



Índice

I.	El reto de los sistemas de información.....	4
A.	La necesidad de los sistemas de información.....	4
1.	El entorno económico competitivo de los noventa.....	4
a)	Surgimiento de la economía global	4
b)	Transformación de las economías industriales	4
2.	¿Qué es un sistema de información?	5
3.	Sistemas de información basados en computadora (SIBC).....	5
a)	Las computadoras	6
b)	Los programas de computadora o software.....	6
c)	Los sistemas de información.....	6
4.	Perspectiva de negocios en los sistemas de información	6
a)	Instituciones	6
(1)	Los elementos claves de una institución	6
(a)	Procedimientos estándar de operación (PEO).....	7
(b)	Trabajadores del conocimiento	7
(c)	Trabajadores de la información	7
(d)	Trabajadores de producción o servicios.....	7
b)	Administración	7
(1)	Administradores de nivel superior o directivos	7
(2)	Administradores de nivel medio o gerentes.....	7
(3)	Administradores operativos o supervisores	7
c)	Tecnología	7
(1)	Hardware de computadora.....	7
(2)	El software de computadora	7
(3)	Tecnología de almacenamiento.....	7
(4)	Tecnología de telecomunicaciones.....	7
5.	Diferentes tipos de sistemas	8
a)	Sistemas de nivel operativo.....	8
b)	Sistemas de nivel de conocimientos	9
c)	Sistemas de nivel gerencial.....	9
d)	Sistemas de nivel estratégico	9
e)	Los sistemas de información y las funciones organizacionales	9
B.	El proceso administrativo cambiante.....	9
1.	El nuevo papel de los sistemas de información en la empresa.....	10
2.	La naturaleza cambiante en la tecnología de la información.....	11
3.	El carácter cambiante en las aplicaciones	11
4.	La necesidad de planear la arquitectura de información en una institución	11
C.	Enfoques contemporáneos sobre los sistemas de información	12
1.	Enfoque técnico.....	12
2.	Enfoque conductual.....	12
3.	Los sistemas socio técnicos.....	13
D.	El reto de los sistemas de información: cuestiones principales de administración.....	13

1.	El reto estratégico de los negocios:	13
2.	El reto de la globalización:	14
3.	El reto de la arquitectura de información:	14
4.	El reto de la inversión en los sistemas de información:	14
5.	El reto de la responsabilidad y el control:	14
II.	Ejemplos de sistemas de información.....	15
A.	Descripción de los sistemas: vocabulario y símbolos	15
1.	Racionalización de los procedimientos.....	15
2.	Símbolos más comunes para representar a los sistemas de información.	16
3.	Procesamiento por lotes y en línea.....	17
a)	Procesamiento por lotes.....	17
b)	El procesamiento en línea	18
B.	Panorama general de los sistemas en las instituciones.....	18
1.	Seis principales tipos de sistemas	18
a)	Al nivel estratégico:	18
b)	Al nivel de administración o gerencial:	18
c)	Al nivel de conocimientos:	18
d)	Al nivel operativo:	18
e)	Los sistemas de trabajo del conocimiento (STC).....	19
f)	Los sistemas de automatización en la oficina (SAO).....	19
(1)	Estaciones de trabajo.....	20
g)	Los sistemas de información para la administración (SIA)	20
h)	Los sistemas para el soporte a decisiones (SSD).....	20
i)	Los sistemas de soporte gerencial (SSG).....	20
2.	Relaciones entre los sistemas: integración.....	21
C.	Ejemplos de sistemas de información	22
1.	Sistemas de procesamiento de operaciones.....	22
2.	Sistemas de trabajo del conocimiento y de automatización en la oficina.....	24
a)	Procesamiento digital de imágenes.....	25
3.	Sistema de información para la administración	25
4.	Sistemas de soporte en la toma de decisiones	26
5.	Sistemas de soporte gerencial.....	27
D.	Retos de la administración	28
1.	Anticiparse a los requerimientos futuros.....	28
2.	Dependencia.	28
3.	Integración.	28
III.	Sistemas estratégicos de información	28
A.	La información como recurso estratégico	29
1.	¿Qué es un sistema estratégico de información?	29
2.	Cambio de concepción de la información y los sistemas de información	29
B.	Los sistemas de información para obtener ventajas competitivas.....	30
1.	Las fuerzas de la competencia y los modelos de cadena de valor	30
a)	El modelo de fuerza competitiva	30
b)	Estrategias competitivas básicas	31
(1)	Diferenciación de producto	31
(2)	Diferenciación orientada	31
(3)	Desarrollar ligas estrechas con competidores y proveedores	31

(4) Transformación en productos de bajos costos	31
c) El modelo de la cadena de valor	31
d) Actividades primarias y de apoyo	31
2. Productos y servicios de los sistemas de información.....	32
3. Sistemas para enfocarse al nicho de mercado.....	32
4. Enlaces con clientes y proveedores.....	33
5. Sistemas interinstitucionales y mercados electrónicos.....	34
6. Sistemas para abatir costos.....	35
C. Implicaciones para los administradores y las instituciones.....	35
1. Contrarrestando la fuerza de la competencia	35
2. El apalancamiento de la tecnología en la cadena de valor.....	35
3. Alianzas estratégicas y sociedades de información	35
4. Administración de las transiciones estratégicas	36
5. Lo que los administradores pueden hacer	36
6. Retos de la administración	37

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Funciones de un sistema de información	5
Ilustración 2. Los sistemas de información	6
Ilustración 3. Tipos de sistemas de información.	8
Ilustración 4. La mercadotecnia entre las instituciones y los sistemas de información.	10
Ilustración 5: El panorama creciente de los sistemas de información	10
Ilustración 6. Enfoques contemporáneos de los sistemas de información.	12
Ilustración 7. Una perspectiva socio técnica de sistemas de información.	13
Ilustración 8: Símbolos gráficos comunes usados para representar los principales componentes de los sistemas de información.	16
Ilustración 9. Un sistema típico de información utilizando la simbología	17
Ilustración 10. Procesamiento por lotes	17
Ilustración 11. Procesamiento en línea	18
Ilustración 12. Los seis sistemas principales de información requeridos por los cuatro niveles de la institución.	19
Ilustración 13. Características de los sistemas de procesamiento de información.....	21
Ilustración 14: Interrelaciones entre los sistemas.	21
Ilustración 15. Aplicaciones típicas de los SPO.	23
Ilustración 16. Sistema de SPO para cuentas por cobrar	23
Ilustración 17. Sistema SPO de nóminas.....	24
Ilustración 18. El sistema del nivel conocimientos	24
Ilustración 19. Los SPO proporcionan información al sistema de reportes del SIA (MIS).....	25
Ilustración 20. Muestra de reporte producido por el SIA (MIS).....	26
Ilustración 21. Características de los sistemas de información para la administración.	26
Ilustración 22. Componente de un SSD	26
Ilustración 23. Características de los sistemas de soporte a las decisiones	27
Ilustración 24. Modelo de un sistema de soporte ejecutivo (SSE) típico	27
Ilustración 25. Conceptos cambiantes de los sistemas de información.....	29
Ilustración 26. Modelo de las fuerzas de la competencia.	30
Ilustración 27. Actividades de la cadena de valor	32
Ilustración 28. comparación de las prácticas tradicionales de inventarios y entregas con los métodos de abastecimiento justo a tiempo y abastecimiento sin inventarios.	34

I. El reto de los sistemas de información¹

A. La necesidad de los sistemas de información

En la década de los ochenta, los administradores no necesitaban saber mucho sobre como la información se obtenía, procesaba y distribuía en sus instituciones y la tecnología que se requería era mínima. La información en sí no se consideraba como un activo de importancia para la empresa, la información era considerada frecuentemente como un subproducto y caro resultado de los negocios y se consideraba que el proceso de administración era personal, cara a cara, y no como un proceso acelerado globalmente coordinado.

1. El entorno económico competitivo de los noventa

Dos muy poderosos cambios mundiales han afectado a las empresas durante la década:

1. El surgimiento y reforzamiento de la economía global.
2. La transformación de las economías y las sociedades industriales en economías de servicio basadas en el conocimiento y la información.

a) Surgimiento de la economía global

Cada vez en mayor proporción las economías industriales avanzadas dependen de las importaciones y exportaciones. El comercio exterior abarca un poco más del 25 % de los bienes y servicios producidos en los Estados Unidos y mucho más en países como Japón y Alemania y se prevé que dicho porcentaje se incrementará en el futuro.

El éxito de las empresas en el siglo XXI dependerá de su capacidad para operar de manera global.

El proceso de globalización realza el valor de la información para la empresa y permite desarrollar nuevos negocios.

Para llevar a cabo el comercio y la administración de las empresas en la era global, se requiere contar con sistemas de información que propicien la comunicación y el poder de análisis necesario.

La globalización y la tecnología de la información también traen nuevas amenazas a las empresas nacionales.

En razón de los sistemas globales de comunicación y de administración, los clientes pueden ahora comprar en un mercado de dimensión mundial obteniendo de manera confiable y las 24 horas del día información sobre precios y calidades.

b) Transformación de las economías industriales

Los Estados Unidos están pasando por su tercera revolución económica.

En 1890 se da la primer revolución, pasando de ser una economía de tipo colonial a una potencia agrícola capaz de alimentar a vastos segmentos de la población mundial.

En 1920 se da la segunda revolución, transformándose de una sociedad agrícola decimonónica a una potencia industrial de primera magnitud.

La tercera revolución está en curso transformándose el país hacia una economía de servicio basada en el conocimiento y en la información.

Una revolución semejante se da en países como Alemania, Japón y otras potencias industriales.

La revolución del conocimiento y la información se inició a inicios del siglo XX y gradualmente se ha ido acelerando.

Para 1976 el número de trabajadores de cuello blanco empleados en oficinas rebasaba al número de trabajadores agrícolas, de servicios y de cuello azul u obreros empleados en la manufactura.

Las nuevas actividades implican: trabajar con, distribuir o crear nueva información o conocimientos. De hecho el trabajo en el conocimiento y la información ahora son responsables del 75 % del PNB de los Estados Unidos y ocupan a casi el 70 % de la fuerza de trabajo.

¹ Keneth C. Laudon, Jane P. Laudon, Administración de los Sistemas de Información, Organización y Tecnología, Tercera Edición, Editorial Prentice Hall, México, 1996, pp. 6-26

En una economía basada en el conocimiento y en la información, la tecnología y los sistemas de información adquieren gran importancia. Por ejemplo la tecnología de información constituye más del 70 % del capital invertido en el sector servicios, en donde se encuentran las finanzas, seguros y bienes raíces.

Como la productividad del personal dependerá de la calidad de los sistemas que empleen, las decisiones administrativas sobre la tecnología de información son de importancia capital para la prosperidad y sobrevivencia de una empresa. Considérese también que el poder creciente de la tecnología de la información hace posible servicios nuevos de gran valor económico.

En la década siguiente, la fuerza del conocimiento, la información y la tecnología que la genera, serán recursos críticos y estratégicos para las empresas y para sus administradores.

2. ¿Qué es un sistema de información?

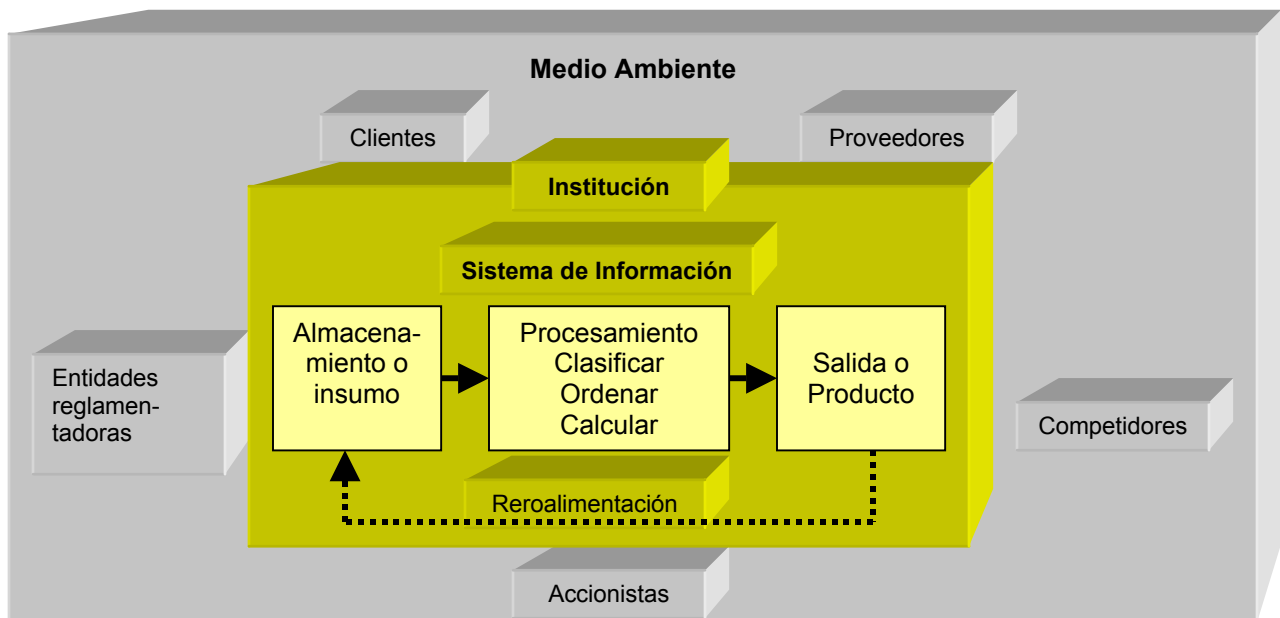
Sistema de información conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir la información para apoyar la toma de decisiones y el control en una institución, los sistemas de información pueden también ayudar a los administradores y al personal a analizar problemas, visualizar cuestiones complejas y crear nuevos productos, pueden contener datos acerca de personas, lugares y cosas importantes dentro de la institución y el entorno que la rodea.

Tres actividades de un sistema de información producen la información que la institución requiere para la toma de decisiones, para el control de las operaciones, el análisis de los problemas y la creación de nuevos productos y servicios. Estas actividades son las de insumo, procesamiento y producto.

Los sistemas formales descansan sobre definiciones aceptadas y fijas de los datos y de los procedimientos para recolectarlos, almacenarlos, procesarlos, distribuirlos y emplearlos.

Los sistemas de información informales descansan, en contraste, en acuerdos implícitos y reglas no establecidas de comportamiento. Los sistemas formales de información pueden ser basados en computadora o manuales.

Ilustración 1. Funciones de un sistema de información



Un sistema de información contiene datos sobre la institución y su entorno. Tres actividades básicas: 1) Almacenamiento o insumo, 2) Procesamiento y 3) salida o producto. La retroalimentación es el producto regresado a personas o actividades apropiadas en la institución para evaluar y afinar el insumo.

3. Sistemas de información basados en computadora (SIBC).

La diferencia entre las computadoras y los sistemas de información.

Los sistemas de información basados en computadora (SIBC), descansan en la tecnología del software y el hardware de las computadoras para procesar y distribuir la información.

Existe una diferencia profunda entre una computadora y un programa de computadora y un sistema de información.

a) Las computadoras

Las computadoras constituyen el equipo para almacenar y procesar la información.

b) Los programas de computadora o software.

Los programas de computadoras o software, son conjuntos de instrucciones operativas que dirigen y controlan el procesamiento de la información mediante la computadora, la razón de emplear las computadoras y los programas se deriva del sistema de información del que las computadoras sólo son una parte.

c) Los sistemas de información.

Un sistema de información es una solución de organización y administración basada en la tecnología de información a un reto que surge del medio ambiente.

Esta definición, destaca la naturaleza organizacional y de administración de los sistemas de información. Los sistemas de información proporcionan la solución institucional más importante a los retos y problemas que surgen del medio ambiente.

4. Perspectiva de negocios en los sistemas de información

Ilustración 2. Los sistemas de información

Para entender a los sistemas de información, un administrador debe conocer en amplitud las tecnologías de la organización, administración e información en los sistemas (ver ilustración siguiente) y su poder para dar soluciones a los retos de los negocios. Los elementos de administración, tecnología y organización operan de manera conjunta para crear estos sistemas.

Los sistemas de información nos sirven para diseñar y usar dichos sistemas de manera eficaz, entender el entorno, la estructura, la función y las políticas de las instituciones así como el papel de la administración y la toma de decisiones; examinar las capacidades y oportunidades que proporciona la tecnología de información actual para dar soluciones a las instituciones.

a) Instituciones

Los sistemas de información son parte de las instituciones. De hecho, para algunas empresas como las de investigación de crédito, sin tales sistemas no habría negocio. Los elementos clave de una institución son su personal, la estructura, los procedimientos de operación y su cultura.

(1) Los elementos claves de una institución

Son su personal, la estructura, los procedimientos de operación y su cultura.

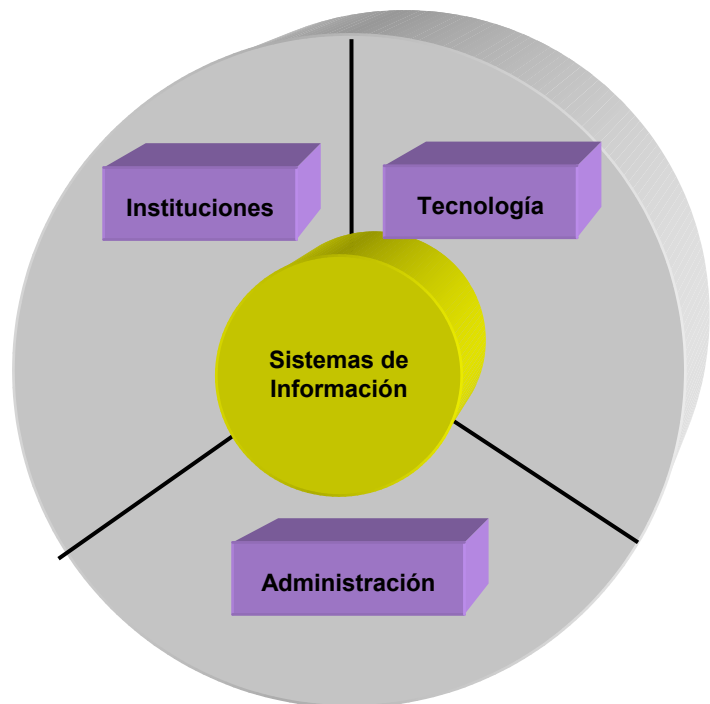
Las estructuras de la institución, reflejan una clara división del trabajo.

Las organizaciones formales están compuestas de diferentes niveles y especialidades.

Los expertos son reclutados y entrenados para realizar diferentes funciones en las que se incluyen ventas, producción, contabilidad, finanzas y recursos humanos.

Una institución coordina el trabajo mediante una jerarquía estructurada y procedimientos de operación de acuerdo a normas.

La jerarquía ordena a las personas en una estructura piramidal con niveles ascendentes de autoridad y responsabilidad.



Los niveles superiores de la jerarquía están formados por personal directivo, profesional y técnico mientras que en los niveles inferiores se tiene al personal operativo.

El uso eficaz de los sistemas de información implica entender sobre organización, administración y la tecnología de la información que da forma a los sistemas de información pueden describirse como soluciones institucionales y de administración a los retos del entorno

(a) Procedimientos estándar de operación (PEO)

Reglas definidas con precisión para realizar tareas desarrolladas y enfrentar situaciones esperadas.

(b) Trabajadores del conocimiento

Personas como ingenieros o arquitectos que diseñan productos o servicios y crean conocimientos para la institución.

(c) Trabajadores de la información

Personas tales como secretarías o contadores que procesan y distribuyen los documentos de la empresa.

(d) Trabajadores de producción o servicios

Personas que en realidad producen los productos o servicios para la institución.

b) Administración

Los administradores deben hacer más que administrar lo que ya tienen. También deben crear nuevos productos, servicios y además, eventualmente, deben de crear de nuevo a la institución. Una parte sustancial de la administración es el trabajo creativo impulsado por nuevos conocimientos e información. La tecnología de la información puede jugar un papel muy importante al llevar a cabo la reingeniería de la institución.

(1) Administradores de nivel superior o directivos

Personas al nivel más alto de la organización, quienes son responsables de las decisiones a largo plazo.

(2) Administradores de nivel medio o gerentes

Personas a la mitad de la jerarquía organizacional, quienes son responsables de llevar a cabo los planes y metas de los directivos.

(3) Administradores operativos o supervisores

Personas que hacen el seguimiento de las actividades diarias en la institución.

c) Tecnología

La tecnología de los sistemas de información es una de las muchas herramientas de las que los administradores pueden acceder para enfrentar el cambio. Es el instrumento a través del cual la administración controla y crea. Los SIBC utilizan la tecnología de software, hardware, almacenamiento y telecomunicación.

(1) Hardware de computadora

Es el equipo específico empleado para la alimentación, el procesamiento y la salida en un sistema de información. Consta de la unidad de procesamiento en la computadora, diversos dispositivos de alimentación, salida y almacenamiento y elementos físicos que permiten enlazar a dichos elementos.

(2) El software de computadora

Son las instrucciones detalladas, previamente programadas, que controlan y coordinan los componentes del hardware de la computadora de un sistema de información.

(3) Tecnología de almacenamiento

Son los medios físicos y lógicos que gobiernan el almacenamiento y la organización de la información en un sistema de información.

(4) Tecnología de telecomunicaciones

Dispositivos lógicos y software que enlazan diversos componentes de hardware de computadora y que transfieren la información de un lugar a otro.

Los administradores deben hacer más que administrar lo que ya tienen.

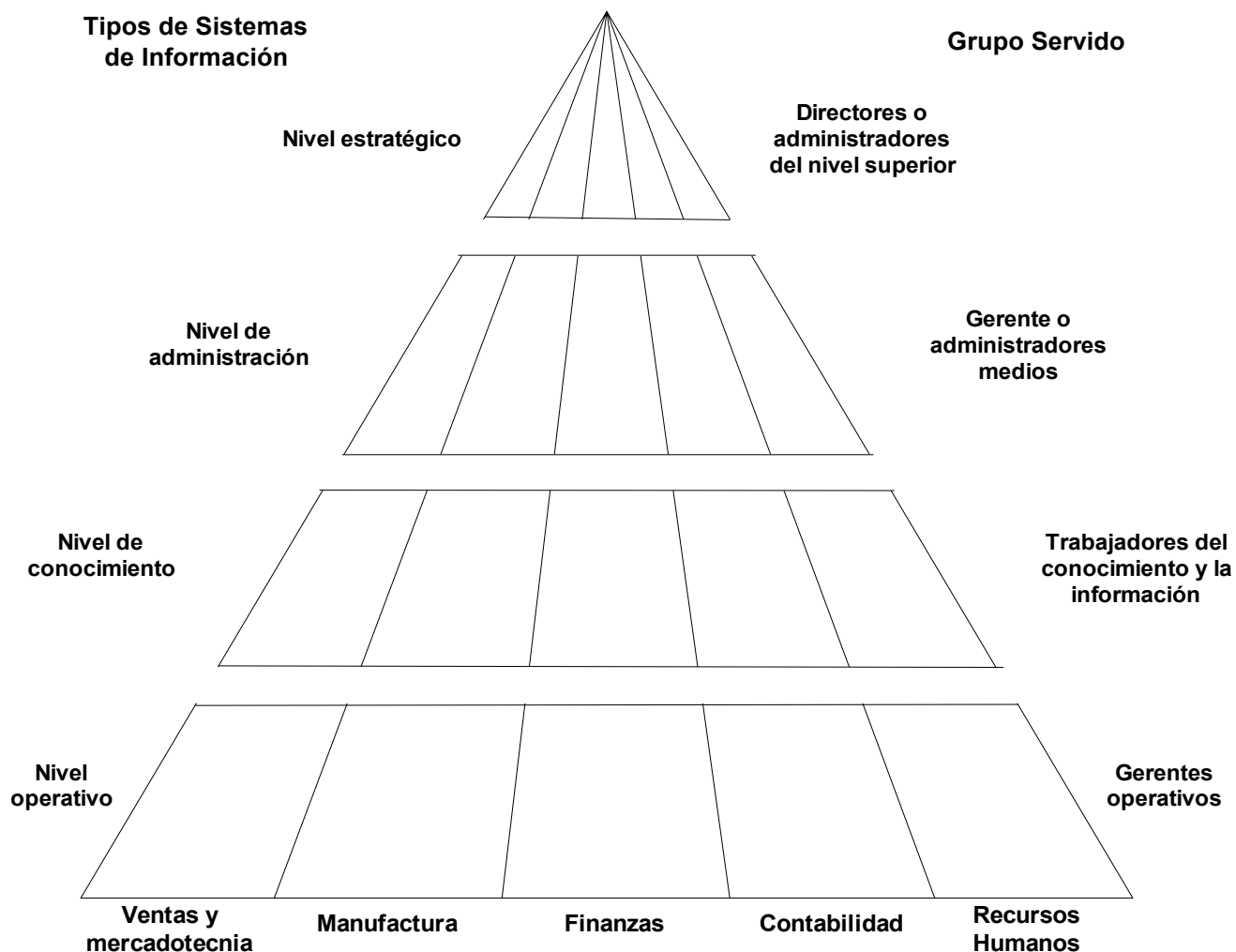
También deben crear nuevos productos, servicios y además, de tiempo en tiempo, deben crear de nuevo a la institución, por medio de un trabajo creativo impulsado por nuevos conocimientos e información.

La tecnología de la información puede jugar un papel poderoso al llevar a cabo la reingeniería de la institución.

5. Diferentes tipos de sistemas

Como existen intereses, especialidades y niveles diferentes en una institución, existen también distintos tipos de sistemas. En la ilustración siguiente se presenta una manera de describir los tipos de sistema que se tienen en una institución. En la ilustración, la organización se divide en los niveles: estratégicos, de administración, de conocimientos y operativos y luego se divide en áreas funcionales como ventas y mercadotecnia, manufactura, finanzas, contabilidad y recursos humanos. Los sistemas se construyeron para servir a estos distintos intereses de la institución (Anthony, 1965).

Ilustración 3. Tipos de sistemas de información.



En la ilustración, los sistemas de nivel estratégico ayudan a los directivos con la planeación largo plazo; los de nivel administrativo ayudan a los gerentes medios en el seguimiento y control; los de nivel de conocimiento ayudan a los trabajadores del conocimiento e información a diseñar productos, distribuir información y al manejo de documentación; los de nivel operativo ayudan a los gerentes operativos al seguimiento de las actividades diarias.

a) *Sistemas de nivel operativo*

Son sistemas de información que hacen el seguimiento de las actividades y las transacciones elementales de la organización.

Los sistemas de nivel operativo apoyan a los gerentes operativos al hacer el seguimiento de las actividades y transacciones elementales.

El fin principal es responder a las cuestiones de rutina y seguir el flujo de transacciones a lo largo de la institución.

b) Sistemas de nivel de conocimientos

Se apoyan en los trabajadores del conocimiento y los de la información en una institución, pueden mejorar la productividad de los ingenieros y diseñadores.

La finalidad es ayudar a la empresa de negocios a integrar nuevos conocimientos para el negocio y para que la institución controle el flujo de la documentación, constituyen las aplicaciones de mayor crecimiento en la actualidad.

c) Sistemas de nivel gerencial

Se diseñan para las actividades de seguimiento, control, toma de decisiones y las actividades administrativas de los administradores de nivel medio. ¿Todo marcha bien?

Comparan los resultados del trabajo del día con los del mes o el año anterior, proporcionan reportes periódicos en vez de información instantánea. (Ejemplo: informa sobre los costos de los movimientos totales, de las ventas personales y los de financiamiento doméstico para los empleados, detectando cuándo los costos reales exceden a los presupuestados).

Tienden a enfocarse en decisiones menos estructuradas “¿Qué pasa sí?”.

Las respuestas requieren de nueva información de fuentes externas, así como internas, que no pueden obtenerse de los sistemas de nivel operativo.

d) Sistemas de nivel estratégico

Ayudan a los niveles directivos a atacar y dirigir las cuestiones estratégicas y las tendencias a largo plazo dentro y en el entorno de la institución.

Su finalidad es hacer frente a los cambios que ocurren en el entorno con las capacidades con las que se cuentan.

Analiza y marca las directrices para los niveles de empleo, tendencias a largo plazo de los costos y en productos que estaremos fabricando a largo plazo.

e) Los sistemas de información y las funciones organizacionales

Los sistemas de información también pueden diferenciarse por las funciones organizacionales, como ventas y mercadotecnia, contabilidad, finanzas y recursos humanos, las subfunciones de cada una de estas funciones también cuentan con sus propios sistemas de información.

Por ejemplo, la función de ventas en general cuenta con: un sistema de ventas al nivel operativo que registra el volumen diario de ventas y sirve para el procesamiento de los pedidos.

Un sistema de nivel de conocimientos que permite diseñar estantería promocional para los productos de la empresa,

Un sistema de nivel gerencial que rastrea los volúmenes mensuales de ventas por territorio e informa sobre aquellos cuyas ventas están por encima o por debajo de los niveles anticipados.

Un sistema de nivel estratégico se apoya en un sistema de pronósticos de ventas para períodos de largo plazo.

Como no hay dos instituciones que tengan los mismos objetivos, estructuras e intereses, los sistemas de información deben ser hechos sobre medida para que se adapten a las características únicas de cada una.

B. El proceso administrativo cambiante

Los sistemas de información juegan un papel crítico en las instituciones actuales.

Los primeros sistemas de información de los cincuentas eran sistemas operativos que automatizaban procesos como el de chequeo de asistencias. A éstos les siguieron los sistemas a nivel gerencial en los setentas y los sistemas a nivel estratégico de los ochentas. Como los sistemas primitivos atacaban principalmente cuestiones técnicas, los administradores podían darse el lujo de delegar autoridad e interesarse por los trabajadores técnicos de niveles inferiores. Pero como los sistemas actuales afectan de manera directa cómo deciden los administradores, cómo planean los directivos y en muchos casos qué productos y servicios se producen y cómo se producen, la responsabilidad en los sistemas de información no puede ser delegada en quienes toman las decisiones técnicas. En la actualidad, los sistemas de información juegan un papel estratégico en la vida de la empresa.

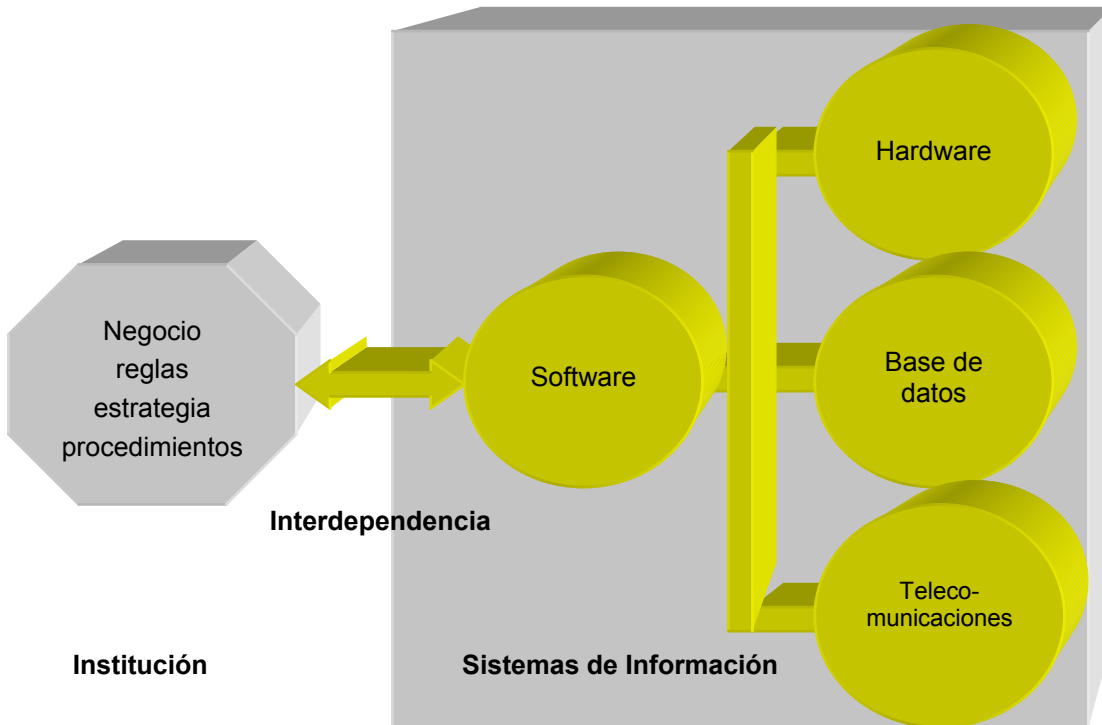
1. El nuevo papel de los sistemas de información en la empresa

En los sistemas actuales hay una interdependencia entre la estrategia organizacional del negocio, las reglas y los procedimientos y los sistemas de información de la institución. Cambios en la estrategia, requieren de cambios en el hardware, software bases de datos y telecomunicaciones.

Los sistemas ya existentes pueden actuar como restricción en las organizaciones. A menudo, lo que la institución desearía hacer depende de lo que sus sistemas permitan.

La siguiente ilustración presenta la nueva relación entre las instituciones y los sistemas de información.

Ilustración 4. La mercadotecnia entre las instituciones y los sistemas de información.



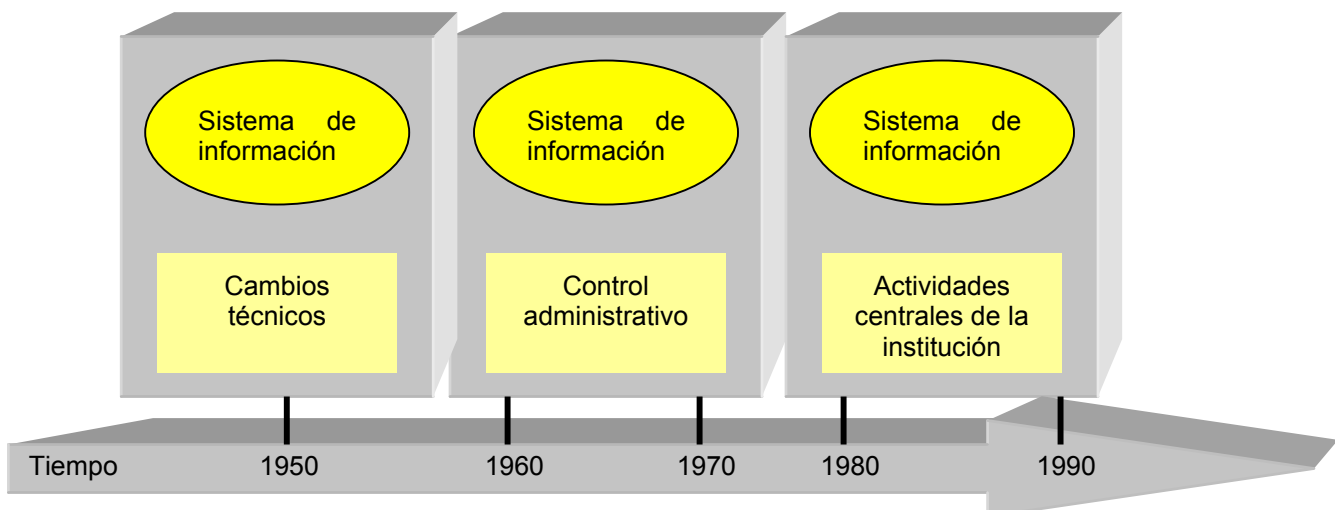
Existe una interdependencia creciente en la estrategia de negocios, los procedimientos por una parte y el software de los sistemas de información, el hardware, los datos y las telecomunicaciones por el otro.

Un cambio en cualquiera de estos componentes a menudo implica cambios en los demás.

Esta relación se vuelve crítica cuando la administración planea para el futuro. Lo que una empresa desea hacer dentro de cinco años depende a menudo de lo que los sistemas serán capaces de construir.

Un segundo cambio entre los sistemas de información y las instituciones se deriva de la complejidad creciente y la visión de los proyectos de sistemas y sus aplicaciones. El construir sistemas en la actualidad involucra a una parte mucho mayor de la institución que anteriormente (ver siguiente ilustración)

Ilustración 5: El panorama creciente de los sistemas de información



Con el transcurso del tiempo, los sistemas han llegado a jugar un papel más importante en la vida de las instituciones. Los primeros sistemas implicaban grandes cambios técnicos relativamente fáciles de alcanzar. Posteriormente, los sistemas implicaban control y comportamiento administrativo finalmente, los sistemas influyeron en actividades funcionales “centrales” relativas a productos, mercados proveedores y clientes.

Mientras que los sistemas primitivos producían en general cambios técnicos que afectaban a pocas personas, los sistemas actuales traen consigo cambios administrativos (quién tiene qué información, sobre quién, cuándo y cómo y qué tan frecuentemente) y cambios institucionales “en el corazón mismo” (qué productos y servicios se producen, bajo qué condiciones y por quiénes).

En la década de los cincuenta, un sistema computarizado de nómina involucraba a los empleados de la tesorería, a unos cuantos programadores de tiempo parcial, un solo programa, una sola máquina y unos cuantos empleados. El cambio de un sistema manual a uno computarizado fue en gran medida de tipo técnico. El sistema de computadora sencillamente automatizaba un proceso ya existente.

Actualmente la información, en vez de localizarse y ser controlada por la tesorería, se encuentra disponible para cientos de empleados vía computadoras de escritorio, cada una de las cuales es tan poderosa como las grandes computadoras de los setenta.

Este sistema actual abarca los cambios administrativos al igual que los institucionales.

2. La naturaleza cambiante en la tecnología de la información.

Una de las razones por la que los sistemas de información juegan un papel importante en las instituciones, y del por qué afectan a más personas, es el poder cada vez mayor y el costo decreciente de la tecnología de información, las computadoras y los periféricos que son el núcleo de los sistemas de información.

Esta nueva capacidad de hardware hace que esté a la disposición de personas totalmente inexpertas software poderoso y amigable.

En unas cuantas horas se puede enseñar en una microcomputadora a empleados no capacitados el uso de los procesadores de palabra, la programación de proyectos, preparación de hojas de cálculo y aplicaciones de telecomunicaciones.

3. El carácter cambiante en las aplicaciones

El papel cambiante de los sistemas y la nueva tecnología han traído consigo grandes cantidades de sistemas y aplicaciones.

Los nuevos tipos de aplicaciones requieren de una interacción directa y cercana entre el personal de soporte técnico y los administradores que emplearán el sistema, además del soporte de la alta dirección.

Los administradores necesitan de algún conocimiento de computadoras para maximizar el beneficio de tales aplicaciones.

Un tipo de nuevas aplicaciones llamadas sistemas expertos, requiere de expertos técnicos, conocidos como ingenieros del conocimiento, para la captura del conocimiento de trabajadores y administradores expertos.

Estos tipos de sistemas ilustran la cercana cooperación y comprensión que se requiere de administradores y de los especialistas en sistemas de información.

4. La necesidad de planear la arquitectura de información en una institución

Los administradores de hoy deben saber cómo ordenar y coordinar las diversas tecnologías de cómputo y los sistemas de aplicaciones de negocios para satisfacer las necesidades de comunicación de cada nivel de su institución, así como las necesidades de la institución como un todo.

Además, los administradores deben saber cuándo reconocer los problemas de la institución y encontrar una solución de sistemas. Para esto, se requiere el conocimiento de la institución. A medida que las corporaciones adquieren conciencia de la necesidad de una planeación a fondo de la arquitectura de la información, ubican a personas con maestrías en administración u otros generalistas a cargo del área de sistemas.

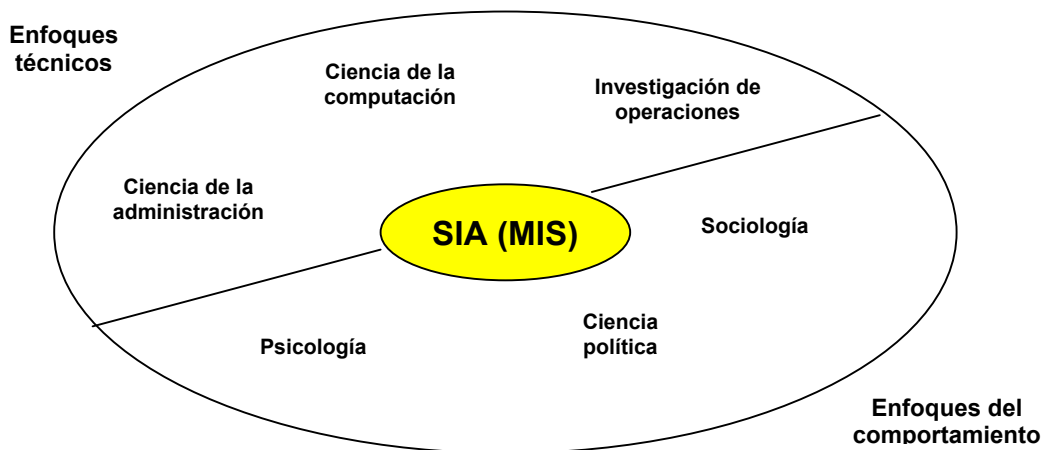
Conjuntamente, el conocimiento de los sistemas y la comprensión de la institución configuran la arquitectura de la información de la institución, el papel particular que la tecnología de información juega en una institución para permitirle alcanzar sus metas u objetivos seleccionados. Se incluye qué tanto la información y la capacidad de procesamiento quedan centralizadas o distribuidas. Los administradores juegan cada vez más un papel crítico en la determinación de la arquitectura de información de sus instituciones.

Aun cuando la base de sistema de cómputo sea en general operada por personal técnico, la dirección general debe decidir cómo ubicar los recursos asignados hardware y telecomunicaciones. Bajo la base de sistemas de cómputo se encuentran los principales sistemas de aplicación de negocios, o sea las principales ínsulas de aplicaciones. Como los administradores y empleados interactúan directamente con estos sistemas, es crítico para el éxito de la institución que los sistemas satisfagan ahora y en futuro, los requerimientos funcionales del negocio.

C. Enfoques contemporáneos sobre los sistemas de información

Los sistemas de información abarcan un campo multidisciplinario en donde no existe una teoría o perspectiva que por sí sola predomine. En la ilustración siguiente se presentan las principales disciplinas que predominan, las perspectivas, cuestiones y aportes en el estudio de los sistemas de información.

Ilustración 6. Enfoques contemporáneos de los sistemas de información.



El estudio de los sistemas de información trata con cuestiones y puntos de vista que son contribuciones de las disciplinas técnicas y del comportamiento.

En general, el campo puede dividirse entre los enfoques técnicos y los conductuales.

Los sistemas de información son sistemas sociotecnológicos, compuestos por máquinas, dispositivos y tecnología física “manual”, requieren de substanciales inversiones de tipo social, organizacional e intelectual para que su trabajo sea adecuado.

1. Enfoque técnico

Las disciplinas que contribuyeron al enfoque técnico son las ciencia de la computación, la de la administración y la investigación de operaciones. A la ciencia de la computación le concierne el establecimiento de las teoría de la computación, los métodos de computación y los de acceso y almacenamiento eficientes de datos. La ciencia de la administración hace hincapié en el estudio de modelos para la toma de decisiones y las prácticas administrativas. La investigación de operaciones se enfoca hacia las técnicas matemáticas para optimizar parámetros seleccionados de organización como el transporte, los costos, el control de inventarios y los costos de las operaciones comerciales.

El enfoque técnico hacia los sistemas de información se apoya en una base matemática, los modelos normativos para le estudio de los sistemas de información así como la tecnología física y las capacidades formales de los sistemas.

2. Enfoque conductual

Una parte creciente del campo de los sistemas de información se relaciona con las cuestiones y problemas conductuales. Los sociólogos se enfocan sobre el impacto de los sistemas de información en los grupos, organizaciones y la sociedad. Las ciencias políticas investigan los impactos políticos y los usos de los sistemas de información. La psicología se interesa en las respuestas individuales a los sistemas de información y los modelos cognoscitivos de razonamiento humano.

El enfoque conductual no ignora la tecnología. De hecho, la tecnología de los sistemas de información es a menudo el estímulo para un problema o cuestión conductual. Pero el punto medular de este enfoque no se centra en las soluciones técnicas; se concentra más bien en los cambios de actitudes, en las políticas de administración y organización y el comportamiento.

3. Los sistemas socio técnicos

El estudio de los sistemas de información par la administración [MIS (SIA)] surgió en los sesentas y se enfocaba en exclusiva hacia los sistemas de información basados en computadora orientados a los administradores.

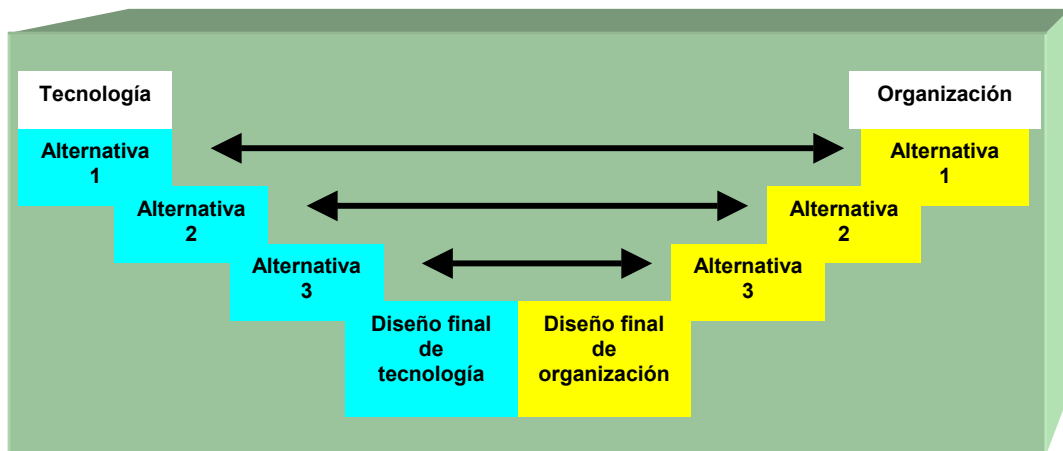
En el SIA se combina el trabajo teórico de la ciencia de la computación, la de la administración y la investigación de operaciones con una orientación práctica hacia la construcción de los sistemas y sus aplicaciones. También atiende a las cuestiones conductuales.

Ninguna perspectiva por sí sola captura de manera eficaz la realidad de los sistemas de información.

El reto y la emoción del campo de los sistemas de información es que requiere de la apreciación y tolerancia de muchos enfoques diferentes.

En la siguiente ilustración se presenta el proceso de ajuste mutuo en un sistema socio-tecnológico.

Ilustración 7. Una perspectiva socio técnica de sistemas de información.



El desempeño de un sistemas se optimiza cuando la tecnología y la organización se ajustan una a la otra hasta obtener una adaptación satisfactoria, Fuente: Tornatsky et al., 1983.

La tecnología debe ser cambiada y diseñada de tal modo que se apegue a las necesidades institucionales e individuales.

D. El reto de los sistemas de información: cuestiones principales de administración

Cada vez más, los sistemas de información traen consigo cambios en las metas de los negocios, en las relaciones con los clientes y proveedores y en las operaciones internas. Este proceso permite colocar miles de terminales o de microcomputadoras en los escritorios de empleados que tienen poca experiencia con ellas, conectando los aparatos o poderosas redes de comunicación, reorganizando relaciones sociales en la oficina y lugares de trabajo, modificando los patrones de reporte y pidiendo a los empleados que alcancen mayores niveles de productividad. En síntesis, los nuevos sistemas requieren hoy día el desarrollo de una nueva arquitectura de la información.

Construir, operar y mantener sistemas de información son por muchas razones actividades de reto. Se piensa que existen cinco retos claves que los administradores deben enfrentar:

1. El reto estratégico de los negocios:

¿Cómo pueden los negocios emplear tecnología de la información para diseñar instituciones que sean competitivas y eficaces?

La inversión en tecnología de la información alcanza hasta el cincuenta por ciento de todas las inversiones de capital de la mayoría de las grandes empresas del sector servicios. Así, a pesar de invertir más en computadoras que cualquier otro país, Estados Unidos aún se enfrenta a un serio reto de productividad. La tasa de crecimiento de la productividad estadounidense de 2 por ciento anual va muy a la zaga de la del resto de los otros países industriales. El ciclo de vida del auto Taurus de la Ford es de 10 años, pero la Toyota rediseña sus autos cada cinco años, el tiempo para llevar un nuevo producto al mercado es en los Estados Unidos el doble del de la industria del Japón. El retraso se manifiesta especialmente en el sector de servicios. La productividad de los empleados solamente ha crecido a una tasa anual del 0.28 por ciento (Roach, 1991)

El cambio tecnológico se mueve más aprisa que los cambios de los seres humanos o las instituciones. El poder del software o el hardware de las computadoras ha crecido mucho más aprisa que la capacidad de las instituciones para usar estas tecnologías. Para seguir siendo competitivas, muchas instituciones deben de ser rediseñadas. Necesitarán del uso de la tecnología de la información para simplificar la comunicación y la coordinación, eliminar el trabajo innecesario y eliminar las ineficiencias de las estructuras organizacionales obsoletas. Si las instituciones sólo automatizan lo que hacen actualmente, dejan pasar en gran medida el potencial de la tecnología de la información. Las instituciones deben repensar y rediseñar la manera de diseñar, producir, entregar y mantener los bienes y los servicios.

2. El reto de la globalización:

¿Cómo pueden entender las empresas los requerimientos de negocios y de sistemas dentro de un entorno económico global?

El crecimiento rápido del comercio internacional y el surgimiento de la economía global revelan una urgencia de sistemas de información que puedan dar soporte a las ventas y compras de productos en muchos países.

Para desarrollar sistemas de información multinacionales integrados, las empresas enfrentan legislaciones restrictivas sobre el flujo de información en más de 25 países y deben crear estructuras transculturales de confiabilidad y de reportes.

3. El reto de la arquitectura de información:

¿Cómo pueden las instituciones desarrollar una arquitectura de información que dé soporte a sus metas organizacionales?

Las empresas deben tener una idea clara de sus metas organizacionales y cómo pueden ser mejor apoyadas por los sistemas de información. Muchas instituciones no pueden alcanzar sus metas porque están lisiadas por hardware, software, redes de telecomunicación y sistemas de información fragmentados e incompatibles.

4. El reto de la inversión en los sistemas de información:

¿Cómo pueden las instituciones determinar el valor de negocios de sus sistemas de información?

Uno de los principales problemas que surgen del desarrollo de computadoras poderosas y baratas no involucra a la tecnología sino a la administración.

Una cosa es usar la tecnología de información para diseñar, producir, entregar y mantener nuevos productos, y otra cosa es ganar dinero haciendo esto.

Llevar a cabo cambios masivos en la organización y los sistemas con la esperanza de posicionar estratégicamente a la empresa es complicado y caro.

Es de imaginarse lo que un directivo debe pensar cuando se le presenta una transformación fundamental en la arquitectura de la información, una aventura riesgosa de cambio organizacional que tiene un costo de millones de dólares y tardará muchos años.

5. El reto de la responsabilidad y el control:

**¿Cómo pueden las instituciones diseñar sistemas que las personas puedan entender y controlar?
¿Cómo pueden asegurarse las instituciones de que sus sistemas de información sean usados de una manera ética y responsable?**

Los SIBC juegan un papel crítico en los negocios, en el gobierno y en la vida diaria las instituciones deben tomar medidas especiales para asegurarse de que sean precisos, confiables y seguros. Los sistemas automáticos o semiautomáticos que funcionan mal o son operados defectuosamente pueden acarrear consecuencias de daño extremo.

Los sistemas de información deben ser diseñados para que operen tal como se desea y para que las personas puedan controlar el proceso.

II. Ejemplos de sistemas de información²

Caterpillar desentierra nuevos programas de negocios

La Caterpillar Inc. Es conocida mundialmente por los tractores, cargadores y bulldozers que fabrica. Localizada en Peoria, Illinois, con ventas anuales de 11.1 miles de millones de dólares anuales, vende casi todos sus productos a través de distribuidores. Como la organización de éstos es su principal canal de negocios. Caterpillar está desarrollando nuevos sistemas de negocios para impulsar a sus 75 distribuidores en Norteamérica.

Las computadoras locales de los distribuidores están enlazadas con las computadoras centrales de Caterpillar para que puedan intercambiar información. El sistema de negocios de un distribuidor le permite acceder la información de productos y de reparaciones desde las computadoras centrales a sus propias computadoras locales.

Otro sistema, llamado *Antares*, permite que los distribuidores ordenen partes y procesen facturas y garantías desde sus computadoras locales. Un sistema de información distribuye los catálogos de las partes de los motores Caterpillar de manera electrónica a las computadoras locales de los distribuidores. El sistema ha sido pensado como una herramienta gráfica de diagnóstico que los distribuidores pueden emplear para identificar y solucionar problemas mediante máquinas o partes Caterpillar. El equipo de Caterpillar permanece en servicio 15 años o más, de manera que los distribuidores y los técnicos de campo tienen una necesidad continua de información sobre partes.

Los sistemas eliminan tiempo y papeleo porque los distribuidores no tienen que llamar a diferentes personas para obtener copias de las facturas o información sobre clientes y partes: los distribuidores ahora obtienen toda esta información de inmediato en línea. Caterpillar también fabrica muchas de sus propias partes, y los sistemas aceleran la satisfacción de los encargados al permitir la transmisión inmediata de los pedidos de partes a los sistemas de manufactura y producción de Caterpillar. Así, los administradores pueden programar la producción más fácilmente.

Los sistemas de información de Caterpillar ilustran las características más importantes de los sistemas de información contemporáneos:

- Sistemas sencillos sirviendo a funciones y niveles múltiples dentro de la empresa.
- Acceso inmediato en línea a grandes cantidades de información
- Fuerte confiabilidad en la tecnología de telecomunicaciones
- Mayor cantidad de inteligencia y conocimientos implícita en los sistemas
- La capacidad para combinar datos y gráficas.

En el presente capítulo se muestra cómo los sistemas de información pueden ser clasificados para que correspondan con los diferentes niveles de la institución y con distintas funciones orgánicas. Algunas veces un sistema de información dará apoyo a un solo nivel de negocios y a una sola función orgánica. Sin embargo, es más factible encontrar sistemas como el que se expresa en las anteriores viñetas, que sirven a múltiples niveles institucionales y a diversos usuarios, proporcionando información para más de una función orgánica. Los sistemas de información de Caterpillar se tienen primeramente para la función de ventas, pero también emplean información de ingeniería y diseño y proporcionan información para los sistemas del área funcional de manufactura y producción. El nivel operativo de Caterpillar emplea estos sistemas para hacer el seguimiento de pedidos y facturas. El nivel de conocimientos en la empresa los emplea para distribuir la información que los distribuidores necesitan para diagnosticar problemas de reparaciones.

A. Descripción de los sistemas: vocabulario y símbolos

Los sistemas pueden ser descritos usando un vocabulario especial y un conjunto de símbolos gráficos. Los diseñadores de sistemas y otros profesionales de la computación confían en tales símbolos y terminología para representar las funciones y el diseño de sistemas.

1. Racionalización de los procedimientos

Un sistema de información es diferente de la tecnología en base a la cual opera. Muchos de los avances en el procesamiento de la información de la década pasada son el resultado de un diseño de sistema innovador y poderoso y de la racionalización de los procedimientos, y no únicamente de una mejor tecnología.

² Keneth C. Laudon, Jane P. Laudon, Administración de los Sistemas de Información, Organización y Tecnología, Tercera Edición, Editorial Prentice Hall, México, 1996, pp. 34-59

Racionalización de los procedimientos: Modernización de los procedimientos normales de operación para maximizar las ventajas de la computación y hacer más eficientes los sistemas de información.

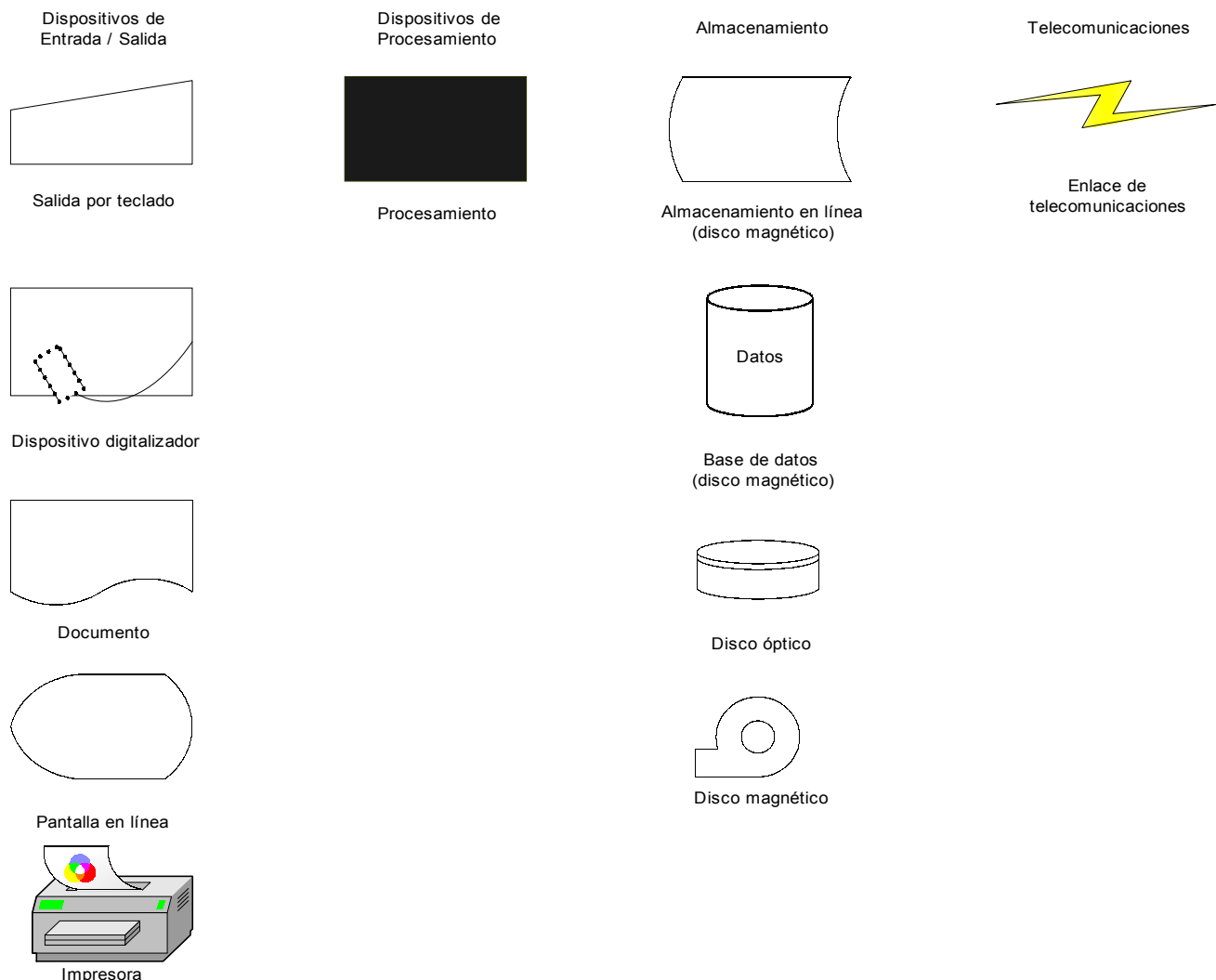
Nótese que los sistemas de Caterpillar son eficientes no sólo porqué utilizan tecnología de computación sino porque su diseño permite que Caterpillar opere de manera eficiente. Los procedimientos de Caterpillar o de cualquier otra institución, deben ser estructurados racionalmente para alcanzar este resultado. Antes de que Caterpillar pudiera automatizar la información sobre partes, debía tener códigos y descripciones estándar para cada parte usada por todos sus distribuidores. También debió contar con una red de distribución, reglas formales para poder colocar y enviar pedidos de partes de los distribuidores. Sin una cierta racionalización de la organización de Caterpillar, su tecnología de telecomunicaciones en línea hubiera sido inútil.

2. Símbolos más comunes para representar a los sistemas de información.

En la ilustración siguiente se muestran los principales símbolos gráficos para describir los sistemas, cinco clases de símbolos son importantes para la mayoría de las descripciones de sistemas:

1. Alimentación: Entrada por teclado y dispositivos de digitalización
2. Procesamiento: Computadoras
3. Almacenamiento: Cinta magnética, almacenamiento en línea, base de datos, disco óptico.
4. Telecomunicaciones: Enlaces como cable, línea telefónica o transmisión inalámbrica.
5. Salida: Pantalla en línea, documento, impresora.

Ilustración 8: Símbolos gráficos comunes usados para representar los principales componentes de los sistemas de información.

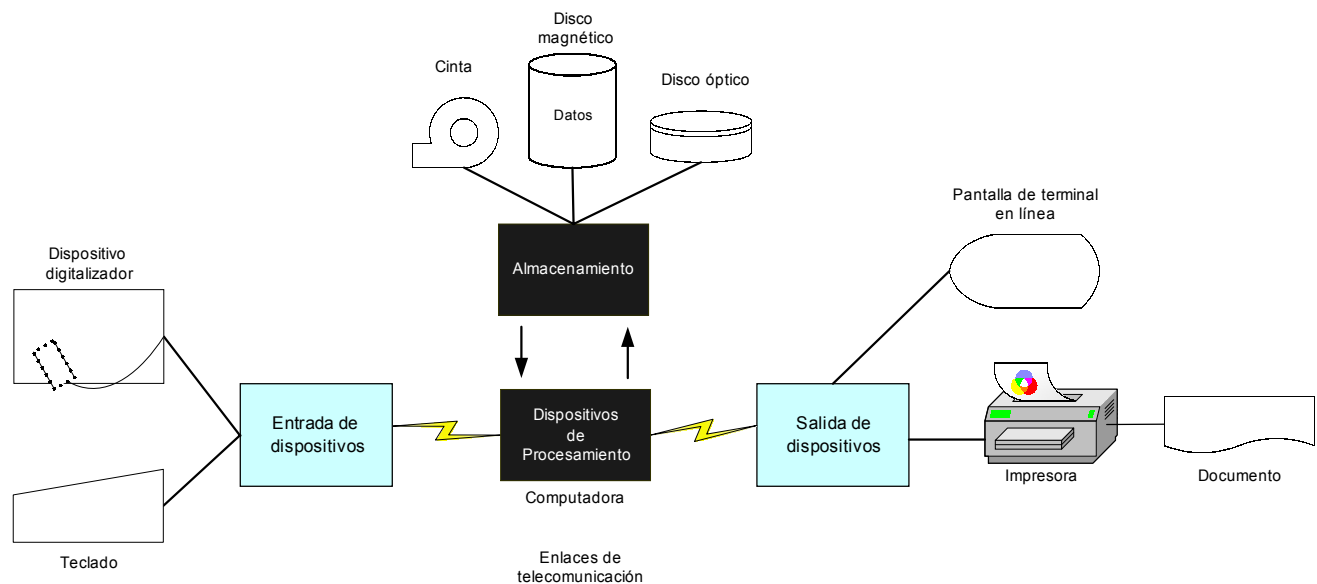


El *almacenamiento en línea* se refiere a la información que la computadora y el usuario pueden acceder de inmediato. La computadora, en otras palabras, queda conectada directamente al archivo computarizado.

Una *base de datos* es sencillamente una colección de archivos a la cual el usuario puede tener acceso.

La *cinta magnética* almacena datos de manera muy parecida a como las cintas sonoras y de video guardan respectivamente sonidos e imágenes.

Ilustración 9. Un sistema típico de información utilizando la simbología



3. Procesamiento por lotes y en línea

El sistema que se expone a continuación, procesa información en una de dos maneras: a través de lotes o en línea.

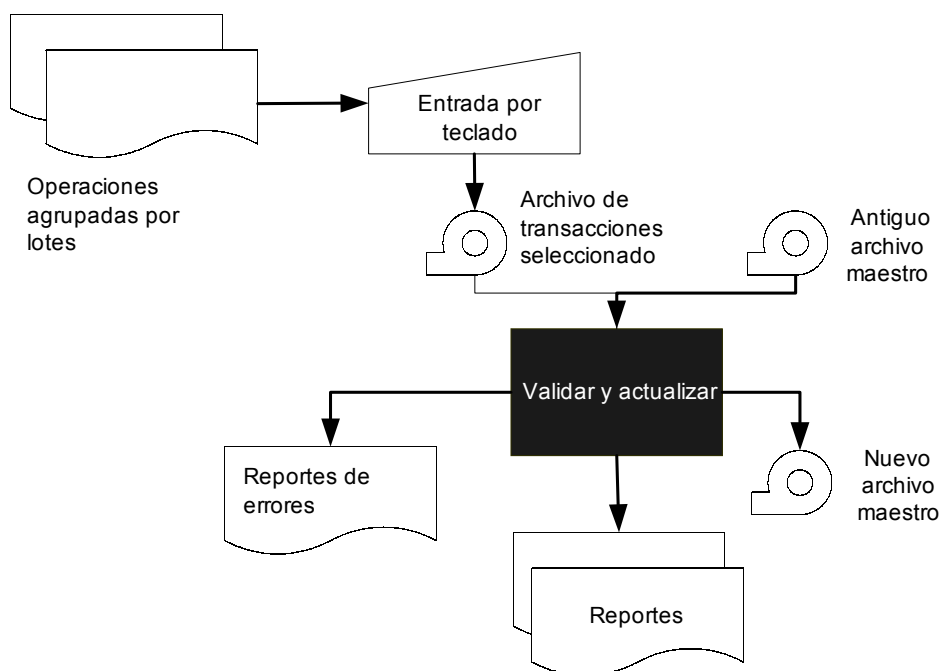
a) *Procesamiento por lotes*

Las operaciones como pedidos o tarjetas de control de asistencias para la nómina se acumulan y almacenan en grupo o lote, hasta el momento cuando, a causa de un ciclo para dar información, resulta eficiente o necesario procesarlas.

Ilustración 10. Procesamiento por lotes

Este era el único método de procesamiento hasta principios de los sesentas y se emplea aún en los sistemas más antiguos. En el procesamiento en línea, que ahora es muy común, el usuario alimenta las operaciones a un dispositivo directamente conectado con el sistema de cómputo.

Las demandas de los negocios determinan el tipo de procesamiento, si se requiere de informes o salidas periódicos u ocasionales, como la nómina o informes anuales, el procesamiento por lotes resulta más



eficiente. Si el usuario requiere de información y procesamiento inmediato, como ocurre en el sistema Caterpillar, entonces el sistema deberá ser procesamiento en línea.

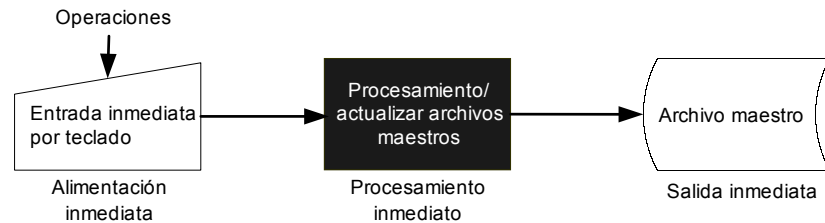
Los sistemas en lotes a menudo usan la cinta como medio de almacenamiento, mientras que los en línea emplean el almacenamiento en disco que permite un acceso inmediato a puntos específicos de la información.

En los sistemas por lotes, las operaciones se acumulan en un archivo de operaciones, que contiene todas las operaciones para un lapso específico. Este archivo se usa para actualizar un archivo maestro.

b) El procesamiento en línea

Ilustración 11. Procesamiento en línea

Las operaciones alimentan de inmediato al sistema y éste normalmente responde en la misma forma. El archivo maestro se actualiza de manera continua. En el procesamiento en línea existe una conexión directa a la computadora para la alimentación y la salida.



B. Panorama general de los sistemas en las instituciones

Ningún sistema por sí mismo proporciona toda la información que la institución requiere. Las instituciones cuentan con muchos sistemas de información que sirven a los diferentes niveles y funciones.

1. Seis principales tipos de sistemas

En una institución se tienen los siguientes sistemas

a) Al nivel estratégico:

- 1. Sistemas de soporte a ejecutivos (SSE);**

b) Al nivel de administración o gerencial:

- 2. Sistemas de información para la administración (SIA) y**
- 3. Sistemas de soporte para la toma de decisiones (SSD).**

c) Al nivel de conocimientos:

- 4. Sistemas de trabajo de conocimiento (STC) y**
- 5. Sistemas de automatización de oficina (SAO).**

d) Al nivel operativo:

- 6. Sistemas de procesamiento de operaciones (SPO).**

Los sistemas de cada nivel, a su vez, se han especializado para servir a cada una de las principales áreas funcionales

Los sistemas de procesamiento de operaciones (SPO) dan servicio al nivel operativo de la institución. Sistema computarizado que realiza y registra las operaciones diarias de rutina necesarias para la operación de la empresa. Las tareas, los recursos y las metas del nivel operativo de la institución están previamente definidos y altamente estructurados.

En la ilustración siguiente se presentan los seis sistemas de referencia.

Ilustración 12. Los seis sistemas principales de información requeridos por los cuatro niveles de la institución.

Tipos de sistemas

Sistemas de soporte gerencial (SSG)

Sistemas a nivel estratégico				
Pronósticos de ventas a 5 años	Plan de operaciones a cinco años	Pronósticos del presupuesto a cinco años	Planeación de utilidades	Planeación de mano de obra

Sistema de información para la administración (SIA)

Sistemas a nivel administrativo				
Administración de ventas	Control de inventarios	Presupuesto anual	Análisis de inversión de capital	Análisis de reasignación
Análisis por territorio de ventas	Diagramación de producción	Análisis de costos	Análisis precios/utilidades	Análisis de costos de contratos

Sistemas para el soporte de decisiones (SSD)

Sistemas de trabajo del conocimiento (STC)

Sistemas a nivel conocimientos		
Ingeniería de estaciones de trabajo	Estaciones de trabajo para gráficas	Estaciones de trabajo para administración
Procesamientos de la palabra	Almacenamiento de imágenes	Agendas electrónicas

Sistemas de automatización de oficina (SAO)

Sistemas de procesamiento de operaciones (SPO)

Sistemas a nivel operativo				
Seguimiento de Pedidos Procesamiento de Pedidos	Control de equipos Programación de planta Control de movimiento de materiales	Nómina Cuentas por pagar Cuentas por cobrar	Auditoría Entero de impuestos Administración del efectivo	Remuneración Capacitación y desarrollo Registro y datos de empleados
Ventas y mercadotecnia	Manufactura	Contabilidad	Finanzas	Recursos Humanos

Sobresalen dos características de los SPO:

Primera, los SPO ensanchan la frontera entre la institución y su entorno. Enlazan a los clientes con el almacén de la empresa, con la fábrica y con la administración. Si los SPO no operan bien, la institución fracasa en la recepción de los insumos del entorno (pedidos) o entrega de bienes (productos terminados).

Segundo, los SPO son los principales generadores de información para otros tipos de sistemas. Como los SPO hacen el seguimiento de las relaciones con el medio ambiente, son el único lugar donde los administradores obtienen evaluaciones inmediatas del funcionamiento de la institución e información muy anterior del funcionamiento de la misma.

Los SPO pueden considerarse como “sistemas de procesamiento de mensajes institucionales” (Huber, 1982) que informan a los administradores sobre el estado de las operaciones internas y las relaciones de la empresa con el medio ambiente externo, y dan apoyo a otros sistemas de información que facilitan la toma de decisiones a los administradores (Culnan, 1989).

En los sesenta se estimaban que las instituciones podían sobrevivir sin sistemas de cómputo. En los noventa, la falla de los SPO durante sólo unas cuantas horas pueden desencadenar la falla total de la empresa y probablemente de otras ligadas con ella.

Los sistemas de trabajo del conocimiento ayudan a los trabajadores del conocimiento, mientras que los sistemas de automatización de oficinas ayudan principalmente a los trabajadores de la información.

e) Los sistemas de trabajo del conocimiento (STC)

Los trabajadores del conocimiento son personas que tienen grados universitarios y son miembros de una profesión reconocida, como ingenieros, médicos, abogados y científicos. Su trabajo consiste en crear nueva información y conocimiento. Promueven la creación de nuevos conocimientos; aseguran que los nuevos conocimientos y experiencia técnica sean integrados adecuadamente a la empresa.

f) Los sistemas de automatización en la oficina (SAO)

Los trabajadores de la información en general tienen niveles académicos menos formales y tienden a procesar más que a crear información, secretarías, contadores, archivistas o administradores cuyos puestos sirven principalmente para emplear, manejar o distribuir información.

Los sistemas para automatización de oficina son aplicaciones de la tecnología de información diseñadas para incrementar la productividad de los trabajadores de la información en la oficina al apoyar las actividades de coordinación y de comunicación de una oficina clásica.

Coordinan diverso personal de información, unidades geográficas y áreas funcionales.

Los sistemas propician la comunicación con clientes, proveedores y otras instituciones diferentes a la empresa, y sirven como clarificadores para los flujos de comunicación y conocimiento. Se incluyen principalmente: la administración de documentos, la comunicación y la programación.

(1) Estaciones de trabajo

Poderosas computadoras de escritorio que combinan una resolución gráfica de alta calidad, posibilidades analíticas y administración de documentos. En general se utilizan en aplicaciones de ingeniería y diseño.

A medida que la economía pasa de la confianza en la fabricación de productos al a producción de servicios, el conocimiento y la información, la productividad de las empresas y la economía en su totalidad dependerán cada vez más de los sistema del nivel de conocimientos, razón por la que estos sistemas han tenido el crecimiento más rápido en aplicaciones en la década pasada y tienen las mismas posibilidades en el futuro.

g) Los sistemas de información para la administración (SIA)

Sirven al nivel administrativo de la institución.

Proporcionan a los administradores informes y, en algunos casos, acceso en línea a los registros ordinarios e históricos de la institución, sirven principalmente a las funciones de planeación, control y toma de decisiones al nivel de administración gerencial.

En general, compendian información obtenida de los SPO y la presentan a los administradores en forma de resumen rutinario y de informes de excepción. Han limitado fuertemente las capacidades de análisis ya que emplean modelos muy sencillos para presentar la información, son orientados casi exclusivamente a hechos internos y no del entorno o externos.

Algunos investigadores utilizan el término SIA para incluir a todos los sistemas de información en este texto se prefiere emplear Sistemas de Información Basados en Computadora (SIBC) como el término general para todos los sistemas de información y para considerar a los sistemas de información para administración como aquellos específicamente designados para las funciones al nivel administrativo o gerencial.

h) Los sistemas para el soporte a decisiones (SSD)

Los administradores emplean los sistemas de soporte a decisiones (SSD) para ayudarse en la toma de decisiones semi-estructuradas únicas o rápidamente cambiantes, y que no pueden especificarse fácilmente con antelación.

Los SSD tienen capacidades de análisis más avanzadas que permiten que quien los usa emplee diversos modelos para analizar la información, dependen de la información interna de los SPO y de los SIA, y con frecuencia se sirve de información suministrada por fuentes externas, como precios vigentes de futuros financieros proporcionados por otra empresa.

Los SSD tienden a ser más interactivos, pues facilitan a los usuarios un acceso sencillo a la información y a los modelos analíticos a través de instrucciones amigables de computadora.

i) Los sistemas de soporte gerencial (SSG)

Los utilizan los directivos para la toma de las decisiones.

Los SSG sirven al nivel estratégico de la institución, dirigen las decisiones no estructuradas y crean un ambiente generalizado de computación y comunicación en vez de proporcionar alguna aplicación fija o capacidad específica. Los SSG están diseñados para incorporar información sobre eventos externos, como leyes fiscales o competidores nuevos, pero también obtienen información resumida de los SIA y SSD internos. Aun cuando sus capacidades de análisis son reducidas, los SSG emplean el software de gráficas más avanzado y pueden dar gráficas e información de muchas fuentes de manera inmediata a la oficina del director general o a una sala de juntas.

A diferencia de otros sistemas de información, los SSG no están diseñados en primera instancia para resolver problemas específicos. En vez de ello, proporcionan capacidad generalizada de computación y telecomunicaciones que puede ser aplicada a muchas situaciones. Comparados con los SSD y SSG, éstos hacen un menor uso de elementos analíticos. En cambio, los SSG dan información a administradores cuando ésta se requiere, y de una manera altamente interactiva,. Los SSG operan de manera más abierta.

En la siguiente ilustración se resumen las características de las seis clases de sistemas de información. Nótese que cada uno de los tipos de sistemas puede tener componentes que sean usados por niveles y grupos de la institución distintos a los principales usuarios. Una secretaria puede encontrar información en un SIA, un gerente medio puede requerir de la extracción de información de un SPO.

Ilustración 13. Características de los sistemas de procesamiento de información.

Tipo de sistema	Siglas	Nivel	Insumos de información	Procesamiento	Salidas de información	Usuarios
Sistemas de soporte gerencial	SSG	Estratégico	Información agregada interna y externa	Graficas, simulaciones, interactivos	Proyecciones, respuestas a consultas	Directivos
Sistemas de soporte a ejecutivos	SSE		Poco volumen de información, modelos analíticos	Interactivos, simulaciones, análisis	Informes especiales, análisis de decisiones, respuestas a consultas	Profesionales, gerentes de áreas no de línea
Sistemas de información administrativo	SIA	Gerencial	Información resumida de operaciones, alto volumen de	Informes de rutina, modelos sencillos, bajo nivel de análisis	Informes en resumen y por excepción	Gerentes
Sistemas de soporte a las decisiones	SSD		Información, modelos sencillos			
Sistemas de trabajo de conocimiento	STC	Conocimientos	Especificaciones de diseño, base de conocimientos	Modelaje, simulaciones	Modelos y gráficas	Profesionista, personal técnico
Sistemas de automatización de oficinas	SAO		Documentos, programas	Administración de documentos, programación, comunicación	Documentos, programas, correo	Empleados
Sistemas de procesamiento de operaciones	SPO	Operativo	Transacciones, eventos	Entresacar, enlistar, fusionar, actualizar	Informes detallados, listas resúmenes	Personal operativo, supervisores

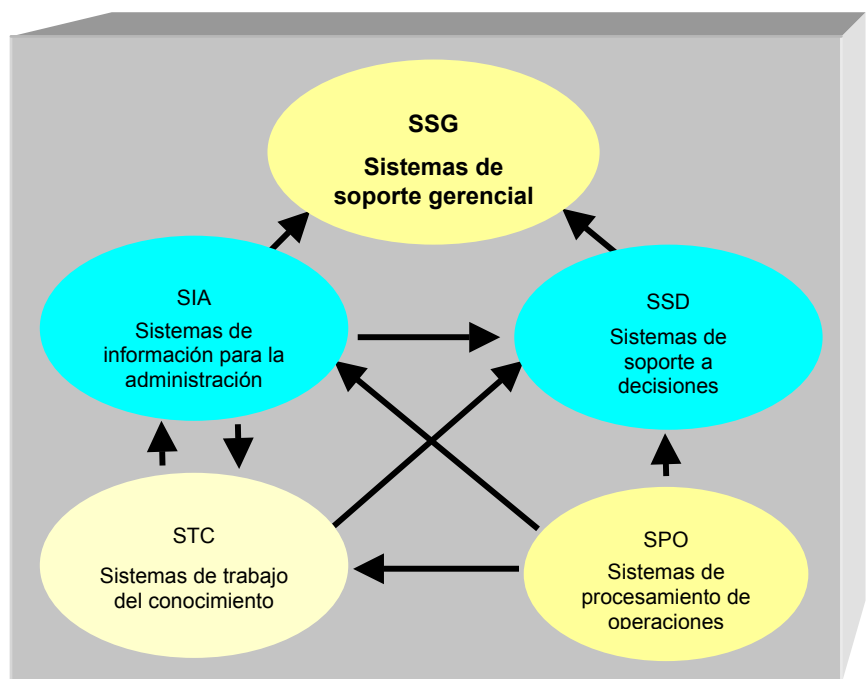
Una de las tendencias más importantes de los sistemas de información ha sido el papel creciente de los sistemas de información estratégicos que dan a las instituciones una ventaja competitiva. Entre éstos se incluyen aquellos que apoyan a la planeación a nivel directivo así como los que crean nuevos productos y servicios, abren nuevos mercados, mejoran las prestación de servicios y reducen los costos. Ahora se reconoce que los sistemas de información desempeñan un papel estratégico en la sobrevivencia y prosperidad de la empresa.

2. Relaciones entre los sistemas: integración

Ilustración 14: Interrelaciones entre los sistemas.

En la ilustración de la derecha se presentan los diferentes tipos de sistemas en la institución y la interrelación que existe entre ellos.

Los SPO son las principales fuentes de información para el resto de los sistemas, mientras que los SSE son los mayores receptores de información de los sistemas de niveles inferiores. (Por ejemplo, es un hecho que el sistema de procesamiento de operaciones para pedidos de los distribuidores de Caterpillar proporciona información sobre pedidos y reparaciones, que es probablemente resumida y analizada por un SIA al servicio de la gerencia media)- los otros tipos de sistemas también pueden intercambiar información.



Pero ¿qué tanto estos sistemas pueden o deben de estar integrados? ¿Deben tener las instituciones un sistema de información único que sirva a toda la institución y que coordine a todos los sistemas especiales previamente descritos? ¿no sería mejor un sistema único y total para garantizar que la información fluya hacia donde se requiere, que sea uniforme y que todos los nuevos sistemas queden coordinados?

El punto de vista de los sistemas totales supone que existe en alguna parte algún especialista que pueda entender “las necesidades totales de información” de la institución (Ackoff, 1967). Pero las actividades de Sears, General Motors o aun de algún pequeño fabricante son tan diversas que requiere de muchos especialistas para construir distintos sistemas que sirvan a diferentes finalidades.

Un punto de vista más actual es que los sistemas deben quedar integrados uno con el otro; esto es, deben aportar para el flujo sistemático de la información entre los distintos sistemas. Esta visión integradora tiene ventajas, pero la integración tiene un costo, y sería tonto establecer lazos entre los sistemas sólo por el hecho de construirlo.

En la realidad son los administradores quienes dan el nivel de integración que se requiere para operar el negocio. Los lazos entre los sistemas evolucionan en el tiempo. Muchos sistemas se construyen aislados de otros sistemas (a menos que una razón de negocios sugiera un enfoque distinto). Las instituciones no construyen sus sistemas de inmediato. Los recursos necesarios para ello serían enormes, y los problemas de administración irresolubles. Con el desarrollo de nuevos hardware y software, especialmente sistemas de administración de bases de datos y sistemas de telecomunicaciones privados, el establecimiento de puentes entre sistemas es cada vez menos caro y más confiable.

Los diversos tipos de sistemas en la institución no operan de manera independiente más bien existen interdependencias entre los sistemas. Los SPO son fuertes generadores de información que se requieren en los demás sistemas, los que a su vez producen información para otros sistemas. Estos distintos tipos de sistemas están enlazados débilmente en la mayoría de las instituciones.

Las instituciones deben pagar por este enfoque evolucionista de sistemas, aunque con frecuencia no están tan integrados como deberían. Esta situación origina cuellos de botella e ineficiencias en las actividades esenciales de negocios de la empresa. En ocasiones, una institución debe hacer un esfuerzo enorme para desarrollar nuevos sistemas de procesamiento de datos y de telecomunicaciones que puedan integrar los sistemas.

La General Motors adquirió Electronic Data Systems (EDS), uno de los consultores de sistemas más importantes de los Estados Unidos, para reemplazar el enorme enredo en sus sistemas de diseño por computadora, manufactura por computadora, de procesamiento de palabra y otros, más un ciento de redes de telecomunicaciones mediante un conjunto totalmente interconectado de sistemas. La General Motors debía de interconectar su operaciones de manufactura, pedidos y entregas para permanecer globalmente competitiva.

La General Motors necesitaba de más sistemas integrados para permanecer competitiva, pero a medida que las instituciones avanzan hacia una evolución de sistemas que centralice, coordine y controle, se crean niveles de autorización gerencial para los sistemas y más burocracia en el proceso. Con el tiempo, tal centralización alcanza un nivel de saturación y las instituciones comienzan a permitir a sus divisiones o unidades operativas el desarrollo de sistemas propios. En resumen, las decisiones para integrar a los sistemas, para centralizar el control, son como las mareas: van y vienen de acuerdo con las condiciones de los negocios y sus valores. No existe “un nivel adecuado” de integración o centralización (Allen y Boynton, 1991; King, 1984).

C. Ejemplos de sistemas de información

A continuación se presentan ejemplos concretos de las diferentes categorías de sistemas de información que existen en las instituciones: SPO, STC, SAO, SIA, SSD y SSG.

1. Sistemas de procesamiento de operaciones

En todas las instituciones existen cinco tipos de SPO, aun cuando los sistemas sean manuales. Estos son: ventas-mercadotecnia, manufactura-producción, finanzas-contabilidad, recursos humanos y otras clases de SPO que son exclusivos de ciertos sectores industriales.

En la ilustración siguiente se identifican las principales funciones y las aplicaciones típicas de los SPO.

Ilustración 15. Aplicaciones típicas de los SPO.

Tipos de sistema SPO					
	Sistema de ventas y mercadotecnia	Sistema de producción y manufactura	Sistema de contabilidad y finanzas	Sistemas de recursos humanos	Otros Tipos (por ejemplo, universidad)
Principales áreas funcionales del sistema	Administración de ventas	Programación	Presupuestos	Registros de personal	Inscripciones
	Investigación de mercados	Compras	Diario	Prestaciones	Registro de calificaciones
	Promoción	Recepción y embarques	Facturas	Remuneraciones	Registro de cursos
	Precios	Ingeniería	Contabilidad de costos	Relaciones sindicales	Alumnos
	Nuevos productos	Operaciones		Capacitación	
Sistemas para aplicaciones principales	Sistema de información de pedidos	Sistema de planeación de recursos materiales	Diario	Nómina	Sistema de registro
	Sistema de investigación de mercados	Sistema de control de pedidos	Cuentas por cobrar y por pagar	Registro de empleados	Sistema de transcripción de alumnos
	Sistema de precios	Sistema de ingeniería	Presupuestos	Sistema de prestaciones	Sistema de control curricular
		Sistemas de control de calidad	Sistemas de manejo de fondos	Sistema de carrera	Sistema de ex alumnos benefactores

Los SPO dan apoyo a la mayoría de las funciones de las instituciones. En cada función existen subfunciones y para cada una de éstas (por ejemplo administración de ventas) existe un sistema principal de aplicación.

En las ilustraciones 16 y 17 se describen dos Sistemas de Procesamiento de Operaciones financieros: uno de cuentas por cobrar y el otro de nómina. El archivo maestro en cada uno de los sistemas se compone de piezas discretas de información (nombre, dirección o número de cliente) llamadas elementos de información o datos. Éstos son alimentados al sistema, actualizando los datos anteriores, los elementos del archivo maestro se combinan de diferentes formas para hacer informes de interés para la administración.

Ilustración 16. Sistema de SPO para cuentas por cobrar

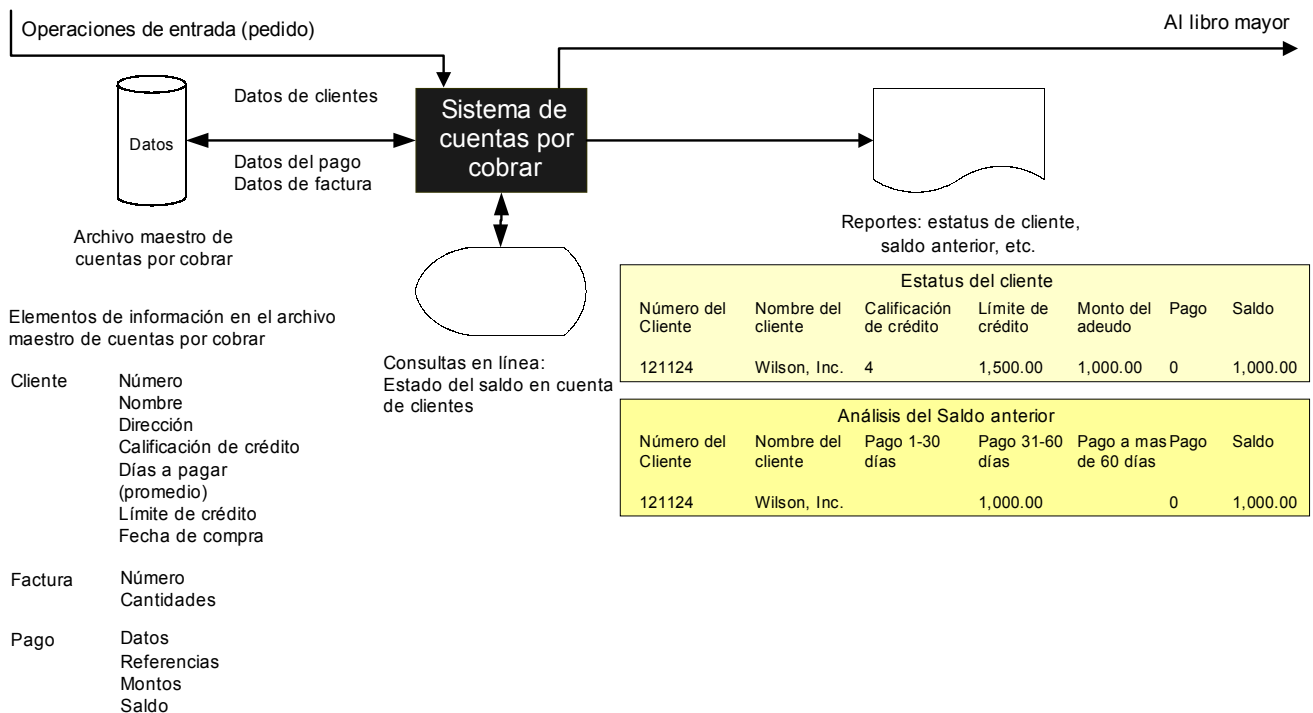
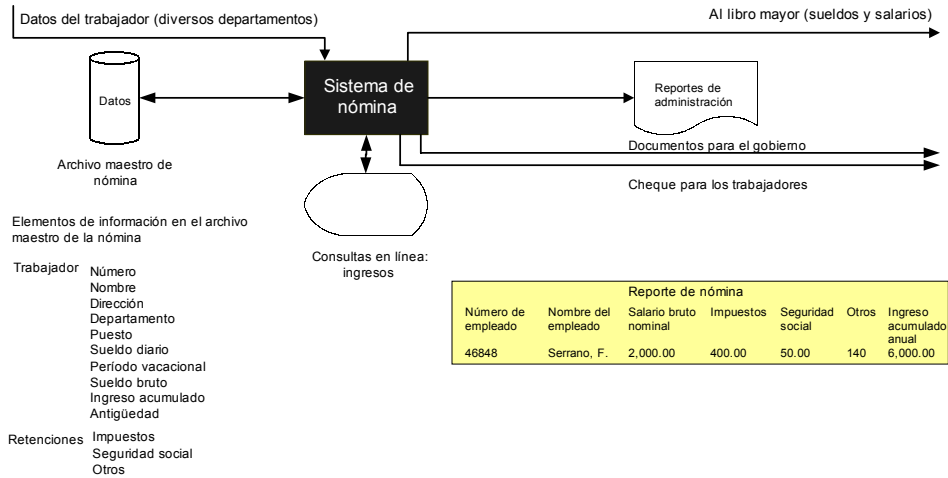


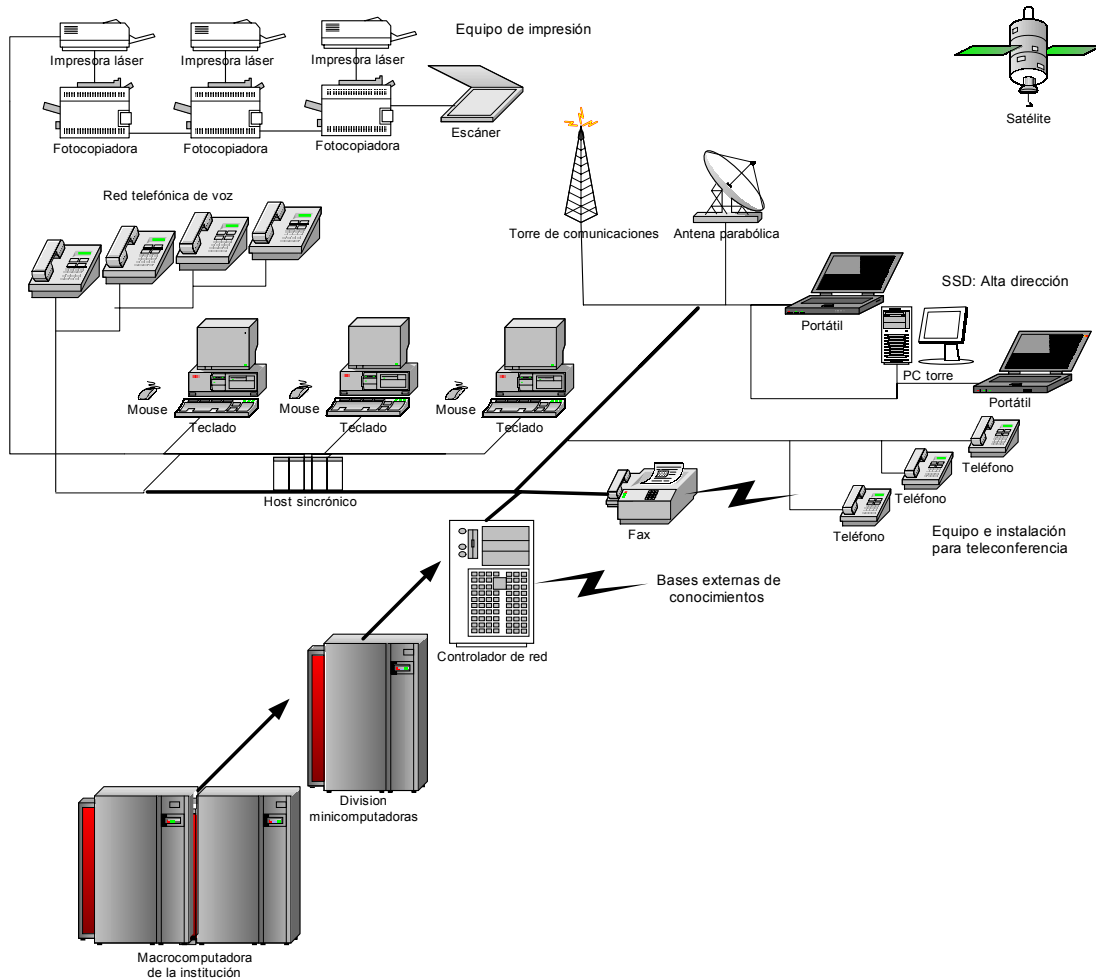
Ilustración 17. Sistema SPO de nóminas



2. Sistemas de trabajo del conocimiento y de automatización en la oficina

El sistema de conocimiento ideal que podría englobar las funciones de trabajo del conocimiento y de automatización de oficina, debería permitir la unión perfecta de creación, almacenamiento y comunicación de documentos, mensajes de voz y por escrito, imágenes y datos de cualquier punto de la institución a cualquier otro. En la siguiente ilustración se muestra un sistema del nivel conocimientos integrado.

Ilustración 18. El sistema del nivel conocimientos



El sistema integrado ayuda a coordinar las necesidades de documentos, imagen, datos, voz, etc., de diferentes tipos de trabajadores del conocimiento y la información, y enlazarlas a instalaciones corporativas de telecomunicaciones e información. En la actualidad la mayoría de los sistemas de nivel de conocimiento permanecen como ínsulas asiladas porque emplean dispositivos que no están enlazados entre sí.

a) **Procesamiento digital de imágenes**

Es la transformación de documentos e imágenes a una forma computarizada para que puedan ser almacenados y utilizados en sistemas de cómputo.

Uno de los mayores impedimentos para la automatización de las oficinas es encontrar una manera de digitalizar documentos que deban de ser conservados como imágenes.

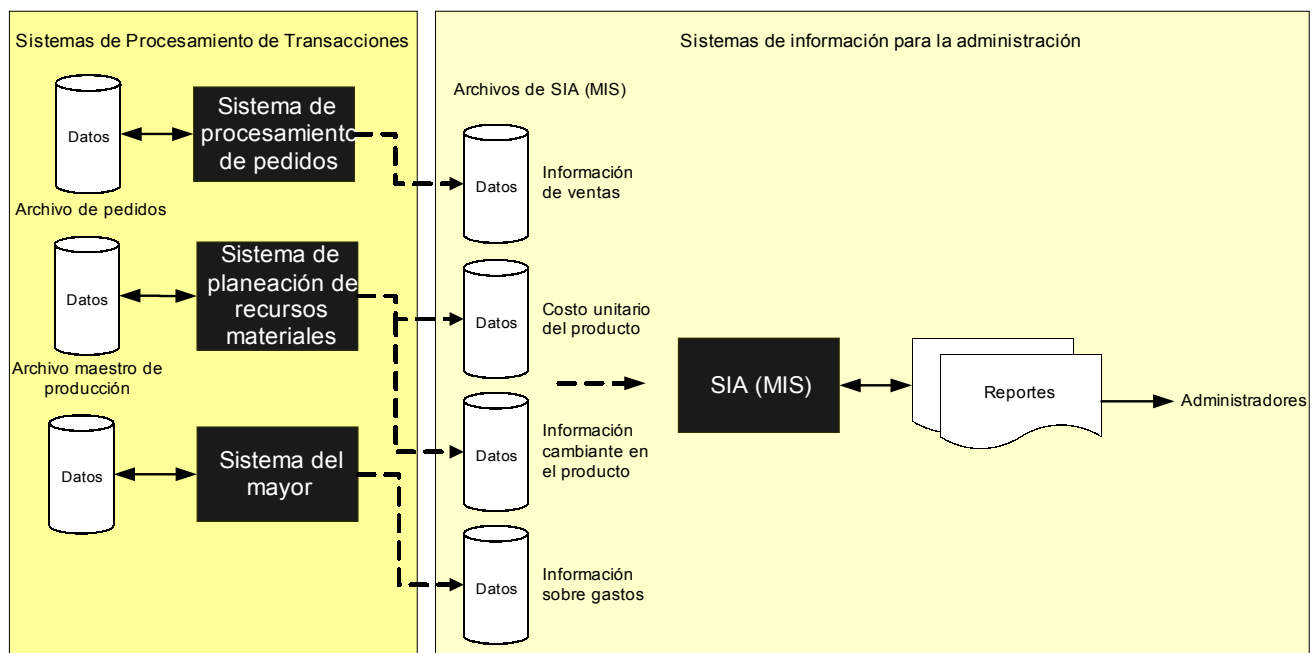
Muchos documentos requieren de una firma y la conservación de la misma durante largo tiempo, pedidos, facturas, autorizaciones, notificaciones de envío y otros, algunos de ellos aún son almacenados de forma manual en un archivo. Una solución para la administración de documentos es el procesamiento digital de imágenes. Puede emplearse para transformar documentos e imágenes gráficas en forma computarizada que puedan almacenarse, procesarse y ser utilizadas por sistemas de cómputo.

3. Sistema de información para la administración

Sistemas de información para la administración (SIA) ayudan a los administradores al seguimiento del adecuado funcionamiento de la institución y predicen su futuro desempeño de manera que puedan intervenir cuando las cosas no van bien. Los sistemas ayudan a la administración con el control de la institución.

Los SIA, en general, dependen para su información de los sistemas de procesamiento de operaciones subyacentes; resumen e informan sobre las operaciones básicas de la empresa utilizando con frecuencia la información proporcionada por los SPO. La información es comprimida mediante una síntesis que habitualmente se presenta en informes largos, dando respuesta a preguntas estructuradas y de rutina. En la ilustración 19 se muestra cómo un SIA típico transforma información a nivel de operaciones de las áreas de inventarios, producción y contabilidad en sus archivos, que se utilizan para dar informes a los administradores. En la ilustración 20 se presenta un informe de muestra de este sistema.

Ilustración 19. Los SPO proporcionan información al sistema de reportes del SIA (MIS)



El SIA se orienta hacia las cuestiones estructuradas que se conocen bien con antelación, que en general no son flexibles y tienen poca capacidad analítica. administración

Los nuevos SIA son más flexibles y pueden incluir software que permita a los administradores estructurar sus propios reportes y combinar los datos de archivos diferentes y de los SPO.

Ilustración 20. Muestra de reporte producido por el SIA (MIS)

**Consolidated Consumer Products Corporation
Ventas por producto y por territorio de ventas: 1993.**

Clave del producto	Descripción del producto	Territorio de ventas	Ventas reales	Ventas planeadas	Ventas reales VS. planeadas
4469	Limpia/alfombra	Noreste	4'066,700	4'800,000	0.85
		Sur	3'778,112	3'750,000	1.01
		Medio oeste	4'867,001	4'600,000	1.06
		Oeste	4'003,440	4'400,000	0.91
		Total	16'715,253	17'550,000	0.95
5674	Refrescante de alcobas	Noreste	3'676,700	3'900,000	0.94
		Sur	5'608,112	4'700,000	1.19
		Medio oeste	4'711,001	4'200,000	1.12
		Oeste	4'563,440	4'900,000	0.93
		Total	18'559,253	17'700,000	1.05

En la siguiente ilustración se describen los sistemas de información para la administración.

Ilustración 21. Características de los sistemas de información para la administración.

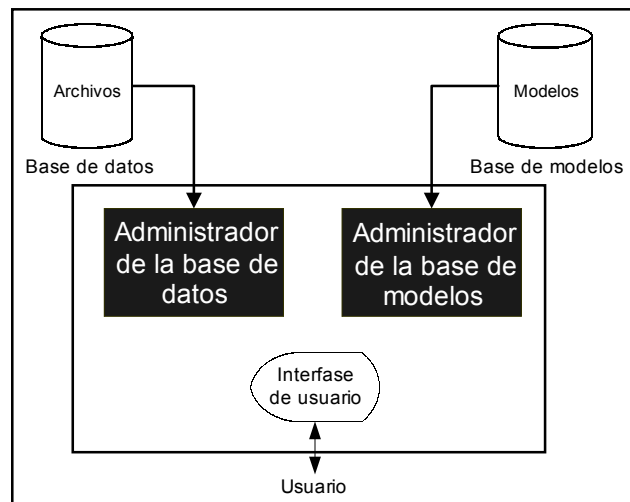
1. El SIA da soporte a las decisiones estructuradas y semiestructuradas a los niveles operativos y de control administrativos. Sin embargo, son también de utilidad para propósitos de planeación del personal directivo.
2. Los SIA en general se orientan hacia los informes y el control. Están diseñados para informar sobre las operaciones existentes y, por tanto, ayudan a proporcionar el control diario de las operaciones.
3. Los SIA dependen de los datos existentes de la empresa y en los flujos de información.
4. Los SIA tienen poca capacidad analítica
5. Los SIA ayudan al a toma de decisiones valiéndose de la información presente y la del pasado.
6. Los SIA son relativamente inflexibles.
7. Los SIA están orientados hacia el interior y no hacia el exterior.
8. Las necesidades de información se conocen y son estables.
9. Los SIA requieren de un largo proceso de análisis y diseño (del orden de uno a dos años).

4. Sistemas de soporte en la toma de decisiones

Cualquier sistema que dé apoyo a una decisión es un sistema de soporte de decisiones. Sin embargo, los sistemas dan soporte a las decisiones de muchas maneras distintas, y existe una clase de sistemas que da soporte a las decisiones de una manera única (al menos al compararlo con el pasado). En la ilustración de la derecha se presenta la configuración ideal de un SSD.

Los SSD son de acción instantánea, interactivos, orientados hacia modelos y hacia la acción, mientras que los sistemas SIA tienden a ser ponderados, orientados hacia los lotes y hacia la información (Sprague y Carlson, 1982; Keen, 1985). Los SSD tienen que dar la suficiente respuesta como para correr varias veces al día, para corresponder con las condiciones

Ilustración 22. Componente de un SSD



cambiantes; tienen un conjunto de usuarios distinto del de los SIA. Los SSD son usados por los administradores y por un gran ejército de trabajadores del conocimiento, analistas y profesionales cuya primera obligación es manejar la información y tomar decisiones.

De manera clara y por diseño los SSD son tienen mayor capacidad de análisis que los otros sistemas; han sido construidos explícitamente con una diversidad de modelos para analizar la información, el énfasis de la base de datos es sobre el análisis. Los SSD están diseñados para que los usuarios puedan trabajar con ellos directamente; en estos sistemas se incluye de manera explícita un software amigable. Los SSD son interactivos; el usuario puede cambiar las suposiciones e introducir nuevos datos.

En la ilustración siguiente se demuestra como los actuales sistemas de SSD difieren de los SIA y de los SPO.

Ilustración 23. Características de los sistemas de soporte a las decisiones

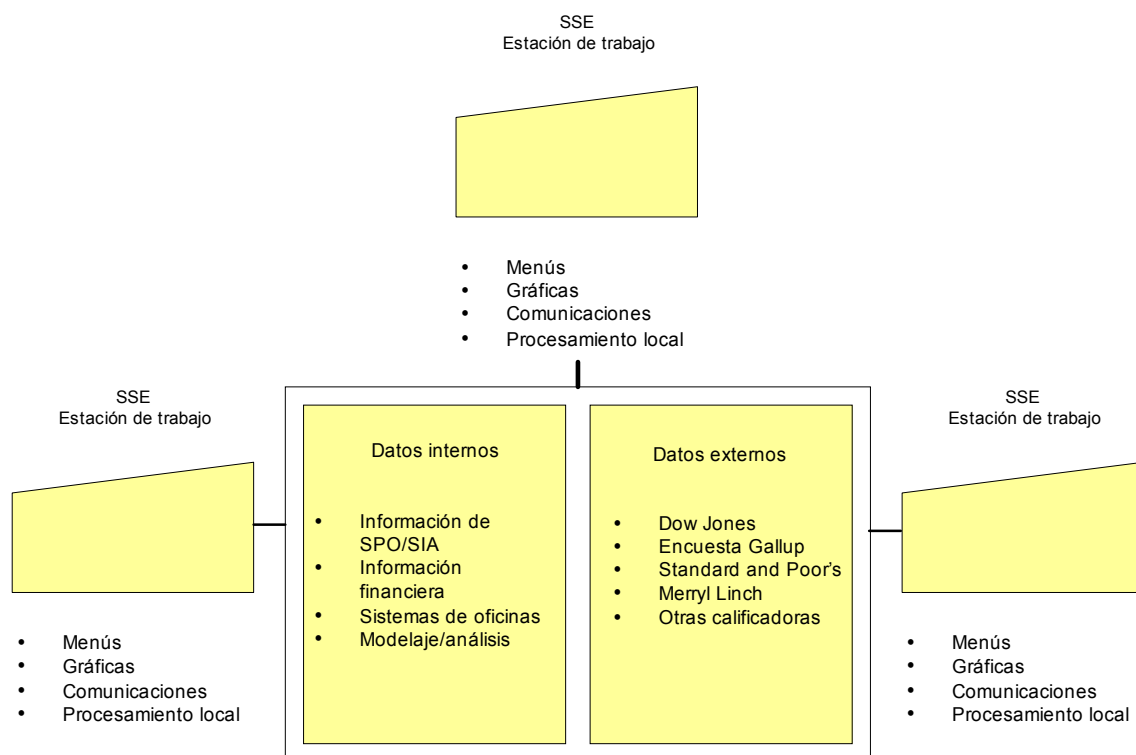
1. Los SSD ofrecen flexibilidad, adaptabilidad y una respuesta rápida.
2. Los SSD permiten que los usuarios inicien y controlen el insumo y el producto.
3. Los SSD operan con muy poca o ninguna asistencia de programadores profesionales.
4. Los SSD proporcionan soporte a decisiones y soluciones para problemas cuyas soluciones no pueden anticiparse por adelantado.
5. Los SSD emplean herramientas sofisticadas de análisis y modelaje.

5. Sistemas de soporte gerencial

A diferencia de los SSD, los sistemas de soporte ejecutivo (SSE) representan una capacidad generalizada de cómputo, telecomunicaciones y salidas que puede ser enfocada y aplicada a un ordenamiento cambiante de problemas. Los usuarios son personas de la alta dirección. Algunas preguntas que los SSG deben ayudar a resolver son: ¿En qué negocio debemos estar? ¿Qué hacen los competidores? ¿Qué nuevas adquisiciones nos conviene? ¿Qué unidades debemos vender para obtener dinero para otras adquisiciones? Entre otras.

Los SSE están diseñados para la alta dirección que tiene, si es que lo tiene, poco contacto o experiencia con los sistemas de información de base computacional. Los SSE combinan la información de diversas fuentes externas e internas. Filtran comprimen y rastrean información crítica, destacando la reducción de tiempo y esfuerzo que se requiere para obtener información útil a los ejecutivos. En la siguiente ilustración se presenta un modelo de SSE:

Ilustración 24. Modelo de un sistema de soporte ejecutivo (SSE) típico



Los altos directivos tienen estilos personales distintos y deben hacer frente a ambientes e interrogantes que cambian radicalmente. Los sistemas deben hacerse para poder adaptarse a tales nuevas condiciones. Los SSE representan una respuesta a este reto.

D. Retos de la administración

1. Anticiparse a los requerimientos futuros.

Es dolorosamente difícil construir sistemas sólidos capaces de manejar demandas no anticipadas.

2. Dependencia.

Con el tiempo, las empresas dependen cada vez más de sus sistemas de procesamiento de operaciones para procesar virtualmente todos los flujos de efectivo. Aun cuando esta situación estimule principalmente la productividad y la calidad, se tiene el riesgo creciente de que si por cualquier razón falla el SPO, no se cuenta con otras alternativas.

3. Integración.

Por un parte, es necesario designar diferentes sistemas para los distintos niveles y funciones de las empresa; SPO, SIA, SSD, SAO, STC y SSE. Por otra parte integrar los sistemas de manera que puedan intercambiar libremente información pueden ser tecnológicamente difícil y costoso. Los administradores necesitan determinar qué nivel de integración de sistemas requieren y cuánto dinero vale.

III. Sistemas estratégicos de información³

Los sistemas de información mantienen a Gillette en el filo de la navaja

A principios de este siglo, cuando la empresa Gillette introdujo el primer rastrillo de seguridad, reconoció de inmediato que sus productos eran vulnerables a la competencia. La manera de mantenerse delante de la manada era dar forma a esa pieza de acero en una hoja más afilada y fuerte al costo más bajo posible, y en ser la primera en sacar el producto superior al mercado. Gillette, desde entonces, ha optado por esta estrategia.

Cuenta con 64 por ciento del mercado de rasurado en los Estados Unidos y también es líder del mercado en el resto del mundo. Tiene el 70 por ciento de participación en el mercado de Europa y 80 por ciento en América Latina. Este es un mercado asfixiante, donde una diferencia en el precio de unos cuantos centavos puede significar la diferencia entre el éxito o el fracaso.

Los sistemas de información han permitido que Gillette se mantenga en la delantera como un producto de alta calidad y bajo costo y como innovador de productos para rasurarse. Puede reducir fracciones de centavo en el costo de producción de un cartucho de hojas de rasurar y aún fabricar un producto de alta calidad. Ahorrar unas décimas de centavo en el costo de cada hoja permite recuperar muchos millones de dólares.

Prácticamente todo está automatizado en la planta de fabricación de Gillette en la ciudad de Boston. Los 3,000 trabajadores de la empresa pasan la mayor parte del tiempo vigilando el equipo, revisando los informes impresos o buscando cuellos de botella en el proceso de producción.

Con dispositivos de control del proceso computarizado, Gillette puede controlar la temperatura, la presión y otros parámetros de las máquinas de manera más precisa y a tiempo, y optimizar el producto.

Gillette emplea los sistemas de información para asegurar un cumplimiento escrupuloso de las normas de control de calidad.

Los sistemas de información también ayudan a detectar enlaces débiles en el proceso de producción incrementó la producción de sus rastrillos "Sensor" en 4% al mejorar un pequeño sujetador que asemeja una grapa que ancla el ensamblado del cartucho.

Los sistemas de información han ayudado también a Gillette a captar mayor participación de mercado con nuevos e innovadores rastrillos, emplearon software de diseño asistido por computadora tridimensional en estaciones de trabajo enlazadas en red para diseñar el rastrillo "Sensor". "Sensor" fue un éxito al instante y alcanzó el liderazgo de ventas en el mercado de rastrillos no desechables con 43 por ciento de participación en el mercado.

Fuentes: Lawrence Ingrassia. "The Cutting Edge", *The Wall Street Journal*, abril 6, 1992 y "Guillete Holds Its Edge by Endlessly Searching for a Better Shave", *The Wall Street Journal*, diciembre 10, 1992.

³ Keneth C. Laudon, Jane P. Laudon, Administración de los Sistemas de Información, Organización y Tecnología, Tercera Edición, Editorial Prentice Hall, México, 1996, pp. 64-84

El empleo de los sistemas de información por Gillette para ir adelante de sus competidores es un ejemplo del uso estratégico de los sistemas de información. Los sistemas de información permitieron que la empresa siguiera estrategias para maximizar la calidad y la innovación de sus productos y al mismo tiempo minimizar sus costos. Los sistemas de información pueden ser empleados para alcanzar también otras estrategias competitivas.

A. La información como recurso estratégico

En la actualidad las instituciones emplean la información y los sistemas de información como herramienta para llevar la delantera a sus competidores. Las instituciones han constituido una categoría especial de sistemas de información llamada sistemas estratégicos de información para este fin.

1. ¿Qué es un sistema estratégico de información?

Los sistemas estratégicos de información cambian las metas, operaciones, productos o relaciones con el entorno de las instituciones para ayudarlas a ganar una ventaja sobre la competencia. Por ejemplo Merrill Lynch empleó sistemas de información para cambiar el negocio de corretaje de acciones de servicios financieros.

Los sistemas estratégicos de información a menudo cambian a la institución así como a los productos, servicios y procedimientos internos, llevándola a nuevos patrones de comportamiento. Las instituciones pueden requerir de un cambio en sus operaciones internas para sacar ventaja de las nuevas tecnologías de los sistemas de información. Tales cambios con frecuencia requieren de nuevos administradores, una nueva mano de obra u una relación mucho más estrecha con los clientes y los proveedores.

2. Cambio de concepción de la información y los sistemas de información

Detrás de las crecientes aplicaciones de los sistemas de información, existe una concepción cambiante del papel de la información en las instituciones quienes actualmente consideran a la información como un recurso, a la manera del capital y la mano de obra.

Ilustración 25. Conceptos cambiantes de los sistemas de información

Periodo	Concepción de la información	Sistemas de Información	Finalidad
1950-1960	Requerimiento burocrático necesario y perverso. Un dragón de papel	Los sistemas de información correspondiente a este periodo se denominaban <i>máquinas electrónicas de contabilidad (MEC)</i> .	Velocidad en la contabilidad y en el procesamiento de documentos.
1960-1970	Apoyo a propósitos generales	Sistemas de información para administración (SIA). Fábrica de información.	Velocidad a los requerimientos generales de información a ser presentada.
1970-1980	Control administrativo a las necesidades del usuario	Sistema de soporte a decisiones (SSD) Sistema de soporte gerencial.	Mejorar y adaptar de manera específica la toma de decisiones.
1985-2000	Recurso estratégico Ventaja competitiva Arma estratégica	Sistemas estratégicos	Promover la sobrevivencia y prosperidad de la institución.

Anteriormente, la información se consideraba a menudo como un mal necesario asociado con la burocracia para el diseño, la fabricación y la distribución de un producto o servicio. La información era un “dragón de papel” que potencialmente podía estrangular a la empresa y evitar que realizara su verdadera función (ver ilustración 25)

Los sistemas de información de los cincuenta se enfocaban a la reducción del costo del procesamiento rutinario de documentos, en especial en la contabilidad. Los primeros sistemas de información eran máquinas semiautomáticas de procesamiento, emisión y cancelación de cheques.

En los sesenta, las instituciones empezaron a ver la información de forma diferente, reconociendo que ésta podía ser usada en general para dar soporte a la administración. Los sistemas de información de los sesenta y los setenta en general se denominaban Sistemas de Información para la Administración. Las instituciones adquirieron un equipo de cómputo de propósito general que podía dar apoyo a muchas funciones y no sólo para cancelar cheques.

En los setentas y a principios de los ochentas, la información y todos los sistemas que la recolectaban, almacenaban, y la procesaban, fueron vistos como proveedores de control administrativo, muy afinado, de propósitos especiales y sobre medida para la institución. Los sistemas de información que siguieron durante ese periodo se denominaron Sistemas de Soporte de Decisiones (SSD) y Sistemas de Soporte Gerencial (SSG). Su finalidad era mejorar y acelerar el proceso de toma de decisiones de ciertos ejecutivos y administradores en una vasta gama de problemas.

A mediados de los ochentas, la concepción de la información se modificó de nuevo. Desde entonces, la información ha sido vista como un recurso estratégico, como una fuente potencial de ventajas competitivas o como una arma estratégica para vencer y frustrar a la competencia. Estos cambios de conceptualización de la información reflejan avances en la planeación estratégica y en la teoría (Porter, 1985).

Los tipos de sistemas que se construyen para sustentar este concepto sobre la información se denominan sistemas estratégicos, y su finalidad es la de asegurar la sobrevivencia y la prosperidad de las instituciones en un futuro próximo.

Los sistemas estratégicos de información deben diferenciarse de los sistemas a nivel estratégico para los directivos que se enfocan en problemas de toma de decisiones a largo plazo. Los sistemas estratégicos de información pueden ser usados por todos los niveles de la institución, son de mayor alcance y están más arraigados que los tipos de sistemas ya descritos. Los sistemas estratégicos de información fundamentalmente modifican las metas, productos, servicios y relaciones internas o externas de la empresa. Modifican profundamente la manera como una empresa lleva a cabo sus operaciones o el negocio mismo de la empresa.

B. Los sistemas de información para obtener ventajas competitivas

Los sistemas estratégicos de información pueden ayudar a las empresas a superar a la competencia de diversas maneras, como para desarrollar nuevos productos y servicios, apuntar a diversos nichos de mercado, evitar que los clientes y proveedores cambien por la competencia y proporcionar productos y servicios a costos menores que los competidores. Para identificar como los sistemas de información pueden generar ventaja competitiva es necesario entender primero la relación de la empresa con su entorno.

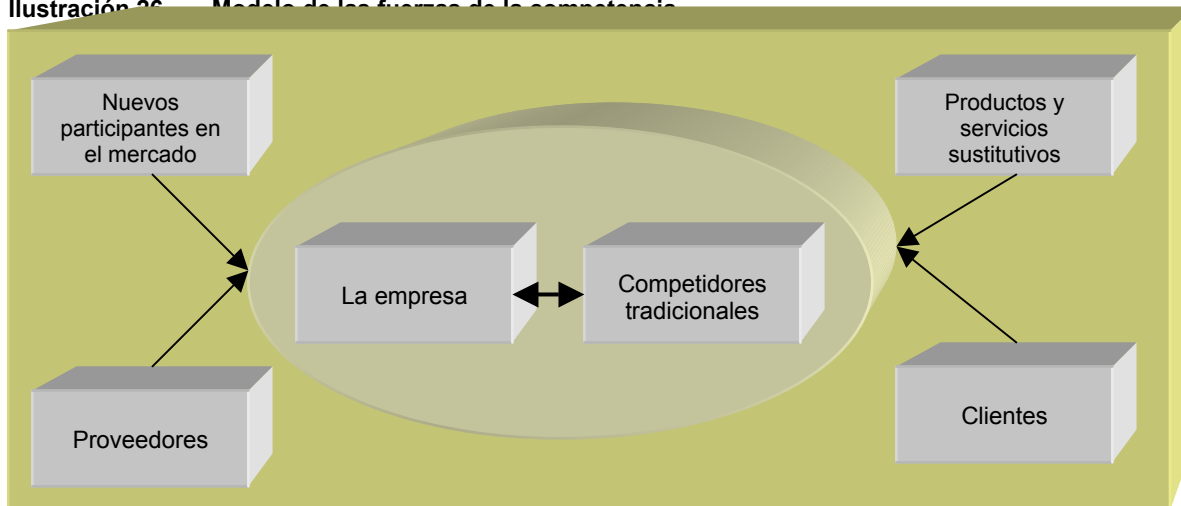
1. Las fuerzas de la competencia y los modelos de cadena de valor

Para utilizar los sistemas de información como armas contra la competencia es necesario, primero, entender dónde podrían encontrarse las ventajas estratégicas para la empresa. Dos modelos de empresa y su entorno han sido utilizados para identificar áreas en donde los sistemas de información puedan proporcionar ventajas sobre la competencia. Son el modelo de cadenas de valor y el modelo de las fuerzas competitivas.

a) El modelo de fuerza competitiva

En el modelo de fuerza competitiva que se presenta en ilustración siguiente (Porter, 1980), una empresa hace frente a una cantidad de amenazas y oportunidades externas; el reto de nuevos concurrentes a su mercado; la presión de productos y servicios sustitutos; el poder de negociación de los compradores; el poder de negociación de los proveedores, y los competidores tradicionales adaptan constantemente sus estrategias para conservar su posicionamiento en el mercado.

Ilustración 26 Modelo de las fuerzas de la competencia



La ventaja competitiva puede alcanzarse al estimular la capacidad de la empresa de tratar con clientes, proveedores, productos y servicios sustitutos, y nuevos concurrentes a su mercado, los que a su vez pueden modificar la balanza de poder entre la compañía y otros competidores en el sector industrial a favor de la empresa. Las empresas pueden usar cuatro estrategias competitivas básicas.

b) Estrategias competitivas básicas

(1) Diferenciación de producto

Las empresas pueden crear lealtad a la marca al crear nuevos y únicos productos y servicios que fácilmente puedan ser distinguidos de los de la competencia, y que los competidores existentes o potenciales no puedan duplicar.

(2) Diferenciación orientada

Las empresas pueden crear nuevos nichos de mercado al identificar un blanco específico para un producto o servicio que pueda funcionar de manera óptima. Un mercado objeto restringido mejor que los competidores existentes y que desestime a los nuevos competidores potenciales.

(3) Desarrollar ligas estrechas con competidores y proveedores

Las empresas pueden crear ligas con clientes y proveedores que “aten” a los clientes a los productos de la empresa y a los proveedores a un calendario de entregas y a una estructura de precios diseñada por la empresa compradora. Esto hace surgir *costos de cambio* (el costo para que los clientes cambien a los productos y servicios de la competencia) y disminuye el poder de negociación de los clientes y los proveedores.

(4) Transformación en productos de bajos costos

Para evitar que nuevos competidores entren en sus mercados, las empresas pueden producir bienes y servicios a un precio menor que sus competidores sin sacrificar la calidad y el nivel de servicio.

Una empresa puede alcanzar una ventaja competitiva al seguir una de estas estrategias o varias de manera simultánea. Por ejemplo Gillette compite en calidad, innovación y costos.

c) El modelo de la cadena de valor

El modelo de la cadena de valor destaca las actividades específicas en la empresa en donde las estrategias competitivas pueden ser mejor aplicadas (Porter, 1985) y donde es casi seguro que los sistemas de información tengan un impacto estratégico. Este modelo contempla a la empresa como una serie o “cadena” de actividades básicas que añaden un margen de valor a los productos o servicios de la empresa. Estas actividades pueden clasificarse en primarias y de apoyo.

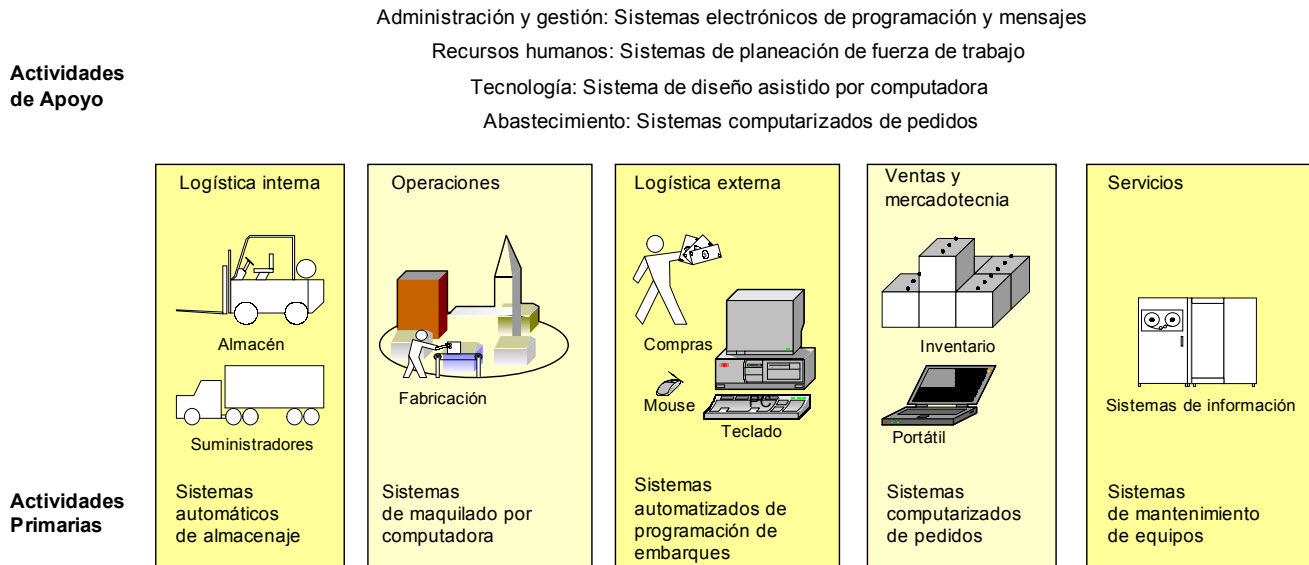
d) Actividades primarias y de apoyo

Las actividades primarias están principalmente relacionadas con la producción y la distribución de los productos y servicios de la empresa que crean valor para el cliente. Entre las actividades primarias se incluyen la logística interna y la externa, las operaciones, las ventas y mercadotecnia y el servicio. La logística interna incluye la recepción y almacenamiento de materiales para su distribución o producción. Operaciones transforma los insumos en productos terminados. La logística externa implica el almacenamiento y la distribución de los productos. Ventas y mercadotecnia incluye la promoción y venta de los productos de la empresa. La actividad de servicios incluye el mantenimiento y reparación de los productos y servicios de la empresa. *Las actividades de apoyo* hacen posible la concurrencia de las actividades primarias y consisten en la infraestructura de la institución (administración y dirección) recursos humanos (reclutamiento, contratación y capacitación), tecnología (mejora de productos y procesos de producción) y abastecimiento (adquisición de insumos).

Las instituciones tienen una ventaja competitiva cuando proporcionan mayor valor a sus clientes y a menor precio. Un sistema estratégico de información puede ayudar a la empresa a dar productos o servicios a menor costo que los competidores o darlos al mismo costo pero con mayor valor. Las empresas deberían tratar de desarrollar sistemas estratégicos de información para las actividades de valor que añaden el mayor valor a su empresa en particular.

En la ilustración siguiente se presentan las actividades de la cadena de valor, mostrando ejemplos de sistemas estratégicos de información que pudieran desarrollarse para que cada una de las actividades de valor que fuese más eficaz respecto a su costo.

Ilustración 27. Actividades de la cadena de valor



En la ilustración se presentan diversos ejemplos de sistemas estratégicos de información para las actividades primarias y de apoyo de una empresa que añadiera un margen de valor a los productos y servicios de la empresa.

Por ejemplo, una empresa puede ahorrar dinero en las actividades de logística interna haciendo que sus proveedores hagan entregas diarias a la fábrica de los suministros, abatiendo así los costos de almacenamiento e inventarios. Un sistema de diseño asistido por computadora, puede dar apoyo a la actividad tecnológica ayudando a la empresa a reducir sus costos y probablemente a diseñar más productos de alta calidad de los que produce la competencia. El maquilado controlado por computadora de Gillette da apoyo a la actividad operativa, reduciendo los costos e incrementando substancialmente la calidad. Es casi seguro que tales sistemas tengan un impacto estratégico en una empresa de manufactura, mientras que un sistema de programación y correo electrónico o la tecnología de automatización pudiera tener un valor estratégico para las actividades de oficina.

2. Productos y servicios de los sistemas de información

Las instituciones financieras han sido las pioneras en el uso de los sistemas de información para crear nuevos productos y servicios. Citibank desarrollo los cajeros automáticos y las tarjetas de débito bancario en 1977. Buscando captar el mercado de depósito al detalle más importante de los Estados Unidos, Citibank instaló los cajeros automáticos en toda el área metropolitana de Nueva York, dondequiera que un depositante pudiera encontrar el tiempo para usarlas y depositar o retirar efectivo. Como líder en esta área, Citibank llegó a ser en un momento dado el banco más grande de los Estados Unidos. Los cajeros automáticos de Citibank tuvieron tanto éxito que sus competidores, grandes o pequeños, se vieron obligados a contraatacar con un gran esfuerzo tecnológico propio llamado el New York Cash Exchange (NYCE)

Así por ejemplo el Bank Brussels Lambert está tratando de extender su ventaja competitiva al ofrecer nuevos tipos de servicios bancarios.

En 1978, Merrill Lynch, la mayor empresa de corretaje al detalle en los Estados Unidos, desarrolló un nuevo producto llamado Cash Management Account, que permitió que los clientes transfirieran libremente su dinero de acciones a obligaciones y fondos en mercado de dinero y que girarán cheques sin costo contra estos fondos. Tal flexibilidad en un solo producto financiero llevó a Merrill Lynch a la industria bancaria y amplió el atractivo de su mercado. También forzó a otras empresas de corretaje a ofrecer el mismo servicio y a las instituciones bancarias grandes, como el Citibank, a contraatacar con su esquema flexible de sistemas de administración de efectivo.

3. Sistemas para enfocarse al nicho de mercado

Un sistema de información puede proporcionar a las empresas una ventaja competitiva al producir ésta para mejorar sus técnicas de ventas y mercadotecnia. Tales sistemas tratan a la información como un recurso que puede ser “explotado” para incrementar la rentabilidad y la penetración en el mercado. Sistemas sofisticados de comercialización desarrollados por Procter and Gamble y Colgate Palmolive, son un ejemplo clásico.

Sears Roebuck and Company explota normalmente la información computarizada sobre sus 40 millones de clientes directos –la base de clientes directos más importante en los Estados Unidos- para orientarse a grupos objeto como compradores de electrodomésticos, de herramientas, aficionados a la jardinería y futuras madres. Por ejemplo cuando un cliente compra una lavadora y secadora de Sears ya sea a crédito o al contado, Sears envía una tarjeta promoviendo un contrato de mantenimiento. Si éste no se adquiere, Sears conserva un registro de quién adquirió la máquina, usando la información que el cliente proporciona en la garantía escrita que se le extiende. Cada año Sears enviará una forma de renovación del contrato de mantenimiento o telefonará a los clientes para conservar en auge su negocio de mantenimiento. Al mismo tiempo Sears envía avisos sobre ventas especiales y productos para estas máquinas (como jabones y repuestos). Esto también sucede con las herramientas eléctricas de mano; los compradores reciben volantes sobre ventas y productos comercializados por Sears.

Sears emplea también la información de su base de datos para hacer seguimiento de las compras hechas a crédito, dicha información se emplea para hacer promociones que se insertan en el correo que acompañan a las cuentas mensuales. Además con la información obtenida de la solicitud inicial de crédito, así como la historia de las compras a crédito, el personal de mercadotecnia puede orientarse a subgrupos específicos, como caballeros entre 40 y 50 que tienen vida y familia en áreas de códigos postales de zonas residenciales. Sears empleaba esta información para proporcionar referencias de ventas para sus otras subsidiarias como Allstate Insurance, la casa de corretajes Dean Witter Reynolds y los corredores de bienes raíces Coldwell Banker, cuando era dueña de estas compañías.

Para no quedarse atrás el rival de Sears, J.C. Penney Company, con una base de unos 20 millones de clientes, inició con éxito un ataque de base computarizada. J.C. Penny usa la información contenida en sus solicitudes de tarjetas de crédito y del departamento de registro vehicular de diversos estados para detectar clientes potenciales para los seguros.

4. Enlaces con clientes y proveedores

La Baxter Healthcare International Inc, abastece a casi dos terceras partes de todos los productos empleados por los hospitales de los Estados Unidos. Emplea un sistema de información desarrollado originalmente por la American Hospital Supply Corporation (que la Baxter adquirió en 1985) para llegar a ser un proveedor de toda la línea para hospitales. Este esfuerzo requiere de un inventario de más de 120,000 productos. Mantener este inmenso inventario es muy costoso; sin embargo, resulta también caro no tener existencias de productos porque los hospitales se van con la competencia.

Terminales enlazadas a las propias computadoras de Baxter están instaladas en hospitales. Cuando éstos quieren colocar algún pedido, sencillamente emplean una terminal de computadora local de Baxter para ordenar de todo el catálogo de existencias de Baxter. El sistema genera información de embarques, remisiones, facturas e inventarios, y las terminales en los hospitales proporcionan a los clientes una fecha de entrega estimada. Con más de 80 centros de distribución en los Estados Unidos, Baxter puede hacer entregas diarias de sus productos, con frecuencia horas después de recibir el pedido.

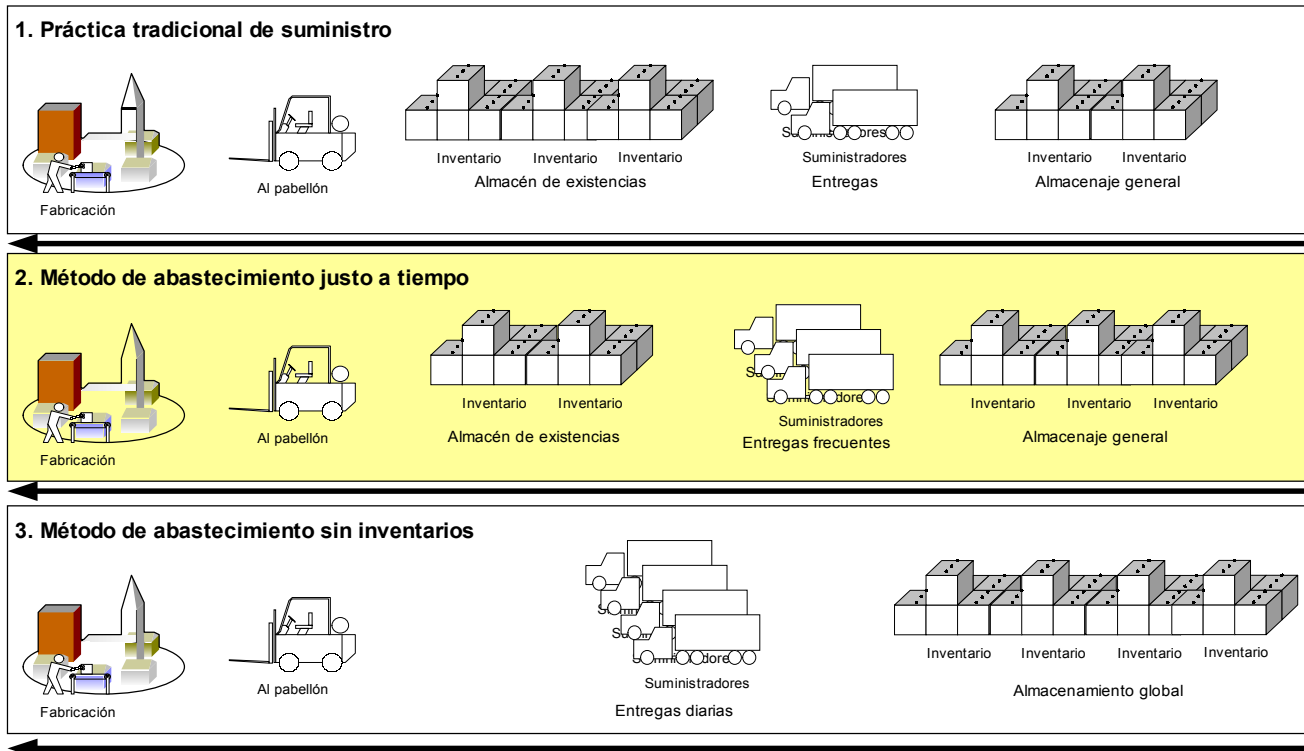
Este sistema es semejante a los de entregas justo a tiempo desarrollados en Japón y que ahora son empleados en la industria automotriz de los Estados Unidos. En estos sistemas fabricantes como General Motors o Chrysler introducen la cantidad y los programas de entregas de componentes específicos automotrices en sus propios sistemas de información. Luego estos requerimientos son accedidos automáticamente al sistema de información de ingreso de pedidos del proveedor. Este debe responder afirmativamente para el envío de materiales en la fecha especificada. Así las empresas automotrices pueden abatir el costo de inventarios, el espacio de almacenamiento requerido para los componentes o materias primas y el tiempo de fabricación.

Baxter avanzó un paso más el personal de entregas ya no deposita las cajas en un andén con destino al a bodega del hospital, entregan los pedidos directamente a los pabellones de los hospitales, en estaciones de enfermería cuartos de operaciones y almacenes y gabinetes locales. Esto creó un efecto de “inventarios sin existencias” sirviendo Baxter como almacén de los hospitales, reduce de manera sustancial la necesidad de espacio y personal de almacenamiento en hospitales y abate los costos de almacenamiento y manejo (Caldwell, 1991).

Mientras que el inventario justo a tiempo permite que los clientes reduzcan sus inventarios a sus requerimientos, el inventario sin existencias permite que los eliminen por completo. Todas las responsabilidades de los inventarios pasan al distribuidor, que maneja el flujo de existencias.

En la ilustración siguiente se compara el inventario sin existencias con el método de abastecimiento justo a tiempo y las prácticas tradicionales de inventarios.

Ilustración 28. Comparación de las prácticas tradicionales de inventarios y entregas con los métodos de abastecimiento justo a tiempo y abastecimiento sin inventarios.



Los sistemas estratégicos orientados a proveedores como los sistemas de pedidos de los fabricantes de automóviles antes descritos, se diseñan para maximizar el poder adquisitivo de la empresa al permitir que los proveedores interactúen con su sistema de información para satisfacer las necesidades precisas de la empresa. Estos sistemas de información también proporcionan beneficios para los proveedores, pueden hacer un seguimiento continuo de las necesidades de productos de la programación de fabricación y los compromisos con sus clientes contra su propio programa para asegurar que se tiene disponible inventario suficiente.

5. Sistemas interinstitucionales y mercados electrónicos

Los sistemas que enlazan a una empresa con sus clientes, distribuidores o proveedores se llaman *sistemas interinstitucionales* porque automatizan el flujo de información a través de las fronteras de las instituciones (Barret, 1986-1987; Jonson y Vitale, 1988). Tales sistemas permiten que la información o capacidades de procesamiento de una institución mejoren el desempeño de otros o mejoren las relaciones entre las instituciones. Los sistemas interinstitucionales pueden estrechar los lazos con los clientes o los proveedores, abatir costos e incrementar la diferenciación de productos.

Los sistemas interinstitucionales que proporcionan servicios a diferentes instituciones al integrar muchos vendedores y compradores crean un mercado electrónico. Mediante computadoras y telecomunicaciones, estos sistemas funcionan como intermediarios electrónicos (Malone, Yates y Benjamín, 1987).

Los mercados electrónicos están en crecimiento porque la tecnología de cómputo y de comunicaciones pueden abatir los costos de las típicas operaciones de mercados, como la selección de proveedores, establecimiento de precios, pedidos de bienes y pago de facturas. Por ejemplo, Charles Schwab and Company, un servicio de corretaje de descuento, vende a los inversionistas software para sus computadoras personales para obtener cotizaciones de los precios actuales para acciones, bonos y fondos mutuales, para tener acceso a reportes de investigaciones de empresas como Standard and Poor o para ejecutar operaciones ellos mismos. Los clientes de Schwab pueden colocar órdenes de operaciones y obtener cotizaciones de precios desde un teléfono de tonos.

Tales sistemas de información pueden dominar sectores enteros de actividad. Por ejemplo, los sistemas de reservaciones por computadora de las líneas aéreas son usados por las agencias de reservaciones y también por las agencias de viajes independientes (cerca de 80 por ciento de todos los boletos de avión emitidos en los Estados Unidos son vendidos por agencias de viajes que emplean estos sistemas de reservaciones por

computadora), de esta forma el sistema SABRE de la American Airlines y el sistema Apollo de la United Airlines controlan el 75 por ciento del mercado de reservaciones por computadora. Además SABRE permite a los agentes de viajes servir a sus clientes con reservaciones para líneas aéreas, hoteles y autos.

6. Sistemas para abatir costos

Los sistemas estratégicos antes descritos modifican las relaciones estratégicas entre una institución y su mercados, clientes y proveedores. Otros sistemas de información estratégicamente orientados facilitan las operaciones internas, el control administrativo, la planeación y la administración del personal. Estos sistemas son estratégicos porque ayudan a las empresas a abatir de manera significativa sus costos internos, permitiéndoles dar productos y servicios a menores precios que los de sus competidores. Al abatir los costos de operación, incrementar las utilidades y hacer que las empresas sean más eficientes, tales sistemas contribuyen al a sobrevivencia y prosperidad de la empresa.

Las aerolíneas han empleado los sistemas de información de manera estratégica para contraatacar las tarifas de descuento de los competidores. Los sistemas de información han automatizado una técnica denominada administración del rendimiento que permite que las líneas igualen cualquier tarifa de descuento que surja tan eficiente o ruidosamente como sea posible. La administración del rendimiento es el proceso de obtener la máxima utilidad de cada asiento en la línea aérea y determinar cuándo bajar o subir precios u ofrecer promociones. En promedio, todo asiento de la aerolínea es reservado una y media veces y cancelado una y media veces durante los tres meses antes de un vuelo. La administración del rendimiento desarrolla un precio inmediato para cualquier asiento en cualquier momento. Por ejemplo en un vuelo de domingo por la tarde de Nueva York a Londres pudiera mostrar setenta asientos libres una semana antes de la fecha de partida. En vez de bajar el precio de los boletos para llenar el avión, el sistema de administración del rendimiento examina el patrón histórico de ese vuelo y determina cuántos asientos debe la línea aérea reservar para los ejecutivos que desean pagar la tarifa completa a último momento.

C. Implicaciones para los administradores y las instituciones

Con estos ejemplos queda claro que los sistemas de información pueden tener implicaciones estratégicas para las operaciones de la institución y que pueden alterar los balances críticos con los factores externos del medio ambiente, como los nuevos productos y servicios, los clientes y los proveedores. Conjuntamente estos cambios estratégicos alteran la ventaja competitiva de la empresa.

1. Contrarrestando la fuerza de la competencia

Los sistemas de información pueden contrarrestar las fuerzas de la competencia al “encerrar” a los clientes y proveedores. Estos sistemas pueden hacer que los costos de cambiar un producto a otro resulten prohibitivos para los clientes. El del banco electrónico doméstico es un ejemplo en el que una vez que los clientes marcan toda la información digital requerida en sus factura, tiendas de departamentos, teléfono y otros en un sistema bancario electrónico único, les es muy difícil cambiar a otro banco. Los bancos mismos estimulan esta situación al desarrollar sistemas incompatibles con los demás.

2. El apalancamiento de la tecnología en la cadena de valor

El modelo de la cadena del valor puede complementar al modelo de las fuerzas de la competencia al identificar puntos críticos de apalancamiento en donde las empresas pueden emplear la tecnología de la información de manera más eficaz para aumentar su posición competitiva. Por ejemplo, un análisis estratégico podría identificar actividades de ventas y mercadotecnia como un área en donde los sistemas de información proporcionarían el máximo incremento en la productividad. El análisis podría recomendar un sistema semejante a los empleados por Palmolive o Procter and Gamble para capturar y analizar información de puntos de ventas y abatir los costos de mercadotecnia al orientar más eficazmente a las campañas de mercadotecnia. El sistema podría también proporcionar información que permita que la empresa desarrolle productos más finamente en consonancia con sus mercados meta.

3. Alianzas estratégicas y sociedades de información

Cada vez más las empresas emplean sistemas de información para obtener ventajas estratégicas al entrar en alianzas con otras empresas donde ambas operan al compartir recursos o servicios. Tales alianzas son, con frecuencia, la sociedad de información, en donde dos o más empresas comparten su información para obtener ventajas mutuas. (Konsynski y McFarlan, 1990). Pueden unir sus fuerzas sin fusionarse. La American Airlines tiene un acuerdo con el City bank de otorgar una milla en su programa de viajero frecuente por cad

dólar gastado usando tarjetas de crédito del banco. La American se beneficia con el incremento de lealtad de los clientes mientras que City bank gana nuevos suscriptores para las tarjetas de crédito y una base de clientes altamente valiosa para afianzar su mercadotecnia.

Tales sociedades ayudan a las empresas en su acceso hacia nuevos clientes, creando nuevas oportunidades para hacer ventas cruzadas y en la orientación de los productos. Pueden compartir inversiones en software y hardware de cómputo. A veces los competidores tradicionales pueden beneficiarse de estas sociedades. La Baxter Healthcare Internacional ofrece a sus clientes productos médicos de sus competidores y productos de oficina a través de su canal de pedidos electrónicos. Aun empresas que son competidoras tradicionales encontraron ventajas para ambos lados en tales alianzas.

4. Administración de las transiciones estratégicas

La adopción de los tipos de sistemas presentados implican cambios en las metas de negocios, las relaciones con los clientes y proveedores, las operaciones internas y en la arquitectura de la información. Tales cambios sociotécnicos, que afectan a los elementos sociales y tecnológicos de la institución pueden considerarse como *transiciones estratégicas*, o sea, un movimiento entre los niveles de los sistemas sociotécnicos.

A medida que las empresas dan el paso para incorporar a sus sistemas de información como parte de la estrategia global, su estructura interna debe cambiar para reflejar estos nuevos desarrollos.

Los administradores que se esfuerzan por maximizar la competitividad necesitan rediseñar diversos procesos institucionales para hacer un uso efectivo de la tecnología de manufactura de punta.

Tales cambios a menudo implican el hacer difusas las fronteras de la institución, es decir, las exteriores y las interiores. Esto es especialmente cierto en los sistemas estratégicos cuya base está en las telecomunicaciones (Cash y Konsynski, 1985; Keen, 1986). Los clientes y los proveedores deben permanecer íntimamente unidos y compartir conjuntamente sus responsabilidades. Por ejemplo, en el sistema sin inventarios de la Baxter Internacional, Baxter asume la responsabilidad de manejar los inventarios de los clientes (Johnston y Vitale, 1988).

Las empresas con sistemas de información exitosos han roto las barreras organizacionales que limitan el compartir la información entre áreas funcionales los departamentos de diseño, ventas y manufactura deben trabajar más estrechamente.

En algunos casos, el rediseño de una institución para permanecer competitiva puede requerir de una estructura organizacional totalmente nueva. La General Motors, con el objeto de desarrollar una estrategia comprensible para su sistema estratégico de información, tuvo que adquirir a Electronic Data Systems (EDS), una empresa de consultoría especializada en servicios de procesamiento de la información y de comunicaciones, y así producir el Saturn, un nuevo auto de bajo costo competitivo con los modelos japoneses. General Motors también creó una nueva división automotriz, con una nueva planta, una nueva fuerza de ventas y un nuevo equipo de diseño para emplear nuevas tecnologías. No todos los sistemas estratégicos de información requieren cambios tan decisivos, pero es evidente que muchos sí.

5. Lo que los administradores pueden hacer

Los administradores deben determinar cómo puede la institución construir sistemas de información de importancia estratégica. Los directivos deben buscar oportunidades para desarrollarlos ya que son demasiado importantes como para dejarlos en manos de un pequeño grupo dentro de la organización. A continuación se enlistan una serie de preguntas que los administradores se deberían hacer.

¿Cómo se emplean en el sector las tecnologías de información y comunicación? ¿Cuáles instituciones son líderes en la aplicación de la tecnología de los sistemas de información? ¿Cómo se ve el futuro?

¿Cuál es la dirección y la naturaleza del cambio tecnológico dentro del sector? ¿De dónde vienen el impulso y el cambio?

¿Se tienen oportunidades estratégicas significativas a ser obtenidas al introducir tecnología de sistemas de información en el sector? ¿Pueden los sistemas de información alterar la base de la competencia, al modificar los costos, generar nuevos productos, reforzar el poder de la empresa para negociar con los proveedores, para crear barreras contra los nuevos competidores?

¿Qué tipos de sistemas son aplicables al sector industrial? ¿Requiere de sistemas para crear nuevos productos y servicios, de sistemas de abastecimiento y/o sistemas de ventas y mercadotecnia?

Una vez que la naturaleza de la tecnología de los sistemas de información es entendida en el sector, los administradores deben voltear a sus instituciones y hacer otras preguntas importantes:

¿La institución va adelante o a la zaga del sector en cuanto a sus aplicaciones de los sistemas de información?

¿Cuál es el plan estratégico actual del negocio y cómo se acopla con la estrategia real de servicios de información?

¿Las tecnologías de información que actualmente están en uso han sido de alta rentabilidad para el negocio?
¿En general apoyan a la empresa o sangran sus recursos?

¿Un incremento significativo en el presupuestos de servicios de información tendría como resultado un avance significativo para la empresa?

Una vez que tales cuestiones hayan sido consideradas, los administradores pueden tener una visión más aguda sobre si sus instituciones están preparadas para los sistemas de información.

Estudios de sistemas estratégicos exitosos han encontrado que éstos raramente se planean sino que evolucionan lentamente durante largos periodos de tiempo, y casi siempre se originan de problemas operativos de tipo práctico, de esta forma. Por ejemplo, el sistema SABRE para reservaciones por computadora de American Airlines, que con frecuencia se menciona como un "sistema estratégico" clásico, se originó como un sistema únicamente de control de inventarios y de pedidos (Copeland and McKenney, 1988; Hopper, 1990). En vez de surgir de alguna metodología mágica, los sistemas estratégicos, como todos los nuevos productos, surgen al observar de cerca situaciones reales que ocurren en el mundo de los negocios.

6. Retos de la administración

1. **Capacidad de conservar la ventaja competitiva.** Las ventajas competitivas dadas por los sistemas estratégicos no necesariamente duran lo suficiente para asegurar utilidades a largo plazo. La competencia puede contraatacar y copiar los sistemas estratégicos. Más aún, estos sistemas son caros, los costos que se ahorran con algunos se erogan de inmediato al darles mantenimiento.

La ventaja estratégica no siempre se puede sostener. Las condiciones del mercado cambian. El medio ambiente económico y de los negocios cambia. La tecnología y las expectativas de los clientes cambian.

Los sistemas que originalmente se diseñaron como estratégicos con frecuencia llegan a ser las herramientas de sobrevivencia, algo que toda empresa debe hacer para permanecer en activo.

2. **Barreras institucionales para las transiciones estratégicas.** La implantación de sistemas estratégicos en general implica cambios sociotécnicos de mucho más largo alcance. Esta meta no es fácil de alcanzar porque el cambio organizacional implica una resistencia de los administradores de nivel medio y con frecuencia del más alto. De hecho uno de los obstáculos mayores para las transiciones estratégicas puede ser la resistencia misma al cambio; tanto de los que se imponen en una institución como de aquellos que el personal experimenta cuando sus puestos son rediseñados. Aún las identidades de los puestos y de los empleados deben cambiar, ya no es sencillamente un vendedor o un miembro del área de producción. Estas tareas quedan cada vez más integradas mediante una red de información única. Para tener éxito en las transiciones estratégicas se requieren cambios en la estructura organizacional.