

SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL

SEGUNDA EDICION – Primera en español



Gordon B. Davis
Margrethe H. Olson

SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL

Gordon B. Davis
Honeywell Professor of Management Information Systems
University of Minnesota

Margrethe H. Olson
Associate Professor
New York University

Traducción:

Alfonso Pérez Gama
Departamento de Ingeniería de sistemas
Universidad Nacional de Colombia

Revisión técnica:

Abdón Sánchez Sosa
Jefe de laboratorio de sistemas
Universidad Nacional de Colombia

Carlos Villegas
Ingeniero civil y Maestro en Sistemas
Universidad Iberoamericana
Diplomado en Ciencias de la Computación
Fundación Arturo Rosenblueth

McGRAW-HILL

MÉXICO • BUENOS AIRES • CARACAS • GUATEMALA • LISBOA • MADRID • NUEVA YORK
PANAMÁ • SAN JUAN • SANTAFÉ DE BOGOTÁ • SANTIAGO • SÃO PAULO
AUCKLAND • HAMBURGO • LONDRES • MILÁN • MONTREAL • NUEVA DELHI • PARÍS
SAN FRANCISCO • SINGAPUR • ST. LOUIS • SIDNEY • TOKIO • TORONTO

SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL

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

DERECHOS RESERVADOS © 1989, respecto a la primera edición en español por:
McGRAW-HILL/INTEREMERICANA de México, S.A. de C.V.
Atacomulco 499-501, Fracc. San Andrés Atoto
53500 Naucalpan de Juárez, Edo. de México
Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial, Reg. Núm.1890

ISBN 968-422-177-0

Reimpreso con permiso
traducido de la segunda edición en Inglés de
MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS

Copyright © MCMLXXXV by McGraw-Hill, Inc., U.S.A.

ISBN 0-07-0115828-2

5678901234 PE-93 9087651234

Impreso en México

Printed in Mexico

Esta obra se terminó de
imprimir en Junio de 1994
en Programas Educativos, S.A. de C.V.
Calz. Chabacano No. 65-A
Col. Asturias
Delegación Cuauhtémoc
06850 México, D.F.

Se tiraron 1000 ejemplares

Contenido

SECCION UNO	INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL	1
	1 Panorama de los sistemas de información gerencial	3
	2 Estructura de un sistema de información gerencial	29
SECCION DOS	ESTUDIO DE LA TECNOLOGIA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION	61
	3 Hardware, software, y tecnología de las comunicaciones para los sistemas de información	63
	4 Almacenamiento y recuperación de datos	99
	5 Procesamiento de transacciones, automatización de oficinas y funciones de control al procesamiento de información	137
SECCION TRES	FUNDAMENTOS CONCEPTUALES	169
	6 El proceso de toma de decisiones	171
	7 Conceptos de información	207
	8 Los seres humanos como procesadores de información	243
	9 Conceptos de sistemas	279
	10 Conceptos de planeación y control	309
	11 Estructura organizacional y conceptos de administración	341
SECCION CUATRO	SISTEMAS DE SOPORTE BASADOS EN INFORMACION	377
	12 Sistemas de soporte para la planeación, el control, y la toma de decisiones	379

	13	Sistemas de soporte para la administración del trabajo del conocimiento	421
SECCION CINCO		REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE INFORMACION	457
	14	Desarrollo del plan a largo plazo de un sistema de información	459
	15	Estrategias para la determinación de los requerimientos de información	491
	16	Requerimientos de la base de datos	521
	17	Requerimientos de interfaz del usuario	551
SECCION SEIS		DESARROLLO, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS DE UN SISTEMA DE INFORMACION	583
	18	Desarrollo e implementación de sistemas de aplicación	585
	19	Garantía de calidad y evaluación de los sistemas de información	627
	20	Organización y administración de la función de los recursos de información	655
	21	Futuros desarrollos y sus implicaciones organizacionales y sociales	685
		INDICE ONOMASTICO	701
		INDICE	707

Prólogo

Una contribución importante de la primera edición de este texto fue la de definir el alcance de los sistemas de información gerencial. El texto fue muy bien recibido por la comunidad académica de las áreas relacionadas con los sistemas de información. Se utilizó a través de una amplia variedad de cursos, desde los introductorios de pregrado hasta los seminarios para graduados. La razón por la diversidad de su uso es la contribución original del libro. Es un estudio conceptual de los sistemas de información en las organizaciones, y por lo tanto el material puede ser tratado a nivel introductorio o explorado con mayor profundidad en un seminario para graduados. La primera edición fue calificada como un "clásico" en un estudio de revistas y libros sobre sistemas de información (Scott Hamilton y Blake Ives, "Utilización del conocimiento entre investigadores de sistemas de información", *MIS Quarterly*, 6:4, diciembre 1982, pp. 61-77).

Aunque existen muchos términos para describir el contenido del libro, el de "Sistemas de información gerencial" se utiliza debido a su aceptación general. Otra terminología, como sistemas de información o sistemas de información organizacional, habría sido aceptable. La estructura conceptual implicada por los términos es la misma: un sistema de información basado en el computador para apoyar procesos organizacionales. En otras palabras, el sistema de información es un sistema de soporte para una organización. La parte del sistema de información diseñada para apoyar las operaciones organizacionales es un sistema de soporte operacional, la parte diseñada para apoyar la toma de decisiones es un sistema de soporte a las decisiones (SSD), y la parte que apoya el trabajo del conocimiento es un sistema de soporte para el trabajo del conocimiento. El concepto de sistema de información es también lo suficientemente amplio para incluir el soporte al procesamiento de información para el trabajo de oficina (automatización de oficinas).

El alcance del texto es el de un sistema de información organizacional en su definición más amplia. Incluye los sistemas operacionales estándar de información, los sistemas de información para el control administrativo, los sistemas de información para la gerencia estratégica, los sistemas de apoyo a las decisiones, los sistemas de información para la oficina y los sistemas de soporte para el trabajo del conocimiento.

En la segunda edición se ha hecho una amplia revisión. Sus principales características son las siguientes:

- Reorganización de los capítulos. La descripción de la estructura de un sistema de información gerencial se presenta en el capítulo segundo.
- Reescritura de los capítulos sobre tecnología, los cuales se trasladaron para formar la segunda sección del libro. Estos se concibieron como una sección opcional para los estudiantes sin conocimientos previos sobre el tema, o como un repaso para los más avanzados.
- Ampliación de la sección acerca de los fundamentos conceptuales. Se agregó un capítulo sobre los conceptos de planeación y control (Capítulo 10). El capítulo sobre el valor de la información se eliminó, pero parte de su material se incorporó en el capítulo sobre conceptos de información.
- Ampliación del material sobre sistemas de soporte. Se dedicaron dos capítulos a este tema: el capítulo 12, relacionado con sistemas de soporte para la planeación, el control, y la toma de decisiones, y el capítulo 13 sobre sistemas de soporte para la administración del trabajo del conocimiento.
- Inclusión de una sección de cuatro capítulos sobre los requerimientos de los sistemas de información. La determinación de los requerimientos de información y la formulación de un plan para el sistema de información, son aspectos claves en los sistemas de información. Esta sección tiene capítulos sobre proyectos de sistemas de información, sobre estrategias para la determinación de requerimientos de información, sobre requerimientos de bases de datos y de la interfaz del usuario.
- Reorganización y reescritura de la sección sobre desarrollo, implementación y administración de los recursos de los sistemas de información.
- Inclusión de pequeñas notas en cada capítulo para ilustrar los conceptos. Estos se basaron en artículos recientes, en experiencias personales de los autores o en informes de los colegas.
- Adición de casos cortos para discusión al final de cada capítulo.

Hay series de referencias seleccionadas al final de cada capítulo para lecturas adicionales. La rápida expansión de la literatura en este campo y la amplitud de los temas del libro impiden dar una bibliografía completa de artículos de interés o de libros; no se han incluido muchas referencias valiosas, pero las referencias seleccionadas proveen un punto de partida útil para una investigación más amplia.

El texto no asume ninguna base especial. Pueden utilizarlo los estudiantes de informática, como una introducción a los conceptos de los sistemas de información organizacional, los estudiantes de administración de empresas interesados en involucrarse en el campo de los sistemas de información, y los estudiantes de diversas disciplinas que son usuarios reales o potenciales y que desean entender los sistemas de información. El libro es apropiado como texto de estudio en la maestría de administración de empresas, para el curso de sistemas de información. El material se escribió para estudiantes serios, no

para "darle una rápida vuelta a la esquina". Al mismo tiempo, se escribió en un estilo comprensible; estudiantes con una amplia diversidad de bases y habilidades han encontrado legible este libro.

Hay numerosas notas y minicasos que son extractos de artículos de periódicos y de publicaciones sobre computación y sobre negocios.

Los extractos de *Business Week* se utilizan con permiso especial del Business Week, McGraw-Hill, Inc.

Los extractos de *Computerworld* se utilizan con permiso de CW Communications, Framingham, MA.

Algunos extractos se reimprimen por permiso de *The Christian Science Monitor* © 1981, de la Christian Science Monitor (derechos reservados). Otros extractos, gráficas y citas se utilizan con permiso del respectivo editor, respetando sus derechos reservados.

El libro se ha beneficiado con los sobresalientes servicios de Janice DeGross en la mecanografía del manuscrito, la realización de las correcciones, la edición de la codificación para la impresión automática del libro, y el manejo de los procesos de producción asignados a los autores. Muchos profesores han hecho sugerencias en la revisión: Aran Srinivasan, Hubert Dunsmore, Paul Cheney y William King, hicieron sugerencias previas a la revisión; los comentarios de la revisión detallada sobre el manuscrito fueron suministrados por Gerardine DeSanctis, James Senn, Gad Ariav, Mary Culnan, Jack Baroudi, Blake Ives y Jane Fedorowicz. Gordon Everest, Sal March, Yannis Vassiliou y otros colegas de la Universidad de Minnesota y de la Universidad de New York aportaron mucho cuando necesitamos ayuda para ciertos capítulos o sobre temas específicos.

Gordon B. Davis
Margrethe H. Olson

Los autores están muy interesados en recibir impresiones sobre el texto. Los comentarios y sugerencias pueden enviarse a las siguientes direcciones:

Gordon B. Davis
Honeywell Professor of
Management Information Systems
School of Management
University of Minnesota
271 19th Avenue South
Minneapolis, Minnesota 55455

Margrethe H. Olson
Associate Professor
Graduate School of Business
Administration
New York University
90 Trinity Place
New York, New York 10006

SECCION PRIMERA

INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL

La primera sección del texto se centra en definiciones. Los dos primeros capítulos introducen el contenido de la temática del libro y definen los límites de los temas que se incluyen en el estudio de los sistemas de información en las organizaciones.

En el capítulo primero se presenta la definición de un sistema de información gerencial, se explica debidamente su relación con otros conceptos y sus alcances como disciplina académica; también se describe el sistema de información gerencial desde la perspectiva del usuario. La definición del sistema que se brinda en este capítulo es amplia y abarca varios sistemas de soporte de información que incluyen sistemas de apoyo a las decisiones y a los sistemas de soporte de información de oficinas.

El capítulo segundo explica la estructura de un sistema de información gerencial y utiliza tres perspectivas diferentes para conformar una síntesis de la estructura conceptual.

Estructuras tales como las expuestas en esta sección ayudan al usuario y a los diseñadores a entender su sistema de información actual en relación con los conceptos de un sistema de información gerencial comprensivo. Los esquemas destacan también otros temas pertinentes para el diseño de un sistema de información más completo.

La sección es una introducción al libro; también puede ser un resumen. Después de estudiar lo que resta del libro, estos dos capítulos (en especial el capítulo segundo) pueden dar un resumen completo.

PANORAMA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL

DEFINICION DE UN SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL

- Sistema usuario - máquina basado en computador
- Sistema integrado
- Necesidad de una base de datos
- Utilización de los modelos

EL SIG COMO UN CONCEPTO DE DESARROLLO

- El SIG frente al procesamiento de datos.
- El SIG y los sistemas de soporte a las decisiones
- El SIG y la administración de los recursos de información
- La computación del usuario final

EL SIG Y OTRAS DISCIPLINAS ACADEMICAS

- La contabilidad gerencial
- La investigación de operaciones
- La teoría de la administración y organización
- La ciencia de la computación

LOS SUB - SISTEMAS DE UN SIG

- Los subsistemas de la función organizacional
- Los subsistemas de actividades

EL SIG VISTO POR EL USUARIO

EL PROFESIONAL DEL SIG

PROPOSITO Y ORGANIZACION DE ESTE LIBRO

Propósito del libro

Organización del libro

RESUMEN

MINIGASOS

EJERCICIOS

El procesamiento de la información es una de las principales actividades de la sociedad. Una porción significativa del trabajo y del tiempo personal se gasta en la grabación, búsqueda y asimilación de información. Algo así como el 80% del tiempo de un ejecutivo típico se utiliza en el procesamiento y en la comunicación de información. Más del 50% de la fuerza de trabajo de los EE.UU se emplea en tareas que, en primera instancia, incluyen alguna forma de procesamiento de información. Una gran proporción de estos empleados son "trabajadores del conocimiento"; sus deberes implican la producción y usos de resultados de la información, documentos, informes, estudios, planes, etc.

Los computadores se volvieron una parte esencial del procesamiento de información en las empresas, a causa de la potencia de la tecnología y del volumen de datos que deben ser procesados. La aplicación de los computadores al procesamiento de la información comenzó en 1954 cuando uno de los primeros computadores se programó para procesar nóminas. Hoy, el procesamiento computarizado de los datos de transacciones es una actividad rutinaria en las grandes organizaciones. Más aún, la capacidad para automatizar el procesamiento de la información ha permitido ampliar los alcances de su uso en la información organizacional formalizada. El desafío actual en el procesamiento de información radica en usar las capacidades del computador para apoyar el trabajo del conocimiento, incluyendo las actividades gerenciales y la toma de decisiones. La amplia variedad de recursos computacionales para realizar el procesamiento de transacciones, para efectuar el procesamiento de sistemas de información formal y de reportes, y también para brindar apoyo a las decisiones gerenciales, se clasifican de manera general como el *sistema de información gerencial* para la organización o SIG.

La atención de este libro se centra más en el sistema de información gerencial que en el procesamiento rutinario de los datos. El SIG es un concepto general más que un sistema particular. Algunas actividades del SIG están altamente integradas con el procesamiento rutinario de datos, mientras que otras, se diseñan para una actividad del conocimiento en particular o para la función de tomar decisiones. También se incluyen en este libro, como parte de los sistemas de información gerencial, el uso en la oficina, de la tecnología del computador y de las telecomunicaciones, para facilitar las comunicaciones persona a persona y las funciones del oficinista.

El diseño e implementación de los sistemas de información gerencial en una organización necesitan la identificación de los requerimientos de información. Para el procesamiento de transacciones rutinarias, estos tienden a ser estables y relativamente fáciles de identificar; pero los requerimientos de información para las actividades administrativas y de toma de decisiones son más cambiantes y más difíciles de definir. El contenido de este libro es útil tanto para aquellos que diseñan, implementan y administran los sistemas de información, como para aquellos que especifican los requerimientos y el uso de los sistemas. El texto puede ayudar a lo analistas de sistemas a entender la estructura de un sistema de información gerencial y sus requerimientos; a los ejecutivos del sistema de

información, en la planeación y administración; a los usuarios, a entender como sus requerimientos de información se adecúan dentro del sistema y como se analizan y formulan. Igualmente, puede ayudar a los usuarios que desarrollan sus propios sistemas.

¿DURANTE CUANTO TIEMPO PUEDE UNA ORGANIZACION OPERAR SIN EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION POR COMPUTADOR?

Cuando se preguntó durante cuánto tiempo, diferentes funciones de la empresa podrían realizarse sin ayuda de computadores para el procesamiento de información, 36 compañías respondieron con los siguientes resultados para todas las aplicaciones operativas: en promedio, estimaron que solamente el 28% de las actividades operacionales podrían funcionar dentro de cinco y medio días sin el procesamiento de datos por computador. Las compañías financieras, en la muestra estimaron que solamente el 13% de las operaciones podrían continuar funcionando después de cinco y medio días sin computación. (Figura 1.1)

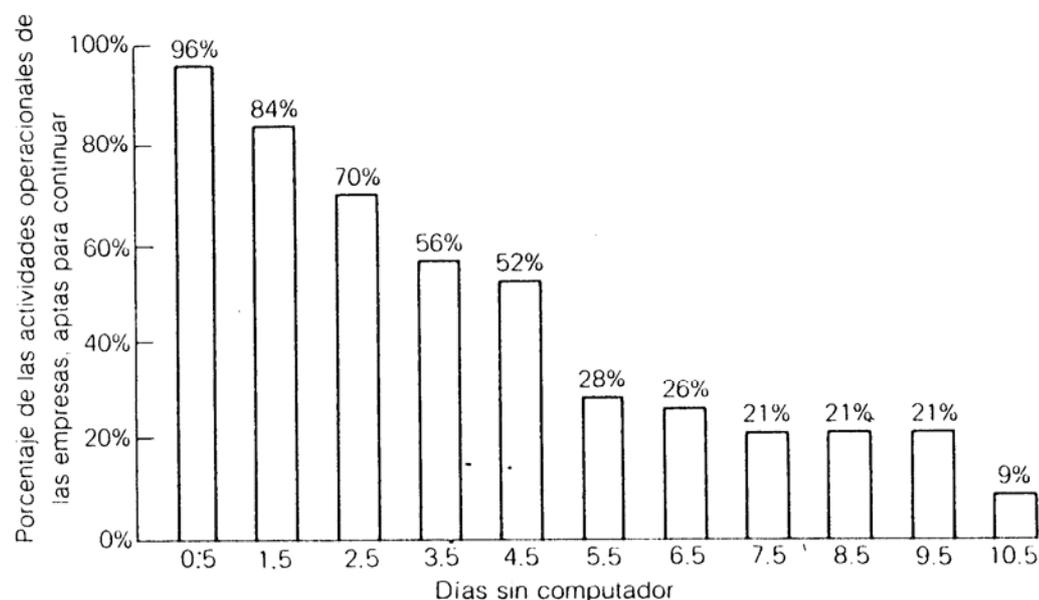


Figura 1.1

Declinación de las actividades operacionales de las empresas producido por una falla completa en el procesamiento de datos por computador. (Fuente: de O. Aasgaard, P.P.R. Cheung, B.J. Hubbert y M.C. Simpson. "Una evaluación del procesamiento de datos, 'cuarto de máquina', pérdidas y estrategias seleccionadas para su recuperación". Universidad de Minesota. Centro de investigación de sistemas de información gerencial. Wp-79-04, pág. 70).

DEFINICION DE UN SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL

No hay un consenso sobre la definición del término "sistema de información gerencial". Algunos escritores prefieren utilizar una terminología alternativa tal como "sistema de procesamiento de información", "sistema de información y de decisiones", sistema de información para la organización", o simplemente "sistema de información" para referirse al sistema de procesamiento de información basado en el computador que apoya las funciones de operación, administración, y toma de decisiones de una organización. Este texto utiliza "SIG" en razón de ser descriptivo y fácilmente comprensible; también es frecuente el uso de "sistema de información" en lugar de "SIG" para referirse al sistema de información en la organización.

¿QUE HAY DETRAS DE UN NOMBRE?

Un estudio de 1983 sobre trescientos treinta y cuatro grandes empresas identificó las siguientes denominaciones que se utilizan para los sistemas de información:

Nombre	Porcentaje
Sistemas de información gerencial	33
Servicios de información	17
Sistemas de información	14
Procesamiento de datos	12
Administración de los recursos de información	3
Otros	21
	<hr/>
	100

Information Systems Planning to Meet Business Objectives: A Survey of Practice, Cresap Mc Cormick and Paget, New York, pag. B-7, 1983.

Una definición de un sistema de información gerencial, como generalmente se entiende, *es un sistema integrado usuario-máquina para proveer información que apoye las operaciones, la administración, y las funciones de toma de decisiones en una empresa. El sistema utiliza equipo de computación y software*; procedimientos manuales; modelos para el análisis, la planeación, el control y la toma de decisiones y además una base de datos.* El hecho de que sea un sistema integrado no significa que sea un sistema simple, con estructura monolítica; por el contrario, significa que las partes encajan en el diseño completo. A continuación se destacan los elementos de esta definición.

DEFINICION DE UN SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL

Un sistema de información gerencial es:

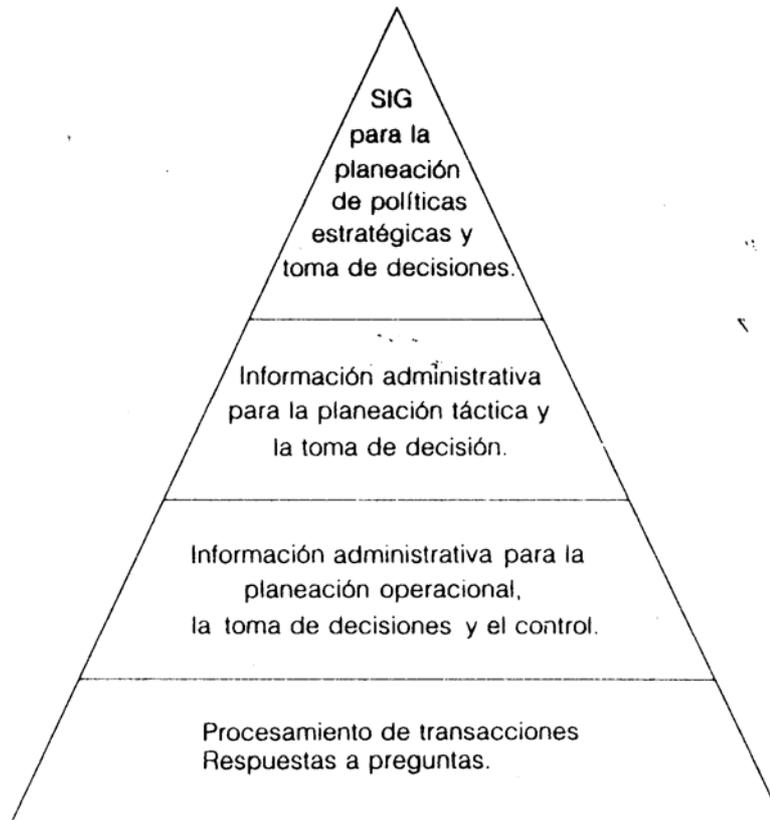
- Un sistema integrado usuario - máquina
- Para suministrar información
- Para apoyar las operaciones, la administración, el análisis y las funciones de toma de decisiones
- Dentro de una organización

El sistema utiliza:

- Equipos y software de computador
 - Procedimientos manuales
 - Modelos para análisis, planeación, control y toma de decisiones y una base de datos
-

El sistema de información gerencial se describió como una estructura piramidal (Fig. 1.2) en la cual la parte inferior comprende la información relacionada con el procesamiento de las transacciones, preguntas sobre su estado, etc; el siguiente nivel comprende los recursos de información para apoyar las operaciones diarias de control; el tercer nivel agrupa los recursos del sistema de información para ayudar a la planeación táctica y la toma de decisiones relacionadas con el control administrativo; el nivel más alto comprende los recursos de información necesarios para apoyar la planeación estratégica y la definición

*N. del T. El término software, se refiere a los sistemas y facilidades de programación del computador, para lo cual se han propuesto términos en español como soporte de lógica, programática, etc. Se ha preferido dejar el término original en inglés - software.

**Figure 1.2**

Management information system. (Adapted from Robert V. Head, "Management Information System: A Critical Appraisal," *Datamation*, May 1967, p. 23).

de políticas en los niveles más altos de la administración. Cada nivel del procesamiento de información puede utilizar los datos suministrados por los niveles más bajos; sin embargo también pueden introducirse nuevos datos. Por ejemplo, parte de la información para apoyar la administración y la toma de decisiones se suministra con base en los datos que se obtuvieron del procesamiento de transacciones, mientras que otra parte pueden provenir de los datos nuevos sobre las actividades externas a la organización.

Con el fin de clarificar aún más la definición, en las siguientes secciones se hacen explícitos ciertos conceptos claves: El sistema usuario-máquina, el concepto de sistema integrado, la necesidad de una base de datos, y el papel de los modelos de planeación y de toma de decisiones. Adicionalmente, hay una discusión sobre la relación del SIG con otros conceptos estructurales del sistema de información: administración de los recursos de información (ARI), sistema de soporte a las decisiones (SSD) y el procesamiento de datos (PD).

Sistema usuario-máquina basado en el computador

Conceptualmente un sistema de información gerencial puede existir sin computadores, pero es la potencia del computador lo que hace factible el SIG. La cuestión no es si los computadores deberían utilizarse en los sistemas de información gerencial, sino el alcance del empleo de la información que se debiera computarizar. El concepto de un sistema usuario-máquina implica que algunas tareas son mejor realizadas por el hombre, mientras

que otras son muy bien hechas por la máquina. El usuario de un SIG es una persona responsable por el ingreso de los datos, la instrucción al sistema, o por la utilización de la información producida por el sistema. En muchos problemas, el usuario y el computador forman un sistema combinado con los resultados que se obtienen a través de un conjunto de interacciones entre los dos.

La interacción usuario-máquina se facilita por las operaciones en que el dispositivo de entrada y salida del usuario (usualmente un terminal con despliegue visual) se conecta al computador. El computador puede ser un computador personal que sirve solamente a un usuario o un gran computador que sirve a la vez a un cierto número de usuarios a través de terminales que se conectan por líneas de comunicación. El dispositivo de entrada y salida permite dirigir la entrada de los datos y la inmediata salida de los resultados. Por ejemplo, una persona que utiliza el computador interactivamente en la planeación financiera, plantea las preguntas "qué pasa si" al ingresar los datos de entrada por teclado del terminal, los resultados se presentan a la pantalla en algunos segundos.

Las características usuario-máquina de un SIG basado en el computador afectan los requerimientos de conocimiento tanto para quien desarrolla el sistema como para el usuario. "Basado en el computador" significa que el diseñador de un sistema de información gerencial debe tener un conocimiento acerca de computadores y de su uso en el procesamiento de información. El concepto "usuario-máquina" significa que el diseñador de sistemas debería entender tanto las capacidades del ser humano, como también los componentes del sistema (como procesadores de información) y el comportamiento del ser humano como usuario de la información.

Las aplicaciones del sistema de información no deberían requerir usuarios que sean expertos en computación. Sin embargo, los usuarios necesitan estar en capacidad de especificar sus requerimientos de información; alguna comprensión de computadores, la naturaleza de la información, y su uso dentro de diferentes funciones administrativas, ayudan a los usuarios en esta tarea.

Sistema integrado

El sistema de información gerencial suministra la base para la integración del procesamiento de información en la organización. Las aplicaciones individuales con sistemas de información se desarrollan para y por diferentes grupos de usuarios. Si no existe la integración de los procesos ni de los mecanismos, las aplicaciones individuales pueden ser inconsistentes e incompatibles. Los datos elementales pueden especificarse en forma diferente y pueden no ser compatibles dentro de las aplicaciones que utilicen los mismos datos. Podrían darse desarrollos redundantes en aplicaciones separadas, dado que una sola aplicación, podría servir para más de una necesidad. Un usuario que espera realizar un análisis usando los datos de dos aplicaciones diferentes podría encontrar que la tarea es muy difícil y algunas veces imposible.

El primer paso de la integración de diversas aplicaciones del sistema de información es una planeación de conjunto del sistema de información. Aunque algunos sistemas aplicativos se han implementado uno a uno, su diseño puede ser dirigido según la planeación de conjunto, que determina como se integran con otras funciones. En esencia, el sistema de información se diseña como una federación planificada de pequeños sistemas.

La integración del sistema de información también se lleva a cabo a través de estándares, lineamientos y conjuntos de procedimientos definidos en las funciones del sistema de información SIG. La fortaleza de tales estándares y procedimientos permiten

a las diferentes aplicaciones compartir los datos, cumplir con los requerimientos de auditoría y control, y además pueden ser compartidos por múltiples usuarios. Por ejemplo, una aplicación puede desarrollarse para correrse en un pequeño computador específico. Los estándares de integración pueden dictaminar que el equipo seleccionado sea compatible con los computadores existentes y que las aplicaciones sean diseñadas para comunicarse con la base de datos centralizada.

La tendencia en el diseño del sistema de información es hacia la separación del procesamiento de aplicaciones a partir de los datos utilizados para su soporte. La base de datos segregada es el mecanismo por el cual los datos elementales se integran a través de varias aplicaciones y la hacen disponible de una manera consistente a una variedad de usuarios. Se discute a continuación la necesidad de la base de datos en el SIG.

Necesidad de una base de datos

Los términos "información" y "datos" frecuentemente se utilizan de manera indiscriminada; sin embargo la información generalmente se define como los datos que tienen significado o utilidad para el receptor. Por lo tanto los datos elementales son la materia prima para producir la información.

El concepto implícito en una base de datos es que éstos necesitan manipularse con el fin de estar disponibles para el procesamiento y de tener la calidad apropiada. Este manejo de los datos incluye tanto el software como la organización. El software para crear y manejar una base de datos se denomina un sistema de administración de la base de datos.

Cuando todos los accesos y el uso de la base de datos se controlan a través del sistema de administración de base de datos, todas las aplicaciones que utilizan un dato elemental en particular logran el acceso a dicho dato el cual está guardado o almacenado en un solo lugar. Cuando se hace una actualización de un dato elemental ésta rige para todos los usuarios. La integración a través de un sistema de administración de la base de datos requiere de una autorización central para la base de datos. El dato se puede almacenar en un computador central o puede estar disperso a través de diferentes computadores; la exigencia es que exista una función dentro de la organización que ejerza el control.

Utilización de los modelos

Usualmente es insuficiente para los receptores humanos recibir solamente datos sin depurar o aun datos resumidos. Los datos necesitan procesarse y presentarse de tal manera que el resultado se dirija hacia la decisión que se va a tomar. Para lograr esto, el procesamiento de datos elementales se basa en un modelo de decisión; por ejemplo, una decisión sobre inversión relacionada con gastos nuevos de capital, podría procesarse en términos de un modelo de decisión de desembolsos de capital.

Los modelos de decisión se pueden usar para apoyar las diferentes etapas en el proceso de toma de decisiones. Los modelos de "inteligencia" se pueden usar para la búsqueda de oportunidades y/o investigación de problemas. Los modelos se pueden utilizar para identificar y estudiar posibles soluciones. La selección de modelos, tales como los modelos de optimización, se puede emplear para hallar la solución más deseable.

USO DE LA INFORMACION EN LA INVESTIGACION DE PROBLEMAS

"Las comunidades a través de los Estados Unidos están comenzando a utilizar información tanto como se usan las mangueras para apagar el fuego. Boston, New Haven, Knoxville, Phoenix, San Francisco y Seattle utilizan programas para comparar los registros del departamento de bomberos con los datos de impuestos, propietarios de inmuebles, y otros datos... Y crece el número de compañías aseguradoras que están utilizando estudios similares para reducir los fraudes de incendios provocados por parte de los asegurados".

"Los nuevos programas para el seguimiento de información de incendios provocados, están dando resultados... El último año la Oficina Federal de Investigaciones informó una disminución del 12% en el número de incendios provocados en los Estados Unidos. Aunque los expertos afirman que es demasiado prematuro vincular la disminución en los fuegos provocados, directamente a nivel nacional por los sistemas de información administrativos, los resultados de ciudades que han instalado tales sistemas están siendo alentadores. Por ejemplo, en Phoenix, donde se instaló un programa de información sobre fuegos provocados en 1978, el número de incendios provocados disminuyó en el último año a 497 ó 35% de todos los incendios, los cuales estaban en 739, 49% del total en 1978.

Para que todo el sistema de información sobre incendios provocados sea efectivo, las ciudades han descubierto que deben conformarse unas relaciones de cooperación con las compañías aseguradoras, las cuales recogen casi los mismos datos. Los nuevos sistemas de prevención contra fuegos e incendios provocados favorece el intercambio de información en lugar de duplicar esfuerzos".

Extraído de "Data Programs Help Stamp Out Arson", *Business Week*, June 13, 1984 pp. 110D-110H.

En otras palabras, se requieren múltiples enfoques para satisfacer una variedad de situaciones de decisión. Los siguientes son ejemplos de problemas y de la clase de modelos que pueden incluirse en un SIG para ayudar al análisis del soporte en la toma de decisiones:

Problemas	Ejemplo de Modelos
Cantidad de inventario de seguridad	Modelos de inventario que calculan la existencia de seguridad bajo varios supuestos
Selección de personal	Modelo de búsqueda de personal y clasificación de alternativas
Tarifas de productos nuevos	Modelos de presentación de productos nuevos
Control de gastos	Modelo de control de presupuesto

En un sistema de información comprensivo, el decisor dispone de un conjunto de modelos generales que se pueden aplicar a muchos análisis y situaciones de decisión, además de un conjunto de modelos particulares para decisiones específicas. Están disponibles modelos similares para la planeación y el control. El conjunto de modelos es la base de modelos para el SIG.

Los modelos son en general más efectivos cuando el gerente puede utilizarlos a través de un diálogo interactivo para elaborar un plan o volver a repetirlo mediante múltiples alternativas de decisión bajo diferentes condiciones.

EL SIG COMO UN CONCEPTO DE DESARROLLO

Cuando se presentó el concepto del SIG por primera vez, muchos proponentes visualizaron un sistema único altamente integrado con el que se lograría el procesamiento conjunto para todas las funciones de la organización. Otros sistemas cuestionaron si era posible un diseño adecuado a los sistemas de información basados en el computador para apoyar

la planeación gerencial y las funciones de toma de decisiones, especialmente para la planeación estratégica¹. Ellos pusieron en duda el valor de la aplicación de la tecnología avanzada de la información para los procesos de racionamiento mal definidos.

Con el paso del tiempo se demostró que el concepto de un sistema único, altamente integrado era demasiado complejo para poner en marcha. El concepto del SIG es ahora el de una federación de subsistemas, desarrollado e implementado de acuerdo con las necesidades, de tal manera que conforme un plan conjunto de estándares y procedimientos para el SIG. Así, en lugar de un SIG simple y global, una empresa puede tener varios sistemas de información los cuales están al servicio de las necesidades administrativas en diferentes formas.

El SIG como concepto continúa en evolución, se relaciona pero no es equivalente con el procesamiento de los datos y con otros conceptos referidos a sistemas de información. Dos de tales conceptos, que se han considerado como una extensión del concepto del SIG, son el sistema de soporte a las decisiones (SSD) y la administración de recursos de información (ARI). Una tendencia que surge consecuente con la evolución del concepto del SIG, es la computación del usuario final.

El SIG frente al procesamiento de datos

Un sistema de procesamiento de datos maneja transacciones y produce informes. Representa la automatización del procesamiento fundamental y rutinario para apoyar las operaciones. Previo a los computadores, el procesamiento de datos se realizó manualmente o con máquinas sencillas. Un sistema de información administrativo es más amplio; abarca el procesamiento para apoyar un vasto rango de funciones organizacionales y de procesos administrativos. Sin embargo, cada SIG incluirá el procesamiento de transacciones como una de sus funciones.

¿Qué es lo que hace que un sistema de procesamiento de datos se vuelva un sistema de información? ¿Puede un sistema de procesamiento de datos común y corriente constituirse en un SIG si se agrega una simple base de datos, capacidades de recuperación de información, y uno o dos modelos de decisión? Esta no es una pregunta útil. El SIG es un concepto y una guía hacia la cual se mueve el diseño del sistema de información en lugar de permanecer en un estado absoluto. Por lo tanto, el resultado significativo es el alcance con el cual el sistema de información adopta la orientación del SIG y apoya las funciones administrativas de una organización. La respuesta no es un simple si o no, sino un asunto de mayor significación.

Un aspecto importante de la diferencia entre el SIG y el procesamiento rutinario de datos es la capacidad para suministrar apoyo al análisis, a la planeación y al proceso de decisiones. Una orientación del SIG, significa que los usuarios tienen acceso a los modelos de decisión y a los métodos para interrogación de la base de datos sobre un criterio ad hoc; la base de datos es también por supuesto, una parte esencial del procesamiento rutinario de transacciones y de elaboración de informes. Más aún, una orientación del sistema de información quiere decir que los recursos de información se utilizan tanto para mejorar el proceso de toma de decisiones, como para una gestión efectiva y mejorada en la empresa. Los recursos de información también se utilizan como medio de lograr una ventaja competitiva.

¹ John Dearden, "MIS is a Mirage", *Harvard Business Review*, January-February 1972, pp. 90-99, y el artículo "Myth of Real-Time Management Information", *Harvard Business Review*, May-June 1966, pp. 123-132.

LAS AEROLINEAS PIENSAN QUE LOS SISTEMAS DE INFORMACION PERMITEN UNA DIFERENCIA COMPETITIVA

En 1983 el Departamento de Justicia inició una investigación para decidir si los sistemas de reservas por computador se utilizaron irregularmente para disminuir la competencia.

Las principales aerolíneas suministraron a los agentes de viajes acceso a sistemas de reservas por computador que incluían datos sobre los itinerarios de todas las aerolíneas. El 80% de todos los agentes de viajes los usaron. Las aerolíneas incluidas pagaron para ser registradas pero la aerolínea que suministró el servicio presentó sus vuelos en forma ventajosa (colocándolos primero en la lista). Hay tres grandes sistemas, pero el sistema Aerolíneas Americanas es el dominante.

Sistema	Porcentaje de uso
Aerolíneas Americanas Sabre	39%
TWA PARS	16%
United Apollo	29%
Otros	16%
	<hr/> 100%

El SIG y los sistemas de soporte a las decisiones

Un sistema de soporte a las decisiones (SSD) es la aplicación de un sistema de información para apoyar el proceso de toma de decisiones. El SSD tiende a utilizarse en la planeación, en el análisis de alternativas, y en el ensayo y error para la búsqueda de soluciones. Generalmente operan a través de diálogos interactivos con el usuario basados en terminales. Incorporan una variedad de Modelos de Decisión. El SSD representa una clase importante de aplicaciones de los SIG la cual se discutirá en detalle en el capítulo 12.

EL USO DE ANALISIS DE INFORMACION PARA GANAR EN FUTBOL

"Podemos describir cualquier cosa al computador dice Chuck Clausen, entrenador de la línea defensiva para las Águilas de Filadelfia. Podemos identificar formaciones, dibujar cuadros, definir patrones de pases, quién tomó la bola, la distancia que estaba haciendo cada receptor y cómo fue el bloqueo".

"En razón del número de jugadores en el campo y gracias a la diversidad de jugadas posibles, el fútbol es apropiado particularmente para el análisis computacional. Neal Dahlen, un explorador del San Francisco 49, dice que él puede analizar y evaluar cerca de 40 variables para cada jugada individual del equipo, en el computador. Basado en la información recogida de varios informes del computador, el entrenador de los 49 Bill Walsh con frecuencia planea las primeras veinte jugadas de un juego antes de llegar al estadio".

"Como ejemplo del valor de este análisis puede darse el caso de una falla registrada en el análisis computacional para el patrón de formación de los Jefes de Kansas City. Cuando el balón estaba entre la línea de 20 yardas y la línea de gol, los jefes alineaban la misma formación el 70% del tiempo. Los Cargueros de San Diego desarrollaron la jugada (en 372 F) para explotar dicha debilidad".

"Actualmente una regla de la Liga Nacional de Fútbol (LNF) prohíbe terminales de computador en las líneas de demarcación del juego o en las cabinas de prensa. La ventaja de los equipos locales podría ser muy grande si poseen sistemas de computación muy complejos en su propia pista, dice Pete Adimante, un vocero de la LNF. Sin embargo, los que poseen información de primera en el fútbol esperan que esta regla se vuelva más flexible dentro de los próximos años".

Extractos de "The Computer Scores Big on the Gridiron", *Business Week*, October 24 1983, pp. 185-188.

El SIG y la administración de recursos de información

La administración de recursos de información (ARI) es un enfoque administrativo basado en el concepto de que la información es un recurso de la organización. Dada esta perspectiva, la tarea del ejecutivo del sistema de información es administrar este recurso. El recurso se define muy ampliamente. La perspectiva del ARI incluye la comunicación de datos, el procesamiento de palabras y los computadores personales como también el procesamiento de datos tradicional. El concepto del ARI tiende a destacar la efectividad del sistema de información en la organización, en lugar del artificio técnico o eficiencia del equipo y del software. El concepto del SIG tal como se define en este libro, incluye la perspectiva de la información como recurso. El concepto del ARI se aplica a la función de administración del SIG, tal como se discute en el capítulo 20.

La computación del usuario final

Un desarrollo reciente e importante que afecta la estructura y el diseño del SIG lo constituye la computación del usuario final. El usuario está equipado con terminales o con computadores personales y con un software poderoso para el acceso a los datos, el desarrollo de modelos y para llevar a cabo el procesamiento de la información de manera directa. Este desarrollo, hecho posible por el aumento de la potencia y la disminución en los costos de la tecnología, es una fuerza significativa para cambiar la forma como se organizan, suministran y usan los recursos de la información. En muchas empresas, la función del SIG está enfrentando una transición del control centralizado de los recursos de sistemas de información hacia la provisión de soporte a los usuarios quienes controlan su propio desarrollo y la operación de dichos sistemas. Los sistemas de soporte para la computación del usuario final y los temas de la administración del SIG en el ambiente del usuario final, se discutirán detalladamente en el libro.

MANEJO DEL INCREMENTO EN LA DEMANDA DE INFORMACION

"El grupo Essex, una dependencia de United Technologies Corporation, está tomando un enfoque práctico para la automatización de las oficinas... Algo más de 900 millones de dólares de las ventas anuales dependen de dos industrias altamente cíclicas, autos y cajas de cambio para automóviles. La información oportuna sobre las cajas para automóviles, el registro en la lista de pedidos de automóviles y los planes de producción se fueron incrementando de manera crucial en la armonización de los altamente costosos inventarios de la Essex".

"Las solicitudes de los empleados acerca de los datos alcanzaron un 45% en 1982, correspondiente a 429 solicitudes. Pero la lista de pedidos del departamento de procesamiento central de datos se hizo tan grande, que fue necesario gastar más de un año para responder muchas de estas solicitudes de información". La Essex no estaba preparada para proveer una mejor respuesta a las necesidades de información, los gerentes descontentos podrían haber iniciado la instalación de sus propios computadores personales. El resultado podría haber sido las pérdidas del acceso y control sobre la información organizacional que se mantenía en los microcomputadores.

"Los gerentes quienes han terminado el entrenamiento a través de los centros de información recientemente establecidos para Essex, no dependen ya del departamento de procesamiento de datos. Ellos pueden utilizar uno de los 550 terminales enlazados al computador principal de la Essex o uno de los 40 computadores personales de la compañía para tener acceso y analizar por sí mismos las copias de los archivos de los datos. Desde que el centro se inició al principio de 1982, alrededor de 400 empleados de la Essex —desde los ejecutivos Senior hasta los ingenieros y secretarías— han completado uno o más cursos sobre computación".

Extraído y adaptado de "Taking the anxiety out of office automation". *Business Week*, September 19, 1983, pp. 96D-96F.

SIG Y OTRAS DISCIPLINAS ACADÉMICAS

Muchas de las ideas que forman parte de los sistemas de información gerencial provienen de otras disciplinas académicas. Cuatro áreas académicas principales son de especial significación para el concepto del SIG: contabilidad gerencial, investigación de operaciones, teoría de la administración y de la organización, y ciencias de la computación.

La contabilidad gerencial

Es útil concebir el campo de la contabilidad como constituido por dos áreas fundamentales: la contabilidad financiera y la contabilidad gerencial. La contabilidad financiera se relaciona con la medición del ingreso para períodos específicos de tiempo tal como un mes o un año (informe de ingresos) y el informe del estado financiero al final de un período (hoja de balance). Los informes de la contabilidad financiera se orientan hacia los inversionistas. Como resultado, la contabilidad financiera tiene un uso limitado para las decisiones administrativas. La contabilidad gerencial, de otra parte, se refiere a la determinación de los costos importantes y a la ejecución de otros análisis útiles para el control administrativo y para las decisiones gerenciales. Tiende a ser el centro de preparación de presupuestos y análisis de desempeño basado en presupuestos. Históricamente, el departamento de contabilidad siempre fue responsable por el procesamiento de datos ya que fue ésta su primera aplicación relacionada con las funciones contables.

El concepto del SIG incluye muchos de los contenidos de la contabilidad gerencial; sin embargo, los sistemas de soporte que proveen a los usuarios con acceso a los modelos y datos, van más allá del alcance de la contabilidad gerencial tradicional. Comúnmente, la práctica organizacional actual mantiene el análisis de costos y de presupuestos dentro de las funciones de la contabilidad gerencial y, dentro de las funciones del SIG, el suministro de datos y el soporte de modelos.

La investigación de operaciones

La investigación operacional es la aplicación del método científico y de las técnicas de análisis cuantitativo a los problemas administrativos. Algunos de sus conceptos claves son:

- 1 Énfasis en enfoques sistémicos para la resolución de problemas.
- 2 Uso de los modelos matemáticos y de procedimientos matemáticos y estadísticos en el análisis.
- 3 Propone la búsqueda de decisiones óptimas o políticas de optimización.

La investigación operacional acerca de los sistemas de información, en razón de que ha desarrollado los procedimientos para el análisis y las soluciones basadas en computador de muchas clases de problemas de decisiones. El enfoque de sistemas para la solución de problemas y el empleo de modelos y algoritmos computacionales para la solución de problemas, generalmente se incorporan como componentes del sistema de soporte a las decisiones del SIG.

La teoría de la administración y organización

Puesto que el SIG es un sistema de soporte a las funciones organizacionales se basa en los conceptos de organización, comportamiento organizacional, administración, y toma de decisiones. El campo de la administración (o comportamiento organizacional) y la teoría organizacional suministran muchos conceptos importantes que son claves para el entendimiento de las funciones de un SIG en una organización. Algunos de estos conceptos son:

- 1 Teoría del comportamiento de la organización y de las personas en la toma de decisiones
- 2 Motivación individual
- 3 Procesos en grupo y toma de decisiones en grupo
- 4 Técnicas de liderazgo
- 5 Procesos de cambio organizacional
- 6 Estructura organizacional y diseño

Estos conceptos se discuten en el capítulo 11.

La ciencia de la computación

Es importante para los sistemas de información gerencial, en razón de que cubre temas tales como algoritmos, computación, software y estructuras de datos. Sin embargo, el campo académico de los sistemas de información no es una extensión de la ciencia de la computación; por el contrario, es una extensión de la teoría de la administración y de la organización. Los procesos fundamentales de los sistemas de información están más relacionados con los procesos organizacionales y la efectividad organizacional que con los algoritmos computacionales. El énfasis en el SIG, está en la aplicación de las capacidades técnicas que las ciencias de la computación han hecho posible.

LOS SUBSISTEMAS DE UN SIG

El SIG se introdujo como un concepto amplio para referirse a una federación de subsistemas. La definición de los subsistemas de un SIG se enfoca de 2 maneras: de acuerdo con las funciones de la organización, que soportan y de acuerdo con las actividades gerenciales en las cuales se utilizan.

Los subsistemas de la función organizacional

En razón de que las funciones organizacionales son de alguna manera separables en términos de actividades y que están definidas administrativamente como responsabilidades separadas, el SIG puede verse como una federación de sistemas de información –uno para cada función principal en la organización–. Tendrán en común los sistemas de soporte que se utilizan para más de un subsistema, pero cada sistema funcional es único en sus procedimientos, programas, modelos, etc. Los subsistemas principales típicos para las empresas de una organización relacionada con manufacturas son:

Subsistema funcional principal	Algunas aplicaciones típicas
Mercadeo	Pronóstico de ventas, planeación de ventas, análisis de clientes y ventas.
Manufactura	Planeación de la producción y horarios, análisis de control de costos.
Logística	Planeación y control de compras, distribución, inventarios.
Personal	Planeamiento de los requerimientos de personal, análisis del desempeño, administración de salarios.
Finanzas y contabilidad	Análisis financiero, análisis de costos, planeación de los requerimientos de capital, medición del ingreso.
Procesamiento de información	Planeación del sistema de información, análisis de costo-efectividad.
Alta gerencia	Planeación estratégica, asignación de recursos.

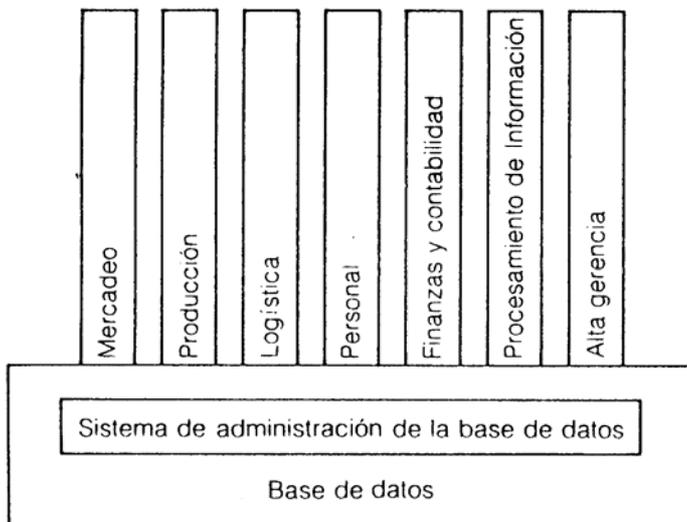


Figura 1.3

Subsistemas funcionales en un SIG utilizados por una industria manufacturera.

La base de datos es el recurso principal para la integración de varios subsistemas. Un dato específico que se almacena o se actualiza en uno de los subsistemas queda disponible para otros subsistemas. Por ejemplo, la información de ventas y de inventario utilizada por el subsistema de mercadeo se suministra a través del subsistema de logística; el mismo dato lo utiliza el subsistema de manufactura para la planeación de la producción y de los despachos (Fig. 1.3).

Los subsistemas de actividades

Otro enfoque para la comprensión de la estructura de un sistema de información está en términos de los subsistemas que realizan varias actividades. Algunos de los subsistemas de actividades serán útiles para más de uno de los subsistemas de las funciones organizacionales; otros serán útiles para una función solamente. Como ejemplos de las actividades principales de los subsistemas (se explicarán en detalle en el capítulo 2) están:

Subsistemas de actividades	Algunos usos típicos
Procesamiento de transacciones	Procesamiento de pedidos, envíos y recibos
Control operacional	Planeamiento de las actividades e informes de realizaciones
Control administrativo	Elaboración de presupuesto y asignación de recursos
Planeación estratégica	Formulación de objetivos y planes estratégicos

Observe que estos subsistemas de actividades corresponden a los niveles de las estructuras jerárquicas que define el SIG (véase figura 1.2). Las relaciones de los subsistemas de actividades con los subsistemas funcionales se ilustran en la figura 1.4

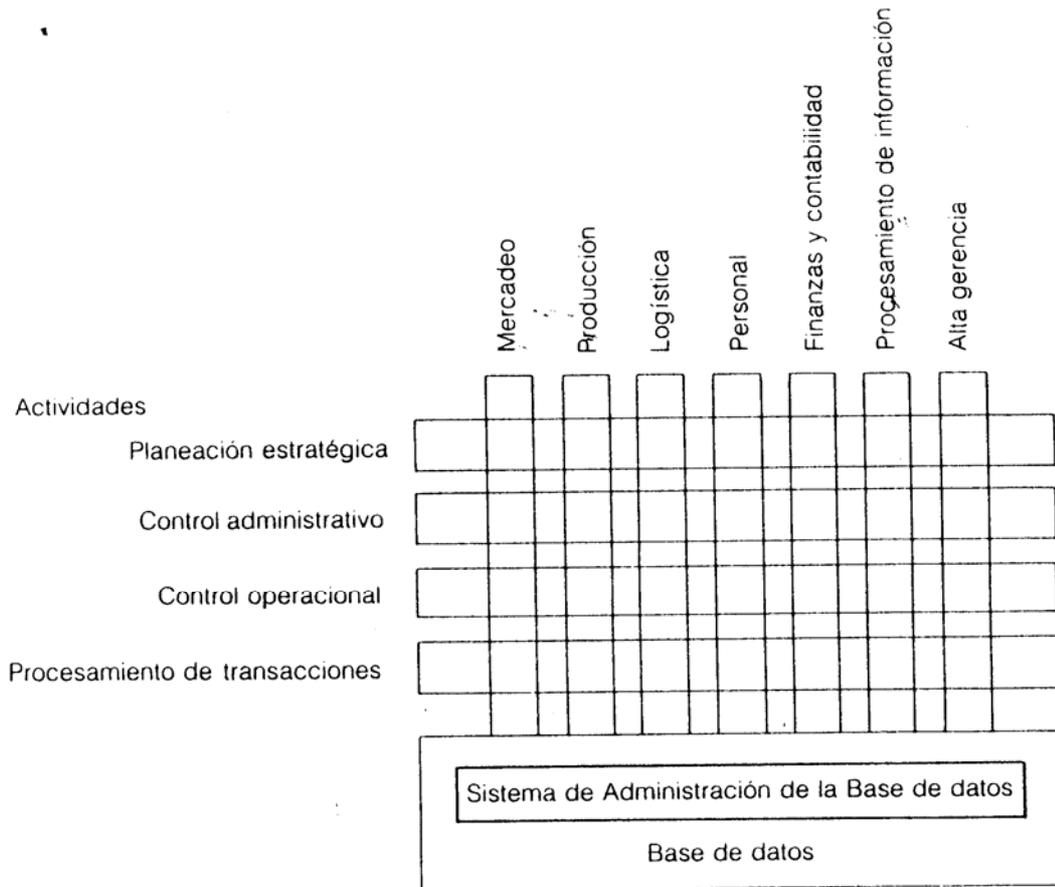


Figura 1.4
Relación de las actividades a los subsistemas funcionales.

EL SIG VISTO POR EL USUARIO

Los principales usuarios de un sistema de información basado en el computador son los siguientes:

Usuario	Usos
Personal de oficina	Manejo de transacciones, proceso de ingreso de datos y respuestas a preguntas.
Primer nivel de administradores	Obtención de datos de operaciones. Ayuda en la planeación, programación, identificación de situaciones fuera de control y toma de decisiones.
Personal de especialistas	Información para análisis. Ayuda en el análisis, planeación y documentación.
Gerencia	Informes corrientes. Solicitud <i>ad hoc</i> de recuperación. Análisis <i>ad hoc</i> . Ayuda en la identificación de problemas y de las oportunidades. Ayuda en el análisis de toma de decisiones.

El personal de oficina es responsable por el ingreso y control de los datos en lugar de ser usuarios primarios de los resultados del sistema. El trabajo del personal de oficina

se puede modificar significativamente cuando el procesamiento de transacciones, se cambia del sistema manual al sistema computacional, especialmente si el sistema es empleado en línea. Por ejemplo, un empleado, quien recibe las órdenes por teléfono, antes trabajaba con las solicitudes en formularios de papel y utilizaba un libro de inventarios para verificar si los elementos solicitados estaban en existencia. Ahora, el oficinista se sienta frente a un terminal; cuando se recibe el pedido el funcionario, en forma instantánea, puede verificar el inventario y completar la orden, haciendo las sustituciones si es necesario, mientras el cliente espera aún en el teléfono. Adicionalmente, la solicitud y el estado del crédito del cliente se pueden verificar de manera inmediata.

Puesto que, por naturaleza, la mayoría de la información solicitada por los administradores de primer nivel es operacional, se puede suplir mediante sistemas de procesamiento de transacciones y de la base de datos. Estos suministran también el acceso a información de estado. Por ejemplo, un informe sobre el estado del inventario puede mostrar las cantidades disponibles de cada elemento en el inventario, señalando aquellos artículos cuyos niveles están muy bajos o muy altos según el modelo de inventario que se utiliza. De esta manera, el supervisor puede fácilmente tomar medidas acerca de los artículos que requieran su atención; sin el informe sería muy difícil identificarlos.

El personal de especialistas que ayuda a la administración en áreas funcionales específicas hace un uso substancial de las capacidades del SIG. La base de datos se explora en busca de problemas. Los datos se analizan para buscar posibles soluciones. Los modelos de planeación se utilizan para formular, en una primera aproximación, proyectos que la administración examina. La base de modelos provee los medios para la investigación y el diseño, a la vez que el personal de especialistas formula los datos para usos administrativos. Ellos también pueden examinar y analizar los datos de fuentes externas e incorporarlos en los modelos.

Puesto que, actualmente, muchos modelos de decisión son algo difíciles de utilizar y requieren algún conocimiento del procesamiento de datos, los gerentes de más alto nivel pueden no disponer del tiempo para hacer los análisis por sí mismos. Hay una tendencia hacia la creación de cargos para personal de especialistas que manejen tal procesamiento para los gerentes.

Los niveles más altos de la administración se perfeccionan con el SIG mediante el mejoramiento de las respuestas a las solicitudes, el seguimiento continuo de variables importantes (en lugar de informes periódicos), y el mejoramiento de la capacidad para identificar los problemas o la oportunidades. El control administrativo se mejora según los modelos de planeación y los modelos analíticos. En el nivel más alto de la administración, el planeamiento estratégico se vale de los modelos de planeación estratégica y los métodos de análisis que apoyan su uso.

LA INFORMACION COMO UN ARMA ESTRATEGICA

Sears envía recordatorios a los clientes cuando es el tiempo de renovar sus contratos de servicios. "También envía cartas ofreciendo un paquete especial que distribuye a los clientes que han comprado varios utensilios pero que no han adquirido los contratos de mantenimiento para alguno de ellos. Haciendo el seguimiento de las compras de los artefactos hechos por cada cliente y, a la vez, de los planes de servicio y de mantenimiento que sean solicitados para dichos artefactos, Sears ha posibilitado la creación de un poderoso instrumento de mercadeo que ayuda a aumentar los ingresos de servicios y a ganar prestigio ante sus clientes".

"Owens-Corning Fiberglass Corp. ... está cambiando su sistema de información en investigación y desarrollo en lo que podría probar ser una nueva herramienta de mercadeo lucrativa. La compañía Toledo produjo datos substanciales sobre las eficiencias energéticas para una gran variedad de diseño de casas, cuando dirigió la investigación para desarrollar nuevos materiales de aislamiento para casas, la Owens-Corning ha desarrollado un programa de computador que utiliza estos datos para hacer crecer los porcentajes de eficiencia de energía para los nuevos diseños. Owens ha comenzado a ofrecer a los constructores, las evaluaciones gratis de sus diseños y si ellos están de acuerdo, compran todos sus aisladores al fabricante alcanzando un estándar mínimo de eficiencia de energía".

"Fidelity Brokerage Services Inc. gastó 8 millones de dólares en un sistema de su propiedad que lo ha colocado en el puesto número 2 de los negocios de corredores de bolsa, una jugada que hizo contra muchos y grandes rivales. Su sistema permite a un corredor la utilización de un terminal en su escritorio para llevar a cabo los negocios de acciones más rápidamente y en forma menos costosa que la mayoría de los competidores quienes compran sus servicios por fuera de las compañías de computación".

"Xerox Corp. decidió dar mayor importancia a la rapidez en la información y le está sacando provecho con recompensas significativas. A finales de año la Xerox espera que los costos de manufactura en su división de copadoras hayan disminuido en un 18% con relación a los precios de hace tres años. Para cumplir lo anterior, tuvo que reorganizar 10 operaciones claves de manufacturas y cambiar un número de prácticas de negocios, incluyendo aquellas relacionadas con el manejo de materiales y de control de inventarios. La Xerox ahora intercambia información del control de calidad con sus proveedores a través de terminales de computadores para eliminar la costosa inspección del ingreso de los repuestos. A la vez, el fabricante de copadoras le suministra a los proveedores su programa maestro de manufacturas de tal manera que ellos puedan transportar los repuestos en el tiempo preciso que la Xerox lo requiera sobre el plan de producción y de esta manera conservar los inventarios bajos".

Extraído del "Business is Turning Data into a Potent Strategic Weapon", *Business Week*, August 22, 1983, pp. 92-98.

EL PROFESIONAL DEL SIG

En principio, una organización tiene una función separada del SIG la cual es responsable por la adquisición y operación del sistema de equipo de computación, la adquisición o desarrollo del software, y el manejo de todos los recursos del SIG. Para asesorar la función del SIG se requieren profesionales con diversos conjuntos de habilidades. También existe la necesidad de profesionales del SIG cuyo principal papel consista en atender adecuadamente las necesidades de diversidad de usuarios de una comunidad.

En el campo de la informática inicialmente no se hizo incapié en la necesidad de una educación formal como preparación. Pero, el campo ahora es tan extenso y complejo que generalmente se hace necesaria una cierta dosis de educación formal para una carrera en sistemas de información. Las dos alternativas obvias son la ciencia de la computación y los sistemas de información gerencial.

Aunque es muy útil, la ciencia de la computación de por sí no es suficiente para el especialista en sistemas de información. El entendimiento básico de las funciones organizacionales (mercadeo, finanzas, manufactura, contabilidad, administración, etc.), es tan importante como el conocimiento de la computación. La comprensión de la toma de decisiones y del comportamiento humano en la interacción con los sistemas de computación es tan importante como el conocimiento de la programación. La comprensión de la dinámica de los cambios en la organización es tan importante como las habilidades técnicas.

Un ejemplo de preparación académica apropiada para el SIG es el curriculum recomendado por Association for Computing Machinery (ACM) para aquellas personas que

desean especializarse en sistemas de información organizacional basados en el computador.² El curriculum es un programa a nivel de postgrado que suministra la preparación educativa para una carrera en sistemas de información. La figura 1.5 muestra la estructura básica del curriculum propuesto. En forma similar pero a una escala menor, el curriculum se ha ofrecido a nivel de pregrado³. Un curriculum similar, ha sido planteado por el comité de IFIP (Federación Internacional para el Procesamiento de Información). Un curriculum con una pequeña diferencia en su orientación ha sido desarrollado por la DPMA (Asociación para la Administración del Procesamiento de Datos).⁴

El curriculum de la ACM es de especial interés en el contexto del sistema de información en razón de que especifica la preparación académica para las dos clases de profesionales en sistemas de información: el analista de información quien trabaja con los usuarios para definir los requerimientos y el diseñador de sistemas quien especifica los requerimientos del equipo de computación y del software. El analista de información está interesado en las necesidades de información organizacional, mientras que el diseñador de sistemas tiene un entrenamiento más técnico en computación. El papel del analista de información implica facilitar el cambio organizacional; un analista de información debería estar versado en las funciones organizacionales básicas y puede aún informar al área funcional cuales servicios de información se van a suministrar.

Propósito y organización de este libro

El libro está diseñado para servir al propósito de dos conjuntos de lectores. El primer grupo incluye aquellas personas que son o serán gerentes de una función organizacional basada en el SIG o a su personal de especialistas. Tales personas necesitan conocer cómo el SIG les provee la información que les ayudará más efectivamente en sus funciones. También necesitan entender los principios de sistemas de información con el fin de desarrollar y usar efectivamente los sistemas del usuario final. El segundo grupo son profesionales de computación que precisan ampliar su conocimiento de sistemas de información y aprender a entender las necesidades del usuario en cuanto a información. Este grupo requiere una orientación hacia el SIG como concepto y filosofía.

El libro hace énfasis en el papel del usuario en diseño, desarrollo y operación de los sistemas de información. Los métodos y los principios de diseño presentados en el libro son aplicables tanto al profesional del sistema de información gerencial como a los diseñadores y al usuario final el cual especifica los requerimientos y/o desarrolla las aplicaciones.

Propósito del libro

Este libro es diferente de muchos otros textos sobre computadores y sistemas de información. Su propósito es más que descriptivo: es explicar "el por qué" "y bajo qué condicio-

² Jayr F. Nunamaker, J. Daniel Couger, and Gordon B. Davis, "Information Systems Curriculum Recommendations for the 80s: Undergraduate and graduate programs - A Report of the ACM Curriculum Committee on Information Systems," *Communication of the ACM*, 25:1, November 1982, pp. 781-805.

³ Nunamaker, Couger, and Davis, "Information Systems Curriculum Recommendation for the 80s".

⁴ The IFIP Curriculum no se ha publicado aún; se espera que sea publicado por la North Holland. "DPMA Model Curriculum for Undergraduate Computer Information Systems Education", preparada por el comité básico de Educación de la Asociación para la Administración del Procesamiento de Datos sobre el Desarrollo de Curriculum 1981.

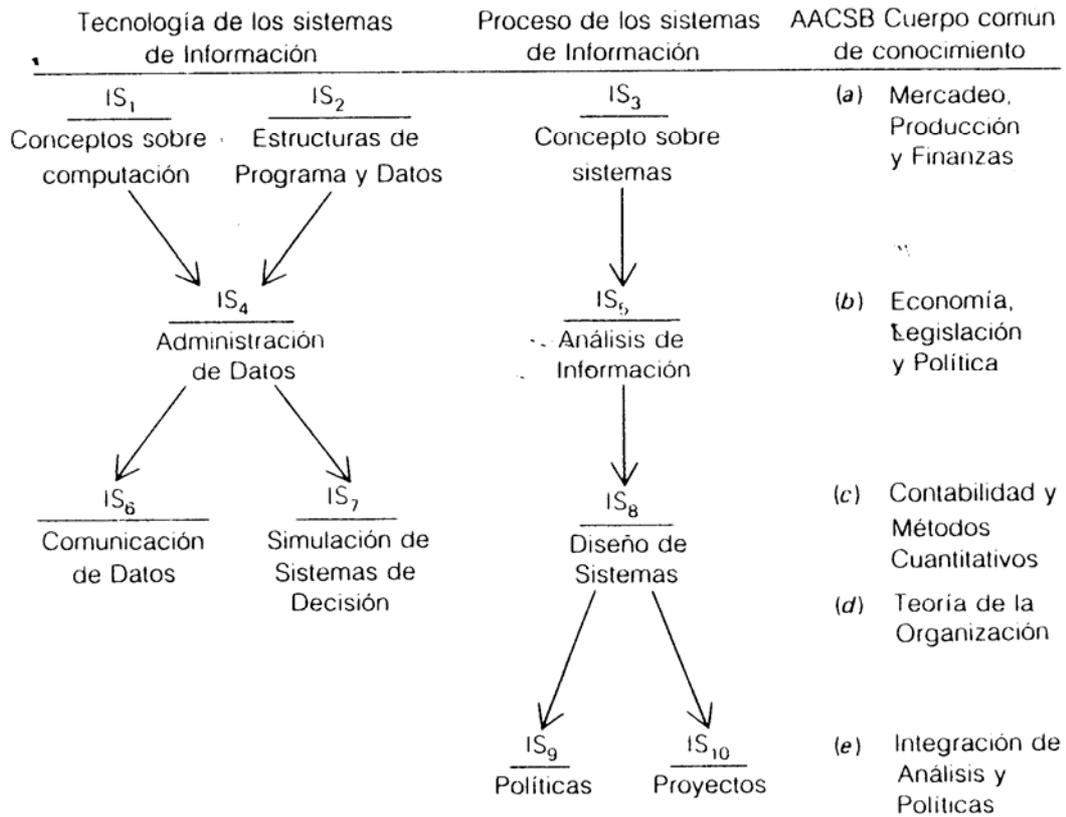


Figura 1.5

Curriculum para un programa profesional de sistemas de información. (Figura 1 de J.F. Nunnemaker, J.D. Couger, and G.B. Davis "Information System Curriculum Recommendation for the 80s; Undergraduate en Graduate Programs - A Report of the ACM Curriculum Committee on Information System *Communications of the ACM*, 25-11 November 1982 p. 787 1982 Asociation for Machinery inc.

nes". Una persona que estudie o trabaje en sistemas de información en las organizaciones puede estar en capacidad de describir los diferentes componentes de un sistema pero no entender el cómo y el por qué las partes logran integrarse. El libro hace hincapié no solamente sobre las alternativas en el desarrollo de sistemas de información, diseño y uso; también especifica las condiciones y los criterios de decisión para seleccionar entre varias alternativas. Por lo tanto, contiene material descriptivo que ayuda a comprender los conceptos, pero hace énfasis en desarrollar la habilidad para discriminar y seleccionar entre varias alternativas.

El último punto se relaciona a menudo con la teoría de la contingencia. La idea es que la selección de un método, formato, diseño, procedimiento, etc., es *contingente* en relación a las características de la situación o del problema. Una teoría de la contingencia especifica las características, las alternativas y las reglas o criterios para la selección. El libro presenta las teorías de la contingencia en un número importante de decisiones de diseño del SIG, su implementación y operación.

Organización del libro

El texto se divide en siete secciones. En lo que resta de esta sección, se explicará la estructura de un SIG (capítulo 2). El contexto técnico en relación al SIG se describirá

en la sección dos. Esto incluye las facilidades del equipo y del sistema de programación y las facilidades de comunicaciones (capítulo 3); almacenamiento y recuperación de datos (capítulo 4); y el procesamiento de transacciones, la automatización de oficinas y las funciones del control del procesamiento de información (capítulo 5).

Para una completa comprensión de los sistemas de información organizacional basados en el computador se requiere entender el uso de la información y del valor de la información y cómo se relacionan ellos con las organizaciones y los seres humanos como procesadores de información. La sección tres del texto (capítulos seis hasta el once) cubre estos fundamentos conceptuales. Es una sección clave del libro. Para ilustrar el contenido, los conceptos descritos se enumeran a continuación con comentarios sobre su importancia dentro de un SIG.

Concepto	Comentarios
El proceso de toma de decisiones	El diseño del SIG reflejaría no solamente los enfoques racionales para la optimización en la toma de decisiones, sino también la teoría del comportamiento organizacional para la toma de decisiones.
Conceptos de información	La información es lo que se adiciona a una representación. Tiene atributos de antigüedad y de calidad; también tiene valor en cuanto cambia las decisiones.
Los seres humanos como procesadores de información	Las capacidades de los seres humanos como procesadores de información imponen limitaciones sobre los sistemas de información y sugieren los principios para su diseño.
Conceptos de sistemas	En razón de que un sistema de información es un sistema y también una parte de un sistema organizacional, los conceptos de sistemas son útiles en los enfoques del diseño para desarrollar el sistema de información.
Conceptos de planeación y control	El procesamiento de información es parte significativa de las actividades organizacionales importantes de planeación y control.
Conceptos de estructura organizacional y de administración	Un sistema de información existe dentro de una organización y se diseña para apoyar las funciones administrativas; la información es un determinante importante de la forma organizacional.

El supuesto implícito es que un sistema de información agrega valor a la organización. La información es vista como un recurso tal como la tierra, el trabajo y el capital. No es un bien gratuito. Se debe obtener, procesar, almacenar, recuperar, manipular, analizar, distribuir, etc. Una organización con un sistema de información bien diseñado tendrá generalmente una ventaja competitiva sobre las organizaciones con sistemas más deficientes.

El sistema de información como un sistema de soporte para todas las formas de trabajo del conocimiento organizacional es el foco de la sección cuatro. Este se divide en sistema de soporte para la toma de decisiones (capítulo 12) y apoyo general para el trabajo del conocimiento (capítulo 13).

La sección cinco se refiere a la determinación de los requerimientos del sistema de información para el SIG. Existen cuatro áreas que se relacionan: desarrollo de un plan a largo plazo (capítulo 14), estrategias para la determinación de los requerimientos de

información (capítulo 15), el modelamiento de los datos según los requerimientos de la base de datos (capítulo 16) y las necesidades de interfaz con el usuario (capítulo 17).

La interpretación de los requerimientos de información, en un sistema instalado que sea utilizado efectivamente y aceptado por los usuarios, es un proceso difícil. La sección seis cubre el desarrollo, la implementación y la marcha de la administración del sistema de información. El capítulo 18 cubre las técnicas para el diseño y desarrollo de los sistemas de información, incluyendo la implementación como proceso de cambio organizacional. El capítulo 19 revisa las técnicas para el mantenimiento de la eficiencia y efectividad del sistema de información, mientras que el capítulo 20 suministra un panorama de la administración de la función del SIG. El capítulo final del libro resume los temas actuales de importancia, los futuros desarrollos y las implicaciones sociales del SIG.

RESUMEN

La información es un ingrediente vital para las operaciones y la administración de cualquier empresa. El alcance de un sistema de información formal en una organización está limitado por los datos que se puedan obtener, el costo de su obtención, el procesamiento, el almacenamiento de los datos, el costo de la recuperación y de la distribución; el valor de la información para el usuario; la capacidad del hombre para aceptar y actuar sobre la información. Un sistema de información basado en el computador se diseña tanto para reducir los costos como para incrementar las capacidades del procesamiento de información organizacional.

Una definición del sistema de información gerencial es un sistema integrado usuario-máquina para proveer información que apoye las operaciones, la administración y las funciones de toma de decisiones en una organización. El sistema utiliza el equipo computacional y sistemas de programación; los procedimientos manuales; los modelos para el análisis, la planeación, el control y la toma de decisiones; y una base de datos. Las operaciones en línea facilitan el diálogo usuario-máquina y el análisis interactivo, la planeación y la toma de decisiones. El SIG es un concepto en desarrollo. Antes que un sistema simple y enorme, un SIG es una federación de subsistemas estrechamente integrados. Los subsistemas funcionales de un SIG se pueden desarrollar en forma separada, dirigidos por un plan maestro de desarrollo integrado a través de la base de datos. En lugar de ser distinto del procesamiento de datos, el SIG es una orientación que guía el desarrollo y la operación de los sistemas de procesamiento de datos. Tres conceptos que se incorporan dentro de la orientación del SIG son los sistemas de soporte a las decisiones, la administración de los recursos de información y la computación para el usuario final.

El concepto de SIG se puede visualizar como una extensión substancial de los conceptos de la contabilidad gerencial, la investigación operacional y las teorías organizacionales relacionadas con la administración y la toma de decisiones. El contenido de la ciencia de la computación es importante, pero los sistemas de información gerencial como disciplina académica son en mayor grado, una extensión del comportamiento organizacional y administrativo que de las ciencias de la computación.

Los subsistemas del SIG se pueden describir en términos de funciones organizacionales (tales como mercadeo y producción) o de actividades (tales como el planeamiento y el procesamiento de transacciones). Cada subsistema funcional se puede ver como un subsistema que contiene actividades relacionadas con dicho función.

Las diferentes clases de usuarios del SIG lo usarán en forma diferente. Los oficinistas, primariamente, suministran el ingreso y control de datos. Los supervisores de primera

línea lo usan para control operacional e informes detallados de excepción. La gerencia, para informes especiales y estudios empleando con frecuencia personal especializado para manejar los modelos de decisión y para llevar a cabo los análisis. En razón de la complejidad del proceso de desarrollo del SIG y la necesidad de raciocinio debe haber una capacitación académica comprensiva para los profesionales del SIG.

El libro se dirige tanto a los usuarios como a los que desarrollan un SIG. Destaca los conceptos fundamentales y la teoría de la contingencia. El estudio del libro ayudaría en el desarrollo y comprensión de qué es un sistema de información gerencial, por qué es en esa forma y cómo se puede administrar y desarrollar.

MINICASOS

1 AMERICAN EXPRESS RETIRA LA OFERTA DE MIL MILLONES DE DOLARES QUE LE HACE A IDS.

Los siguientes apartes son de un artículo de noticias en *Minneapolis Star and Tribune*, August 17, 1983 p. 58.

"American Express Company canceló su adquisición de Investors Diversified Services Inc, (IDS), el martes, diciendo que mil millones de dólares era un precio demasiado alto". (IDS tiene fondos de inversión tales como los fondos mutuos y los fondos en el mercado monetario. Por lo tanto permitiría a American Express expandir el rango de servicios para sus clientes).

"Aunque los funcionarios de la American Express no quisieron comentar más, varios observadores dijeron que los problemas que se descubrieron en IDS probablemente están detrás de la decisión... [El artículo [en el *Wall Street Journal*] dijo que la American Express temía que el sistema de procesamiento de datos del IDS fuera inadecuado para manejar los nuevos productos planeados por el personal de ventas del IDS. Funcionarios de la American Express también estaban preocupados acerca del 30% anual de transacciones del personal de ventas... Walter Scott, presidente del IDS respondió que el procesamiento de datos era absolutamente competente y había absorbido por lo menos un nuevo producto mensual durante dos años". (Nota: la adquisición se llevó a cabo después de que se revisó la oferta).

PREGUNTAS Y TEMAS DE APLICACION

- a ¿Por qué la American Express se preocupó acerca del procesamiento de datos del IDS?
- b ¿Qué ventajas competitivas se pueden suministrar a una compañía de servicios financieros a través de un sistema de información?
- 2 ¿DURANTE CUANTO TIEMPO PUEDEN CONTINUAR LAS OPERACIONES Y ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS SIN INFORMACION?

En este capítulo, se dieron estimaciones sobre qué tanto tiempo podría operar la organización sin el procesamiento computarizado de datos. El concepto de supervivencia sin información se puede refinar al dividir las actividades de la organización en operaciones, planeamiento operacional y control administrativo, y además planeación estratégica. La extensión del tiempo para que la carencia de información pueda afectar la organización, difiere casi en la misma forma en que la carencia de los elementos requeridos para la supervivencia humana, toma diferentes tiempos para afectar adversamente la existencia del hombre:

TIEMPO PARA QUE LA CARENCIA TENGA SERIOS EFECTOS ADVERSOS

Carencia de elementos vitales para el hombre		Carencia de información		
Elemento	Tiempo para efectos adversos serios	Elemento	Actividad afectada	Tiempo para efectos adversos serios
Oxígeno	Pocos minutos	Documento de transacciones	Operaciones	Horas o días
Agua	Algunos días	Informe sobre operaciones diarias o semanales	Control operacional	Días o semanas
Alimento	Algunas semanas	Informe sobre planeación y control	Control administrativo	Semanas o meses
Soporte emocional	Algunos años	Informes de tendencias a largo plazo	Planeación estratégica	Meses o años

Aunque el soporte emocional es tan necesario como el oxígeno para un desarrollo completo y normal en el ser humano, la muerte ocurrirá en minutos si falta el oxígeno, mientras que se requiere que pasen meses o años antes que surjan serios efectos por la carencia emocional. Por analogía, si las transacciones de documentos (facturas, cuentas, cheques, etc.) no se producen, las organizaciones rápidamente cesarán su función, pero, en cambio, si la información sobre planeación estratégica no está disponible ni es utilizada, la organización eventualmente fallará en razón de que no se podrá adaptar al cambio.

PREGUNTAS Y TEMAS DE APLICACION

- a Si el lector fuera un ejecutivo jefe, ¿cómo podría afectar el análisis anterior sus políticas y planes para los sistemas de información?
- b Explique la decisión que el lector tomaría en relación con los siguientes proyectos alternativos:
 - (1) Proyecto de respaldo al sistema de transacciones frente a un sistema de soporte a las decisiones para la planeación estratégica.
 - (2) Un informe de control de inventarios semanal frente a un análisis anual de inventarios.

3 REQUERIMIENTOS PARA PROGRAMAR UNA MAQUINA CONTROLADA NUMERICAMENTE

La compañía A trabaja con máquinas, hace soldaduras, hace acabados y ensambla. La compañía utiliza dos grandes centros de trabajo controlados numéricamente que contienen herramientas controladas por un computador. Han existido algunos problemas, uno de ellos la programación de las máquinas. Los errores en la programación crearon conflictos entre los programadores y los operarios.

Al estudiar esta situación se descubrió que los programadores de las máquinas estaban separados de los operadores de dichas máquinas, no solamente por ubicación física, sino también por trayectoria educativa y vocacional. Como resultado, las comunicaciones entre ellos eran escasas. Los programadores de la máquina tenían dificultad en programarlas de manera eficiente. Por ejemplo, un hueco de taladro se programó retirando más de dos pies la broca con el fin de rotar la pieza; un movimiento de unas pocas pulgadas habría sido suficiente.

Fuentes: W. C. Giauque and W.J. Sawaya "Automating Manufacturing: two cases where it failed to match its promise", *Exchange*, Winter 1984, p. 9.

PREGUNTAS Y TEMAS DE APLICACION

- a ¿Qué componentes son importantes para el conocimiento académico que se requiere para el análisis profundo del problema y el diseño e implementación de las soluciones?
- b Sugiera una solución basada en los hechos que se dan en forma limitada.

EJERCICIOS

- 1 Lea varios artículos sobre el SIG y desarrolle su propia definición del SIG.
- 2 Describa el efecto de la aplicación de la tecnología de la computación a los sistemas de información en términos de:
 - a Velocidad de procesamiento
 - b Alcance del sistema de información
 - c Complejidad del diseño del sistema y operación
- 3 Cómo puede el SIG diferir de la:
 - a Contabilidad gerencial
 - b Investigación operacional
- 4 ¿Por qué una base de datos generalmente es una característica de un sistema de información?
- 5 Lea los dos artículos siguientes escritos por John Dearden y redacte un informe que cubra los siguientes puntos:
 - a Objeciones válidas
 - b Puntos irrelevantes
 - c Objeciones inválidas

Dearden "MIS is a Mirage" *Harvard Business Review*, January-February, 1972, pp. 90-99.

Dearden: "Myth of real - time Management Information", *Harvard Business Review*, May-June 1966. pp. 123-132. (Sugerencia: al lector le agrada leer las cartas al editor que siguieron al artículo "MIS is a Mirage").
- 6 Algunas críticas al concepto de SIG (ver John Dearden, "Myth of real-time Management Information") decían que la administración generalmente no necesita mantener totalmente actualizada la información y por lo tanto los sistemas en línea para la administración no se justifican. Comente.
- 7 Explique el concepto de un sistema integrado.
- 8 ¿Por qué un SIG se desarrolla como una federación de subsistemas en lugar de un sistema total sencillo?
- 9 El SIG ha sido "empujado" por la tecnología del computador. Explique.
- 10 ¿Cómo se podrían afectar los siguientes empleados debido a un sistema de información SIG comprensivo?
 - a Los oficinistas de las cuentas por cobrar
 - b Los representantes de ventas
 - c Los gerentes de ventas
 - d Los gerentes de planta
 - e El personal de analistas del presidente financiero
 - f El presidente

11. Cuáles son las funciones comúnmente halladas en un sistema de información para:
 - a Una compañía manufacturera
 - b Un departamento de un almacén
12. ¿Qué módulos de las actividades administrativas podría uno encontrar en lugar de un SIG completo?
13. Explique la diferencia entre analista de información y diseñador de sistemas de computación. (Sugerencias: lea a Jay F. Nunamaker, J. Daniel Coger, y Gordon B. Davis "Information Systems Curriculum Recommendations for the 80s: Undergraduate and Graduate Programs—A report of ACM-Curriculum Recommendation Committee on Information Systems". *Communication of the ACM*, 25:11 November 1982, pp. 781-805).
14. Una persona que entiende todo acerca de los equipos de computador, del soporte lógico y de la programación podría no ser la apropiada para diseñar un sistema de información basado en el computador. ¿Por qué no?
15. Explique con sus propias palabras las siguientes relaciones:
 - a Sistema de información gerencial y sistema de soporte a las decisiones.
 - b Sistema de información gerencial y administración de los recursos de información.
 - c Sistema de información gerencial y procesamiento de datos.
 - d Sistema de información gerencial y ciencia de la computación.