

Capítulo I

SISTEMAS DE INFORMACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información están creando muchas oportunidades para las empresas, pero son también fuentes de nuevos problemas y de cambios [94].

Aunque la tecnología de información está avanzando a pasos agigantados, no hay nada predeterminado o mecánico respecto de la construcción y uso de los sistemas de información. Hay cinco cambios claves a los cuales los gerentes de una empresa deben hacer frente:

1. *estrategia del negocio*: cómo usar la información para diseñar organizaciones que sean competitivas y eficientes?
2. *globalización*: cómo las firmas pueden entender los requerimientos de sistemas y de negocio de un ambiente económico global? El rápido crecimiento en el mercado internacional y el surgimiento de una economía global requieren sistemas de información que puedan soportar tanto la producción como la venta de productos en diferentes países.
3. *arquitectura de la información*: cómo una organización puede desarrollar una arquitectura de información que soporte sus objetivos de negocio? Los sistemas nuevos actuales frecuentemente requieren rediseñar la organización y desarrollar una nueva arquitectura de sistemas de información. Estos sistemas son la forma particular en que la tecnología de la información entra en una organización para cumplir los objetivos o funciones seleccionadas. La figura 1.1 (extraída de [94]) muestra los principales elementos de la arquitectura de los sistemas de información que los administradores necesitarán desarrollar. Aunque los sistemas base de computación los operan típicamente el personal técnico, la administración general deberá decidir cómo asignar los recursos de hardware, software y telecomunicaciones. El resto de los sistemas base de computación son los sistemas de aplicación de empresas. Como los gerentes y empleados directamente

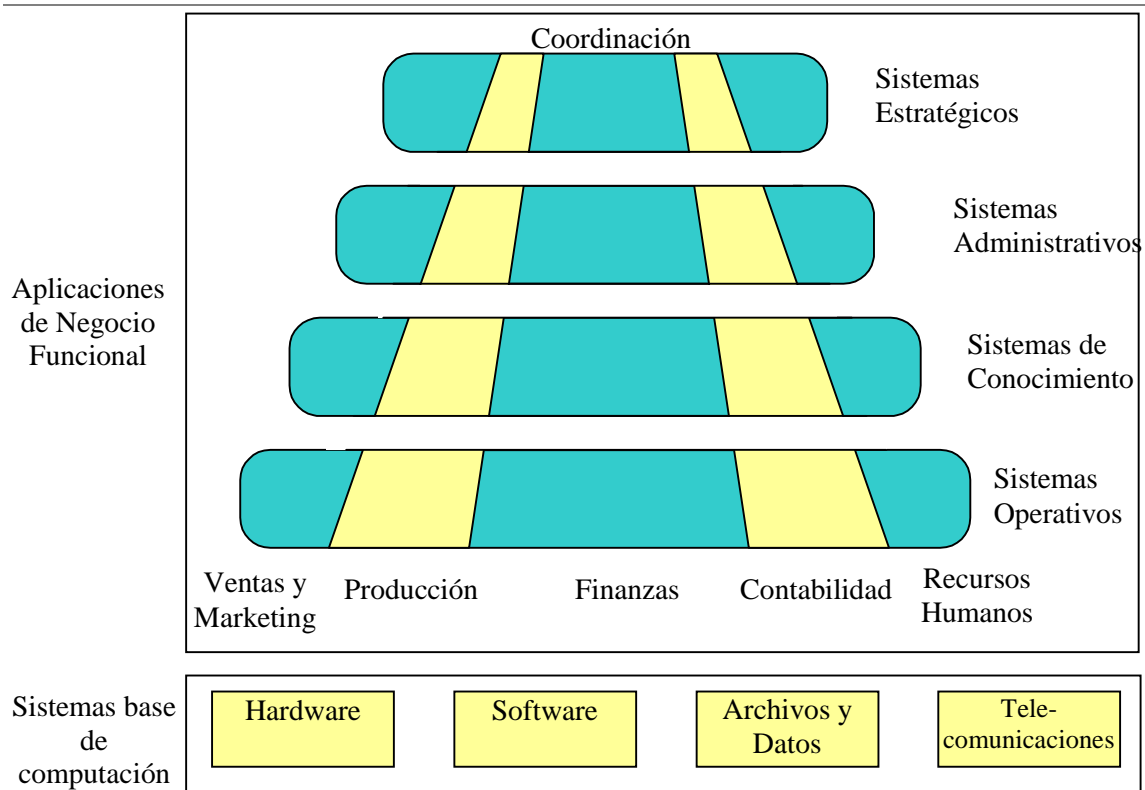


Figura 1.1 Organización de la arquitectura de los sistemas de información

interactúan con esos sistemas, es de especial interés para el éxito de la organización que los sistemas reúnan los requerimientos funcionales y de negocio.

4. *Inversión en sistemas de información:* cómo las organizaciones pueden determinar el valor de negocio de los sistemas de información?
5. *Responsabilidad y control:* cómo las organizaciones pueden diseñar sistemas que la gente pueda controlar y entender? Cómo las organizaciones aseguran que sus sistemas de información se usan de una manera ética y social? Los sistemas de información son esenciales para el negocio, el gobierno y la vida diaria, por lo tanto las organizaciones deben poner especial cuidado en asegurar su exactitud, confiabilidad y seguridad. Los sistemas de información se deben diseñar para que funcionen acorde con la intención inicial y además para que los responsables puedan controlar el proceso.

1.2. CLASES DE SISTEMAS

Dada la existencia de distintos intereses, especialidades y niveles dentro de una organización, hay diferentes clases de sistemas. Un único sistema puede proveer toda la

información que una organización necesita. La figura 1.2 [94] presenta una forma de describir las clases de sistemas halladas en una organización. La organización está dividida en los siguientes niveles:

- ✓ *Estratégico.*
- ✓ *Administrativo.*
- ✓ *Del conocimiento.*
- ✓ *Operativo.*

Estos a su vez, se dividen en áreas funcionales tales como marketing, manufactura, finanzas, contabilidad y recursos humanos. Los sistemas se construyen para servir esos diferentes intereses de la organización.

Se pueden reconocer cuatro tipos principales de sistemas de información que sirven a los diferentes niveles de la organización: sistemas a nivel operativo, sistemas a nivel de conocimiento, sistemas a nivel administrativo y sistemas a nivel estratégico.

Los sistemas a nivel operativo son sistemas que monitorean las actividades y transacciones elementales de la organización, tal como ventas, ingresos, depósitos, decisiones para asignar créditos, y el flujo de materiales en una empresa. Ejemplos de

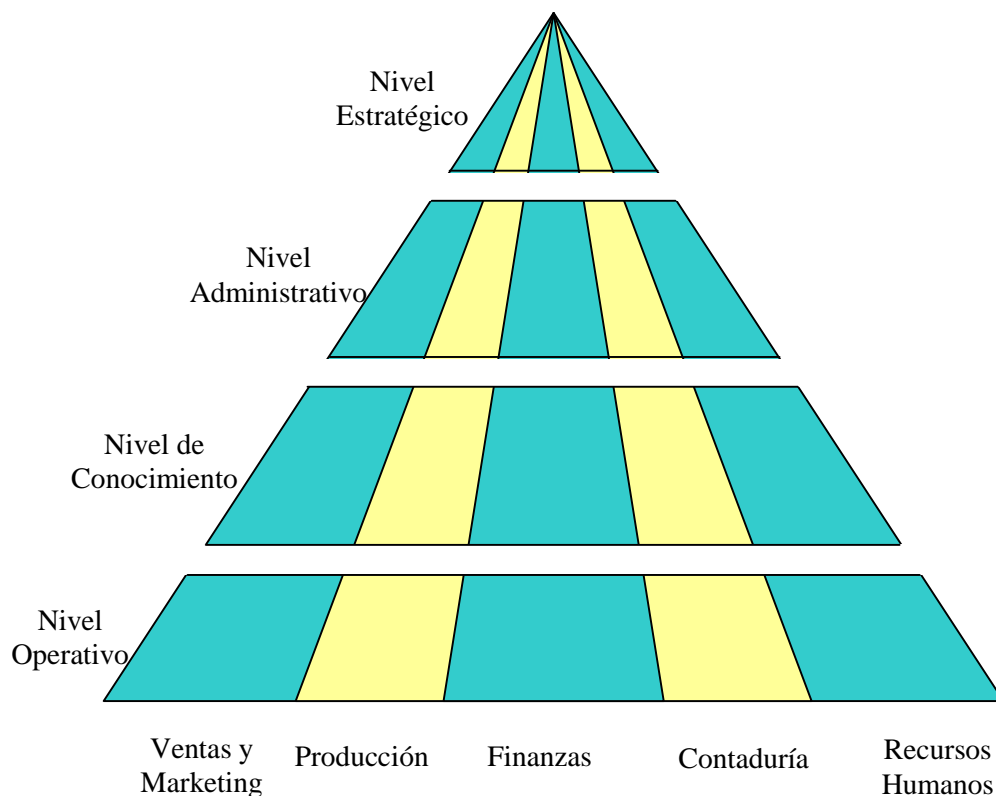


Figura 1.2 Tipos de sistemas de información

sistemas a nivel operativo incluyen sistemas para registrar los depósitos bancarios desde un cajero automático o sistemas para registrar el número de horas trabajadas cada día por los empleados en un piso de una fábrica.

El propósito de los sistemas a nivel de conocimiento es ayudar a la empresa a que integre nuevo conocimiento y a que la organización pueda controlar el flujo del trabajo.

Los sistemas a nivel administrativo se diseñan para servir al monitoreo, al control, a la toma de decisiones, y a las actividades administrativas de los gerentes intermedios. Los sistemas a nivel administrativo típicamente proveen reportes periódicos más que información instantánea de las operaciones.

Los sistemas a nivel estratégico ayudan a los gerentes senior a hacer frente y a dirigir asuntos estratégicos, tanto de la firma como del ambiente externo. Dan soporte a las actividades de planificación a largo plazo.

Los sistemas de información se pueden diferenciar por la especialidad funcional. Las funciones más importantes de una organización, tales como ventas y marketing, manufactura, finanzas, contabilidad, y recursos humanos, cuentan con sus propios sistemas de información. En organizaciones grandes, las subfunciones de cada una de esas funciones principales tienen a su vez sus propios sistemas de información. Por ejemplo, la función de manufactura podría tener sistemas para el manejo de inventario, control de procesos, planificación de operaciones, mantenimiento de planta, ingeniería asistida por computadoras, y planificación de requerimientos de material.

1.3. TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Diferentes organizaciones tienen diferentes sistemas de información para las mismas áreas funcionales. Como no hay dos organizaciones con exactamente los mismos objetivos, estructuras o intereses, los sistemas de información deben ser hechos a medida para atacar las características únicas de cada una.

La figura 1.3 [94] muestra los tipos específicos de sistemas de información que corresponden a cada nivel de la organización. La organización tiene sistemas de soporte ejecutivo (ESS) al nivel estratégico; sistemas de información administrativo (MIS) y sistemas de soporte de decisión al nivel administrativo; sistemas de *knowledge work* (KWS) y sistemas de automatización de oficinas (OAS) al nivel de conocimiento; y sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) al nivel operativo. Los sistemas

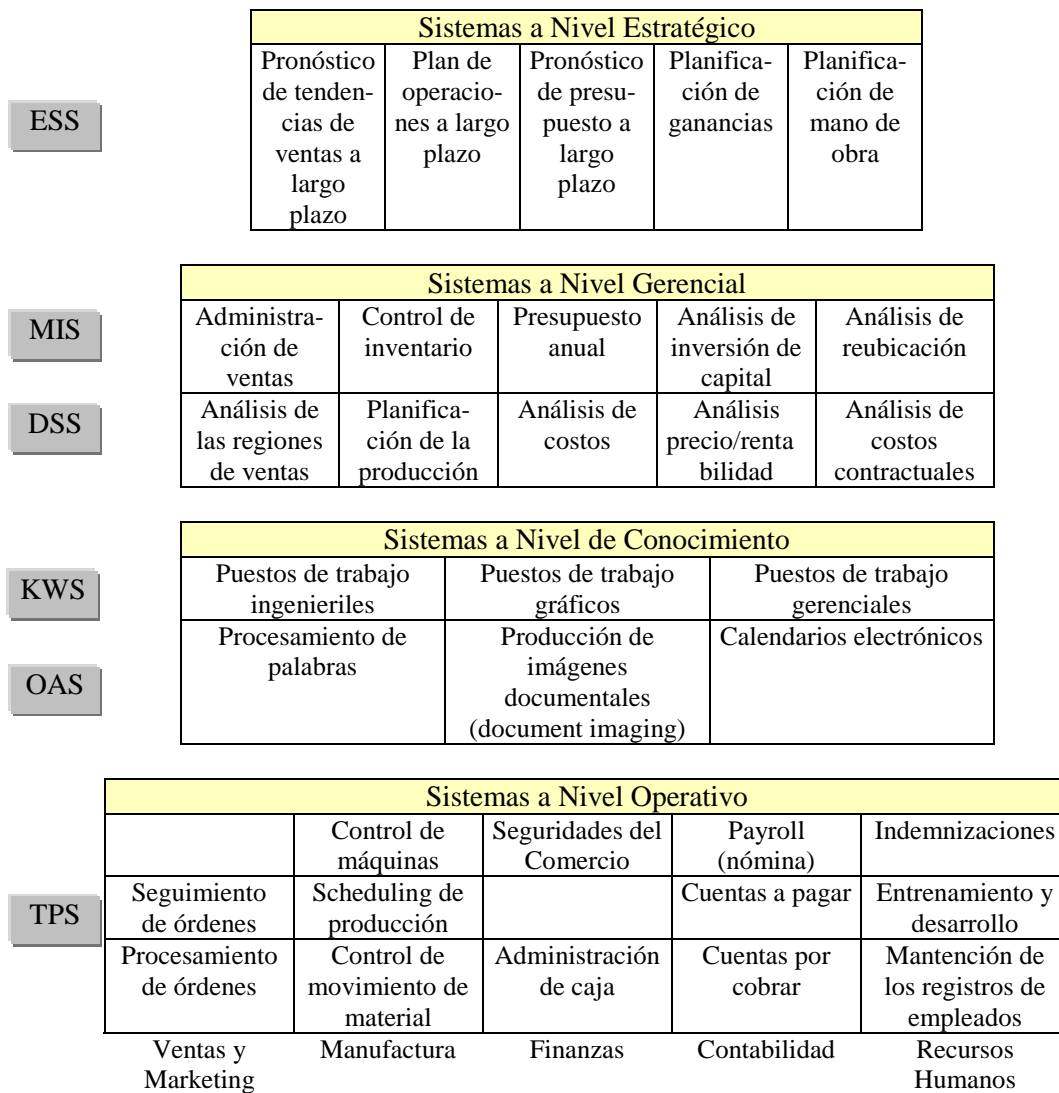


Figura 1.3 Tipos de sistemas de información.

correspondientes a cada nivel a su vez se especializan para servir a cada una de las principales áreas funcionales. Así, los sistemas típicos hallados en las organizaciones se diseñan para asistir a empleados o gerentes de cada nivel y en las funciones de ventas y marketing, producción, finanzas, contabilidad, y recursos humanos

1.3.1. SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE TRANSACCIONES

Los Sistemas de Procesamiento de Transacciones (TPS) son los sistemas básicos que sirven al nivel operativo de la organización. Un sistema de procesamiento de transacciones es un sistema computarizado que realiza y registra las transacciones de diarias necesarias para el que dirige la empresa.

A nivel operativo, las tareas, los recursos y los objetivos están predefinidos y altamente estructurados.

En la figura 1.4 [94] se identifican algunas aplicaciones típicas de un TPS. La figura muestra que hay cinco categorías funcionales de TPS: ventas/marketing, manufactura/producción, finanzas/contabilidad, recursos humanos, y otros tipos de TPS que son únicos a una industria particular.

Toda organización tiene cinco clases de TPS (aún en los sistemas manuales). Los sistemas de procesamiento de transacciones son frecuentemente tan centrales para una empresa que una falla por unas pocas horas puede producir mucho daño a una empresa.

Los gerentes necesitan TPS para monitorear el estado de las operaciones internas y las relaciones de la firma con el ambiente externo. Los TPS son los productores de información para los otros tipos de sistemas.

| Tipos de TPS | Principales funciones del sistema | Principales sistemas de aplicación |
|---|---|--|
| Sistemas de Venta/Marketing | Administración de ventas Búsqueda de mercados Promoción Precios Nuevos productos | Sistemas de información de órdenes de ventas Sistemas de búsqueda de mercados Sistemas de precios |
| <i>Sistemas de Manufactura/Producción</i> | <i>Scheduling</i> <i>Compras</i> <i>Embarque/recepción</i> <i>Ingeniería</i> <i>Operaciones</i> | <i>Sistemas de planificación de recursos</i> <i>Sistema de planificación de operaciones</i> <i>Sistemas de control de órdenes de compra</i> <i>Sistemas ingenieriles</i> <i>Sistemas de control de calidad</i> |
| Sistemas de Finanzas/Contabilidad | Presupuesto Contabilidad Facturación Costos | Sistemas de contabilidad Cuentas por cobrar y por pagar Presupuestos Sistemas de administración de fondos |
| Sistemas de Recursos Humanos | Registros de personal Beneficios Indemnizaciones Relaciones laborales Entrenamiento | Payroll Registros de empleados Sistemas de beneficios Sistemas de ascensos del personal |
| Otros tipos (ej. universidad) | Admisión Registro de grados Registro de cursos Alumnado | Sistemas de registración Sistema de inscripción de alumnos Sistemas de control de clasificación de currículum Sistema de beneficios de alumnos |

Figura 1.4 Aplicaciones típicas de TPS.

1.3.2. SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE OFICINAS Y DE KNOWLEDGE WORK

Los sistemas de Automatización de Oficinas (OAS) y de Knowledge Work (KWS) proveen la información necesaria al nivel de conocimiento de la organización.

Los KWS, tal como estaciones de trabajo de diseño ingenieril o científico, promueven la creación de nuevo conocimiento y asegura que nuevo conocimiento y experiencia técnica se integre propiamente en la empresa.

Los OAS son aplicaciones de tecnología de información diseñadas para incrementar la productividad de los encargados del procesamiento de la información, al soportar las actividades de coordinación y de comunicación de la oficina típica.

1.3.3. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

Los Sistemas de Información Gerencial (MIS) se aplican en el nivel gerencial de las organizaciones, brindando reportes y, en algunos casos, con accesos on-line a los registros de performance actual de la organización y a los registros históricos. Típicamente están orientados a eventos internos, no a ambientales ni a externos. Primariamente MIS sirve para las funciones de planeamiento, control y toma de decisiones del nivel gerencial. Generalmente, estos sistemas dependen de los sistemas de procesamiento de transacciones subyacentes.

Las características de estos sistemas son las siguientes:

- ✓ Soportan decisiones estructuradas a los niveles de control administrativo y operativo. Sin embargo, son útiles para los gerentes senior para propósitos de planificación.
- ✓ Son orientados al control y reporte. Son diseñados para generar reportes sobre operaciones existentes y para realizar el control diario de las operaciones.
- ✓ Utilizan datos corporativos existentes y flujos de datos.
- ✓ Tienen poca capacidad analítica.
- ✓ Ayudan generalmente a la toma de decisiones usando datos pasados y presentes.
- ✓ Son relativamente poco flexibles.
- ✓ Tienen una orientación interna más que externa.

1.3.4. SISTEMAS DE SOPORTE DE DECISIÓN

Los Sistemas de Soporte de Decisión (DSS) ayudan al nivel gerencial de la organización. Los DSS ayudan a los gerentes a tomar decisiones que son semiestructuradas, únicas o que cambian rápidamente, y que no es posible especificarla de ante mano. Las características de los DSS son las siguientes:

- ✓ Ofrece a los usuarios flexibilidad, adaptabilidad y rápida respuesta.
- ✓ Opera con poca asistencia desde los profesionales de la computación.
- ✓ Provee soporte para decisiones y problemas cuyas soluciones no pueden ser especificadas en forma prematura.
- ✓ Usa análisis de datos y herramientas de modelado sofisticados.

1.3.5. SISTEMAS DE SOPORTE EJECUTIVO

Los gerentes senior usan una categoría de sistemas de información llamada Sistemas de Soporte Ejecutivo (ESS). Estos sirven al nivel estratégico de la organización. Permiten tomar decisiones no estructuras y crear ambientes de comunicaciones y computación generalizados. Se diseñan para incorporar datos de eventos externos tales como nuevas leyes de impuestos o competidores, pero también muestran información resumida desde MIS y DSS internos. Filtran, compactan y siguen el curso de datos críticos, poniendo énfasis en la reducción de tiempo y esfuerzo requeridos para brindar información útil a ejecutivos.

1.4. SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE OPERACIONES

El scheduling tiene lugar en una amplia gama de actividades. Se caracteriza por tener que definir de qué forma se lleva a cabo un conjunto de tareas que requieren la utilización óptima de recursos, generalmente compartidos y limitados en cantidad y/o disponibilidad, en un determinado período de tiempo, generalmente de corta longitud. Ejemplos típicos de este tipo de problemas son los de programación de la producción en las industrias de manufactura o de procesos batch, los de asignación de aviones a las distintas puertas de una terminal aérea, o de trenes a los andenes de una terminal ferroviaria, asignación y secuenciación de tareas de cómputos en una computadora compartida o a multiprocesador, secuencias de impresión en una impresora, asignación

de clases a las aulas en una Universidad, de asignación de cuadrillas a tareas de reparación en empresas eléctrica o telefónica, de programación de las actividades de una flota de transporte dedicada a tareas de distribución/recolección de productos, etc.

El problema de scheduling involucra la asignación temporal de órdenes de trabajo a un conjunto de recursos, tratando de alcanzar ciertas metas u objetivos, cumplimiento de fechas/horas pactados, maximizar el uso de recursos, y de satisfacer todas las restricciones que pudieran plantearse en relación a como y cuando se deben utilizar los recursos. Este problema es sumamente complejo y de naturaleza combinatoria. Su solución da lugar a la definición de un programa o agenda de trabajo, e implica la evaluación implícita de un número muy elevado de alternativas y la satisfacción de múltiples restricciones de diversas índoles.

Una característica común en muchos de esos problemas es que no se conocen algoritmos que aporten soluciones eficientes para la resolución de los mismos en forma óptima empleando tiempo polinomial.

Este trabajo de tesis está enfocado a proveer una herramienta aplicable en un sistema de planificación de operaciones (*scheduling*) para un sistema de manufactura/producción, categoría funcional de un TPS.