeña parte del panorama del comercio electrónico; el volumen principal —y su segmento que crece más día con día— son las transacciones de negocio a negocio (B2B), que permiten que las corporaciones compren de una manera muy sencilla.<sup>36</sup> Este crecimiento es promovido por el cada vez mayor acceso a internet, la creciente confianza del usuario, los avances de internet y de la seguridad en la Web y los mejores sistemas de pago. Por ejemplo, PayPal, un sistema de pago que utiliza el comercio electrónico, procesa al año alrededor de 1.5 mil millones de dólares por concepto de transacciones.<sup>37</sup> Este tipo de comercio también ofrece oportunidades para que las pequeñas empresas comercialicen y vendan a un bajo costo a nivel mundial, pues les permite ingresar a los mercados globales. El **comercio móvil (m-commerce)**, que se refiere a la realización de transacciones en cualquier parte del mundo y en cualquier momento, se basa en las comunicaciones inalámbricas que los administradores y las corporaciones utilizan para colocar órdenes de compra y operar sus negocios mediante el uso de computadoras portátiles, teléfonos móviles, computadoras laptop conectadas a una red y otros dispositivos móviles. En la actualidad, el comercio móvil puede emplear teléfonos celulares para realizar el pago de bienes y servicios.<sup>38</sup> Después de que se ha dado de alta una cuenta, se pueden enviar y recibir mensajes de texto usando un teléfono celular para autorizar las compras. En Corea del Sur, este tipo de teléfonos se utiliza 70% del tiempo para pagar contenido digital, por ejemplo de música.

## SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EL TRABAJO

### Bienvenido a la banca móvil

El acceso a los sistemas de información basados en computadora prolifera de manera acelerada; esto es, los sistemas se encuentran disponibles en cualquier lugar y momento. Considere el sector bancario. Los bancos de antaño guardaban el dinero y los valores de sus clientes en bóvedas y cada uno de ellos satisfacía sólo las necesidades financieras de sus clientes. Entonces, las redes de datos financieros nacieron con la idea de formar un sistema bancario interconectado que permitiera la transferencia de fondos de manera electrónica. Aun así, era necesario que los clientes acudieran al banco para hablar con un cajero con el fin de hacer un depósito o retirar fondos. Tiempo después, los cajeros automáticos (ATM, por sus siglas en inglés: *automated teller machine*) extendieron el sistema de banca electrónica a los clientes y proporcionaron servicios en muchos lugares, entre ellos, sitios fuera de la ciudad. Hasta fechas recientes, los servicios bancarios se ofrecieron a través del uso de internet y la Web, donde un número significativo de transacciones bancarias se llevan a cabo en la actualidad. Debido a la banca en línea, los ATM y los depósitos directos, los clientes de la banca rara vez visitan el banco.

La última tendencia en los sistemas de información basados en computadora diseñados para la banca se llama *banca móvil*. Este sistema ofrece servicios como transferencia de fondos, pago de cuentas y verificación de saldos desde teléfonos celulares. Mientras que la banca móvil se encuentra bien posicionada en Japón, en muchos países de Europa y en otros lugares, su penetración en Estados Unidos ha sido lenta. Algunos analistas piensan que esta lentitud se debe a la incapacidad de los bancos y de los proveedores de servicios inalámbricos para ponerse de acuerdo acerca de quién deberá diseñar y controlar el software. Otros piensan que los usuarios de teléfonos celulares en Estados Unidos simplemente no están interesados en el servicio. Un estudio que llevó a cabo Forrester Research descubrió que sólo 10% de los estadounidenses estaba interesado en la banca móvil, mientras que 35% ya realizaba sus transacciones bancarias en línea.

Esté lista o no, la banca móvil está llegando a los usuarios de teléfonos celulares de Estados Unidos. AT&T, la enorme compañía de telecomunicaciones, ofrece aplicaciones de banca en línea en conjunto con Wachovia y otros bancos. Citibank ha diseñado su propio software bancario móvil que puede descargarse e instalarse en más de 100 tipos de teléfono a través de cualquier red de prestadores de servicio. Jack Henry & Associates ha diseñado un nuevo sistema llamado *goDough*, que ofrece los mismos servicios que puede prestar el sitio en internet de un banco desde la pequeña pantalla de un teléfono celular. La mayoría de los bancos y proveedores de servicios de telefonía celular piensa que ha llegado la hora de que penetre el servicio de banca móvil en Estados Unidos y hace esfuerzos para formular el estándar. Existen altas probabilidades de que para cuando usted termine de leer este artículo, su institución crediticia comience a ofrecerle servicios bancarios por teléfono celular.

Cuando los clientes consideran la opción de la banca móvil, muchos se preocupan por las cuestiones de seguridad. El envío

de datos financieros personales a través de redes inalámbricas significa un riesgo mayor que el envío de información de voz y texto. Los sistemas de banca móvil evitan dicho riesgo mediante la implementación de sólidas medidas de seguridad. Por lo general, se requiere un número de identificación personal de seis dígitos para acceder a la información de una cuenta. En segunda instancia, el software no almacena los números de cuenta o NIP en el teléfono. Por último, las comunicaciones bancarias móviles están encriptadas a 128 bits, por lo que no pueden ser interceptadas y decodificadas con facilidad.

La banca móvil proporciona un caso de estudio interesante acerca de los sistemas de información basados en computadora móvil. Dicho estudio muestra las dificultades para hacer que los clientes adopten nuevos sistemas y refuta la noción de "si usted lo construyó, ellos vendrán". Las compañías deben invertir tiempo y recursos para hacer que los clientes estén conscientes de las ventajas y la seguridad de este instrumento. Si lo logran, éste marcará el camino para dar entrada a más servicios de dinero electrónico por teléfono celular. Los países que han tenido un buen comienzo en la banca móvil han optado por usar teléfonos celulares para pagar en tiendas y restaurantes, comprar artículos en máquinas expendedoras y adquirir boletos para los autobuses. Se espera que en la próxima década el teléfono celular se convierta en una interfase de usuario para miles de diferentes sistemas de información basados en computadora.

### Preguntas para comentar

1. ¿Estaría usted a gusto si pudiese usar la banca móvil para transferir fondos, pagar cuentas y verificar su estado de cuenta? Exponga razones a favor y en contra.
2. ¿De qué manera la banca móvil atraería la atención de los delincuentes? ¿Son suficientes las precauciones que se expusieron en este artículo para mantenerlos fuera de combate?

### Preguntas de razonamiento crítico

1. Uno de los servicios que no está disponible en línea y a través de la banca móvil es el depósito y retiro de efectivo. ¿Qué aspectos deben cambiar en la sociedad para eliminar el uso de dinero en efectivo?
2. ¿Qué otros riesgos existen para realizar pagos mediante el uso del teléfono celular que no existían cuando se realizaban con tarjeta de crédito? ¿De qué manera se podrían minimizar dichos riesgos?

**Fuente.** Hamilton, Anita, "Banking goes mobile", *Time*, 2 de abril de 2007, [www.time.com/time/business/article/0,8599,1605781,00.html](http://www.time.com/time/business/article/0,8599,1605781,00.html). Fagan, Mark, "Next generation of mobile banking draws interest", *Ecommerce Times*, 23 de noviembre de 2007, [www.ecommercetimes.com/story/60435.html](http://www.ecommercetimes.com/story/60435.html). Noyes, Katherine, "Qualcomm beefs up mobile banking with \$210M Firethorn buy", *Ecommerce Times*, 14 de noviembre de 2007, [www.ecommercetimes.com/story/60318.html](http://www.ecommercetimes.com/story/60318.html).

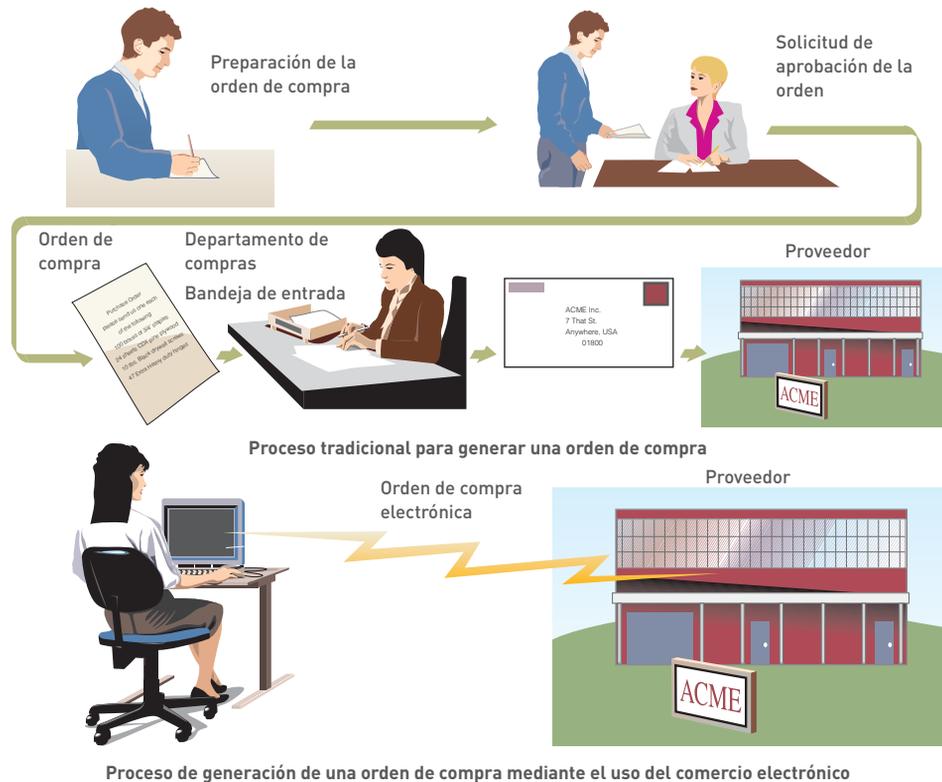
Cuando recurre al comercio móvil [m-commerce], la gente puede usar teléfonos celulares para pagar sus productos y servicios en cualquier lugar y momento.

[Fuente. Cortesía de AP Photo/Itsuo Inouye.]



El comercio electrónico ofrece muchas ventajas que permiten acelerar las actividades laborales. La figura 1.9 muestra un breve ejemplo de la forma en que éste puede simplificar el proceso de compra de mobiliario para oficina en una tienda de muebles especializada. Con el sistema manual, el trabajador de la tienda debe solicitar autorización en el caso de compras que excedan un cierto valor. Dicha solicitud se remite al departamento de compras, el cual genera una orden de compra formal para conseguir los bienes de un proveedor autorizado. El comercio electrónico de negocio a negocio automatiza todo este proceso. Los empleados ingresan directamente al sitio web del proveedor, buscan el artículo en un catálogo y solicitan los que necesitan a un precio ya establecido por su compañía. Si se requiere que la compra sea aprobada por la administración, se le notifica al funcionario correspondiente de manera automática. A medida que crece el uso de los sistemas de comercio electrónico, las compañías han empezado a desplazar los convencionales. Dicho crecimiento ha generado un gran número de nuevas oportunidades de negocio.

**Figura 1.9**  
El comercio electrónico simplifica enormemente el proceso de compra



El comercio electrónico puede mejorar los precios de los artículos de una compañía y sus precios de mercado. En la actualidad, varias firmas que operan a través de ese medio se han asociado con negocios convencionales para sumar las fortalezas de cada tipo. Por ejemplo, los clientes que utilizan el comercio electrónico pueden solicitar productos en un sitio web y recogerlos en una tienda cercana a su domicilio.

Además del comercio electrónico, los sistemas de información de negocios utilizan las telecomunicaciones e internet para llevar a cabo un gran número de tareas relacionadas. Por ejemplo, las *adquisiciones o compras electrónicas (e-procurement)* implican el uso de sistemas de información y de internet para adquirir partes y suministros. El **negocio electrónico (e-business)** va más allá del comercio y de las adquisiciones electrónicas mediante el uso de sistemas de información e internet que permiten realizar todas las tareas y funciones relacionadas con los negocios, por ejemplo, actividades de contabilidad, de finanzas, de marketing, de manufactura y de recursos humanos. Los negocios electrónicos también implican trabajar con clientes, proveedores, socios estratégicos y accionistas. En comparación con la estrategia tradicional, la que sustenta los negocios electrónicos es flexible y adaptable (vea la figura 1.10).

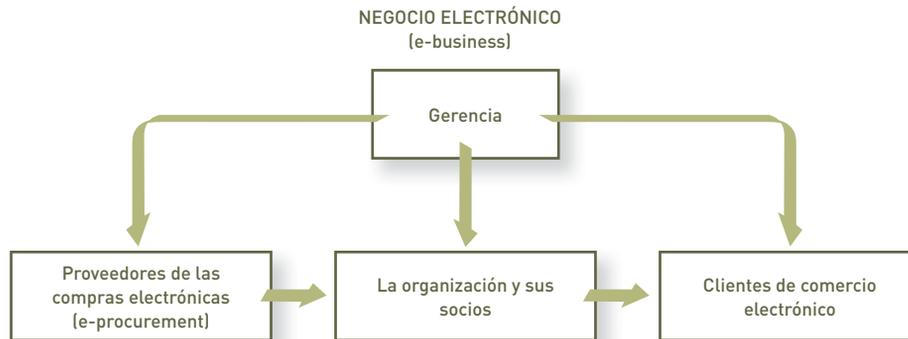


Figura 1.10

### Negocio electrónico (e-business)

Empleo de los sistemas de información e internet para realizar todas las tareas y funciones relacionadas con el negocio.

**Negocio electrónico**

Va más allá del comercio electrónico y de las adquisiciones electrónicas mediante el uso de sistemas de información e internet para realizar todas las tareas y funciones relacionadas con los negocios, por ejemplo, actividades de contabilidad, de finanzas, de marketing, de manufactura y de recursos humanos.

## Sistemas empresariales: sistemas de procesamiento de transacciones y planeación de recursos empresariales

### Sistemas de procesamiento de transacciones

Desde la década de 1950, las computadoras se han utilizado para realizar operaciones de negocios comunes. Un gran número de estos sistemas tradicionales se diseñó para reducir costos mediante la automatización de las transacciones comerciales rutinarias y que implicaban mucha mano de obra. Una **transacción** es cualquier intercambio relacionado con el negocio, como ventas a los clientes o pagos a los proveedores o a los empleados. Por lo tanto, el procesamiento de las transacciones de negocios representó la primera aplicación de computadora que se desarrolló en muchas compañías. Un **sistema de procesamiento de transacciones (TPS)**, por sus siglas en inglés: *transaction processing system*) es un conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que se utilizan para registrar operaciones de negocios terminadas. Si usted comprende qué es un sistema de procesamiento de transacciones, comprende las operaciones y funciones de negocio básicas.

Uno de los primeros sistemas de negocio que se computarizó fue el sistema de nómina (vea la figura 1.11). Las entradas principales del TPS de nómina son el número de horas que el empleado trabajó en la semana y la tarifa salarial. La salida principal consiste en los cheques de pago. Los esquemas antiguos generaban los cheques de pago del empleado y los reportes relacionados que requerían las agencias estatales y federales, como el Servicio de Ingreso Interno. Dentro de otras aplicaciones rutinarias se encontraban las solicitudes de venta, la administración del cobro a clientes, las relaciones con éste y el control de inventarios. Algunas fábricas de automóviles, por ejemplo, utilizan sus TPS para comprar miles de millones de dólares en refacciones que necesitan durante todo el año mediante el uso de internet. Debido a que estos sistemas manejan y procesan un gran número de intercambios de información comercial diariamente, todos se clasifican como TPS.

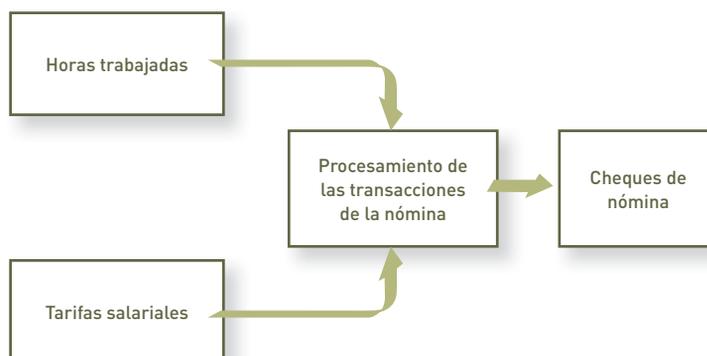


Figura 1.11

### Sistema de procesamiento de transacciones de nómina

Cuando se utiliza un TPS de nómina, las entradas (número de horas de trabajo de los empleados y tarifas salariales) pasan a través de un proceso de transformación con el fin de generar salidas (cheques de pago).

Los *sistemas empresariales* ayudan a las organizaciones a realizar e integrar tareas importantes: el pago a proveedores y empleados, el control del inventario, el envío de facturas y la solicitud de suministros. En el pasado, las compañías llevaban a cabo dichas tareas mediante los sistemas de procesamiento de transacciones convencionales. En la actualidad, éstas son realizadas a través del uso de sistemas de planeación de recursos empresariales.

### Planeación de recursos empresariales

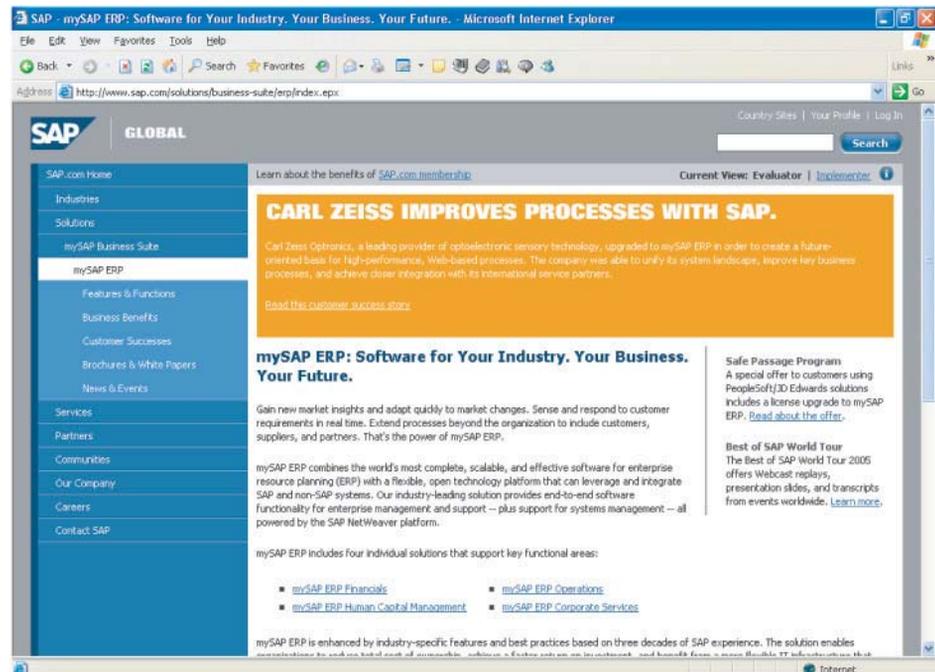
El **sistema para la planeación de recursos empresariales** (ERP, por sus siglas en inglés: *enterprise resource planning*) es un conjunto de programas integrados que administran las operaciones de negocios vitales de toda una organización global con presencia en muchos países. Este sistema puede reemplazar muchas aplicaciones con un conjunto de programas unificados, lo que lo hace más eficiente y fácil de utilizar.

A pesar de que el alcance de un sistema ERP puede variar de una compañía a otra, la mayoría proporciona software integrado para dar soporte a la manufactura y a las finanzas. En dicho ambiente se prepara un pronóstico que calcula la demanda del cliente durante varias semanas. Luego el sistema comprueba la disponibilidad de productos en el inventario de mercancías terminadas para poder cumplir con la demanda proyectada. El departamento de manufactura, por ende, debe producir suficiente inventario para evitar la falta de cualquier producto. Para diseñar la programación de la producción, el sistema ERP verifica los inventarios de materia prima y materiales para el empaque y determina qué es necesario ordenar para cumplir con ella. La mayoría de los sistemas ERP también cuenta con un subistema de adquisiciones que genera una orden de compra de los artículos que se necesitan. Además de estos procesos asociados con el negocio principal, algunos sistemas ERP pueden contar con funciones tales como servicio al cliente, recursos humanos, ventas y distribución. Entre los beneficios principales de la implementación de este tipo de sistema se destacan la fácil adopción de los procesos de trabajo mejorados y un mejor acceso a datos verídicos para la toma de decisiones.

### Sistema de planeación de recursos empresariales (ERP)

Conjunto de programas integrados que administran las operaciones comerciales vitales de toda una organización global con presencia en muchos países.

SAP AG, una firma alemana, es uno de los proveedores líderes de software ERP. La empresa emplea a más de 34 000 personas en más de 50 países.



### Información y sistemas de soporte a las decisiones

Los beneficios que proporciona un TPS eficiente son tangibles y justifican sus costos asociados en lo que respecta a equipo de cómputo, programas, personal especializado y suministros, pues puede acelerar las actividades comerciales y reducir los costos administrativos. A pesar de que los TPS de contabilidad y finanzas antiguos tenían gran valor, pronto las empresas se dieron cuenta de que podían utilizar los datos almacenados en dichos sistemas para ayudar a los funcionarios a tomar mejores decisiones, ya sea en la administración de recursos humanos, marketing o en la administración en general. Satisfacer las necesidades de los administradores y de las personas que toman decisiones es hoy en día un factor de primordial importancia en el desarrollo de los sistemas de información.

## ASPECTOS ÉTICOS Y SOCIALES

### Centros de datos verdes

Tanto los negocios de mediano tamaño como los grandes albergan computadoras poderosas llamadas *servidores*, que almacenan datos y ejecutan software con el fin de proporcionar servicios de información a los usuarios conectados a la red corporativa e internet. Las grandes corporaciones cuentan con cientos e incluso miles de servidores en enormes complejos llamados *centros de datos*. Por ejemplo, Microsoft está construyendo uno de 400 000 pies cuadrados en San Antonio, a un costo de 550 millones de dólares. Google ha invertido 750 millones de dólares en un centro de datos ubicado en Goose Creek, Carolina del Sur, y 600 millones en otro complejo que se construirá en Lenoir, Carolina del Norte.

Debido a que las empresas dependen de la información y su administración, la demanda de centros de datos de gran capacidad crece a un paso vertiginoso. Desafortunadamente, estos complejos consumen una enorme cantidad de potencia para operar y para enfriarse. Se estima que el dinero que se necesita para enfriar un centro de datos es equivalente al costo total de los servidores. Debido a la conciencia cada vez mayor de la población con respecto al calentamiento global y la contribución a este problema que representan las plantas de electricidad que utilizan carbón como combustible, los centros de datos se han convertido en puntos de atención de los ambientalistas y otras personas que tienen como objetivo principal ahorrar energía. La cantidad de energía eléctrica necesaria para operar estas unidades en todo el mundo se duplicó entre 2000 y 2005. Se espera que esta tendencia continúe; un reporte estima que en 2010 el mundo estaría requiriendo al menos 10 plantas nuevas de 1 000 megawatts para poder satisfacer la demanda de estos complejos.

Los diferentes gobiernos y corporaciones, en su deseo de hacer lo que esté a su alcance para minimizar el impacto de los centros de datos en el ambiente y hacerse publicidad en el proceso, han comenzado a tomar las acciones pertinentes. A finales de 2006, el entonces presidente George W. Bush firmó una ley en la que se encargó a la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos analizar el efecto de estos complejos en el ambiente. El gobierno federal de ese país tiene planes para consolidar sus propios centros de datos en instalaciones más pequeñas y eficientes. El Reino Unido está evaluándolos y ha comenzado a adoptar tecnologías y técnicas más amables con el ambiente con el fin de cumplir con las nuevas leyes y políticas ambientalistas aprobadas en ese país y en la Unión Europea.

El reporte de la EPA pronostica que el consumo de energía de los centros de datos podría reducirse 20% si sus administradores

siguieran pasos simples como usar sistemas de administración de energía, apagar los servidores cuando no se utilicen y consolidar sus recursos. Los fabricantes trabajan en nuevas tecnologías para minimizar el consumo de energía de sus servidores. Una empresa contempla la posibilidad de construir un centro de datos en una mina de carbón abandonada bajo tierra, donde las necesidades de enfriado son mínimas. Se estima que dicho sitio subterráneo representará un ahorro de 9 millones de dólares al año.

Es claro que las necesidades actuales de energía de los sistemas de información y la preocupación con respecto al calentamiento global se encuentran en juego. Las compañías relacionadas con la tecnología están conscientes de estas preocupaciones, por lo cual utilizan todos sus recursos tecnológicos para encontrar la solución a este problema.

### Preguntas para comentar

1. ¿De qué maneras los sistemas de información afectan el ambiente? ¿Existen efectos positivos? Si es así, ¿cuáles son?
2. ¿Qué se puede hacer con el fin de minimizar el impacto que representan los centros de datos en el ambiente?

### Preguntas de razonamiento crítico

1. Tomando en cuenta que dependemos cada vez más de nuestros centros de datos, ¿cuál es el riesgo que representa esta dependencia para la sociedad?
2. ¿De qué forma cambiaría la geografía de nuestro planeta si la construcción de centros de datos continúa en aumento? ¿Llegará el momento en el que los niveles de crecimiento se detengan?

**Fuentes.** Bushell, Sue, "British government turns green", *CIO*, 20 de diciembre de 2007, [www.cio.com.au/index.php/id;1300344377](http://www.cio.com.au/index.php/id;1300344377). Levine, Barry, "Data center study looks at global trends", *Top Tech News*, 14 de diciembre de 2007, [www.toptechnews.com/story.xhtml?story\\_id=57242](http://www.toptechnews.com/story.xhtml?story_id=57242). Brodtkin, Jon, "Server electricity use doubled from 2000 to 2005", *itWorld Canada*, 10 de diciembre de 2007, [www.itworldcanada.com/a/Green-IT/149cf7ef-2d04-41b5-a23d-0732d23c5e40.html](http://www.itworldcanada.com/a/Green-IT/149cf7ef-2d04-41b5-a23d-0732d23c5e40.html). Mullins, Robert, "Bush signs law to study data centers energy usage", *Computerworld*, 22 de diciembre de 2006, [www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9006698](http://www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9006698). Gittlen, Sandra, "Data center land grab: how to get ready for the rush", *Computerworld*, 12 de marzo de 2007, [www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9012963](http://www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9012963). Mellor, Chris, "Sun to set up underground data center to save on power", *Computerworld*, 16 de noviembre de 2007, [www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9047478](http://www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9047478).

## Sistemas de información administrativa (MIS)

Conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que proporcionan información rutinaria a los administradores y a las personas que toman decisiones.

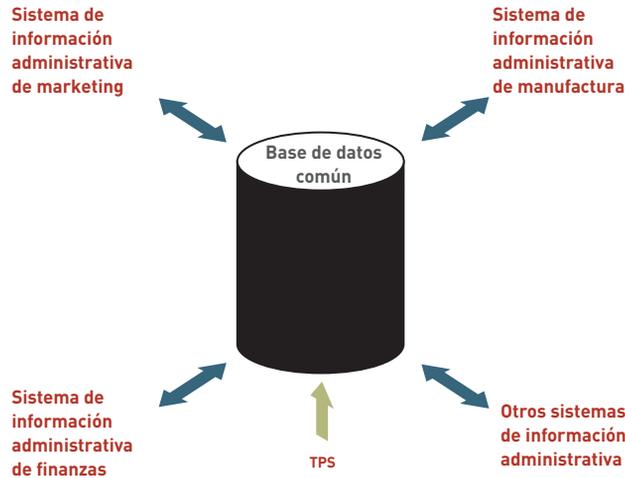
Figura 1.12

### Sistema de información administrativa

Los sistemas funcionales de información administrativa se alimentan de datos provenientes del sistema de procesamiento de transacciones de la organización.

## Sistemas de información administrativa

Un **sistema de información administrativa** (MIS, por sus siglas en inglés: *management information system*) es un conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que proporcionan información rutinaria a los administradores y a las personas que toman decisiones. Estos sistemas se enfocan en la eficiencia operativa. Los departamentos de marketing, producción, finanzas y otras áreas funcionales reciben soporte de los MIS y están enlazados a través de una base de datos común. Por lo general, proporcionan reportes estándares generados con datos e información proveniente del TPS (vea la figura 1.12). Un ejemplo es la generación de un reporte en el que se describe el inventario que debe solicitarse.



Los MIS se desarrollaron en la década de 1960 y por lo general utilizan sistemas de información para generar reportes gerenciales. En muchos casos, estos reportes se generaban de manera periódica, esto es, diaria, semanal, mensual o anual. Debido a que tienen un enorme valor para la administración, los MIS han proliferado en todas las esferas administrativas. Por ejemplo, el reporte resumido de toda la nómina que inicialmente produce un gerente de contabilidad puede ser de mucha utilidad para un gerente de producción, pues le permite supervisar y controlar los costos de mano de obra y de trabajo.

## Sistemas de soporte a las decisiones

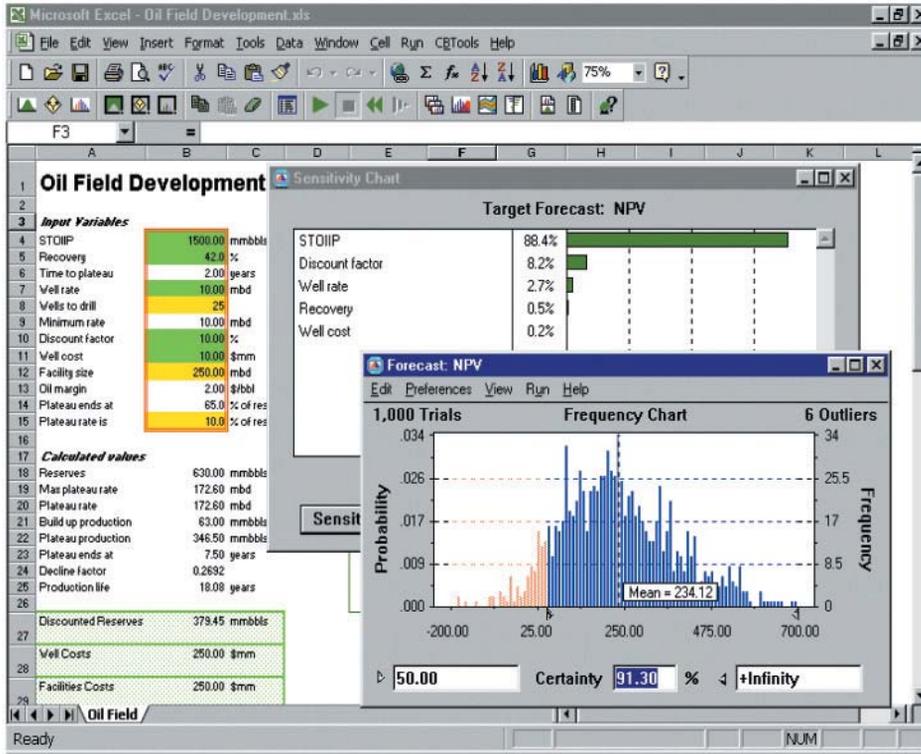
En la década de 1980, los espectaculares adelantos en tecnología dieron como resultado el diseño de sistemas de información menos costosos y a la vez más poderosos que los anteriores. Los empleados de todos los niveles de la organización comenzaron a utilizar las computadoras personales para realizar diferentes tareas; ya no dependían sólo del departamento de sistemas de información para satisfacer sus necesidades de información. Pronto el personal descubrió que los sistemas de cómputo podían ser de ayuda en otras actividades que involucraran la toma de decisiones. Un **sistema de soporte a las decisiones** (DSS, por sus siglas en inglés: *decision support system*) es un conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que soportan la toma de decisiones para resolver problemas específicos. Un DSS se enfoca en tomar decisiones eficientes. Mientras que un MIS sirve de ayuda para que la organización “haga las cosas correctamente”, un DSS ayuda a los administradores a “hacer lo correcto”.

Además de apoyar en todos los aspectos de la toma de decisiones para resolver problemas específicos, un DSS puede brindar soporte a los clientes, pues responde de manera expedita sus solicitudes telefónicas y vía correo electrónico. Es más útil que un MIS convencional, debido a que ofrece ayuda inmediata para la resolución de problemas, muchos de los cuales son únicos y complejos, y cuya información clave a menudo es difícil de obtener. Por ejemplo, si una fábrica de autos desea determinar la mejor ubicación para construir una nueva planta de manufactura, los MIS convencionales casi no se utilizan para resolver este tipo de problemas; un DSS puede sugerir alternativas y ayudar a tomar la decisión final correcta.

Los sistemas de soporte a las decisiones se utilizan cuando el problema que se enfrenta es complejo y la información necesaria para determinar la acción adecuada es difícil de obtener y manejar. Como consecuencia de ello, también involucra el buen juicio y una perspectiva administrativa. Los gerentes con mucha frecuencia juegan un papel muy activo en el desarrollo e implementación de los DSS. Estos sistemas reconocen que los diferentes estilos administrativos y tipos de decisiones requieren sistemas diferentes. Por ejemplo, dos gerentes de producción que tratan de resolver el mismo problema podrían requerir información y soporte totalmente diferentes. El objetivo general es brindar soporte, más que reemplazar la toma de decisiones administrativa.

## Sistemas de soporte a las decisiones (DSS)

Conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que se utilizan para brindar ayuda en la toma de decisiones para resolver problemas específicos.



La compañía Decisioneering comercializa un paquete de software para la toma de decisiones llamado *Crystal Ball*, el cual ayuda a las personas de negocios de todo tipo a evaluar los riesgos y a generar pronósticos. En la figura se muestra cómo se utiliza su edición estándar para desarrollar campos petroleros. [Fuente. Foto de la pantalla de Crystal Ball; cortesía de Decisioneering, Inc.]

Un DSS puede estar formado por un grupo de modelos que se utiliza para brindar soporte a la persona que toma las decisiones y a los usuarios (base de modelos); un conjunto de hechos e información para ayudar a la toma de decisiones (base de datos), y un sistema y procedimientos (interfaz de usuario o administrador de diálogos) que permite a quienes toman las decisiones y a otros usuarios interactuar con el DSS (vea la figura 1.13). A menudo el software se emplea para administrar la base de datos—sistema de administración de bases de datos (DBMS, por sus siglas en inglés: *database management system*) y la base de modelo, es decir, el sistema de administración de modelos (MMS, por sus siglas en inglés: *model management system*)—. No todos los DSS cuentan con todos estos componentes.

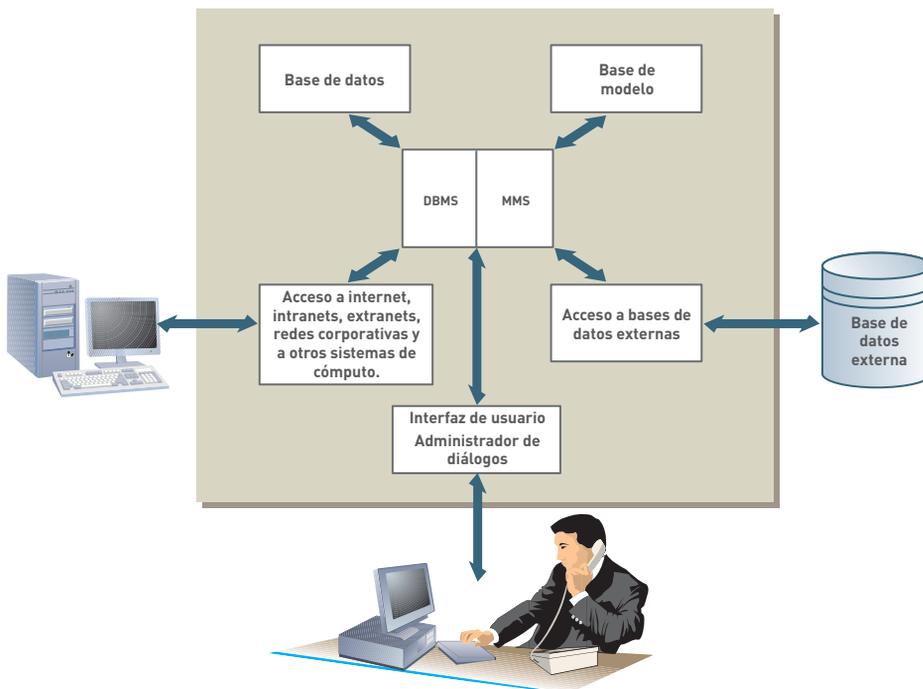


Figura 1.13

Elementos esenciales de un DSS

Además de los DSS para uso de los gerentes, existen otros sistemas que utilizan el mismo enfoque para brindar soporte a grupos y a ejecutivos. Un *sistema de soporte a grupos* está formado por los mismos elementos del DSS que se acaban de describir, así como por software, llamado *groupware*, que sirve para ayudar a los grupos a tomar las mejores decisiones. Un sistema de soporte ejecutivo, también llamado *sistema de información ejecutiva*, ayuda a la cúpula administrativa a tomar mejores decisiones, la cual incluye al presidente de la firma, vicepresidentes y miembros del consejo directivo. Este sistema es de gran ayuda en los procesos de planeación estratégica, organización y contratación de personal de alto nivel, control estratégico y administración de crisis.

## Sistemas de información de negocios especializados: administración del conocimiento, inteligencia artificial, sistemas expertos y realidad virtual

Con frecuencia, además de los TPS, MIS y DSS, las organizaciones también dependen de sistemas especializados. Muchas de ellas usan los *sistemas de administración del conocimiento* (KMS), un conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos para generar, almacenar, compartir y usar el conocimiento y experiencia de la organización.<sup>39</sup> Una compañía de paquetería, por ejemplo, puede utilizar un KMS para mejorar sus negocios de transporte y logística.

Además de la administración del conocimiento, las compañías utilizan otros tipos de sistemas especializados, por ejemplo, algunos sistemas experimentales que, instalados en automóviles, ayudan a prevenir accidentes.<sup>40</sup> Dichos sistemas permiten que los vehículos puedan comunicarse entre sí mediante el uso de circuitos integrados de radio instalados en su cajuela. Cuando dos automóviles se encuentran muy cercanos entre sí, los sistemas hacen sonar alarmas y se frenan en algunos casos. Otros sistemas se basan en el concepto de **inteligencia artificial** (IA; AI, por sus siglas en inglés: *artificial intelligence*), en el que el sistema de cómputo adquiere las características de la inteligencia humana. El campo de la inteligencia artificial incluye varios subcampos (vea la figura 1.14). Algunas personas pronostican que en el futuro tendremos nanobots (pequeños robots del tamaño de una molécula) que viajarán a través de nuestro cuerpo y torrente sanguíneo, manteniéndonos en estado saludable. Otros nanobots se encontrarán integrados en servicios y productos, lo que hará que nuestra vida sea más sencilla y estimulará la generación de nuevas oportunidades de negocio.

### Inteligencia artificial (IA)

Campo en el que el sistema de cómputo adquiere las características de la inteligencia humana.

Un automóvil de la Nissan Motor Company gira de manera brusca y regresa a su carril por sí mismo poco tiempo después de haberse salido de éste durante una prueba de la característica de *prevención contra la salida del carril*, la cual hace sonar una alarma preventiva cuando el automóvil lo traspasa.

[Fuente. Cortesía de AP Photo/Katsumi Kasahara.]



### Inteligencia artificial

La robótica es un área de la inteligencia artificial que permite que las máquinas lleven a cabo tareas complejas, peligrosas, rutinarias y aburridas, como el soldado de los bastidores de los automóviles o el ensamblado de equipos de cómputo y componentes. Los sistemas de visión permiten que los robots y otros dispositivos puedan “ver”, almacenar y manipular imágenes visuales. El procesamiento del lenguaje natural implica que las computadoras comprendan y actúen como resultado de comandos escritos en inglés, español y otros idiomas. Los sistemas de aprendizaje les permiten aprender a partir de sus experiencias o errores pasados, como reproducir juegos o tomar decisiones de negocios, mientras que las redes neuronales son una rama de la inteligencia artificial que las habilita para reconocer y actuar de acuerdo con patrones y tendencias. Algunos corredores de acciones, opciones y futuros utilizan las redes neuronales para identificar tendencias y mejorar la rentabilidad de sus inversiones.

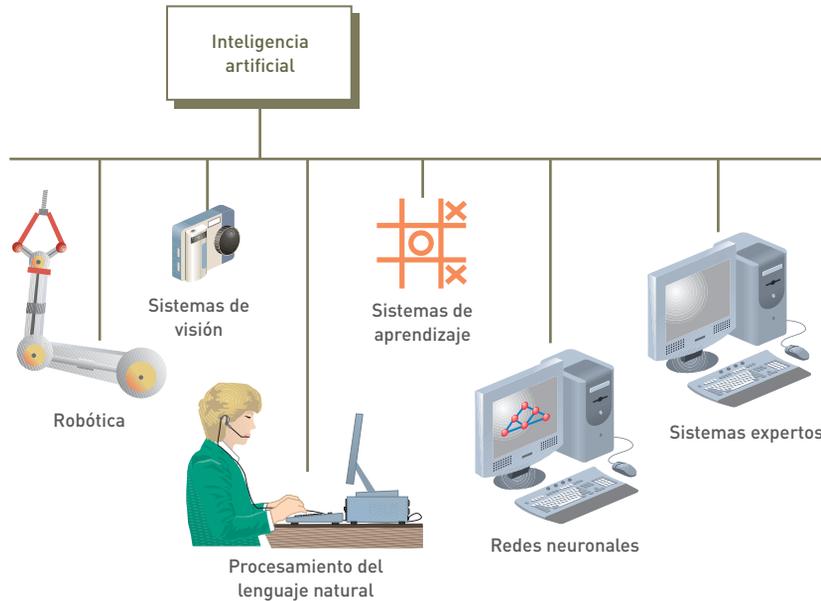


Figura 1.14

### Principales elementos de la inteligencia artificial

#### Sistemas expertos

Los **sistemas expertos** (SE; ES, por sus siglas en inglés: *expert system*) permiten a una computadora hacer sugerencias y funcionar como un conocedor en un determinado campo, característica que ayuda a mejorar el desempeño del usuario principiante. El valor exclusivo de estos sistemas radica en que permiten que las organizaciones puedan capturar y utilizar la sabiduría de peritos y especialistas. Por lo tanto, los años de experiencia y las habilidades específicas no se pierden totalmente cuando una persona experta muere, se retira o cambia de trabajo. Los sistemas expertos, que pueden aplicarse a casi cualquier campo o disciplina, se utilizan para supervisar reactores nucleares, elaborar diagnósticos médicos, ubicar posibles problemas de reparación, diseñar y configurar componentes de sistemas de información, realizar evaluaciones crediticias y desarrollar planes de marketing para un nuevo producto o estrategia de inversión. El conjunto de datos, reglas, procedimientos y relaciones que deben seguirse para obtener el valor o la respuesta esperada se encuentra almacenada en la **base de conocimiento** del sistema experto.

#### Realidad virtual

La **realidad virtual** es la simulación de un ambiente real o imaginario que puede experimentarse de manera visual en tres dimensiones. Por ejemplo, Cigna Healthcare ha lanzado al mercado un juego de realidad virtual diseñado para tratar el cáncer de adultos mayores y niños.<sup>41</sup> Desarrollado por HopeLab ([www.hopelab.org](http://www.hopelab.org)), el juego llamado *Re-Mission* enseña a niños y adultos la forma de combatir esta grave enfermedad.

Originalmente, la realidad virtual se refería a la realidad virtual inmersa, que significa que el usuario se sumergía totalmente en un mundo artificial de tres dimensiones generado por una computadora. El mundo virtual es presentado a escala real y se relaciona con el tamaño del ser humano. La realidad virtual también se puede referir a aplicaciones que no están totalmente inmersas, como la navegación controlada por un ratón a través de un ambiente en 3D en un monitor gráfico, la vista en estéreo de un monitor por medio de anteojos especiales, los sistemas de proyección estéreo y otros más. La compañía Boeing, por ejemplo, utilizó la realidad virtual y la simulación por computadora para diseñar y fabricar su *Dreamliner 787*.<sup>42</sup> De acuerdo con Kevin Fowler, vicepresidente de integración de procesos de Boeing: “Un programa tan innovador como el Dreamliner 787 necesitaba ser el mejor en cuanto a desempeño, calidad y costo, y soportado por una planeación de producción eficiente y efectiva.” La empresa utilizó modelos en 3-D de la compañía Dassault Systems para diseñar y fabricar la nueva aeronave. Las tiendas al menudeo como Saks Fifth Avenue y Neiman-Marcus utilizan la realidad virtual para anunciar sus mejores productos a través de internet.<sup>43</sup> En una campaña publicitaria virtual se recibieron en menos de una semana alrededor de 500 000 dólares en órdenes provenientes de más de 20 países.

Varios dispositivos de entrada, como pantallas montadas en la frente de las personas (vea la figura 1.15), guantes que manejan datos, controles de palanca y varitas portátiles hacen posible que el usuario pueda navegar a través de un ambiente virtual e interactuar con objetos virtuales. Dispositivos direccionales de sonido, táctiles y de retroalimentación de fuerzas, el reconocimiento de voz y otras tecnologías hacen más excitante la experiencia. Debido a que varias personas pueden compartir e interactuar en el mismo ambiente, la realidad virtual puede representar un medio muy poderoso para la comunicación, el entretenimiento y el aprendizaje.

#### Sistema experto

Un sistema que habilita a la computadora para hacer sugerencias y funcionar como un perito en un determinado campo.

#### Base de conocimiento

Conjunto de datos, reglas, procedimientos y relaciones que deben seguirse para lograr el valor y el resultado esperados.

#### Realidad virtual

Simulación de un ambiente real o imaginario que puede experimentarse de manera visual en tres dimensiones.

Boeing usó realidad virtual y simulación por computadora para diseñar y construir su aeronave Dreamliner 787.

[Fuente. Frank Brandmaier/dpa/Landov.]



Figura 1.15

#### Pantalla de visualización montada en la cabeza

Este dispositivo (HMD, por sus siglas en inglés: *head-mounted display*) fue el primero en brindar al usuario una experiencia de inmersión. Un HMD típico contiene dos pantallas miniaturizadas y un sistema óptico que transmite las imágenes a los ojos, desplegando de esta forma una vista en estéreo del mundo virtual. Un rastreador de movimiento mide de manera continua la posición y orientación de la cabeza del usuario y permite que la computadora que genera la imagen ajuste la representación de la escena a la vista en tiempo real. Como resultado, el usuario puede mirar a su alrededor y caminar a través del ambiente virtual que le rodea.

[Fuente. Cortesía de 5DT, Inc. [www.5dt.com](http://www.5dt.com).]



Resulta difícil predecir el avance de los sistemas de información y la tecnología en 10 o 20 años. Sin embargo, parece que apenas hemos comenzado a descubrir su amplia gama de aplicaciones. La tecnología ha mejorado y se ha expandido a una velocidad impresionante; se esperan un crecimiento y cambios espectaculares en los años venideros. Sin lugar a dudas, tener conocimiento del uso eficiente de los sistemas de información será un aspecto de vital importancia para los administradores de hoy y del futuro. Enseguida estudiaremos la forma en que se crean estos sistemas.

## DESARROLLO DE SISTEMAS

### Desarrollo de sistemas

Actividad que consiste en diseñar o modificar los sistemas de negocios.

El **desarrollo de sistemas** se define como la actividad consistente en crear o modificar los sistemas de negocios. Los proyectos de desarrollo de sistemas pueden ser pequeños o muy grandes y abarcar campos del conocimiento tan diversos como el análisis bursátil y los videojuegos. Algunos esfuerzos encaminados a desarrollar sistemas han tenido un rotundo éxito. Wachovia Corporation and Investment Bank, por ejemplo, lo utilizó para diseñar una nueva plataforma de comercialización por computadora que triplicó la capacidad de procesamiento, y a la vez redujo ampliamente los costos.<sup>44</sup> De acuerdo con Tony Bishop, vicepresidente senior de la firma: “Le echamos un vistazo al sistema actual y dijimos: ‘¿Dónde podremos diseñar estructuras, componentes y servicios estandarizados...?’ En la actualidad asignamos precios en cosa de milisegundos, no segundos, ya sea para la protección o la ganancia de los ingresos.” Otros esfuerzos en el área del desarrollo de sistemas fracasan en el cumplimiento de sus metas de costos y programación. Una enorme base de datos federal que se diseñó con el fin de rastrear cientos de millones de dólares en transferencias monetarias en un esfuerzo por acabar con el terrorismo fue retrasada por varios años.<sup>45</sup> Programado para implantarse en 2007, el sistema estuvo listo hasta el año 2010. Algunos también se cuestionaron si el presupuesto de 32 millones de dólares asignados a este nuevo sistema sería suficiente. En otro caso, el gobernador del estado de Colorado, Bill Ritter, ordenó que todos los esfuerzos que se realicen para desarrollar sistemas centralizados se lleven a cabo a través del director de informática del estado con el fin de evitar la compra de costosos sistemas de cómputo que no trabajen correctamente.<sup>46</sup>

En años anteriores, algunas denuncias señalan que se gastaron más de 300 millones de dólares en sistemas que no fueron capaces de pagar a tiempo las cuotas de bienestar social, no generaron pagos de tiempo extra a los trabajadores de las carreteras, no generaron las placas de los automóviles correctamente o no pudieron rastrear con precisión los beneficios de los desempleados. Un nuevo sistema de registro vehicular del estado de Colorado tuvo que ser abandonado debido a procedimientos erróneos en el desarrollo de sistemas, fracaso que le costó a la población que paga impuestos más de 10 millones de dólares.<sup>47</sup> Las fallas pueden ser resultado de una planeación y programación deficientes, una insuficiente administración de riesgos, una pobre definición de las necesidades y falta de participación del usuario.<sup>48</sup> El entrenamiento del personal en el uso de un sistema nuevo o modificado representa un aspecto crítico para su implementación exitosa y puede evitar fallas en su desarrollo.<sup>49</sup>

Los empleados pueden desarrollar sus propios sistemas o la empresa contratar una firma externa que realice algunos o todos los proyectos relacionados con el desarrollo de sistemas.<sup>50</sup> El *outsourcing* (subcontratación) permite a las compañías enfocarse en lo que hacen mejor y, a la vez, delegar otras funciones en empresas que tienen experiencia en el desarrollo de sistemas. Sin embargo, el *outsourcing* no siempre representa la mejor alternativa para todos los negocios.

El desarrollo de sistemas de información que cumplan con las necesidades del negocio representa una tarea muy compleja y difícil, tanto que es muy común que los proyectos relacionados con los sistemas de información se “traguén” el presupuesto y excedan las fechas de terminación programadas. Una estrategia para mejorar los resultados de un proyecto de este tipo consiste en dividirlo en varias etapas, cada una de las cuales debe contar con una meta bien definida y un conjunto de tareas a cumplir (vea la figura 1.16). A continuación se muestra un resumen de dichas etapas.

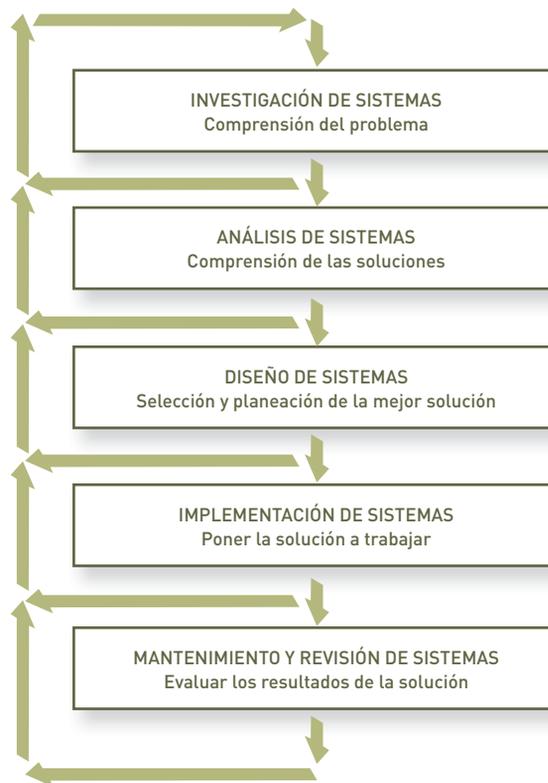


Figura 1.16

Panorama del desarrollo de sistemas

## Investigación y análisis de sistemas

Los dos primeros pasos del desarrollo de sistemas son la investigación y el análisis del sistema. El objetivo de la *investigación de sistemas* es obtener una comprensión clara del problema que se desea resolver o la oportunidad que se enfrenta. Después de que la compañía ha comprendido el problema, la pregunta siguiente es: “¿Vale la pena resolverlo?” Dado que la empresa cuenta con recursos limitados —personal y dinero—, esta pregunta merece especial atención. Si la decisión es aplicar la solución, el siguiente paso, el *análisis de sistemas*, define los problemas y oportunidades del sistema actual. Durante las etapas de análisis e investigación, así como en las de diseño, y mantenimiento y revisión que se estudian a continuación, el proyecto debe contar con todo el apoyo de la alta dirección y enfocarse en el desarrollo de sistemas que cumplan con los objetivos de la empresa.

## Diseño, implementación, mantenimiento y revisión de sistemas

El *diseño de sistemas* determina la forma en que trabajará el nuevo sistema con el fin de cumplir las necesidades de la empresa definidas durante la etapa de análisis. La *implementación de sistemas* incluye el diseño y adquisición de los diferentes componentes que lo conformarán (hardware, software, bases de datos, etc.) y que se definieron en la etapa de diseño, su ensamble y la puesta en marcha de la nueva herramienta. El propósito del *mantenimiento y revisión de sistemas* consiste en verificarlo y modificarlo de tal manera que siga cumpliendo con las necesidades del negocio. Cada vez con mayor frecuencia las compañías contratan a empresas externas para realizar las funciones de diseño, implementación, mantenimiento y revisión de sus sistemas.

## SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA SOCIEDAD, LOS NEGOCIOS Y LA INDUSTRIA

Los sistemas de información han sido desarrollados para cumplir las necesidades de todo tipo de organizaciones y personas. Sin embargo, la velocidad de su penetración y la proliferación de su uso representan una seria amenaza por parte de personas sin ética. Los delincuentes y saboteadores de las computadoras, por ejemplo, utilizan internet para robar millones de dólares y promover el terrorismo y la violencia.<sup>51</sup> Algunas empresas utilizan los sistemas de información para prevenir y eliminar dichos ataques. Debido a las trágicas muertes en el Tecnológico de Virginia en la primavera de 2007, algunas universidades tratan de desarrollar sistemas de alerta de seguridad que permitan que la escuela envíe mensajes de texto a los teléfonos celulares de los estudiantes en caso de una emergencia.<sup>52</sup> Éstos también pueden enviar mensajes de texto a la universidad en caso de que detecten algún problema.

### Aspectos de seguridad, privacidad y ética en los sistemas de información e internet

Aunque los sistemas de información pueden brindar enormes beneficios, también tienen sus desventajas. Algunas de ellas son menores, como lo es tener que estar permanentemente conectado a su trabajo o a su jefe a través de internet, lo cual reduce el tiempo libre de manera notable.<sup>53</sup> Otras pueden ser más severas, pues los datos personales de la gente, entre ellos su número de seguridad social y de sus tarjetas de crédito, pueden perderse o ser robados, lo que trae como consecuencia la comisión de fraudes y la falta de crédito.<sup>54</sup> El servicio secreto de Estados Unidos arrestó a un hombre en Turquía que podría ser responsable de fraude por un monto de decenas de millones de dólares luego de haber robado decenas de miles de números de tarjetas de crédito y débito.<sup>55</sup> La Comisión Federal de Comercio (FTC, por sus siglas en inglés: *Federal Trade Commission*) reportó que 25% de las víctimas de este robo de identidad fueron objeto de fraude con sus tarjetas, 16% sufrió robo por teléfono o servicios, otro 16% padeció fraude bancario y 14% fue víctima de fraude laboral mediante dicha artimaña. Se estima que, en Estados Unidos, alrededor de 150 millones de registros de computadora han sido robados o usados con fines fraudulentos.<sup>56</sup> De acuerdo con un reporte de Forrester Research, este tipo de pérdida de datos le cuesta a las compañías entre 90 y 300 dólares por cada registro perdido. Algunas firmas han invertido millones de dólares para investigar y recuperar los registros de computadora que les fueron robados.

Los errores cometidos en las computadoras y el desperdicio de tiempo de cómputo constituyen una verdadera preocupación. En Japón, en una transacción una compañía de servicios financieros registró pérdidas por 335 millones de dólares debido a un error cometido al ingresar una acción. Otra equivocación dejó varados cientos de vuelos de la compañía United Airlines.<sup>57</sup> Errores similares relacionados con la computadora han ocasionado retrasos y cancelaciones en diversas líneas aéreas alrededor del mundo.<sup>58</sup> El correo electrónico no deseado, conocido también con el nombre de "spam", puede representar una enorme pérdida de tiempo para las personas.<sup>59</sup> Muchas de ellas, así como numerosas organizaciones, están tratando de encontrar mejores formas de bloquear este tipo de mensajes.

La mayoría de los monitores de computadora actuales es fabricada y comercializada con clasificación EnergyStar, que incluye muchos monitores marca Dell, como el monitor plano de cristal líquido de 19 pulgadas UltraSharp.

[Fuente. © 2008 Dell, Inc. Todos los derechos reservados.]



Algunas computadoras que consumen enormes cantidades de energía representan un desperdicio. Un estudio reportó que casi la mitad de los administradores que trabajan en el área de cómputo en Europa mostró preocupación con respecto al consumo de energía y el desperdicio de tiempo que ocasiona el uso de computadoras,<sup>60</sup> mientras que 30% de los gerentes de cómputo estadounidenses está preocupado por estos mismos aspectos. Algunos expertos piensan que las computadoras desperdician hasta 50% de la energía que consumen, lo que representa alrededor de 2% del consumo de energía a nivel mundial.<sup>61</sup>

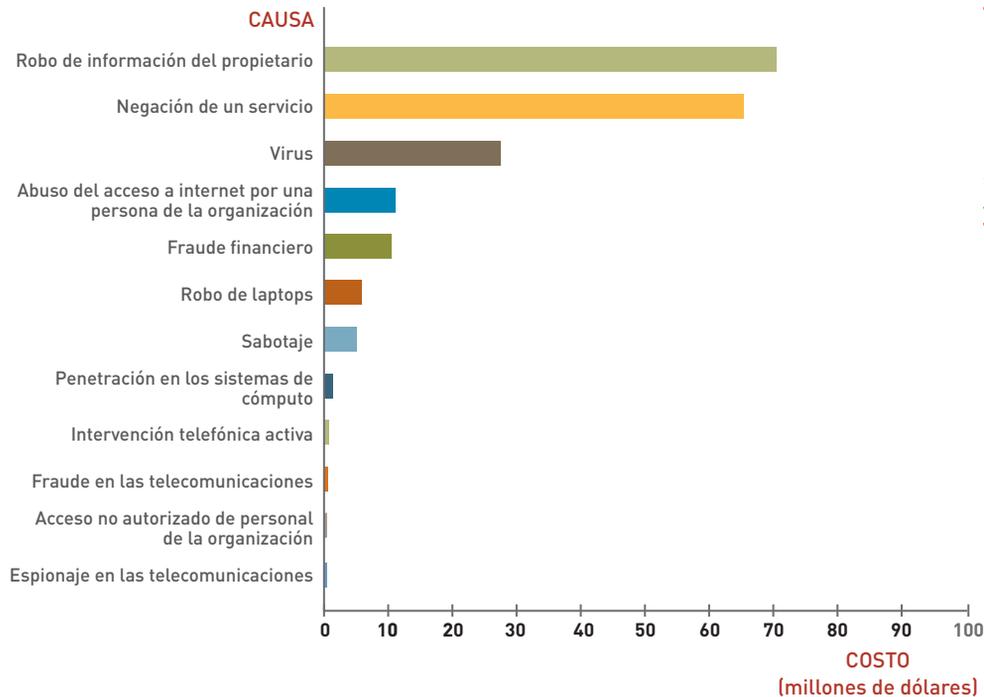


Figura 1.17

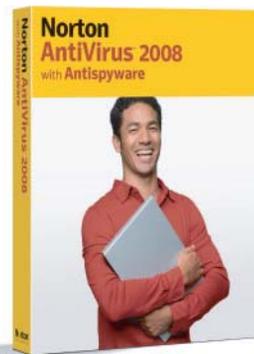
Los costos y las causas que provocan los ataques por computadora

[Fuente. Datos de Riva Richmond, "How to find the weak spots", *The Wall Street Journal*, 29 de septiembre de 2003, p. R3.]

Cada vez con mayor frecuencia, el uso ético y legal de los sistemas es destacado en las noticias. Por ejemplo, las compañías que producen música y otras han demandado a YouTube, el popular sitio en internet en el que se comparten videos, por violaciones a los derechos de reproducción.<sup>62</sup> La demanda sostiene que YouTube ha colocado de manera ilegal material y contenido de video protegidos por derechos de autor. Muchos aspectos éticos tienen una estrecha relación con lo que por lo general se considera correcto o incorrecto. Algunos profesionales de los sistemas de información afirman que las computadoras pueden fomentar nuevas oportunidades para la aparición de comportamientos poco éticos. Por ejemplo, un miembro del personal docente de una escuela de medicina falsificó los resultados de una investigación en la computadora con el fin de obtener una promoción y, por supuesto, un mejor salario. En otro caso, a una compañía se le acusó de usar un sistema de información de recursos humanos para asignar tiempo a los recortes y despidos con el fin de evitar el pago de pensiones. Cada vez con más frecuencia, a internet se le identifica como sinónimo de comportamientos cuestionables. Inversionistas con poca ética profesional han esparcido falsos rumores e información incorrecta acerca de una determinada compañía a través de este medio para influir en el precio de sus acciones y, de esta forma, ganar mucho dinero.

Con el fin de protegerse contra amenazas a sus datos y privacidad, usted puede tomar medidas de control y seguridad en su computadora. Por ejemplo, existe una gran cantidad de productos que detectan y eliminan virus y spam de sus aparatos. Barclays, una institución bancaria internacional, utiliza terminales portátiles para autorización de identidad con el fin de evitar fraudes bancarios.<sup>63</sup> Los nuevos dispositivos ayudarán a eliminar el problema que representa el robo de contraseñas y números de identificación personal.

Usted puede instalar *firewalls* (software y hardware *cortafuegos* que protege un sistema de cómputo o una red de ataques externos) con el fin de impedir la entrada de virus y negar el acceso a su sistema a personas sin autorización. También puede usar números de identificación personal y contraseñas. Algunos expertos en seguridad proponen la instalación de cámaras web y la contratación de "observadores ciudadanos" para supervisar las webcams. Como respuesta a los po-



Norton Antivirus es un programa muy popular para detectar virus.

[Fuente. Cortesía de Norton de Symantec.]

sibles abusos, se ha sancionado un gran número de leyes para proteger a las personas contra la invasión de su privacidad, entre ellas la Privacy Act (Ley de Privacidad o PA74) promulgada en la década de 1970.

El uso de los sistemas de información también representa problemas laborales, entre los que se encuentran la pérdida de empleos por la elevada eficiencia que se requiere, y problemas de salud debido a la realización de movimientos repetidos. La *ergonomía*, el estudio del diseño y ubicación del equipo en el ambiente de trabajo, representa una ayuda para evitar los problemas de salud que se pueden presentar como consecuencia del uso de los sistemas de cómputo.

## Conocimiento de los sistemas de cómputo y de información

Cualquiera que sea su carrera en la universidad o el área en la que se desenvuelva en el trabajo, el conocimiento de los sistemas de cómputo y de información le ayudarán a lidiar, adaptarse y prosperar en un medio tan retador como éste. Algunas universidades solicitan un cierto nivel de conocimientos en sistemas de cómputo y de información para admitir a sus alumnos.<sup>64</sup> La escuela de negocios de la Universidad de Chicago, por ejemplo, exige que los estudiantes de nuevo ingreso sepan usar PowerPoint de Microsoft Office, un programa para elaborar presentaciones y gráficas. Durante su estancia en la universidad, es probable que contacte a sus amigos y a otros estudiantes en un sitio en internet de redes sociales, como MySpace ([www.myspace.com](http://www.myspace.com)) o Facebook ([www.facebook.com](http://www.facebook.com)).<sup>65</sup> Cuando se gradúe, es probable que se tenga que entrevistar para buscar trabajo mediante el uso de la TMP Island de Second Life ([www.secondlife.com](http://www.secondlife.com)), un sitio donde los candidatos a puestos de trabajo y los reclutadores de las empresas pueden conocerse y llevar a cabo una entrevista laboral virtual.

La TMP Island le permite realizar una entrevista de trabajo en el mundo virtual.

[Fuente. Cortesía de TMP Worldwide Advertising & Communications, LLC.]



### Conocimientos de computación (alfabetismo computacional)

El conocimiento de los sistemas de cómputo y del equipo, así como de las formas en que éstos funcionan, hace hincapié en el equipo y los dispositivos (hardware), en los programas e instrucciones (software), en las bases de datos y en las telecomunicaciones.

### Conocimiento (alfabetismo) en sistemas de información

Conocimiento de la forma en que las personas, grupos y organizaciones utilizan los datos y la información.

Poseer conocimiento sobre los sistemas de información le ayudará a contribuir de manera significativa en su trabajo. También le permitirá realizar avances en el campo o área de su elección. Se espera que los administradores identifiquen oportunidades para implementar los sistemas de información con el fin de mejorar su empresa. También se espera que dirijan los proyectos relacionados con sistemas de información en sus áreas de experiencia. Con el fin de cumplir con estos objetivos empresariales y personales, usted debe adquirir conocimientos en las áreas de computación y sistemas de información. El **conocimiento de computación** (también conocido como *alfabetismo computacional*) implica manejar los sistemas de cómputo y equipos y las formas en que éstos funcionan, en especial el equipo y los dispositivos (hardware), los programas e instrucciones (software), las bases de datos y las telecomunicaciones.

El **conocimiento (alfabetismo) en sistemas de información** va más allá del manejo de los fundamentos de los sistemas y equipos de cómputo, y se define como el conocimiento de la forma en que las personas, grupos y organizaciones utilizan los datos y la información. Incluye el aprendizaje de la tecnología de cómputo y el enorme mundo de los sistemas de información. Sin embargo, lo que es más importante, consiste en saber *cómo* y *por qué* se aplica esta tecnología en las empresas. Conocer acerca de los diferentes tipos de hardware y software para incrementar las ganancias, reducir los costos, mejorar la productividad y aumentar el grado de satisfacción del cliente representa un ejemplo de lo que implica manejar los sistemas de información. Dicho dominio implica comprender cómo y por qué las personas (administradores, empleados, interesados y otros) utilizan los sistemas de información; estar familiarizado con las empresas, los métodos para la toma de decisiones, los niveles administrativos y las necesidades de información, y comprender la forma en que las empresas pueden utilizar las computadoras y los sistemas de información para cumplir con sus metas. Un manejo de la forma de utilizar el procesamiento de transacciones, la información administrativa, el soporte a la toma de decisiones y los sistemas de propósito

específico con el fin de ayudar a la organización a cumplir sus metas representa un aspecto muy importante del conocimiento de los sistemas de información.

## Sistemas de información en las áreas funcionales del negocio

Los sistemas de información se utilizan en todas las áreas funcionales y las divisiones operativas de las empresas. En las áreas de *finanzas y contabilidad* pronostican las ganancias y la actividad comercial; determinan las mejores fuentes y usos de fondos; administran el efectivo y otros recursos financieros; analizan las inversiones, y realizan auditorías con el fin de asegurarse de que la organización sea financieramente saludable y de que todos los reportes contables y documentos estén correctos. Los departamentos de *ventas y marketing* los utilizan para desarrollar nuevos bienes y servicios (análisis de productos); para seleccionar la mejor ubicación de las instalaciones de producción y distribución (análisis de lugares y sitios); para determinar los mejores métodos para anunciarse y vender (análisis promocional), y para asignar los precios a los productos a fin de obtener las mejores ganancias (análisis de precios). En el área de *manufactura*, los sistemas de información procesan las órdenes de los clientes, desarrollan la programación de la producción, controlan los niveles del inventario y supervisan la calidad del producto. Además, ayudan en el proceso de diseño de productos (*diseño asistido por computadora* o CAD, por sus siglas en inglés: *computer-assisted design*); en la fabricación de artículos (*manufactura asistida por computadora*, o CAM: *computer-assisted manufacturing*), y en la integración de máquinas y piezas de equipo (*manufactura integrada por computadora*, o CIM: *computer-integrated manufacturing*). La *administración de recursos humanos* los utiliza para analizar el perfil de los candidatos de ingreso, administrar las pruebas de desempeño de los empleados, supervisar su nivel de productividad, y más. Los *sistemas de información legales* analizan las deudas y garantías del producto y ayudan a desarrollar documentos y reportes legales de gran importancia.



---

Festo, un fabricante global de componentes y controles para implementar la automatización industrial, utiliza un sistema CAD para desarrollar sus productos.

[Fuente. Cortesía de Festo AG & Co. KG.]

---

## Sistemas de información en la industria

Además de utilizarse en cada departamento de la compañía, los sistemas de información se emplean en casi todas las industrias y áreas de negocios. La *industria aeronáutica* desarrolla sitios de subasta por internet con el fin de ofrecer tarifas con descuento e incrementar así sus ganancias. Las *firmas de inversiones* utilizan los sistemas de información para analizar los mercados de acciones, bonos, opciones y futuros y otros instrumentos financieros, y brindar servicios de vanguardia a sus clientes. Los bancos recurren a ellos para ofrecer préstamos atractivos y buenas inversiones, así como para brindar el servicio de pagos de cheques en línea a sus cuentahabientes. La *industria del transporte* los utiliza para programar camiones y trenes con el fin de entregar bienes y servicios al menor costo. Las *compañías de publicidad* los usan para analizar los mercados y desarrollar y publicar periódicos, revistas y libros. Las *organizaciones para el cuidado de la salud* utilizan los sistemas de información para diagnosticar enfermedades, programar tratamientos médicos, rastrear los expedientes de sus pacientes y emitir las facturas de pago. Las *organizaciones de conservación de la salud* (HMO) emplean la tecnología web para acceder a datos referentes a la vigencia de los seguros de los pacientes y a otra información almacenada en bases de datos con el fin de reducir los costos. Las *compañías de ventas al menudeo* usan la Web para tomar pedidos y proporcionar servicio al cliente. También utilizan los SI para comercializar productos y servicios, administrar sus niveles de inventario, controlar la cadena de suministro y pronosticar la demanda. Las *compañías generadoras de electricidad y de servicios* los emplean para supervisar y controlar la generación y el uso de la energía eléctrica. Las empresas que brindan *servicios*

*profesionales* recurren a ellos para acelerar y mejorar la calidad de los servicios que prestan a sus clientes. Las compañías de *consultoría de negocios* usan intranets y extranets para ofrecer a sus clientes información acerca de productos, servicios, niveles de competencia y compromisos pasados. Todas estas industrias se estudiarán con más detalle a medida que avancemos en el libro.

## RETOS GLOBALES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los cambios en la sociedad, producto del cada vez mayor comercio internacional e intercambio cultural, a menudo llamados *globalización*, siempre han ejercido un efecto significativo en las organizaciones y sus sistemas de información. En su libro *The world is flat*, Thomas Friedman describe tres eras de la globalización<sup>66</sup> (vea la tabla 1.3). De acuerdo con este autor, hemos avanzado de la globalización de los países a la globalización de las corporaciones multinacionales y las personas. En la actualidad, quienes viven en lugares remotos usan internet para competir y contribuir con otros individuos, con corporaciones más grandes y con países enteros. Dichos trabajadores cuentan con el poder del acceso a internet de alta velocidad, lo que hace que el mundo sea más plano. En la era de la globalización 3.0, el diseño de un nuevo avión o computadora pueden dividirse en subtareas más pequeñas y asignarse a una persona o a un pequeño grupo de individuos altamente capacitados para hacer el trabajo. Estos expertos pueden encontrarse en la India, China, Rusia, Europa y en otros lugares del mundo. Después, las subtareas se combinan o reensamblan para formar el diseño final. Este método puede utilizarse para preparar las devoluciones de impuestos, diagnosticar el estado de salud de un paciente, arreglar una computadora con fallas y realizar muchas otras tareas.

Tabla 1.3

Eras de la globalización

Era	Fechas	Caracterizada por
Globalización 1.0	Finales de 1400 a 1800	Países con el potencial para explorar y ejercer su influencia en el mundo
Globalización 2.0	1800 a 2000	Corporaciones multinacionales que cuentan con plantas, bodegas y oficinas alrededor del mundo
Globalización 3.0	2000 hasta hoy	Personas de todo el mundo que pueden competir y ejercer su influencia en otras personas, corporaciones y países mediante el uso de internet y otras poderosas herramientas tecnológicas.

Los sistemas de información actuales han dado como resultado una globalización cada vez mayor. El acceso a internet de alta velocidad y las redes que conectan a las personas y organizaciones alrededor del mundo generan más oportunidades a nivel internacional. Se han expandido los mercados globales. Las personas y las compañías pueden conseguir productos y servicios de todas partes del mundo, en lugar de comprarlos a la vuelta de la esquina o en otra ciudad. Sin embargo, dichas oportunidades presentan numerosos obstáculos y problemas, entre los que se destacan los retos relacionados con la cultura, el idioma y muchas otras cuestiones, como se analiza a continuación.

- **Retos culturales.** Tanto los países como las regiones que los integran poseen sus propias costumbres y cultura que pueden afectar de manera significativa a las personas y organizaciones involucradas en el comercio global.
- **Retos relacionados con el idioma.** Las diferencias idiomáticas pueden hacer un poco compleja la traducción exacta de los significados de un idioma a otro.
- **Retos relacionados con el tiempo y la distancia.** Los problemas de tiempo y distancia pueden ser difíciles de solucionar por las personas y organizaciones involucradas en el comercio global en lugares remotos. Las enormes diferencias de horarios dificultan hablar con personas que viven al otro lado del mundo. Cuando se trata de distancias muy grandes, puede tomar días para que llegue a su destino un producto, una refacción crítica o un equipo.

- **Retos de infraestructura.** La electricidad y el agua de alta calidad no están disponibles en ciertas partes del mundo. Los servicios telefónicos, las conexiones a internet y los trabajadores calificados cuestan mucho dinero y no se consiguen con facilidad.
- **Retos de divisas.** El valor de las diferentes monedas puede variar de manera significativa a través del tiempo, lo que ocasiona que el comercio internacional sea más complejo.
- **Retos con respecto a productos y servicios.** La entrega de productos tradicionales físicos o tangibles, como un automóvil o una bicicleta, es difícil de efectuar en un mercado global. Sin embargo, los *productos electrónicos (e-products)* y los *servicios electrónicos (e-services)* pueden entregarse a los clientes de manera electrónica mediante el teléfono, redes de cómputo, internet o cualquier otro medio electrónico. Software, música, libros, manuales y sugerencias se entregan globalmente y a través de internet.
- **Problemas relacionados con la transferencia de tecnología.** La mayoría de los gobiernos no permite que cierto equipo y sistemas relacionados con sus fuerzas armadas se vendan a ciertos países. A pesar de ello, algunas personas piensan que las compañías extranjeras roban propiedad intelectual, secretos comerciales y materiales con derechos de reproducción, y falsifican productos y servicios.
- **Leyes estatales, regionales y nacionales.** Cada estado, región y país cuenta con un conjunto de leyes que deben ser obedecidas por los ciudadanos y organizaciones que operan en ellos. Dichas leyes pueden tratar acerca de una gran cantidad de aspectos, como el secreto comercial, patentes, derechos de autor, protección de datos financieros o personales, privacidad y mucho más. Las normas que restringen el acceso y salida de datos del país con frecuencia se denominan leyes sobre el *flujo de datos a través de la frontera*. Mantener un registro de dichas regulaciones y su incorporación a los procedimientos y los sistemas de cómputo de organizaciones multinacionales y transnacionales representa una tarea muy compleja, consume mucho tiempo y requiere el consejo legal de un experto.
- **Tratados comerciales.** Es muy frecuente que los países firmen acuerdos comerciales entre sí. El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA) y el Tratado de Libre Comercio de América Central (CAFTA) son dos ejemplos. La Unión Europea (UE) constituye otro paradigma de un grupo de países que cuentan con un acuerdo internacional de comercio.<sup>67</sup> La UE está formada por naciones que se han unido para fomentar la paz y la prosperidad. Entre otros, se incluye el Tratado de Libre Comercio entre Australia y Estados Unidos (AUSFTA), firmado en 2005, y el Tratado de Libre Comercio entre Corea y Estados Unidos (KORUS-FTA), que se firmó en 2007.<sup>68</sup> Se han establecido convenios similares entre Bolivia y México, Canadá y Costa Rica, Canadá e Israel, Chile y Corea, México y Japón, y Estados Unidos y Jordania, entre muchos otros.<sup>69</sup>