

1. Introducción

1.1 Importancia de los sistemas de información en las empresas.

Las personas necesitan información por muchas razones y en diversas maneras. Por ejemplo, es probable que usted busque información de entretenimiento para observar el televisor, ir al cine, navegar por Internet, escuchar la radio y leer periódicos, revistas y libros. Sin embargo, en los negocios, las personas y las organizaciones buscan utilizar la información de manera específica para tomar decisiones sólidas y para resolver problemas: dos prácticas muy relacionadas que son la base de toda empresa exitosa.

¿Qué es un problema? Un *problema* es cualquier situación indeseable. Cuando usted está en medio de una zona solitaria con un neumático reventado, tiene un problema. Si sabe que algunos clientes no pagan sus deudas a tiempo, pero no sabe quiénes o cuánto deben, tiene un problema. Puede resolver ambos problemas con ayuda de la información. En el primer caso, puede llamar a un servicio de grúas que utilice un sistema de rastreo computarizado para enviar la grúa más cercana a su ubicación; en el segundo caso, le puede ayudar un software de contabilidad.

Una organización o una persona que cuenta con más de un modo de resolver un problema o un dilema debe tomar una decisión. El problema “ $2 + 2 = ?$ ” no requiere tomar una decisión porque sólo tiene una solución. Sin embargo, si usted trabaja como gerente, tal vez enfrente el problema “¿cuál es el mejor modo de promover el nuevo automóvil de la empresa?”, porque existen muchas maneras de hacerlo: publicidad en la televisión, en la radio, en los periódicos, en la Web, en exhibiciones de automóviles, por correo directo o cualquier combinación de estos métodos. Este dilema requiere tomar una decisión.

Tanto la solución de problemas como la toma de decisiones requieren información. Reunir la información adecuada de manera eficiente, guardarla para poder utilizarla y manipularla según se requiera y emplearla para ayudar a una organización a lograr sus metas empresariales son fundamentales para el éxito en los negocios actuales. El propósito de los sistemas de información es apoyar estas actividades. Como un futuro profesional, para triunfar necesita comprender y aplicar estos fundamentos de la información.

Datos, información y sistemas de información

Casi todos los días usamos las palabras “datos”, “información” y “sistema”. Es necesario comprender qué significan estos términos, en lo general y en el contexto de los negocios, para que consiga una utilización eficaz de la información en su carrera.

Datos vs. información

Los términos “datos” e “información” no significan lo mismo. La palabra datos se deriva del latín datum, que literalmente significa hecho, el cual puede ser un número, una afirmación o una imagen. Los datos son la materia prima en la producción de información. Por otra parte, información son los hechos o las conclusiones que tienen un significado dentro de un contexto. Los datos básicos rara vez son significativos o útiles como información. Para convertirse en información, los datos se manipulan mediante la formación de tablas, la suma, la resta, la división o cualquier otra operación que permita comprender mejor una situación.

Manipulación de los datos

El que sigue es un ejemplo sencillo que muestra la diferencia entre los datos y la información. Suponga que usted trabaja para un fabricante de automóviles. El año pasado, la compañía introdujo al mercado un

vehículo nuevo. Debido a que la administración comprende que mantener la lealtad de los clientes requiere mejorar sin cesar los productos y los servicios, aplica en forma periódica encuestas a una gran cantidad de compradores. Envía cuestionarios que incluyen 30 preguntas en varias categorías, entre ellas datos demográficos (como género, edad e ingresos anuales); quejas sobre diferentes áreas del desempeño (como la facilidad de manejo, el frenado, la calidad del sistema de sonido); las funciones que satisfacen más a los compradores; y la cortesía de los vendedores.

Leer todos estos datos requiere mucho tiempo y no es muy útil. Sin embargo, si se manipulan los datos, pueden proporcionar información muy útil. Por ejemplo, al clasificar las quejas por tema y totalizar el número de quejas por tipo y modelo de automóvil, la compañía podría detectar las debilidades de un vehículo. Después transferir la información resultante a la unidad de ingeniería o fabricación adecuada.

Asimismo, la compañía puede tener datos suficientes sobre los distribuidores, los vehículos que vendieron y el método de financiamiento de cada compra. Pero con los resultados de la encuesta, la empresa genera información nueva para mejorar su mercadotecnia. Por ejemplo, al calcular la edad y el ingreso promedio de los compradores actuales y clasificarlos por el vehículo que adquirieron, los ejecutivos de mercadotecnia dirigen las promociones a los grupos con más probabilidades de compra. Si la mayoría de los compradores de un tipo de vehículo específico no solicita financiamiento, la empresa puede descartar esta opción y asignar los créditos a las compras de otros automóviles. De este modo, la compañía genera información útil a partir de los datos.

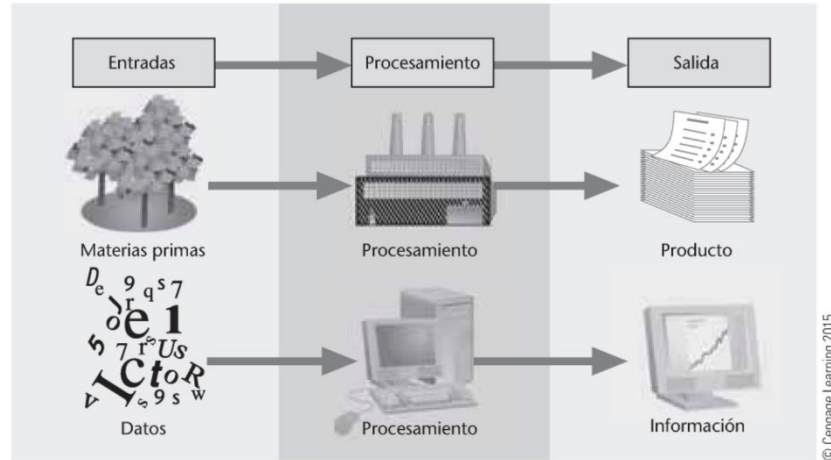
Generación de información

En el ejemplo anterior, el cálculo de los totales y los promedios de las diferentes quejas o las edades de los compradores revela tendencias asociadas con los clientes. Estos cálculos son procesos. Un proceso es cualquier manipulación de los datos, con el propósito de producir información. Por lo tanto, mientras los datos son materia prima, la información es una salida o resultado. Igual que las materias primas se procesan en la fabricación o manufactura para crear productos finales útiles, los datos básicos se procesan en los sistemas de información para crear información útil (consulte la figura 1.1). Sin embargo, algunos procesos sólo producen otro grupo de datos.

En ocasiones, los datos en un contexto se consideran información en otro contexto. Por ejemplo, si una organización necesita saber la edad de todas las personas que asisten a un juego de baloncesto, una lista de esos datos es en realidad información. Pero si la misma organización quiere conocer el precio promedio de los boletos que adquiere cada grupo por edad, la lista de edades constituye simplemente datos, mismos que la organización debe procesar para generar información.

FIGURA 1.1

Entrada-procesamiento-salida



© Cengage Learning 2015

Información en un contexto

La información es un recurso muy importante para las personas y las organizaciones, pero no toda la información es útil. Considere el relato siguiente. Dos personas que viajan en un globo aerostático encuentran viento inesperado que la saca de su ruta. Cuando consiguen descender, le preguntan a un granjero: “¿Dónde estamos?” y el granjero contesta: “¡Sobre mi sembradío!” Los viajeros se miran entre sí y uno exclama: “¡Vaya información, muy precisa y totalmente inútil!” Para ser útil, la información debe ser relevante, completa, precisa y actual. En un negocio, la información también debe obtenerse en forma económica. La figura 1.2 indica las características de la información útil.

FIGURA 1.2

Características de la información útil

	Relevante	La información debe relacionarse con el problema en cuestión. Por ejemplo, la cantidad total de años de educación tal vez no sea relevante para las calificaciones de una persona en un empleo nuevo. La información relevante puede ser que la persona tenga cierta cantidad de años de educación en ingeniería mecánica y también cierta cantidad de años de experiencia. Asimismo, la información debe presentarse de modo que ayude a una persona a comprenderla en un contexto específico.
	Completa	La información parcial suele ser peor que ninguna información. Por ejemplo, los datos de mercadotecnia acerca de los ingresos de los hogares pueden conducir a malas decisiones si no están acompañados por información vital sobre los hábitos de consumo de la población objetivo.
	Precisa	La información errónea puede conducir a decisiones desastrosas. Por ejemplo, un registro incorrecto de la reacción de un paciente a la penicilina puede provocar que un doctor dañe al paciente cuando cree que lo está ayudando.
	Actual	Las decisiones suelen basarse en la información disponible más reciente, pero un hecho de ayer tal vez ya no sirva hoy. Por ejemplo, una decisión de inversión a corto plazo para adquirir hoy acciones bursátiles basada en los precios de ayer puede provocar un costoso error si en ese lapso los precios de las acciones aumentaron.
	Económica	En un ambiente de negocios el costo de obtener información debe considerarse como un elemento del costo relacionado con cualquier decisión. Por ejemplo, debe investigarse la reducción del riesgo de un fracaso en la mercadotecnia cuando existe demanda por un nuevo producto, pero si la investigación cuesta demasiado el costo de obtener la información puede disminuir las ganancias.

© Cengage Learning 2015

¿Qué es un sistema?

En pocas palabras, un sistema es una matriz de componentes que colaboran para alcanzar una meta común, o varias, al aceptar entradas, procesarlas y producir salidas de una manera organizada. Considere los ejemplos siguientes:

- Un sistema de sonido está formado por muchas partes electrónicas y mecánicas, como una cabeza láser, un amplificador, un ecualizador y demás. Este sistema emplea una entrada en forma de corriente eléctrica y un sonido grabado en un medio como un CD o un DVD y procesa la entrada para reproducir música y otros sonidos. Los componentes trabajan en conjunto para alcanzar esta meta.
- Considere las veces en que ha escuchado la frase “vencer al sistema”. Aquí, el término “sistema” se refiere a una organización de personas: una agencia gubernamental, una empresa o cualquier otra burocracia. Las organizaciones también son sistemas; tienen componentes, personas organizadas en departamentos y divisiones, que colaboran para alcanzar metas comunes.

Sistemas y subsistemas

No todos los sistemas tienen una sola meta. A menudo, un sistema está formado por varios subsistemas —componentes de uno mayor— con metas secundarias, todas las cuales contribuyen a alcanzar la meta principal. Los subsistemas pueden recibir entradas y transferir salidas a y de otros sistemas o subsistemas.

Piense en los diferentes departamentos de una empresa de fabricación. El departamento de mercadotecnia promueve las ventas de los productos de la organización; el departamento de ingeniería diseña productos nuevos y mejora los existentes; el departamento de finanzas planifica un presupuesto claro y dispone que cada centavo obtenga un interés al final del día. Cada departamento es un subsistema con su propia meta, la cual es una meta secundaria de un mayor sistema (la empresa), cuya meta, a su vez, es obtener el máximo de ganancias.

Ahora considere las metas de un sistema de información de una organización de fabricación, el cual guarda y procesa datos operativos y produce información relacionada con todos los aspectos de las operaciones de la compañía. El propósito del subsistema de control de inventario es que los administradores conozcan cuáles cantidades de los artículos están disponibles; el propósito del subsistema de control de producción es rastrear el estado de las piezas fabricadas; y el subsistema de control de ensamble presenta la lista de materiales (una lista de todas las piezas que integran un producto) y el estado de los productos instalados. La meta de todo el sistema es producir artículos terminados al costo más bajo en el menor tiempo posible.

La figura 1.3 presenta el ejemplo de un sistema que existe casi en todos los negocios: un sistema de contabilidad. Un sistema de contabilidad está formado por varios subsistemas; cuentas por pagar registra la información del dinero que la organización debe a otras organizaciones y personas; cuentas por cobrar registra las sumas que le deben a la organización y quién; un libro mayor general registra las transacciones actuales; y un mecanismo de informes genera documentos que reflejan el estado financiero de la compañía. Cada subsistema tiene una meta bien definida. Juntos, los subsistemas forman el sistema de contabilidad de la organización.

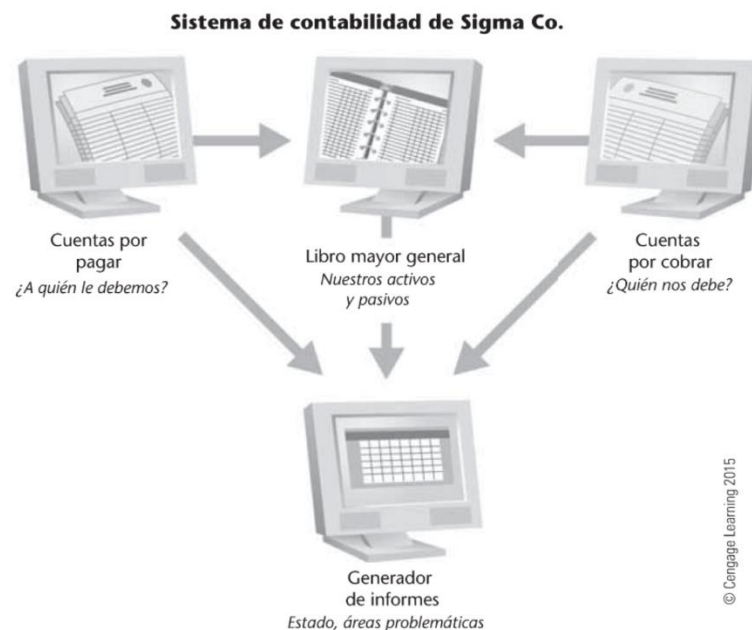
Sistemas cerrados vs. abiertos

Los sistemas son cerrados o abiertos, dependiendo de la naturaleza del flujo de la información en el sistema. Un sistema cerrado es independiente y no tiene conexión con otros; nada entra de otro sistema,

nada sale hacia otro sistema. Por ejemplo, un sistema que produce cheques los imprime y los corta cuando un empleado introduce los datos mediante un teclado, es un sistema cerrado. El sistema debe aislarse por seguridad. Un sistema abierto se comunica e interactúa con otros sistemas. Por ejemplo, un sistema de contabilidad que registra las cuentas por cobrar, las cuentas por pagar y el flujo de efectivo es abierto si recibe cifras del sistema de nómina. Por definición los subsistemas siempre son abiertos, porque como componentes de un sistema mayor, deben recibir información y transferir información a otros subsistemas. Las empresas instauran cada día más sistemas de información abiertos que se puedan vincular con otros sistemas dirigidos por los asociados de la empresa, como los proveedores y los clientes.

FIGURA 1.3

Varios subsistemas forman el sistema de contabilidad corporativa



Sistemas de información

Al comprender las palabras “información” y “sistema”, la definición de un sistema de información es casi intuitiva: un sistema de información (IS) está formado por todos los componentes que colaboran para procesar los datos y producir información. Casi todos los sistemas de información empresariales están integrados por muchos subsistemas con metas secundarias, todas las cuales contribuyen a la meta principal de la organización.

Información y administradores

Considerar una organización en términos de sus organizaciones secundarias o subsistemas —lo cual se denomina sistema estructural— es un método poderoso para administrar, porque crea una estructura para resolver problemas y tomar decisiones con excelencia. Para resolver problemas, los administradores necesitan aislarlos, lo que consiguen al reconocer los subsistemas donde ocurren los problemas y solucionarlos dentro de las ventajas y limitaciones de esos subsistemas. Los sistemas estructurales también ayudan a los administradores a concentrarse en las metas y las operaciones generales de un negocio. Los estimula a considerar el sistema completo, no sólo su subsistema específico, al resolver problemas y tomar decisiones. Una solución satisfactoria para un subsistema puede ser inadecuada para

el negocio general. Por ejemplo, cuando el departamento de ventas crea un sitio Web para aceptar pedidos de los clientes, automatiza una actividad que antes requería mucha mano de obra del subsistema de ventas. Esto reduce un costo. Con los sistemas estructurales, el mejoramiento del proceso de ventas también puede favorecer el de otros procesos de la compañía. Sin los sistemas estructurales, los administradores de otros departamentos no participan en la decisión ni se benefician de ella. En el caso del departamento de ventas, si participan otros gerentes en planificar la captación automatizada de pedidos en línea, pueden sugerir que otros departamentos (como embarques o fabricación) también puedan consultar los datos de las ventas registrados en la **base de datos** —un enorme conjunto de registros electrónicos— conectada a la Web. El departamento de embarques puede usar los registros para facilitar las actividades de empaque y envío, gracias a la información que aparece en una pantalla de computadora y no en una hoja impresa. Las unidades de fabricación pueden usar los registros de los pedidos para planificar recursos como la mano de obra y el inventario. Es decir, mediante los sistemas estructurales, los administradores contemplan sus áreas de responsabilidad como piezas de un rompecabezas. Cada pieza es importante y debe ajustarse bien con las piezas adyacentes, pero siempre debe tenerse en mente la imagen completa.

Una de las contribuciones más importantes de un sistema de información al funcionamiento sólido de una organización es la automatización del intercambio de información entre los subsistemas (los departamentos y las divisiones). Piense en el ejemplo anterior: los pedidos de los clientes captados por el sitio Web del departamento de ventas se pueden dirigir automáticamente a las unidades de fabricación y embarques para que los procesen sus propios sistemas de información con propósitos específicos. De hecho, tales intercambios de información representan una porción importante de todas las interacciones entre los subsistemas de la empresa.

El **mapa de la información** de una empresa moderna —es decir, la descripción del flujo de los datos y la información dentro de una organización— muestra una red de subsistemas de información que intercambian la información entre sí y con el mundo exterior al sistema. En una organización ideal, ninguna persona necesitaría recuperar información de un IS para transferirla a otro. La organización sólo capturaría los datos básicos nuevos, por lo general de sus operaciones o desde el exterior de la organización. Después, los datos capturados en algún punto del sistema quedarían disponibles automáticamente para cualquier subsistema que los necesitara. Por lo tanto, la determinación de los sistemas se consigue mediante **la tecnología de la información (IT)**, un término que se refiere a todas las tecnologías que en conjunto facilitan el desarrollo y el mantenimiento de los sistemas de información. Los sistemas estructurales son el razonamiento básico que impulsa que en las organizaciones se incorporen las aplicaciones de software empresarial. Estas aplicaciones son sistemas que atienden muchas partes de la organización al reducir la necesidad de introducción de datos por personas y aseguran una información oportuna y útil para toda la cadena de suministro de la organización, lo cual incluye la captación de pedidos de los clientes, la recepción de materias primas, la fabricación y el embarque y la facturación y el cobro. En el sector de los servicios, las empresas suelen utilizar los sistemas de administración de documentos, lo cual permite a los trabajadores de muchos departamentos incorporar información y firmas a un documento desde la solicitud hasta la aprobación, o desde un borrador hasta el documento final. En todo este libro aprenderá de estos sistemas.

Sistemas de información en las organizaciones

En una organización, un sistema de información está formado por los datos, el hardware, el software, las telecomunicaciones, las personas y los procedimientos resumidos en la figura 1.4. Un sistema de información se ha vuelto un sinónimo de un sistema de información basado en computadoras, en el cual una computadora es el centro al cual se conecta el equipo periférico. Así es como el término se emplea en este libro. En un sistema de información basado en computadoras, las computadoras recopilan, almacenan y transforman los datos en información, según las instrucciones que definen las personas mediante programas para la computadora.

FIGURA 1.4

Componentes
de un sistema de
información

Datos	Una entrada que acepta el sistema para producir información
Hardware	Una computadora y su equipo periférico: dispositivos de entrada, salida y almacenamiento; el hardware también incluye el equipo de comunicación de datos
Software	Conjunto de instrucciones que le indican a la computadora cómo tomar los datos, cómo procesarlos, cómo presentar la información y cómo almacenar datos e información
Telecomunicaciones	El hardware y el software que facilitan la transmisión y la recepción de texto, imágenes, sonidos y animaciones en forma de datos electrónicos
Personas	Los profesionales y los usuarios de los sistemas de información que analizan las necesidades de información de una organización, diseñan y desarrollan dichos sistemas, escriben programas de computación, operan el hardware y dan mantenimiento al software
Procedimientos	Las reglas para lograr operaciones óptimas y seguras en el procesamiento de datos; entre los procedimientos están las prioridades para disponer de las aplicaciones de software y las medidas de seguridad

© Cengage Learning 2015

Varias tendencias han vuelto muy importantes la utilización de sistemas de información (IS) en los negocios:

- La potencia de las computadoras ha aumentado enormemente al mismo tiempo que sus precios han disminuido.
- Ha aumentado la diversidad y sencillez de los programas para computadoras. La rapidez y confiabilidad de las líneas de comunicación y el acceso a Internet y la Web se han facilitado y difundido.
- El rápido crecimiento de Internet ha abierto oportunidades y estimulado la competencia en los mercados globales.
- Una proporción cada vez mayor de la fuerza de trabajo mundial sabe usar una computadora.

En este ambiente, las organizaciones se quedan atrás si no emplean sistemas de información y habilidades para alcanzar sus metas. Además, deben actualizar en forma continua el hardware, el software y las habilidades de sus empleados para mantenerse en un nivel competitivo.

Las cuatro etapas del procesamiento

Todos los sistemas de información funcionan de la misma manera básica, ya sea que incluyan una computadora o no. Sin embargo, las computadoras son un medio conveniente para ejecutar las cuatro operaciones principales de un sistema de información:

- Introducir los datos en el IS (entradas).

- Modificar y manipular los datos en el IS (procesamiento de datos).
- Extraer información del IS (salidas).
- Almacenar los datos y la información (almacenamiento).

El IS basado en una computadora utiliza un proceso lógico para decidir qué datos se van a capturar y cómo se van a procesar. Este proceso se analizará más adelante.

Entradas

El primer paso en la producción de información es recopilar e introducir los datos, conocidos como entradas, en el IS. Casi todos los datos que una organización emplea como entradas para su IS se generan y recopilan dentro de la organización. Estos datos provienen de las transacciones efectuadas en el curso de los negocios. Una transacción es un evento empresarial; una venta, una compra, la contratación de un empleado nuevo y demás. Estas transacciones se registran en un documento y después se introducen en un sistema de cómputo, donde se consignan a través de terminales de un sistema de procesamiento de transacciones (TPS), como el registro del efectivo, o lo que se captura en línea en algunas transacciones por la Web. Un TPS es cualquier sistema que registra transacciones. El mismo sistema también suele procesar las transacciones, y resume y dirige la información a otros sistemas; por lo tanto, estos sistemas son de procesamiento de transacciones, no sólo de registro de transacciones.

Entre los dispositivos de entradas (aquellos que permiten la introducción de los datos en un IS) están el teclado (el más utilizado), los dispositivos infrarrojos que leen códigos de barras, los sistemas de reconocimiento de voz y las pantallas sensibles al tacto. El capítulo 4, “El hardware empresarial”, describe éstos y otros medios para introducir datos. La tendencia ha sido reducir el tiempo y facilitar el esfuerzo de la introducción mediante dispositivos que permitan una introducción de datos visual o auditiva.

Procesamiento

La mayor contribución de las computadoras a los IS es un procesamiento de datos eficiente, lo cual es esencial para un IS sólido. La velocidad y la precisión de las computadoras permiten a las organizaciones procesar millones de segmentos de datos en pocos segundos. Por ejemplo, los administradores de una cadena minorista a nivel nacional pueden recibir información actualizada de los niveles del inventario de todos los artículos que comercializa la cadena y realiza pedidos según eso; en el pasado, la obtención de tal información requería días. Las astronómicas ganancias en velocidad y disponibilidad de las computadoras han vuelto a la información el ingrediente esencial para el éxito de una organización.

Salidas

Las salidas son la información que produce y exhibe un IS en el formato más útil para una organización. El dispositivo de salida que más se usa es la pantalla o monitor, el cual exhibe las salidas de manera visual. Otro dispositivo de salida común es la impresora, la cual se utiliza para imprimir la información. Sin embargo, las computadoras pueden comunicar las salidas por medio de altavoces como música o palabras y también trasmitirla a otra computadora o dispositivo electrónico en una forma codificada para computadora, para su interpretación posterior.

Almacenamiento

Uno de los mayores beneficios de utilizar la IT es la posibilidad de guardar enormes cantidades de datos e información. En el aspecto técnico, es posible almacenar una biblioteca de millones de volúmenes en discos ópticos. De hecho, algunas universidades avanzan hacia esa meta.

Equipo de cómputo para los sistemas de información

La figura 1.5 presenta los cinco componentes básicos de una computadora dentro de un IS:

Los dispositivos de entrada introducen los datos en el IS.

La computadora procesa los datos en todo el IS.

Los dispositivos de salida exhiben la información.

Los dispositivos de almacenamiento conservan los datos y la información.

Los dispositivos de conexión en red y las líneas de comunicaciones transfieren datos e información a través de grandes distancias.

FIGURA 1.5

Dispositivos de entrada,
procesamiento, salida,
almacenamiento y
conexión en red



Además de la comunicación que ocurre entre los componentes de la computadora, ocurre una comunicación entre las computadoras a través de grandes distancias (llamada telecomunicaciones). La tecnología de las comunicaciones permite a los usuarios acceder a los datos y a otros recursos electrónicos de muchas computadoras, todas conectadas en una red. De esta manera, la potencia de una computadora aumenta con la potencia de toda una red.

Desde el registro de transacciones hasta el aporte de conocimientos: los tipos de sistemas de información

Existen muchos tipos diferentes de sistemas de información: para tipos distintos de organizaciones, para funciones diversas dentro de las organizaciones, para necesidades empresariales diferentes y en distintos niveles de administración de una organización. Las empresas tienen diversos objetivos, estructuras, intereses y métodos. Sin embargo, los IS se suelen clasificar con base en el nivel de complejidad del sistema y en el tipo de funciones que atiende. Los IS en los negocios van desde el sistema básico de procesamiento de transacciones (que registra eventos como las ventas) hasta sistemas expertos sofisticados (programas que ofrecen sugerencias y reducen la necesidad de costosos servicios de

profesionales expertos). En años recientes, se han combinado las capacidades de estas aplicaciones. Cada vez es menos probable que encuentre cualquiera de las aplicaciones siguientes como sistemas independientes con una sola capacidad. Los administradores y otros profesionales planifican, controlan y toman decisiones. Siempre y cuando un sistema soporte una o más de estas actividades, se denomina un **sistema de información gerencial (MIS)**.

Sistemas de procesamiento de transacciones

Los **sistemas de procesamiento de transacciones (TPS)** son los sistemas de información más utilizados. La función predominante de un TPS es registrar los datos recopilados en los límites de las organizaciones; en otras palabras, en el punto donde la organización realiza transacciones con otras partes. Entre los TPS están las cajas registradoras, para registrar ventas; los cajeros automáticos, que registran retiros, depósitos y transferencias de efectivo; y los sistemas de pedidos, los cuales registran las compras. Un ejemplo común sería la compra de gasolina en una estación, mediante una tarjeta de crédito. La gasolinera registra la compra y transfiere la información al banco que procesa la tarjeta de crédito. Después de recopilar estos datos, el IS procesa los datos automáticamente o los guarda para consultarlos después, según se requiera.

Sistemas de administración de una cadena de suministro

El término “cadena de suministro” designa la secuencia de actividades relacionadas con la generación de un producto o servicio. En las industrias que producen artículos, las actividades son de mercadotecnia, compra de materias primas, fabricación y ensamblaje, empaque y embarque, facturación, cobro y servicio después de la venta. En las industrias de servicios, la secuencia incluye mercadotecnia, administración de documentos y vigilancia de la cartera de clientes. Los sistemas de información que apoyan estas actividades y están vinculados para convertirse en un IS grande que proporcione información en cualquier etapa de un proceso empresarial se denominan **sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM)**.

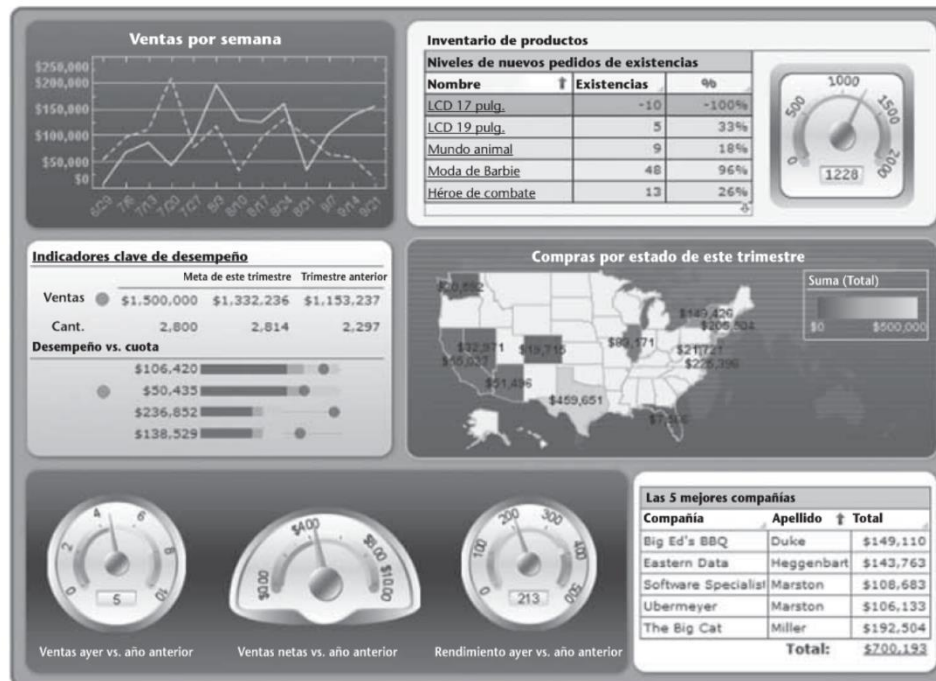
Tales sistemas también se denominan **sistemas de planeación de los recursos de la empresa (ERP)**, porque la información que proporcionan apoya la planificación de recursos como el personal, los fondos, las materias primas y los vehículos. Sin embargo, es erróneo definir que esos sistemas son para ERP, porque principalmente les sirven a los administradores para vigilar y modificar los procesos empresariales mientras ocurren y no sólo para planificar. Asimismo, el término “cadena de suministro” es un tanto confuso. Los procesos empresariales no siempre adoptan la forma de una secuencia. Existen procesos que ocurren en paralelo. Esto sucede en la fabricación, en donde dos o tres equipos trabajan en piezas diferentes de un producto, y en los servicios, en donde dos o tres personas distintas revisan un documento en línea y le agregan sus comentarios dentro de cierto periodo, en vez de hacerlo en secuencia. En la producción de artículos y servicios, algunos módulos de los sistemas de SCM apoyan los procesos principales. Entre estos componentes están los sistemas de información de los recursos humanos (HR) y los sistemas de contabilidad de costos.

Los sistemas de SCM son el resultado de los sistemas estructurales y de los sistemas de soporte estructurados. Eliminan la necesidad de volver a introducir los datos que ya han sido capturados en alguna parte de la organización. La SCM es una **aplicación empresarial** porque los sistemas que apoyan cada proceso empresarial están conectados entre sí para formar un IS grande. Técnicamente, todos los que acceden al sistema pueden conocer el estado de cada parte de un pedido recibido: ya sea de materias primas adquiridas, cuáles subensambles están preparados, cuántas unidades del producto terminado se



han embarcado y cuánto dinero se ha facturado o cobrado de un pedido. Los administradores de los HR saben cuáles trabajadores participan en cualquiera de los procesos del pedido. Los contadores utilizan su módulo del sistema para saber cuánto dinero se ha gastado en este pedido y cómo se divide el costo en mano de obra, materiales y gastos generales.

Con las aplicaciones empresariales muchas unidades de una organización tienen acceso a los mismos datos y comparten información para sus propias tareas administrativas o procesamiento adicional



Cortés de © inetsoft

Sistemas de administración de las relaciones con los clientes

Los sistemas de **administración de las relaciones con los clientes (CRM)** ayudan a administrar las relaciones de una organización con sus clientes. El término abarca una amplia variedad de sistemas de información, desde los sencillos que ayudan a conservar los registros de los clientes hasta los sofisticados que analizan y detectan de manera dinámica los esquemas de compras y predicen cuándo un cliente específico va a cambiarse a la competencia. Los representantes de servicios emplean los sistemas CRM junto con un teléfono. Cuando llama un cliente, el representante puede observar todo el historial de la relación del cliente con la empresa: todo lo que el cliente ha adquirido, las entregas realizadas, los pedidos no cumplidos y otra información que ayude a resolver un problema, que el cliente encuentre el artículo o servicio que busca. Las metas principales de los sistemas CRM son aumentar la calidad del servicio al cliente, reducir la cantidad de mano de obra con la cual atender a los clientes y conocer lo más posible acerca de las preferencias de los clientes individuales.

Los sistemas CRM suelen vincularse a aplicaciones de la Web que rastrean las compras y procesan las transacciones en línea. Mediante aplicaciones sofisticadas, una empresa puede saber qué hace dudar a un cliente justo antes de hacer un pedido en línea, o qué prefiere ver el cliente en las páginas Web. Los minoristas en línea como Amazon.com, Buy.com y Target.com emplean aplicaciones que preparan páginas Web distintas para clientes diferentes, aun cuando se haga una búsqueda con las mismas palabras clave. Las páginas se preparan para atender de manera óptima los intereses de los clientes individuales deducidos a partir de visitas y compras anteriores. Los sistemas CRM aportan datos importantes que se acumulan en bases de datos grandes y se procesan mediante la inteligencia empresarial.

Sistemas de inteligencia empresarial

Los IS cuyo propósito es obtener relaciones y tendencias de los datos básicos que pueden ayudar a las organizaciones a competir mejor se denominan sistemas de **inteligencia empresarial (BI)**. Estas aplicaciones suelen consistir en modelos estadísticos sofisticados, a veces generales y a veces adaptados a una industria u organización. Las aplicaciones acceden a grandes cantidades de datos, por lo general registros de transacciones guardados en bases de datos grandes llamadas **bases de datos empresariales**. Con los modelos de análisis adecuados, los sistemas BI pueden descubrir esquemas de compras peculiares de los clientes, como las combinaciones de productos adquiridas por cierto grupo demográfico en ciertos días; los productos con ciclos de venta más grandes que otros; las razones por las que los clientes cambian de preferencias, es decir, que dejen al proveedor de un servicio por un competidor; y otra inteligencia empresarial valiosa que ayudan a los administradores a decidir con rapidez cuándo y cómo cambiar una estrategia.

Sistemas para soporte de decisiones y sistemas expertos

A menudo los profesionales necesitan elegir un curso de acción entre muchas alternativas. Debido a que no tienen el tiempo ni los recursos para estudiar y asimilar informes de datos e información extensos y detallados, las organizaciones suelen desarrollar sistemas de información diseñados específicamente para tomar

decisiones. Los llaman **sistemas de soporte de decisiones (DSS)**. Si bien los DSS se basan en modelos y fórmulas para producir tablas concisas o un número único que determina una decisión, los **sistemas expertos (ES)** se basan en técnicas de inteligencia artificial para soportar procesos de toma de decisiones que requieren muchos conocimientos.

Los sistemas de soporte de decisiones ayudan a determinar el curso de acción óptimo y a responder a preguntas hipotéticas: “¿qué sucede si compramos materias primas en otros países?”, “¿qué ocurre si fusionamos nuestros almacenes?”, “¿qué pasa si duplicamos nuestros turnos y reducimos nuestro personal?” Estas preguntas requieren respuestas como “Esta acción afectará de este modo nuestros ingresos, nuestra participación en el mercado o nuestros costos”. Los DSS se programan para procesar datos básicos, efectuar comparaciones y generar información que ayude a los profesionales a obtener las mejores alternativas para la inversión financiera, la estrategia de mercadotecnia, la aprobación de créditos y demás. Sin embargo, es importante comprender que un DSS sólo ayuda a tomar una decisión, no es una alternativa absoluta para la toma de decisiones por parte de las personas.

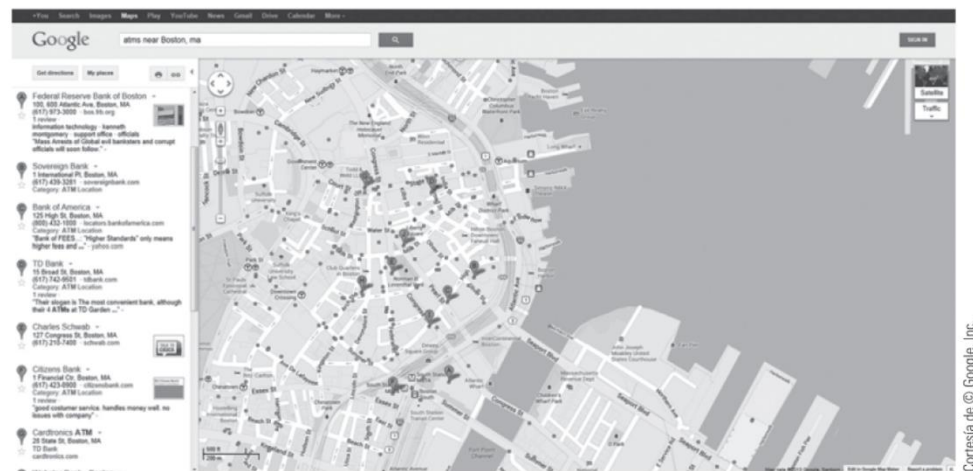
Muchos ambientes no están lo bastante estructurados para permitir que un IS emplee los datos para proporcionar la mejor respuesta. Por ejemplo, la administración de una cartera de inversiones ocurre en un ambiente muy incierto. No existe un método único para determinar cuál cartera de inversiones es la mejor, es decir, cuál produce el retorno más alto. La atención médica es otro ambiente no estructurado. Puede haber muchos métodos para diagnosticar a un paciente con base en sus síntomas. En realidad, un paciente con un conjunto específico de síntomas puede recibir tantos diagnósticos diferentes como médicos visite.

El uso de un ES ahorra a una compañía el alto costo de emplear a expertos. Después de reunir conocimientos de los expertos y desarrollar un programa, el programa se distribuye y utiliza en todas partes. Los conocimientos residen en el programa, en forma de una base de conocimientos formada por los hechos y las relaciones entre los hechos. En el capítulo 10 conocerá los detalles de un DSS y un ES.

Sistemas de información geográfica

En algunos casos, la información que necesitan quienes toman las decisiones se relaciona con un mapa. En tales casos, se utiliza un IS especial llamado **sistema de información geográfica (GIS)** para relacionar los datos con lugares físicos. Una aplicación GIS consulta una base de datos que contiene información acerca de una zona, ciudad, municipio, estado, país o todo el mundo. Al representar los datos sobre un mapa en diferentes formas gráficas, un usuario puede comprender con rapidez una situación que ocurre en una parte del mundo y actuar en consecuencia. Entre los ejemplos de dicha información están los índices de población, el número de policías en funciones, las probabilidades de encontrar minerales, las rutas de transporte y la asignación de vehículos para los sistemas de transporte o distribución. Por lo tanto, cuando una cadena de supermercados considera los lugares para expandirse, los ejecutivos consultan un mapa que refleje no sólo los atributos geográficos, sino también información demográfica como el crecimiento de la población por grupos de edad y de ingresos. Los GIS suelen destinarse a la administración de las operaciones diarias, pero también se usan en la planeación y la toma de decisiones. También se les ha empleado para proporcionar servicios mediante la Web, como ayudar a los residentes a ubicar los diferentes servicios sobre un mapa de una ciudad o para planificar las rutas de un viaje. Algunos GIS que dan apoyo a operaciones emplean información de los satélites de un sistema de posicionamiento global (GPS), sobre todo para mostrar la ubicación actual de un vehículo o persona sobre un mapa con el fin de ofrecer indicaciones.

Los sistemas de información geográfica, como Google Maps, ayudan a asociar la información con lugares y regiones. Este mapa por ejemplo, muestra la ubicación de cajeros automáticos



Sistemas de información en las funciones empresariales

Los IS cumplen diversos propósitos en una organización, en lo que se conoce como las áreas empresariales funcionales: los servicios internos que apoyan la actividad principal de la organización. Las áreas empresariales funcionales son, pero no se limitan a, contabilidad, finanzas, mercadotecnia y recursos humanos. Como ya se mencionó, en cada vez más organizaciones estos sistemas son módulos de un sistema empresarial mayor, un sistema SCM o ERP. El capítulo 3, "Las funciones empresariales y las cadenas de suministro", analiza en detalle las funciones empresariales y sus sistemas.

Contabilidad

En la contabilidad, los sistemas de información permiten registrar las transacciones empresariales, producir informes financieros periódicos y crear los informes requeridos por la legislación, como una hoja de saldos y una declaración de ganancias y pérdidas. Los IS también ayudan a crear informes no requeridos

legalmente, pero que ayudan a los administradores a comprender los cambios en las finanzas de una organización. Los IS de contabilidad contienen controles para confirmar el cumplimiento de las normas, como evitar los registros duplicados.

Finanzas

Mientras los sistemas de contabilidad se concentran en registrar y comunicar los cambios en los estados financieros, el propósito de los sistemas financieros es facilitar la planeación financiera y las transacciones empresariales. En finanzas, los sistemas de información ayudan a organizar los presupuestos, administrar el flujo de efectivo, analizar las inversiones y tomar decisiones que pueden reducir el pago de intereses y aumentar los ingresos a partir de transacciones financieras.

Mercadotecnia

El propósito de la mercadotecnia es señalar las personas y organizaciones con más probabilidades de adquirir lo que vende una organización y a promover los productos y servicios adecuados a esas personas y organizaciones. Por ejemplo, los sistemas de información para mercadotecnia ayudan a analizar la demanda de diversos productos en diferentes regiones y grupos de población para ofrecer con más precisión el producto correcto a los clientes adecuados. Los IS para mercadotecnia ofrecen información que ayuda a los administradores a decir cuántos vendedores se deben asignar a productos específicos en áreas geográficas determinadas. Los sistemas identifican las tendencias en la demanda de los productos y servicios de la empresa. También responden a preguntas como “¿Cómo afectan nuestras ganancias la campaña de publicidad?”. La Web ha creado excelentes oportunidades para recopilar datos de mercadotecnia y para promover productos y servicios al exhibir información sobre ellos. Por eso las organizaciones efectúan muchos de sus esfuerzos de mercadotecnia a través de IS vinculados a la Web.

Recursos humanos

Los sistemas de administración de recursos humanos (HR) ayudan a registrar y conservar las evaluaciones de los empleados. Cada organización debe conservar registros exactos de los empleados. Los sistemas de administración de recursos humanos conservan tales registros, entre ellos fotografías de los empleados, estado civil, información fiscal, al igual que otros datos que pueden usar otros sistemas, como nóminas.

Los sistemas de evaluación del desempeño ofrecen las listas básicas que emplean los administradores para valorar a sus subordinados. Estos sistemas también ofrecen una utilidad para valorar las cualidades y áreas de oportunidad de los trabajadores.

Los sistemas de administración de recursos humanos, como Mipis Software, ayudan a los usuarios en la contratación de empleados y sus ascensos

Curriculum

Curriculum núm.	Nombre completo	Referencia	Fecha de curriculum
10			07/07/2006 02:17 am
Puesto	Reclutador	Departamento	
Representante de ventas y mercadotecnia			

Objetivo Experiencia Educación Acreditaciones Archivo de curriculum Información personal Campos flexibles Referencias profesionales

Inicio	Fin	Empresa/Cargo
1/1/1996	1/1/1997	STANDARD CHARTERED BANK Recepcionista/Especialista en información
Contestaba teléfonos, recibía y ayudaba a visitantes y manejaba deberes administrativos generales, como archivar, hacer faxes, hacer fotocopias y mandar correo. Organizaba el envío postal del boletín mensual		
1/1/1997	1/1/1999	STANDARD CHARTERED BANK Contadora/Coordinadora de capacitación
Recibía efectivo y cheques, llevaba el libro mayor y el registro en computadora de depósitos bancarios. Elaboraba y distribuía cheques de empleados y contratistas. Anunciaba la facturación y me encargaba de varias facturas de agencias miembros y no miembros. Organizaba materiales para varias sesiones de capacitación, registraba a los participantes, preparaba la sala y organizaba los servicios de alimentos		
6/1/1999		STANDARD CHARTERED BANK Asistente administrativa de servicios de datos

Cortesía de © Mipis

Los sistemas de administración de HR han evolucionado para cumplir muchos propósitos: el reclutamiento, la selección, la ubicación, el análisis de prestaciones, la información de prestaciones en línea para que los empleados la consulten en la red interna, las proyecciones de requerimientos (¿cuántos empleados con ciertas habilidades se requerirán en tantos meses?), además de otros servicios.

[Empresas vigorizadas por la web](#)

La intersección más emocionante de la IT y los negocios en los años recientes es el comercio en red —la compra y venta de artículos y servicios a través de una red de telecomunicaciones— o, cómo se le suelen llamar, el **comercio electrónico**. El desarrollo de la Web y la apertura de Internet a actividades comerciales generaron una inmensa oleada en el comercio de empresa a empresa y de empresa a clientes. En la actualidad, todas las personas y empresas pequeñas pueden utilizar una red para negocios: Internet.

Internet es una enorme red de computadoras conectadas en todo el mundo que comparten información y procesamiento. La Web es capaz de mostrar texto, imágenes, sonidos e imágenes móviles. Ha alentado a miles de negocios a participar en iniciativas comerciales, sociales y educativas. Casi todas las empresas que tienen actividades directas han ampliado sus operaciones a la Web. El capítulo 8, “La empresa habilitada por la Web”, analiza las tecnologías Web y cómo se emplean en las actividades empresariales. Debido a su gran impacto en el uso de la tecnología de la información, el impacto de la Web en la utilización de los sistemas de información se analiza en todo el libro.

[Carreras en sistemas de información](#)

El comercio mediante la IT está formado por personas que se dedican a una amplia variedad de actividades. Según una predicción de la Oficina de Estadísticas de la Mano de Obra Estadounidense, se mantendrá en aumento la demanda de profesionales en la IT en dicho país. En comparación con la demanda en 2005, se espera que la demanda para analistas de sistemas en red y comunicación de datos aumente 57% en 2012. La demanda de ingenieros de software aumentará 46%; de administradores de bases de datos, 44%; de analistas de sistemas, 39%; y para administradores de la red y de los sistemas, 37%. Todas estas ocupaciones se mantendrán entre el 25% de los empleos mejor pagados. Las secciones siguientes repasan las responsabilidades de los profesionales en la IT en las áreas de especialización comunes y muestran los anuncios para contratación de Monster. com, la fuente en línea más grande para empleadores que buscan profesionales de la IT.

[Analista de sistemas](#)

Muchos profesionales de la IT comienzan sus carreras como programadores o **programadores/analistas**, y después son promovidos a **analistas de sistemas**, un puesto que requiere una amplia variedad de habilidades. Un programador/analista participa parcialmente en el análisis de las necesidades de la empresa y los IS, pero su actividad más importante implica preparar las aplicaciones de la empresa. Un analista de sistemas participa en el diseño de los IS nuevos y en la actualización y mantenimiento de los existentes. Gran parte de su actividad incluye desarrollar planes para un sistema alternativo con base en: 1) el análisis de los requerimientos del sistema obtenidos de las opiniones de los usuarios; 2) la documentación del desarrollo de los esfuerzos y las características del sistema, y 3) proporcionar las especificaciones adecuadas a los programadores.

Para tener éxito, los analistas de sistemas deben poseer excelentes habilidades de comunicación para traducir las descripciones de los procesos empresariales de los usuarios a los conceptos del sistema. Deben comprender una amplia variedad de procesos y modos empresariales en los cuales se puede aplicar

la IT para apoyarlos. Debido a que los analistas suelen manejar sistemas que atienden más de una unidad organizacional, también deben entender la política organizacional y ser astutos negociadores.

Y, lo más importante, los analistas de sistemas siempre deben tener en mente que son agentes del cambio y que casi todas las personas se resisten al cambio. A diferencia de muchas otras ocupaciones, la de ellos suele implicar la creación de sistemas nuevos o la modificación de los existentes. Debido a que los sistemas nuevos o modificados suelen afectar las actividades humanas y la cultura de las organizaciones, los analistas de sistemas deben poder convencer a los trabajadores y a los directivos de que el cambio será benéfico. Por lo tanto, estos profesionales de los IS deben poseer habilidades de convencimiento y presentación.

Los analistas de sistemas principales suelen avanzar para convertirse en líderes de proyectos. En esta actividad, dirigen a varios analistas y programadores. Obtienen y asignan los recursos —como el personal, el hardware y el software— que se utilizan en el proceso de desarrollo y emplean métodos de administración de proyectos para planificar las actividades, determinar los acontecimientos importantes y controlar el uso de los recursos.

Administrador de la base de datos

El **administrador de la base de datos (DBA)** es responsable de las bases y los almacenes de datos de una organización: un puesto muy delicado y poderoso. Debido a que el acceso a información suele conllevar poder, esta persona debe ser astuta, no sólo en lo tecnológico, sino también en lo político. Debe evaluar las solicitudes de acceso a los datos de los administradores para determinar quién tiene una verdadera “necesidad de saber”. El DBA es responsable de desarrollar o adquirir aplicaciones de bases de datos y debe considerar con atención cómo se emplearán los datos. Además, el DBA debe aplicar las regulaciones federales, estatales y corporativas para proteger la privacidad de los clientes y los empleados.

Cada vez más organizaciones vinculan sus bases de datos a la Web para que las utilicen sus empleados, socios comerciales y clientes. Los ataques de los hackers y los virus a las bases de datos corporativas han complicado bastante la actividad del DBA. Además de optimizar las bases de datos y desarrollar aplicaciones de administración de los datos, esta persona debe vigilar la planeación y la aplicación de sofisticadas medidas de seguridad para impedir el acceso no autorizado y al mismo tiempo permitir un acceso fácil y oportuno a los usuarios autorizados. Es importante la participación del DBA en la puesta en práctica de los sistemas SCM, porque él tiene acceso a las bases de datos corporativas.

Administrador de la red

Entre las numerosas áreas de la IT, las que han presenciado los descubrimientos más atractivos en los años recientes son las redes y las telecomunicaciones. Por esta razón estas áreas han recibido el mayor aumento en la asignación de recursos corporativos para la IT en muchas organizaciones. Se espera que la aparición de tecnologías nuevas, como el Protocolo de Internet por Voz y Wi-Fi, las cuales se analizan en el capítulo 6, mantengan esta tendencia durante varios años y permitan que los profesionales especializados tengan gran demanda y obtengan salarios altos.

El **administrador de la red** es responsable de adquirir, implementar, administrar, dar mantenimiento y detectar problemas en las redes de toda la organización y los vínculos con el mundo exterior. También participa en la selección y la implementación de las medidas de seguridad de la red, como las *firewalls* y los códigos de acceso.

Webmaster

La rápida difusión de la Web, las redes internas y externas ha aumentado la responsabilidad y la estatura del webmaster de una organización. Un **webmaster** es el responsable de crear y dar mantenimiento al sitio Web de la organización y las páginas de sus redes internas y externas. Los webmasters participan cada día más en decidir de manera creativa cómo representar la organización en la Web. Estas decisiones incluyen elementos de mercadotecnia y diseño gráfico. Debido a que muchas organizaciones emplean la Web para el comercio, los webmasters también deben conocer el software de transacciones en la Web, el software de reprocesamiento de pagos y el software de seguridad. Se espera que se incremente la demanda de webmasters conforme aumente la utilización corporativa de la Web.

Director de seguridad

Debido a la creciente amenaza que se genera en torno a la seguridad de la información, muchas organizaciones han creado el puesto de **director de seguridad (CSO)** o director de seguridad de la información (CISO). En casi todas las organizaciones, la persona en este puesto le reporta al director de información (CIO) (consulte la sección siguiente), pero en algunos casos, los dos ejecutivos comparecen ante la misma persona, el director general (CEO). La razón es que la seguridad es un problema empresarial, no un problema de la IT. Un reto importante para los CSO es la percepción errónea de los otros ejecutivos de que la seguridad de la IT inhibe las operaciones, en vez de reforzarlas.

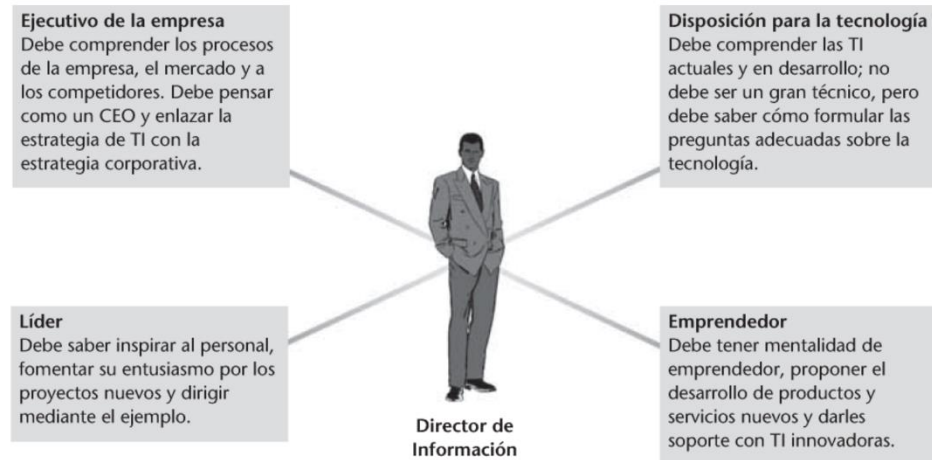
Director de información y director de tecnología

El hecho de que una corporación tenga un puesto llamado **director de información (CIO)** refleja la importancia que asigna la compañía a los IS con un recurso estratégico. El CIO, quien es responsable de todos los aspectos de los IS de la organización suele ser, aunque no siempre, vice- presidente de la corporación. Algunas empresas prefieren llamar a este puesto **director de tecnología (CTO)**. Sin embargo, en algunas organizaciones existen ambos puestos y uno está bajo las órdenes del otro. No existe un acuerdo general de cuál debe ser la responsabilidad de cada uno. Sin embargo, en casi todos los casos en que se encuentran ambos puestos en una organización, el CTO está bajo el mando del CIO.

Una persona que desempeña el puesto de CIO debe comprender los aspectos técnicos de las tecnologías de la información actuales y en desarrollo y tener conocimientos empresariales. Como se observa en la figura 1.6, el CIO desempeña una función importante en la integración del plan estratégico del IS dentro del plan estratégico general de la organización. No sólo debe estar al tanto de los descubrimientos técnicos, sino tener una viva perspicacia de cómo las diversas tecnologías pueden mejorar los procesos empresariales o ayudar a crear nuevos productos y servicios

FIGURA 1.6

Características de un
CIO exitoso



- 1.2 Definición conciencia del problema.
- 1.3 Delimitación del alcance del proyecto.
- 1.4 Identificación de recursos involucrados.
- 1.5 Contratación y desarrollo interno y externo.

Errores clásicos de un proyecto informático.

Los desarrolladores, directivos y clientes normalmente tienen buenas razones para tomar las decisiones que toman, y la apariencia seductora de los errores clásicos es una de las razones de que esos errores se cometan tan a menudo. Pero debido a que se han cometido muchas veces, sus consecuencias se han hecho fáciles de predecir. Y los errores rara vez producen los resultados que la gente espera.

Personas

A continuación, aparecen algunos de los errores clásicos relacionados con las personas.

1. Motivación débil.

Estudio tras estudio ha mostrado que la motivación probablemente tiene mayor efecto sobre la productividad y la calidad que ningún otro factor. Ejemplo: directivos que a lo largo de todo el proyecto toman medidas que minan la moral: como dar ánimos a diario al principio para pedir horas extras en la mitad, y como irse de vacaciones mientras el equipo está trabajando incluso los días de fiesta, para dar recompensas al final del proyecto que resultan ser de menos de un dólar por cada hora extra.

2. Personal mediocre.

Después de la motivación, la capacidad individual de los miembros del equipo, así como sus relaciones como equipo, probablemente tienen la mayor influencia en la productividad. Contratar apurando el fondo del barril supondrá una amenaza al desarrollo. Ejemplo, hacer la selección del personal buscando quién puede contratarse más rápido, en vez de quién realizará la mayoría del trabajo durante la vida del proyecto. Esta técnica consigue un inicio rápido del proyecto, pero no determina un final rápido.

3. Empleados problemáticos incontrolados.

Un fallo al tratar con personal problemático también amenaza la velocidad de desarrollo. Un fallo al tomar una decisión cuando se trata con un empleado problemático es una de las quejas más comunes que tienen los miembros del equipo respecto de sus responsabilidades. Ejemplo, el equipo sabe que uno de ellos es una manzana podrida, pero el jefe del equipo no hace nada. El resultado es predecible: rehacer el trabajo de la manzana podrida.

4. Hazañas.

Algunos desarrolladores de software ponen un gran énfasis en la realización de hazañas en los proyectos. Pero lo que hacen tiene más de malo que de bueno. Ejemplo, los directivos de nivel medio dan mayores aplausos a actitudes del tipo ser capaz de que a los progresos firmes y consistentes y a los informes significativos de progreso. El resultado es un modelo de planificación al límite en el que las amenazas de desajuste del plan no se detectan, no se conocen o ni se informan a la cadena de directivos hasta el último minuto. Un pequeño equipo de desarrollo y sus jefes inmediatos toman como rehenes a una compañía entera por no admitir que tiene problemas para cumplir su plan. El énfasis en los comportamientos heroicos fomenta correr un riesgo extremo, e impide la cooperación entre los múltiples elementos que contribuyen al proceso de desarrollo del software.

Algunos directivos fomentan el comportamiento heroico cuando se concentran con demasiada firmeza en actitudes del tipo "ser capaz de". Elevando estas actitudes por encima de informes del estado exactos y a veces pesimistas, los directivos de estos proyectos coartan su capacidad de tomar medidas correctivas. Ni siquiera saben que tienen que emprender acciones correctoras hasta que el daño ya está hecho.

5. Añadir más personal a un proyecto retrasado.

Este es quizás el más clásico de los errores clásicos. Cuando un proyecto se alarga, añadir más gente puede quitar más productividad a los miembros del equipo existente de la que añaden los nuevos miembros. Añadir gente a un proyecto retrasado es como con echar gasolina en un fuego.

6. Oficinas repletas y ruidosas.

La mayoría de los desarrolladores consideran sus condiciones de trabajo como insatisfactorias. Los trabajadores que están en oficinas silenciosas y privadas tienden a funcionar significativamente mejor que aquellos que ocupan cubículos en salas ruidosas y repletas. Los entornos repletos y ruidosos alargan los planes de desarrollo.

7. Fricciones entre los clientes y los desarrolladores.

Las fricciones entre los clientes y los desarrolladores pueden presentarse de distintas formas. A los clientes pueden parecerles que los desarrolladores no cooperan cuando se rehúsan comprometerse con el plan de desarrollo que desean los clientes o cuando fallan al entregar lo prometido. A los desarrolladores puede parecerles que los clientes no son razonables porque insisten en planes irreales o cambios en los requerimientos después de que éstos hayan sido fijados. Pueden ser simplemente conflictos de personalidad entre dos grupos.

El principal efecto de esta fricción es la mala comunicación, y los efectos secundarios de la mala comunicación incluyen el pobre entendimiento de los requerimientos, pobre diseño de la interfaz de usuario y, en el peor caso, el rechazo del cliente a aceptar el producto acabado. En el caso medio, las fricciones entre clientes y desarrolladores de software llegan a ser tan severas que ambas partes

consideran la cancelación del proyecto. Para remediar estas fricciones se consume tiempo, y distraen tanto a desarrolladores como a clientes del trabajo real en el proyecto.

8. Expectativas pocos realistas.

Una de las causas más comunes de fricciones entre los desarrolladores y sus clientes o los directivos son las expectativas poco realistas. Ejemplo, no tener razones técnicas para pensar que un software se podrá desarrollar en 6 meses, pero ése es el plazo en que lo quiere el comité ejecutivo de la compañía. La incapacidad del jefe de proyecto para corregir esta expectativa irreal será la principal fuente de problemas.

En otros casos, los directivos o los desarrolladores de un proyecto se buscan problemas al pedir fondos basándose en estimaciones de planificación demasiado optimistas. Aunque por sí mismas las expectativas irreales no alargan el plan, contribuyen a la percepción de que el plan de desarrollo es demasiado largo, y de que puede ser malo.

9. Falta de un promotor efectivo del proyecto.

Para soportar muchos de los aspectos del desarrollo rápido es necesario un promotor del proyecto de alto nivel, incluyendo una planificación realista, el control de cambios y la introducción de nuevos métodos de desarrollo. Sin un promotor ejecutivo efectivo, el resto del personal de alto nivel de la empresa puede forzar a que se acepten fechas de entrega irreales o hacer cambios que debiliten el proyecto.

10. Falta de participación de los implicados.

Todos los principales participantes del esfuerzo de desarrollo de software deben implicarse en el proyecto. Incluyendo a los promotores, ejecutivos, responsables del equipo, miembros del equipo, personal de ventas, usuarios finales, clientes y cualquiera que se juegue algo con el proyecto. La cooperación estrecha sólo se produce si se han implicado todos los participantes, permitiendo una coordinación precisa del esfuerzo para el desarrollo rápido, que es imposible conseguir sin una buena participación.

11. Falta de participación del usuario.

Los proyectos que no implican al usuario desde el principio corren el riesgo de que no se comprendan los requerimientos del proyecto, y son vulnerables a que se consuma tiempo en prestaciones que más tarde retrasarán el proyecto.

12. Política antes que desarrollo.

Los "políticos" están especializados en la "gestión", centrándose en las relaciones con sus directivos. Los "investigadores" se centran en explorar y reunir la información. Los "aislacionistas" están solos, creando fronteras para el proyecto que mantienen cerradas a los que no son miembros del equipo. Los "generalistas" hacen un poco de todo: establecen relaciones con sus directivos, realizan investigaciones y exploran actividades, y se coordinan con otros equipos como parte de su modo de trabajo.

Los equipos políticos y generalistas están bien vistos por los directivos de alto nivel. Pero después de un año y medio, los equipos políticos llegan a la muerte súbita. Primar la política en vez de los resultados es fatal para el desarrollo orientado a la velocidad.

13. Ilusiones.

Muchos problemas del desarrollo del software se deben a la ilusión. Cuántas veces hemos escuchado cosas como éstas a distintas personas:

"Ninguno de los miembros del proyecto cree realmente que pueda completarse el proyecto de acuerdo con el plan que tienen, pero piensan que quizás si trabajan duro, y nada va mal, y tienen un poco de suerte, serán capaces de concluir con éxito".

"Nuestro equipo no hace mucho trabajo para la coordinación de las interfaces entre las distintas partes del producto, pero tenemos una buena comunicación para otras cosas, y las interfaces son relativamente simples, así que probablemente sólo necesitaremos un día o dos para eliminar los errores"

"Sabemos que contamos con un desarrollador externo de poco talento para el subsistema de la base de datos, y que es difícil ver cómo va a acabar el trabajo con los niveles de personal que ha especificado en su propuesta. No tienen tanta experiencia como algunos de los demás desarrolladores externos, pero puede que compensen con energía lo que les falta en experiencia. Probablemente acaben a tiempo"

"No necesitamos reflejar la última lista de cambios en el prototipo para el cliente. Estoy seguro de que por ahora sabemos lo que quiere."

"El equipo está diciendo que realizará un esfuerzo extraordinario para cumplir con la fecha de entrega, y que no han llegado a su primer hito por pocos días, pero creo que alcanzarán éste a tiempo."

Las ilusiones no son sólo optimismo. Realmente consisten en cerrar los ojos y esperar que todo funcione cuando no se tienen las bases razonables para pensar que será así. Las ilusiones al comienzo del proyecto llevan a grandes explosiones al final. Impiden llevar a cabo una planificación coherente y pueden ser la raíz de más problemas en el software que todas las otras causas combinadas.

Proceso

Los errores relacionados con el proceso malgastan el talento y el esfuerzo del personal. A continuación, se muestran algunos de los peores errores relacionados con el proceso.

14. Planificación excesivamente optimista.

Los retos a los que se enfrenta alguien que desarrolla una aplicación en tres meses son muy diferentes de aquellos a los que se enfrenta alguien que desarrolla una aplicación que necesita un año. Fijar un plan excesivamente optimista predispone a que el proyecto falle por infravalorar el alcance del proyecto, minando la planificación efectiva, y reduciendo las actividades críticas para el desarrollo, como el análisis de requerimientos o el diseño. También supone una excesiva presión para los desarrolladores, quienes a largo plazo se ven afectados en su moral y su productividad.

15. Gestión de riesgos insuficiente.

Algunos errores no son lo suficientemente habituales como para considerarlos clásicos. Son los llamados "riesgos". Como con los errores clásicos, si no ejercemos una gestión activa de los riesgos, con qué sólo vaya mal una cosa se pasará de tener un proyecto con un desarrollo rápido a uno con un desarrollo lento. El fallo de no gestionar uno solo de estos riesgos es un error clásico.

16. Fallos de los contratistas.

Las compañías a veces contratan la realización de partes de un proyecto cuando tienen demasiada prisa para hacer el trabajo en casa. Pero los contratados frecuentemente entregan su trabajo tarde, con una calidad inaceptable o que falla al no coincidir con las especificaciones. Riesgos como requerimientos inestables o interfaces mal definidas pueden ser enormes cuando un contratado entra en escena. Si las relaciones con los contratados no se gestionan cuidadosamente, la utilización de desarrolladores externos puede retardar el proyecto en vez de acelerarlo.

17. Planificación insuficiente.

Si no planificamos para conseguir un desarrollo rápido, no podemos esperar obtenerlo.

18. Abandono de planificación bajo presión.

Los equipos de desarrollo hacen planes y rutinariamente los abandonan cuando se tropiezan con un problema en la planificación. El problema no está en el abandono del plan, sino más bien en fallar al no crear un plan alternativo, y caer entonces en el modo de trabajo de codificar y corregir. Ejemplo, un equipo abandona su plan después de fallar en la primera entrega, y esto es lo habitual. A partir de este punto, el trabajo no tiene coordinación ni elegancia.

19. Pérdida de tiempo en el inicio difuso.

El "inicio difuso" es el tiempo que transcurre antes de que comience el proyecto; este tiempo normalmente se pierde en el proceso de aprobar y hacer el presupuesto. No es poco común que un proyecto desperdicie meses o años en un inicio difuso, y entonces se está a las puertas de un plan agresivo. Es mucho más fácil y barato y menos arriesgado suprimir unas pocas semanas o meses del inicio difuso en vez de comprimir el plan de desarrollo en ese mismo tiempo.

20. Escatimar en las actividades iniciales.

Los proyectos se aceleran intentando acortar las actividades "no esenciales", y puesto que el análisis de requerimientos, la arquitectura y el diseño no producen código directamente, son los candidatos fáciles. Los resultados de este error, también conocido como "saltar a la codificación", son todos demasiado predecibles. Los proyectos que normalmente escatiman en sus actividades iniciales tendrán que hacer ese trabajo en otro momento, con un costo de 10 a 100 veces superior a haberlo hecho bien inicialmente. Si no podemos encontrar cinco horas para hacer el trabajo correctamente la primera vez, ¿cómo vamos a encontrar 50 para hacerlo correctamente más tarde?

21. Diseño inadecuado.

Un caso especial de escatimar en las actividades iniciales es el diseño inadecuado. Proyectos acelerados generan un diseño indeterminado, no asignado suficiente tiempo para él y originado en un entorno de alta presión que hace difícil la posibilidad de considerar alternativas en el diseño. El énfasis en el diseño está más orientado a la conveniencia que a la calidad, por lo que necesitará varios ciclos de diseño de poder finalizar completamente el sistema.

22. Escatimar en el control de calidad.

En los proyectos que se hacen con prisa se suele cortar por lo sano, eliminando las revisiones del diseño y del código, eliminando la planificación de las pruebas y realizando sólo pruebas superficiales. Acortar en un día las actividades de control de calidad al comienzo del proyecto probablemente supondrá de 3 a 10 días de actividades finales.

23. Control insuficiente de la directiva.

Poco control de la directiva para detectar a tiempo los signos de posibles retrasos en el plan, y los pocos controles definidos al comienzo se abandonan cuando el proyecto comienza a tener problemas. Antes de encarrilar un proyecto, en primer lugar, debemos ser capaces de decir si va por buen camino.

24. Convergencia prematura o excesivamente frecuente.

Bastante antes de que se haya programado entregar un producto, hay un impulso para preparar el producto para la entrega, mejorar el rendimiento del producto, imprimir la documentación final, incorporar entradas en el sistema final de ayuda, pulir el programa de instalación, eliminar las funciones que no van a estar listas a tiempo y demás. En proyectos hechos con prisa, hay una tendencia a forzar prematuramente la convergencia. Puesto que no es posible forzar la convergencia del producto cuando se desea, algunos proyectos de desarrollo rápido intentan forzar la convergencia media docena de veces o más antes de que finalmente se produzca. Los intentos adicionales de convergencia no benefician al producto, Sólo son una pérdida de tiempo y prolongan el plan.

25. Omitir tareas necesarias en la estimación.

Si la gente no guarda cuidadosamente datos de proyectos anteriores, olvida las tareas menos visibles, pero son tareas que se han de añadir. El esfuerzo omitido suele aumentar el plan de desarrollo en un 20% o 30%.

26. Planificar ponerse al día más adelante.

Un tipo de reestimación es responder inapropiadamente el retraso del plan. Si hemos trabajado en un proyecto durante 6 meses, y hemos empleado tres meses en llegar al hito correspondiente a los dos meses ¿qué hacer? En muchos proyectos simplemente se plantea recuperar el retraso más tarde, pero nunca se hace. Aprenderemos más del producto conforme lo estamos construyendo, incluyendo más sobre lo que nos llevará construirlo. Estos conocimientos necesitan reflejarse en la reestimación del plan. Otro tipo de error es la reestimación que se debe a cambios en el producto. Si el producto que estamos construyendo cambia, la cantidad de tiempo necesaria para construirlo cambiará también. El crecimiento de las nuevas prestaciones sin ajustar el plan garantiza que no se alcanzará la fecha de entrega.

27. Programación a destajo.

Algunas organizaciones creen que la codificación rápida, libre, tal como salga, es el camino hacia el desarrollo rápido. Piensan que, si los desarrolladores están lo suficientemente motivados, pueden solventar cualquier obstáculo. Este enfoque muchas veces se presenta como un enfoque "empresarial" al desarrollo de software, pero realmente es sólo la envoltura del viejo paradigma a destajo combinado con una planificación ambiciosa, y esta combinación raras veces funciona. Es un ejemplo de que dos negaciones no constituyen una verdad.

Producto

A continuación, se muestran los errores clásicos relacionados con la forma en la que se define el producto.

28. Exceso de requerimientos.

Algunos proyectos tienen más requerimientos de los que necesitan, desde el mismo inicio. La eficiencia se fija como requisito más a menudo de lo que es necesario, y puede generar una planificación del

software innecesariamente larga. Los usuarios tienden a interesarse menos en las prestaciones complejas que en las de las secciones de marketing o de desarrollo, y las prestaciones complejas alargan desproporcionadamente el plan de desarrollo.

29. Cambio de las prestaciones.

Incluso si hemos evitado con éxito los requerimientos excesivos, los proyectos sufren como media sobre un 25% de cambios en los requerimientos a lo largo de su vida. Un cambio de este calibre puede producir un aumento en el plan de al menos un 25%, lo que puede ser fatal para los proyectos.

30. Desarrolladores meticulosos.

Los desarrolladores encuentran fascinante la nueva tecnología, y a veces están ansiosos por probar nuevas prestaciones de su lenguaje o entorno, o por crear su propia implementación de una utilidad bonita que han visto en otro producto, la necesite o no su producto. El esfuerzo requerido para diseñar, implementar, probar, documentar o mantener estas prestaciones innecesarias alarga el plan.

31. Tiras y aflojas en la negociación.

Cuando un directivo aprueba un retraso en el plan de un proyecto que progresa más lento de lo esperado, y entonces añade tareas completamente nuevas después de un cambio en el plan, se produce una situación curiosa. La razón subyacente de esto es difícil de localizar, puesto que el directivo que aprueba el retardo en el plan lo hace sabiendo implícitamente que el plan estaba equivocado. Pero una vez que se corrige, la misma persona realiza acciones explícitas para volver a equivocarse. Esto sólo puede ir en contra del plan.

32. Desarrollo orientado a la investigación.

Seymour Cray, el diseñador de los supercomputadores Cray, dijo que no intentaba sobrepasar los límites de la ingeniería en más de dos áreas a la vez, porque el riesgo de un fallo es demasiado alto (Gilb, 1988). Muchos proyectos software deberán aprender la lección de Cray. Si el proyecto fuerza los límites de la informática porque necesita la creación de nuevos algoritmos o de nuevas técnicas de computación, no estamos desarrollando software. Los planes de desarrollo de software son razonablemente predecibles; los planes en la investigación sobre software ni siquiera son predecibles teóricamente. Si el producto tiene objetivos que pretenden aumentar los conocimientos existentes, como algoritmos, velocidad, utilización de la memoria y demás, debemos asumir que la planificación es altamente especulativa. Si queremos mejorar el estado del arte y tenemos algún otro punto débil en el proyecto, recortes de personal, debilidades en el personal, requerimientos vagos, interfaces inestables con contratados externos, etc., podemos tirar por la ventana la planificación prevista. Si queremos superar el estado del arte por todos los medios, hagámoslo. ¡Pero no debemos esperar hacerlo rápidamente!

Tecnología

El resto de los errores clásicos están relacionados con el uso correcto o incorrecto de la tecnología moderna.

33. Síndrome de la panacea.

A veces se confía demasiado en las ventajas proclamadas de tecnologías que no se han usado antes y se tiene poca información sobre lo buenas que serían en un entorno de desarrollo concreto. Cuando el equipo del proyecto se aferra sólo a una nueva técnica, una nueva tecnología o un proceso rígido, y espera resolver con ello sus problemas de planificación, está inevitablemente equivocado.

34. Sobreestimación de las ventajas del empleo de nuevas herramientas o métodos.

Las organizaciones mejoran raramente su productividad a grandes saltos, sin importar cuántas nuevas herramientas o métodos empleen o lo bueno que sean. Los beneficios de las nuevas técnicas son parcialmente desplazados por las curvas de aprendizaje que llevan asociadas, y aprender a utilizar nuevas técnicas para aprovecharlas al máximo lleva su tiempo. Las nuevas técnicas también suponen nuevos riesgos, que sólo descubriremos usándolas. Más bien experimentaremos mejoras lentas y continuas en un pequeño porcentaje por proyecto en lugar de grandes saltos. Un caso especial de sobreestimaciones de las mejoras se produce cuando se reutiliza código de proyectos anteriores. Este tipo de reutilización puede ser una técnica muy efectiva, pero el tiempo que se gana no es tan grande como se espera.

35. Cambiar de herramientas a mitad del proyecto.

Es un viejo recurso que funciona raramente. A veces puede tener sentido actualizar incrementalmente dentro de la misma línea de productos, de la versión X a la X.x, o incluso a la $X_{(n+1)}$. Pero cuando estamos a la mitad de un proyecto, la curva de aprendizaje, rehacer el trabajo y los inevitables errores cometidos con una herramienta totalmente nueva, normalmente anulan cualquier posible beneficio.

36. Falta de control automático del código fuente.

Un fallo en la utilización del control automático del código fuente expone a los proyectos a riesgos innecesarios. Sin él, si dos desarrolladores están trabajando en la misma parte del programa, deben coordinar su trabajo manualmente. Deberían ponerse de acuerdo para poner la última versión de cada archivo en el directorio maestro y verificarlos con los demás antes de copiarlos en este directorio. Pero invariablemente alguno sobrescribirá el trabajo del otro. Se desarrolla nuevo código con interfaces desfasadas, y después se tiene que rediseñar el código al descubrir que se ha utilizado una versión equivocada de la interfaz. Los usuarios avisan de errores que no podemos reproducir porque no hay forma de volver a crear los elementos que han utilizado. Como media, los cambios manuales del código fuente no deberían crecer.

Bibliografía

Gilb, T., 1988. Principles of Software Engineering Management. Addison Wesley, Wokingham, UK

McConnell, S., Águila Cano, I., & Bosch Aran, A. (1997). Desarrollo y gestión de proyectos informáticos (1. edición. ed.). Madrid: McGraw-Hill.

Oz, E. y Sousa, K. J. (2015). Administración de los sistemas de información (7a. ed.). Cengage Learning.
<https://elibro-net.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/es/ereader/sibdi/93227?page=53>