

# CAPITULO 11

**Autor:** Ing. Emilio Lorenzon

## SISTEMAS DE INFORMACION

### 1. Introducción

Ya sabemos que las organizaciones son sistemas inteligentes, y como todo sistema que busca sobrevivir, deben modificar su estructura y/o su organización que le permitan enfrentar (absorber) los cambios que se producen en su entorno, ya sea para adaptarse a él o, de ser posible, para adaptar el entorno a su beneficio.

Es muy común afirmar que en ambientes tan complejos como los que deben enfrentar hoy en día las organizaciones, sólo aquellas que utilicen todos los medios a su alcance podrán lograr el objetivo de ser exitosas. Las tecnologías de información juegan un papel central en esta crucial carrera emprendida por las empresas contemporáneas. Actualmente, los sistemas de información no son un lujo, sino un componente clave de las organizaciones, ya que este tipo de tecnologías se ven involucradas desde las líneas de producción a nivel operativo hasta los más altos puestos encargados de las tomas de decisiones. Es justamente a través de los sistemas de información que las organizaciones pueden poner en sincronismos los objetivos definidos a nivel estratégico y las actividades que se realizan a nivel operativo. De esta forma, los sistemas de procesamiento de información inciden en la manera de trabajar, en la cultura y en la estrategia de muchas de las Organizaciones actuales.

El facilitar la comunicación, el procesamiento de datos y la manera de almacenar la información dentro de una Organización, permiten establecer redes, y mediante los procedimientos adecuados, también permiten descubrir el conocimiento diseminado (Ver el Capítulo 12 de este

mismo libro) a lo largo de la organización para convertirlo en material de aprendizaje útil a todos los miembros de la misma. De esta manera llegaríamos al máximo nivel de madurez de una Organización: “La Organización que aprende”

Como hemos visto en los capítulos anteriores, toda organización necesita para su funcionamiento un conjunto de informaciones que se transmitan entre sus diferentes sectores en forma horizontal a la pirámide y en los diferentes niveles de responsabilidad en forma vertical. Dijimos también que la información fluye desde y hacia el exterior del sistema organización (metasistema). Una parte de esta comunicación se realiza por medio de contactos interpersonales entre los empleados, es el sistema de información informal. Pero este tipo de flujo de información, cuando se trata de organismos complejos, se muestra insuficiente y costoso, siendo preciso disponer de un sistema de información formal, también llamado organizacional, que integrado en el sistema de orden superior que es la Organización, aporta a ésta la información necesaria de forma eficaz y eficiente.

## 2. Las Organizaciones y los sistemas informáticos.

### 2.1 Introducción

Como hemos dicho en otros capítulos de este libro, en un sentido amplio, un sistema es un grupo de componentes interrelacionados trabajando juntos con un objetivo común. Así, por ejemplo, los habitantes de un país viven inmersos en un sistema económico en el que se llevan a cabo actividades de intercambio de bienes y servicios, con la finalidad de obtener algún beneficio de tales intercambios. Por otro lado, ya sabemos que cualquier organización puede ser concebida como un sistema. Una compañía, por ejemplo, posee componentes (mercadotecnia, manufactura, ventas, investigación, distribución, contabilidad y personal) los cuales trabajan juntos para lograr un objetivo.

Cada uno de estos componentes, es a su vez un sistema en si mismo. Como vimos en el Capítulo 2, Fig. 2.17 “El modelo Organizacional”, todo sistema organizativo cuenta con una entidad abstracta denominada sistema informativo. Este sistema es el medio que permite a los datos, fluir entre los diferentes departamentos o personas que integran la organización.

Los sistemas (Fig. 11.1) tienen cuatro componentes interactivos funcionales: la entrada, el proceso, la salida y el mecanismo de control. La entrada involucra la captación y acopio de elementos que se deben insertar al sistema para ser procesados. Un ejemplo de entrada para un sistema de manufactura es la materia prima, la energía, la información y el esfuerzo humano provistos para asegurar la producción. El procesamiento incluye los procesos de transformación para convertir las entradas en salidas (ejemplo los procesos de fabricación). La salida, son los elementos procesados en su estado final, resultantes de la actividad transformadora, como los bienes manufacturados por una fábrica (Productos). El control es el componente que tiene el sistema para autorregularse y garantizarse el control de las variables de producción para el logro de los objetivos. Este último, necesita de la información para su adecuado funcionamiento.

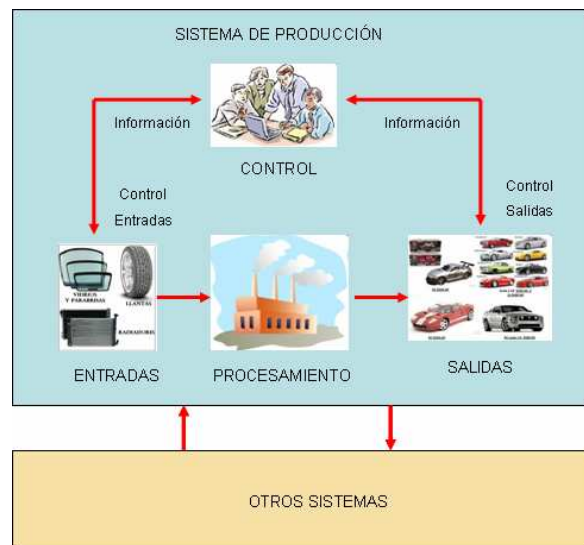


Fig. 11.1 Componentes del sistema

## 2.2 Sistemas organizacionales - Conceptos.

Las organizaciones están formadas por muchos sistemas, cada uno con sus propias características, que a su vez son similares en sistemas del mismo tipo. Por ejemplo, todos los sistemas manufactureros tienen semejanzas. Su fin común es la producción de bienes que satisfagan la demanda del mercado. Para lograr su objetivo, los sistemas interactúan con su medio ambiente para conseguir la materia prima y equipamiento, los obreros y el conocimiento para elaborar sus productos.

A su vez los sistemas generan salidas resultantes de su actividad, como productos terminados, desechos y tecnología para la producción. Estos sistemas deben estar bajo control, con la finalidad de mantener su adecuado funcionamiento. Los gerentes y empleados, vigilan el nivel de desempeño y comparan con la producción planificada a fin de aplicar los cambios requeridos, si existiesen diferencias.

En organizaciones de cierto tamaño, los sistemas de fabricación, son subsistemas que contienen otros sistemas; como por ejemplo, subsistemas para la obtención de materia prima o de mantenimiento de equipos. Como puede observarse, todos los sistemas comparten características generales. Bajo esta perspectiva, cualquier sistema puede examinarse en este útil y flexible marco de referencia, que permite usar los conceptos de sistemas en cualquier organización en general, y especialmente en el diseño de sistemas de información.

## 3. Definición del sistema de información.

Antes de entrar en el estudio y análisis de los sistemas de información, es necesario que introduzcamos algunos conceptos básicos, los elementos que componen este tipo de sistema, así como una clasificación de los mismos. Todo esto para comprender mejor la complejidad propia de los denominados sistemas de información.

### 3.1 Los sistemas informativos y los sistemas de información

Para fijar claramente el concepto y significado de un sistema informático, podemos realizar la comparación con la definición de los sistemas informativos. Estos sistemas (informativos) han existido siempre y son tan viejos como las Organizaciones mismas, entendiéndose como Organización a cualquier estructura socioeconómica que persiga un determinado objetivo. Los sistemas informativos realizaban la captura y tratamiento de la información y de esta manera poder controlar las reglas de la Organización y garantizar el logro de los objetivos que se plantearon en el momento de su creación. Esta definición genérica continua siendo muy actual, la diferencia se establece con la llegada de la Tecnología de la información (TI), que introdujo la posibilidad de automatizar ciertas partes del sistema y con ello el replanteo de muchas cosas. En definitiva, un sistema de información puede ser una porción del sistema informativo automatizado con la TI. Muy lejos de ser considerada una diferencia sutil, es una diferencia conceptual importante a tener en cuenta puesto que en la actualidad muchos casos de la realidad el sistema de información esta contenido (subsistema) dentro de un sistema informativo.

#### ¿Qué es un sistema de información?

Mientras hay un gran consenso en la definición de sistema, no existe en la de sistema de información. En la actualidad, la expresión “sistema de información” se utiliza de forma común y habitual en las Organizaciones, sin embargo, existen tantas definiciones y matices para ella como autores y escuelas estudian el tema. En nuestro caso, y basándonos en la teoría de sistemas podemos decir que: *un sistema de información es un sistema, “automatizado o manual”, que tiene un objetivo común, que incluye componentes tales como: personas, máquinas, y/o métodos organizados de recolección de datos, procesamiento, transmisión y disseminación de datos que representa información para el usuario.* (Tiene objetivo, componentes, estructura y organización)

Los sistemas de información dentro de una organización, no son algo nuevo. Desde mucho antes de utilizar las computadoras para su automatización, las organizaciones reunían, almacenaban y actualizaban información en el transcurso normal de su actuación diaria. Tanto antes como ahora, los sistemas de información consistían en procedimientos y reglas establecidas para entregar información a los miembros de la organización. Cada una de estas personas, requiere información distinta en la realización de su trabajo, las reglas del sistema indican el tipo, momento, formato y cual es la persona a quien se debería entregar una información específica.

Pero un sistema manual de información (como dijimos sistema informativo), en los tiempos actuales puede llegar a ser ineficiente y frustrante, incluso en organizaciones pequeñas. Un sistema de información automatizado o basado en computadoras, es la integración de hardware, software, personas, procedimientos y datos. Todos estos elementos se conjugan, trabajando juntos, para proporcionar información básica para la conducción de la empresa. Esta información hace posible que las empresas lleven a cabo sus tareas con mayor calidad y facilidad.

Los sistemas de información, además de llevar un seguimiento de las transacciones y operaciones diarias, propias del negocio, sirven de apoyo al flujo de información interno de la organización. La finalidad de los sistemas de información organizacionales es, procesar entradas, mantener archivos de datos relacionados con la organización y producir información, reportes y otras salidas para los usuarios que las necesitan. Puesto que los sistemas de información dan soporte a los demás sistemas de la organización, los analistas de sistemas tienen que estudiar primero el sistema organizacional como un todo y así entonces, poder precisar cuáles son y cómo funcionan los sistemas de información de la organización.

Así, Teichroew (1976) dice:

"Un sistema de información puede ser definido como una colección de personas, procedimientos y equipos diseñados, contruidos, operados y mantenidos para recoger, registrar, procesar, almacenar, recuperar y visualizar información".

Nosotros, apoyándonos en el concepto de sistema, acordamos la siguiente definición:

*"Se define como SI, a un "conjunto de elementos ordenadamente relacionados entre sí de acuerdo con unas ciertas reglas que aporta al sistema objeto (es decir, a la organización a la cual sirve y que le marca las directrices de funcionamiento) la información necesaria para el cumplimiento de sus fines, para lo cual tendrá que recoger, procesar y almacenar datos, procedentes tanto de la misma organización como de fuentes externas, facilitando la recuperación, elaboración y presentación de los mismos". Uno de los instrumentos fundamentales para facilitar al SI el cumplimiento de estas funciones de recuperación, elaboración y presentación de los datos es la base de datos."*

A medida que desarrollamos el tema, justificaremos la definición adoptada.

## **3.2 Componentes de un sistema de información**

Los sistemas de información (Fig. 11.2) dependen de otros subsistemas componentes para poder llevar a cabo las actividades de entrada, proceso, salida, almacenamiento y control que convierten recursos de datos en productos de información. Estos subsistemas incluyen personas, hardware, software, procedimientos y datos. En lo que sigue se detalla sobre cada uno de ellos.

**Personas:** Un sistema informático involucra una variada gama de personas relacionadas con el mismo, puesto que su construcción, mantenimiento y uso representan una labor con cierto grado de complejidad. Se pueden dividir en dos grandes grupos: Los usuarios finales y los especialistas o profesionales.

Los **usuarios finales** son aquellos que operan o interaccionan directamente con el sistema a través de una estación de trabajo o incluso, quienes reciben reportes e información generada por el sistema.

Entre los **profesionales** se encuentran: Los analistas de los sistemas de información, encargados de idear soluciones cuando se requiere un nuevo sistema, actualizarlo, modificarlo o reconstruirlo; los **programadores**, que crean los programas de cómputo que forman parte de los sistemas de información; los administradores del sistema, encargados de mantener el sistema en buenas condiciones; los **capacitadores**, que instruyen y preparan a los usuarios para la utilización del sistema.

**Hardware:** Consiste en los equipos, dispositivos y medios necesarios que constituyen la plataforma física mediante la cual, el sistema de información puede funcionar. Se incluyen aquí, por supuesto, los que permiten las comunicaciones y los enlaces de red. Estos recursos son, por ejemplo, computadoras, monitores, impresoras, CDs o componentes de almacenamiento de información externos, disco óptico, papel de impresión, cableado de red, y otros.

**Software o programas:** Son el componente lógico, es decir, los programas, las rutinas e instrucciones que conforman el sistema de información. Se les suele denominar aplicación de sistema de información. Es así como los sistemas de información pueden tener aplicaciones particulares, por ejemplo, para el área de ventas, de contabilidad, de personal o de compras. La aplicación que conforma un sistema de información completo contiene subconjuntos de programas que se encargan de apoyar las distintas actividades propias de la organización.

Cuando se habla de sistema de información, las personas suelen pensar que se refiere sólo a la aplicación, al conjunto de programas que la constituye. Esta visión parcial, no coincide con el enfoque sistémico que nosotros estamos imprimiendo a nuestro análisis. El software es sólo una parte, un componente o subsistema como se ha explicado.

**Datos:** Unidades de información que son almacenadas y generadas en el transcurrir de la labor de la organización. Los datos son almacenados en las denominadas bases de datos o bases de conocimiento.

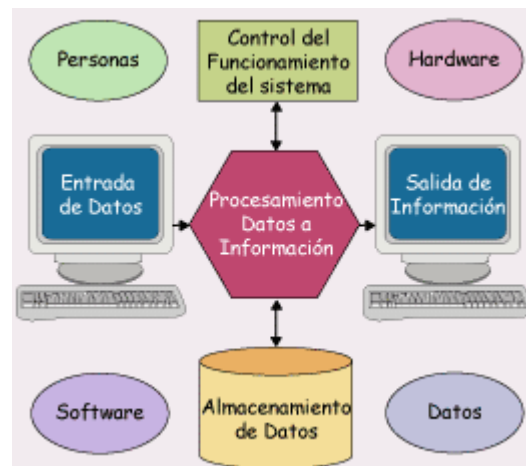


Fig. 11.2 Componentes de un sistema de Información

## 4. Categorías de sistemas informáticos dentro de las Organizaciones.

### 4.1 Introducción

En la medida en que más funciones de las organizaciones se han automatizado, los sistemas de información se han tornado aceleradamente más especializados, dando origen a distintos sistemas de información. Estos sistemas individuales podrían llegar a combinarse para convertirse en componentes o subsistemas del sistema general de información propio de una organización. Los sistemas componen una pirámide, sirviendo de apoyo esencialmente más no es exclusivo, a uno de los niveles jerárquicos conformados por el personal de la empresa. En

esencia, se tiene en las organizaciones, tres tipos de sistemas de información especializados, según la posición del usuario en la pirámide Organizativa.

- Sistema de procesamiento de transacciones (Operativo).
- Sistema de información gerencial (Táctico).
- Sistema de apoyo a las decisiones (Estratégico).

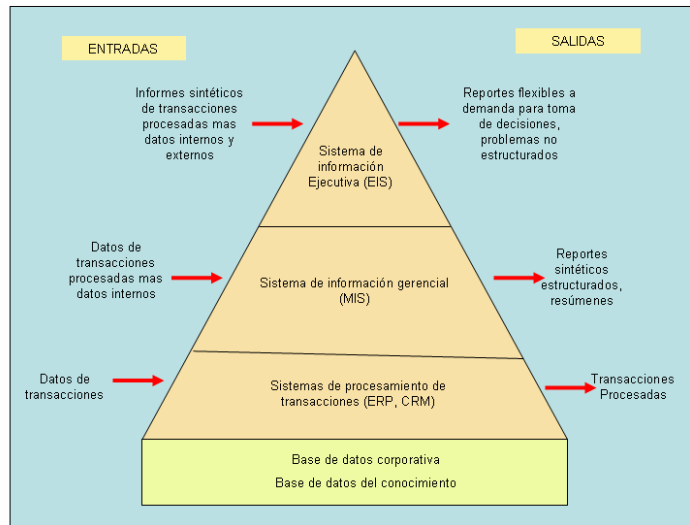


Fig. 11.3 Sistemas de información en una Organización

## 4.2 Características de los tipos de sistemas de información

Pasamos a describir cada uno de estos tipos de sistemas informáticos:

- **Sistema de procesamiento de transacciones (nivel operativo):** (Registra las operaciones diarias). Estos sistemas permiten a la organización mejorar y mantener un seguimiento o registro de sus operaciones o transacciones rutinarias, cuyos datos son almacenadas en una base de datos. Es por esta razón que también se les llama sistemas de procesamiento de datos. Los datos de las operaciones son integrados a la base de datos, en la cual se registran las transacciones de la organización. La base de datos así conformada puede servir de apoyo a los otros tipos de sistemas de información. Un sistema común de procesamiento de transacciones en todas las empresas es el relacionado con el área de administración. Entre las actividades que automatiza se encuentra el procesamiento de órdenes de venta, control de cuentas por cobrar, inventario, cuentas por pagar y nómina.

Las principales características de los sistemas de este tipo son:

- A través de éstos suelen lograrse ahorros significativos de mano de obra, debido a que automatizan tareas operativas de la organización.
- Con frecuencia son el primer tipo de Sistemas de Información que se implanta en las organizaciones. Se empieza apoyando las tareas a nivel operativo de la organización.
- Son intensivos en entrada y salida de información; sus cálculos y procesos suelen ser simples y poco sofisticados.
- Tienen la propiedad de ser recolectores de información, es decir, a través de estos sistemas se cargan las grandes bases de información para su explotación posterior.
- Son fáciles de justificar ante la dirección general, ya que sus beneficios son visibles y palpables.
- **Sistema de información gerencial (nivel táctico) o administrativa:** (Produce reportes estructurados). Es un tipo de sistema de información que arroja reportes estandarizados en forma breve y estructurada. Apoya la gestión del personal de rango medio (nivel táctico). Se

diferencian de los sistemas de procesamiento de transacciones en que los primeros asisten o mantienen a la base de datos, en tanto que el sistema de información gerencial realmente hace uso de la base de datos. Puede requerir de la administración de una base de datos corporativa, de manera que se integren las bases de datos de los diferentes departamentos. El personal de nivel medio requiere en general de información resumida originada en distintas unidades funcionales. Es capaz de producir reportes predeterminados, con un formato previo ya determinado que presenta siempre el mismo tipo de contenido.

Existen tres categorías comunes de reportes en toda organización. Los reportes periódicos, que se producen a intervalos de tiempo regulares, por ejemplo, los reportes de ventas mensuales. Los reportes de excepción, que indican acontecimientos inusuales, por ejemplo, un reporte que muestre que la venta de cierto artículo se encuentre muy por encima de los pronósticos. Los reportes a solicitud, que son realizados por petición expresa, por ejemplo, cantidad de empleados, de sexo femenino, en un rango determinado de edad; es un reporte que no se requiere con periodicidad, sino en una situación ocasional, como la evaluación para la contratación de un seguro médico para los empleados.

- **Sistema de apoyo ejecutivo (nivel estratégico) o soporte de decisiones:** (Apoyo al análisis de situaciones imprevistas). Se diferencia de los anteriores, en que es una herramienta flexible de análisis que produce reportes sin formato fijo. Estos sistemas permiten a los gerentes obtener respuestas a problemas inesperados y relativamente excepcionales. Existen algunas decisiones que no son de naturaleza recurrente y que deben enfrentarse muy ocasionalmente o incluso una sola vez (decisiones no estructuradas). Una decisión se considera no estructurada cuando no se cuenta con procedimientos claros, preestablecidos para adoptarla y no es posible identificar anticipadamente todos los factores a considerar en la decisión. Un factor clave en el uso de estos sistemas es la flexibilidad de definir la información necesaria. Incluso ocurre que conforme se adquiere información, el gerente requiera más información, dando un nuevo giro a sus requerimientos iniciales. Como se percibe, en estos casos, no es posible diseñar previamente ni el formato, ni el contenido de los reportes del sistema.

Este tipo de sistema debe brindar flexibilidad para que el usuario (gerente o directivo) pueda solicitar informes definiendo el contenido y la manera de presentar la información. El criterio de los directivos juega un papel importante en la toma de decisiones en problemas no estructurados. Los sistemas que dan soporte, se limitan a respaldar, pero no reemplazan el criterio del directivo.

Las principales características de los sistemas de este tipo son:

- Suelen introducirse después de haber implantado los Sistemas Transaccionales más relevantes de la empresa, ya que estos últimos constituyen su plataforma de información.
- La información que generan sirve de apoyo a los mandos intermedios y a la alta administración en el proceso de toma de decisiones.
- Suelen ser intensivos en cálculos y escasos en entradas y salidas de información. Así, por ejemplo, un modelo de planeación financiera requiere poca información de entrada, genera poca información como resultado, pero puede realizar muchos cálculos durante su proceso.
- No suelen ahorrar mano de obra. Debido a ello, la justificación económica para el desarrollo de estos sistemas es difícil, ya que no se conocen los ingresos del proyecto de inversión.
- Suelen ser Sistemas de Información interactivos y amigables, con altos estándares de diseño gráfico y visual, ya que están dirigidos al usuario final.

- Apoyan la toma de decisiones que, por su misma naturaleza no son repetitivas (decisiones no estructuradas). Por ejemplo, un Sistema de Simulación de Negocios que apoye la decisión de introducir un nuevo producto al mercado.
- Estos sistemas pueden ser desarrollados directamente por el usuario final sin la participación operativa de los analistas y programadores del área de informática.
- Este tipo de sistemas puede incluir la programación de la producción, compra de materiales, flujo de fondos, proyecciones financieras, modelos de simulación de negocios, modelos de inventarios, etc.

### **4.3 Los sistemas personales de información.**

En este punto ponemos en evidencia, que algunos autores consideran un cuarto tipo de sistemas de información denominado “*Sistemas Personales de Información*”, el cual está enfocado a incrementar la productividad de sus usuarios. Estos sistemas son:

- **Sistemas de automatización para oficinas:** Los empleados de una empresa utilizan diversas aplicaciones, como procesadores de texto, hojas de cálculo y programas de comunicaciones para encarar tareas diarias y rutinarias de una oficina: envío de cartas, memorandos, relación de productos o servicios. Los sistemas automatizados de una oficina pueden constituirse a partir de aplicaciones comerciales básicas que pueden ser adquiridas en el mercado, en lugar de desarrollar hasta las más mínimas soluciones.
- **Sistemas expertos:** Estos sistemas automatizan el proceso de toma de decisiones en un área específica, como diagnósticos médicos, mecánicos o revisión de historias de crédito para aprobación de solicitudes de préstamo. Los sistemas expertos tienen la capacidad de analizar datos y luego suministrar una recomendación que indica el curso de acción. Por ejemplo, un sistema de diagnóstico mecánico experto, puede proporcionar el diagnóstico más probable basándose en condiciones que presenta una maquinaria. La creación de un sistema experto requiere de una abundante colección de destreza y experticia humana en un campo específico que es recogido en una base de datos de tipo especial altamente detallada que se denomina base de conocimientos. Una pieza de software llamada mecanismo de inferencia, examina los datos disponibles, relacionados con la base de conocimientos y selecciona la respuesta más apropiada.
- **Sistema de trabajo en grupo (Groupware):** Existen situaciones en que para la resolución de problemas complicados es necesario conformar equipos que se encarguen del asunto. Un sistema de apoyo de decisiones grupales permite el trabajo colectivo. Esto se consigue utilizando computadoras con software interactivo, que usa diversas tecnologías de telecomunicación, y permite la intercomunicación inmediata entre usuarios ubicados incluso en sitios lejanos. Estos sistemas pueden integrar programas que les permitan tener acceso a otros sistemas de información propios de la empresa para obtener información inmediata y específica de, por ejemplo, producción, finanzas, ventas, y otros.

## **5. Estructura y funcionamiento de un sistema de información.**

Un sistema de información, como todo sistema, también cumple con las propiedades definidas por la TGS. Esto significa que, dentro de su comportamiento dinámico deberá controlar su actuación en función de cómo las salidas cumplen con los objetivos marcados; de esta forma, el sistema se va adecuando dinámicamente a unas condiciones de entorno que, en el caso más general, son variables en el tiempo (Fig. 11.4).

El control del sistema de información puede realizarse por medio de mecanismos internos (Adaptadores internos) y por mecanismos situados en su contexto (por ejemplo el adaptador global de la Organización que es externo al SI).



El control de los sistemas dinámicos (en este caso el SI), que están en interacción con el contexto, de forma que las entradas y el proceso se van adaptando constantemente para obtener determinadas salidas, ya fue estudiado en el libro Parte I Capítulo 9 “El control”. En el mismo se distinguían los siguientes componentes:

El *adaptador interno* del sistema, que ejerce funciones de planificación y de gobierno, actúa de acuerdo con la información que recoge de la salida mediante el sensor, enviando estímulos a la

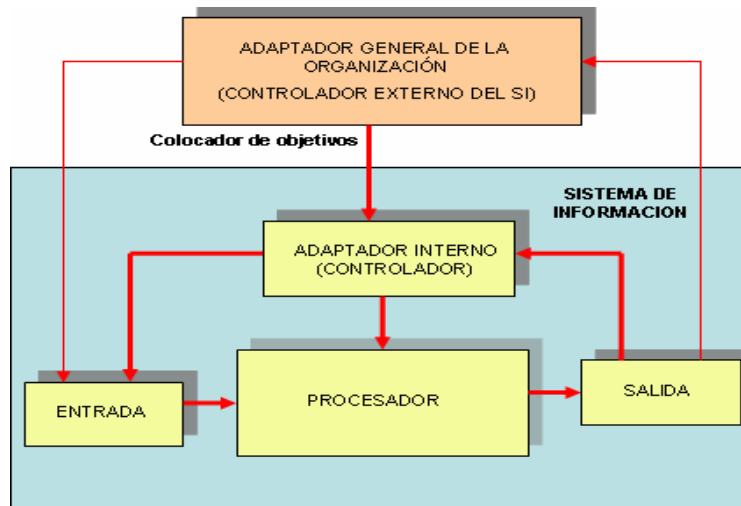


Fig. 11.4 Estructura de un sistema de información.

unidad de entrada (actuador) para conseguir que las salidas respondan a los objetivos del sistema. Debe ser capaz de recibir la información, interpretarla, compararla con los objetivos previstos y emitir los impulsos de control que exija la regulación del sistema.

Las *entradas* del sistema son los elementos que se consumen o transforman en el proceso. Por ejemplo, corresponde a la materia prima en los procesos de fabricación, y en el caso de un sistema de información serán los datos.

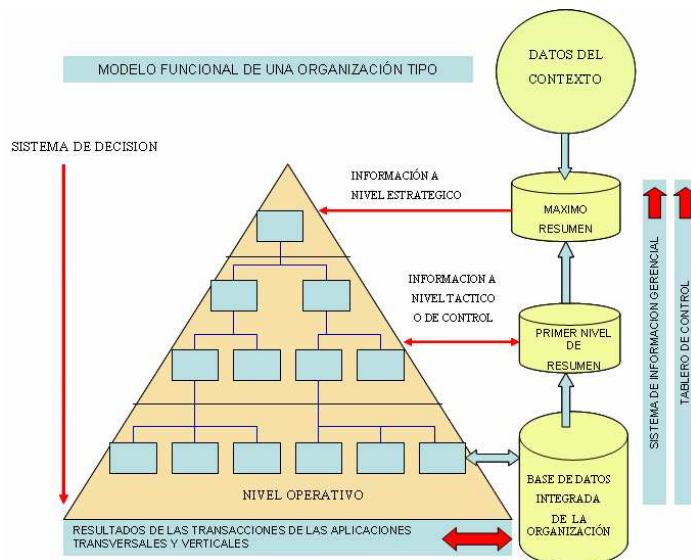
Los SI se diferencian de otros sistemas porque en ellos las entradas no se consumen, sólo se transforman, pero no se destruyen, sino que quedan almacenadas en la base de datos del propio sistema.

Las *salidas* son los elementos que se crean en el proceso. Constituyen el producto terminado de los procesos de fabricación; en este caso la salida es la Información. Decimos esto aun cuando los conceptos de dato e información, y la distinción entre ambos, se prestan a muy diversas interpretaciones, tal como lo estudiamos en el Capítulo 9 de este libro “El dato y la Organización”.

El *procesador* es el lugar donde se efectúan las actividades para el tratamiento de las entradas (datos). El procesador suele contener, a su vez, un elemento sistémico situado en un orden más bajo de la jerarquía. Sus componentes son muchas veces nuevos elementos sistémicos de órdenes más bajos.

En los SI (sistemas eminentemente dinámicos) existirá un control externo al propio SI que es el adaptador general de la organización, que son los órganos directivos de la organización (los colocadores de objetivos) que establecen el marco en el que el SI se desenvuelve, pero al mismo tiempo el SI tendrá que disponer en su interior de mecanismos autorreguladores más o menos desarrollados que interpreten y detallen las órdenes de los órganos directivos, e incluso las leyes y normas emanadas de órganos situados a niveles superiores de la pirámide, transmitiéndoselas a las unidades del SI que han de ser objeto de regulación. Podríamos decir que en los SI suele existir un control a dos o más niveles: el control externo, ejercido por los órganos directivos, y una autorregulación de tipo interno. La mayor o menor autonomía del SI estará en función de la relación o grado de predominio entre el control interno y el externo.

El SI puede ser comparado con un motor que impulsa la información, haciéndola circular por el organismo, distribuyéndola y aportándola a aquellas áreas donde es necesaria. Para realizar esta función es preciso que el sistema recoja previamente los datos allí donde son generados y los procese para convertirlos en información útil.



Entre el SI y la Organización donde está inserto existe una mutua y estrecha interrelación; en realidad, el SI no es otra cosa que un subsistema de los varios que integran la organización. Es imprescindible tener esto muy presente, ya que si no hay la debida interacción y se produce un desfase entre ambos, el SI no podrá cumplir los objetivos para los que fue diseñado. La falta de adaptación entre el SI y los cambios en la Organización, es la causa del fallo de muchos sistemas que prometían ser eficaces.

Fig. 11.5 Niveles de resumen de la BD en los niveles de la Organización

## 6. Características de la información y su relación con los niveles de la Organización

### 6.1 Introducción

Se estudio en capítulos anteriores de este libro, como una organización compleja tiene que articularse y estructurarse en su interior, en unidades funcionales relacionadas entre sí a través de sus procesos. También vimos las características de los distintos tipos de sistemas de información (SI) dentro de una Organización. En este punto trataremos de definir cuales son las particularidades que tiene que tener la información gestionada por los SI, dentro de cada nivel de la Organización.

Dentro de la pirámide que representa una Organización tradicional, distinguíamos tres niveles funcionales y decisionales:

- El Operativo.
- El de supervisión táctica.
- El de dirección estratégica.

Examinaremos ahora dentro de los tres niveles, las características de la información que se gestiona en cada uno de ellos.

### 6.2 Información en el Nivel operativo

La información destinada a los niveles operativos, está generada por las actividades y transacciones realizadas por las Organizaciones, en respuesta a los requerimientos de sus clientes. Estas actividades son en general de tipo repetitivo, y por lo tanto previsibles y medibles con respecto a programas de trabajo o de estándares de prestaciones predefinidos. Los puntos característicos de las actividades y la información a nivel operativo son las siguientes:

- Actividades de tipo transaccionales.

- Los datos se encuentran almacenados en la base de datos corporativa de la Organización.
- Actividades repetitivas, previsibles y en consecuencia medibles.
- Tiempos de respuestas de la información muy cortos (Tiempo real de una ventanilla de atención al público). Por ejemplo conocer la deuda de la patente de un automóvil, o la venta de
- Sincronismo entre la realización de las actividades y la disponibilidad de la información.
- La información es de origen interno a la organización.

### **6.3 Información en el Nivel táctico**

La información destinada al nivel de supervisión táctica, comprende periodos de tiempo relativamente breves (Mes, trimestre) que no están en sincronismo con el desenvolvimiento del proceso de producción de los productos o servicios de la Organización. Dicha información (Diferida) viene utilizada por los responsables intermedios de la empresa, para realizar los programas del sector o para comparar los desvíos que resultan con los valores que se van obteniendo.

Ejemplo de esto, es una tabla de comparación entre los costos previstos y los reales, o un estado de avance de la producción, etc.

Los puntos característicos de las actividades y la información a nivel táctico son las siguientes:

- La información comprende periodos de tiempo relativamente breves (semana, mes, trimestre).
- La información es un resumen de la existente en la base de datos corporativa. Se almacena en una base de datos resumen.
- La información es asincrónica con el desenvolvimiento de las actividades que dan origen a la producción de productos o servicios dentro de la organización. Por ejemplo conocer el desvío con respecto a lo planificado, de la producción mensual de un producto.
- La información es de origen interno a la organización.

### **6.4 Información en el Nivel estratégico**

La información necesaria para la alta dirección tiene la característica de cubrir lapsos de tiempo extensos (1 a 5 años), para la planificación del desarrollo de la empresa a mediano y largo plazo. Esta función, dada su naturaleza, esta desarrollada por el máximo nivel de responsabilidad de la Organización, y necesita grandes cantidades de información de la situación completa del ambiente en la cuál opera. Esto es, de los factores internos como la disminución de la producción y los factores externos, tales como el comportamiento del mercado, aumento de las tasas bancarias de interés, etc.

Los puntos característicos de las actividades y la información a nivel estratégico son las siguientes:

- La información comprende periodos de tiempo extensos (meses, años).

- La información es un resumen histórico de la evolución en el tiempo de base de datos corporativa y en igual tiempo de la de contexto. Se almacena en una base de datos resumen. Por ejemplo cual fue la evolución de las ventas en los últimos cinco años. En el caso del contexto, cual fue la evolución del dólar respecto del peso.
- La información es asincrónica con el desenvolvimiento de las actividades que dan origen a la producción de productos o servicios dentro de la organización.
- La información es de origen interno y externo a la organización.

## **7. Los sistemas de información y las decisiones.**

Si bien las decisiones y los sistemas de información para la toma de decisiones (SSD), lo analizaremos en detalle en el Capítulo 13 de este libro, es importante realizar un adelanto y describir las diferentes clases de decisiones que se toman en los tres niveles de la Organización. Hemos visto, que en una organización cada persona adopta un tipo diferente de decisión, según en el nivel que se encuentre dentro de la estructura piramidal. No es frecuente que un jefe que se encuentre en el nivel operativo tenga que tomar, por ejemplo, decisiones de planificación estratégicas; en el otro extremo, tampoco es probable que el presidente de una organización adopte decisiones operativas y de control. Por lo tanto, cuando se vaya a diseñar un sistema de información para un nivel particular de la organización, se deberá recordar que tipo de información se necesita en ese nivel. Las necesidades de los sistemas de información, pues, pueden clasificarse en tres categorías diferentes, según el tipo de decisiones que impliquen.

- Las decisiones de planificación estratégica (no estructuradas) determinan los objetivos de una empresa y asignan los recursos necesarios para conseguirlos. Estas decisiones se elaboran durante un largo período de tiempo y requieren generalmente importantes niveles de inversión. Ejemplo de esta clase de decisiones pueden ser el desarrollo y comercialización de un nuevo producto, o la creación de una nueva filial.
- Las decisiones de control administrativo (semiestructuradas) tienen que ver con el uso de los recursos de la empresa, estas decisiones suelen afectar a los aspectos financieros, de producción y de personal. Un contable, por ejemplo, que esté intentando determinar las razones por las que se ha producido una desviación en el presupuesto se está ocupando de un problema de control administrativo o de gestión.
- Las decisiones de control de la operación (estructuradas) están relacionadas con las operaciones diarias de la organización y suelen ser, por lo tanto, decisiones a muy corto plazo. Un problema de este tipo es, por ejemplo, cuál es la deuda de un cliente en su atención en el mostrador, o qué pedido hay que hacer de determinado elemento del inventario.

## **8. Cualidades de la información.**

La explosión de la información -como se llama a veces a este enorme crecimiento de las necesidades de la información y a la mayor disponibilidad de este recurso- puede conducir, si no se ponen los medios para evitarlo, a una polución informativa. Fenómeno análogo a la contaminación del aire, en la que la información, al perder sus cualidades, no puede cumplir sus objetivos, llegando incluso a ser más nociva que beneficiosa para sus destinatarios.

Para evitar el peligro de la polución informativa se debe exigir a la información un conjunto de cualidades que mantengan su valor comunicativo, ya que para hacer honor a su nombre debe ser capaz de informar; es decir, de contribuir al conocimiento.

Las cualidades que debe poseer la información, y que hacen de ella un recurso fundamental de las organizaciones y de los individuos, son básicamente:

- Precisión
- Oportunidad
- Plenitud,
- Significado

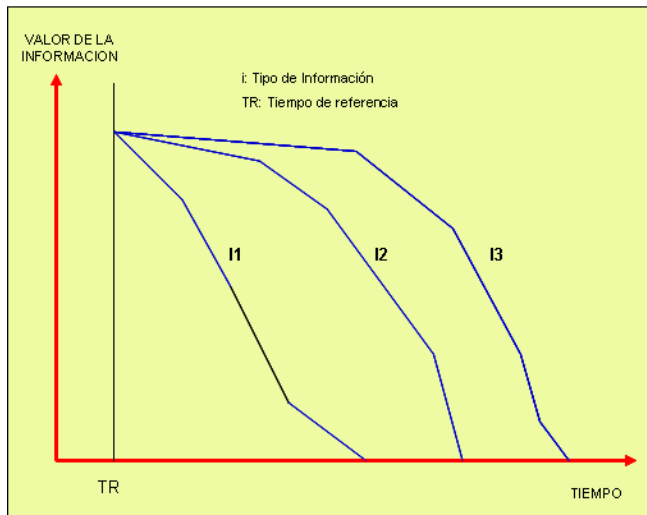


Fig. 11.6 Valor de la Información

- Integridad
- Seguridad

Todas ellas en el grado que exija cada sistema de información concreto.

**Precisión:** La precisión se puede definir como el porcentaje de información correcta sobre la información total del sistema disponible en ficheros, base de datos, etc.

Algunos autores distinguen entre exactitud y precisión, refiriéndose con exactitud a la ausencia de errores de transmisión o de cálculo, y con precisión al grado de

aproximación entre la información almacenada o accedida y el valor real.

Se comprende fácilmente que no se puede exigir la misma precisión a un censo que a un sistema que realiza la gestión de pagos de jubilados y pensionados. Los errores en el caso del censo, mientras se conserven dentro de ciertos límites, no alterarán de forma significativa los resultados, sin embargo en el pago de sueldos no es posible admitir ni el más ligero error. (Por ejemplo que falte un jubilado en la lista de pago de haberes jubilatorios)

Tanto en este caso como en otros en los que se maneja información financiera, como cuentas corrientes, la precisión ha de ser del cien por cien.

De todas formas, el usuario ha de tener presente que el tratamiento por computadora no puede mejorar la calidad de los datos elaborados, lo único que puede hacer, en algunos casos, la máquina es señalar ciertos errores o incompatibilidades, e incluso sustituir el dato detectado como imposible por otro que no tenga error aparente, pero que nunca sabremos si era o no el dato real. En resumen, si queremos que los resultados del computador sean precisos, debemos también suministrarle datos precisos, no pudiendo pretender en los resultados una precisión superior a la que tenían los datos de entrada. Una precisión baja lleva a una falta de credibilidad del usuario hacia la información que se le proporciona.

**Oportunidad:** La oportunidad se refiere al tiempo transcurrido desde el momento en que se produjo el hecho que originó el dato hasta el momento en que la información se pone a disposición del usuario. Otras veces la oportunidad se mide en función del momento en que el dato tendría que estar disponible, o bien respecto al desfase que produce el proceso por computadora.

Al igual que ocurre con la precisión, también la oportunidad depende de cada aplicación. Por ejemplo, para un censo en el cual se manejan millones de informaciones de carácter bastante estable, un tiempo de proceso de meses no le resta oportunidad a la información, en de los indicadores de coyuntura, como índices de precios al consumo, sería inadmisibles.

En general, el valor de la información va disminuyendo con el transcurso del tiempo, e incluso, después de cierto momento, puede llegar a perder totalmente la relevancia que pudiera tener. En la Fig. 11.6 se representan algunos ejemplos del valor de distintos tipos de información en función del tiempo. Como puede observarse, según el tipo de información de que se trate, la pérdida de valor será más o menos rápida.

**Plenitud:** La plenitud es otra cualidad que ha de tener la información, lo que significa que ha de ser completa para poder cumplir sus fines. Por ejemplo, un informe que se emite con el objetivo de que un directivo tome una decisión ha de contener todos los elementos informativos necesarios para apoyar dicha decisión. La plenitud absoluta es imposible de conseguir, y lo que se suele pretender en los sistemas de información es alcanzar un nivel que se considere suficiente, el cual dependerá de dos factores:

- De los datos existentes en la base de datos que utiliza el sistema de información.
- De los que el sistema sea capaz de localizar durante una consulta concreta (factores tecnológicos).

En este segundo factor influirá la flexibilidad e idoneidad del lenguaje de recuperación y el acierto en la formulación de la consulta. Así pues, la plenitud no es sólo función de la información en sí misma, sino también de otros factores externos, tanto técnicos como humanos.

**Significado:** El significado es un atributo que tiene que tener la información que se suministra al usuario, es decir, ha de tener el máximo contenido semántico posible, ya que sin él no sería verdadera información. Esto lleva a que ha de ser comprensible e interesante, lo que supone no proporcionar a los usuarios grandes masas de información que por su volumen no pueden ser asimiladas. Un volumen de información justo es condición indispensable para que ésta sea significativa. Cuando se realiza el diseño de un sistema es preciso tener en cuenta que la información suministrada por éste ha de ser, además de fácilmente interpretable, sólo la necesaria y suficiente para que se cumplan los fines propuestos.

**Integridad:** Coherente consigo misma, es una necesidad para toda la información contenida en el sistema, siendo ésta una característica fundamental del SI que permitirá obtener resultados concordantes. Esta coherencia interna ha de ir unida a una consistencia respecto al dominio y las reglas semánticas propias del mundo real (Organización); es decir, la información, además de ser consistente en sí misma, ha de representar lo más fielmente posible el mundo real, cualidad que en las bases de datos se suele conocer con el nombre de integridad, y que coincide en gran parte con el concepto que hemos definido como precisión. Date (1983) considera sinónimos ambos conceptos.

- **Seguridad:** La seguridad de la información es un factor importante, ya que ésta ha de ser protegida tanto frente a su deterioro -por causas físicas o lógicas- como frente a accesos no autorizados. Los tipos de seguridades a considerar son:
- **Física:** Back-up de la base de datos, back-up del archivo de transacciones.
- **De acceso:** Protección contra el acceso de personas a las aplicaciones y a los lugares físicos donde se encuentra la base de datos, protección contra operaciones sobre la base, existencia de archivos de auditoria de las operaciones realizadas por los usuarios sobre los datos.
- **Lógica:** Garantizar la integridad de la base, evitar modificaciones del diseño lógico por personas no autorizadas.

Generalmente, buena parte de la información necesaria para la planificación estratégica (Por ejemplo datos acerca de la economía de la competencia) provienen del ámbito externo a la organización. En este caso, no es imprescindible una información ajustada al máximo detalle, o

sea de alta precisión, en la mayoría de los casos bastaría con disponer de información resumida. Como en las decisiones estratégicas interviene normalmente cierta planificación, estas decisiones necesitan, por lo tanto, una mayor maduración que otras. Las decisiones de control de las operaciones requieren un tipo de información casi completamente distinto a los anteriores, ya que normalmente los datos necesarios para tomar dichas decisiones se generan en el interior de la organización, siendo fundamental las características de exactitud y precisión. En este caso se necesita una información muy detallada y tomar decisiones con mucha frecuencia y a muy corto plazo, de manera que se provoquen acciones casi inmediatas.

Todos estos requisitos de la información es necesario tenerlos muy presentes cuando se están haciendo los estudios que llevarán a la implantación de un sistema de información. Hay que buscar el punto de equilibrio necesario para alcanzar los objetivos del sistema a un costo aceptable, ya que cuantas más cualidades reúna la información más se incrementará su precio; por ejemplo, si con un plazo de tiempo algo mayor también se pueden cumplir los objetivos, podría no estar justificada una considerable elevación de los costos para aumentar la oportunidad.

Por otro lado, unas cualidades pueden resultar incompatibles con otras; así, pretender una gran precisión lleva consigo generalmente una pérdida de oportunidad. Por ello, insistimos, es necesario llegar a una solución de compromiso, ese punto de equilibrio entre las diversas cualidades de la información dentro de unos objetivos y unos costos.

## **9. La responsabilidad del diseñador.**

El diseñador debe ser capaz de comprender cuáles son las necesidades de información para cada uno de los tipos de decisión, es decir para cada uno de los niveles de la Organización. Uno de los mayores problemas con que se enfrenta el diseño de los sistemas de información (Especialmente para la alta dirección) es precisamente el de evitar proporcionar un dato inútil para una decisión en particular. Ocurre frecuentemente que los diseñadores, que en general están acostumbrados a trabajar en sistemas de control de las operaciones de bajo nivel (nivel operativo), suministran a la alta dirección, preocupada por los problemas a nivel estratégico, datos innecesarios.

A pesar de que tanto la planificación estratégica como los controles de gestión y las operaciones pueden ser soportados por sistemas de información basados en el computador. La mayor parte de los sistemas actuales, sin embargo, están orientados exclusivamente a las transacciones, las cuales implican pocas decisiones o son rutinarias y planificadas (decisiones del tipo estructurado). Dichos sistemas, por ejemplo, son los destinados a calcular los sueldos, realizar la facturación, etc. No obstante, hay algunos sistemas de proceso de transacciones que reúnen ciertas informaciones con el fin de ayudar a la toma de otro tipo de decisiones, como por ejemplo, un sistema de entrada de pedidos puede generar informes-resumen que pueden ser muy útiles para resolver problemas de control de operaciones así como para programar la política de producción.

## **10. Conclusiones**

En este capítulo dejamos en claro que el termino “sistema de información”, hace referencia básicamente a los dos grandes tipos de Sistemas en una Organización. Los sistemas de información transaccionales (ERP, CRM, etc.) y los sistemas de información de soporte para la toma de decisiones (SSD). La introducción a la visión dentro de una Organización, de estos dos tipos de SI, introdujo en los usuarios un conocimiento básico de la importancia de la utilización de ambos SI. Comenzando por automatizar los procesos operativos y su evolución hacia fuentes importantes de información que sirven de base para la toma de decisiones como apoyo a los niveles medio y alto gerenciales, para finalmente convertirse en herramientas para obtener

ventajas competitivas mediante su implantación y uso, apoyando el máximo nivel de la organización.

Cada día se utiliza en mayor grado las TI para apoyar y automatizar las actividades de una Organización en todos sus niveles. Es importante como recomendación contar con un plan adecuado para lograr mayores ventajas del uso de los Sistemas de Información.