

CAPITULO 5

SISTEMAS DE INFORMACION

5.1 . DEFINICION

Sintetizar algunos de los conceptos vertidos en los capítulos anteriores permite desarrollar el marco conceptual dentro del que se mueven los sistemas de información a fin de poder definirlos adecuadamente.

① Los sistemas de información son subsistemas de los sistemas administrativos, a los que sirven y apoyan para que éstos puedan administrar la organización. Los sistemas administrativos actúan como procesadores de información, donde se generan flujos de información que se movilizan por toda la organización pero bajo esquemas y modelos determinados, que se agrupan bajo la denominación de *sistemas de información*. Bajo este concepto, en forma global los sistemas de información tienen como finalidad procesar entradas (captando datos), crear y mantener archivos de datos relacionados con la organización y producir información, reportes e informes.

2 - La información es un recurso organizacional esencial: las organizaciones están en un proceso de cambio propio del medio ambiente en el cual se sitúan, que las está llevando a convertirse en organizaciones basadas en información. Son pocas las alternativas que existen y que se harán más palpables a medida que pasa el tiempo, para situarse fuera de la opción de basarse en información (Drucker, 12).

3 - Los sistemas de información afectan a todos los niveles y actividades de la organización. Los sistemas de información deben prestar apoyo a las diferentes operaciones, tareas, actividades y decisiones que en cada diferente nivel se realizan, considerando las distintas necesidades de cada uno de ellos. Tener organizaciones basadas en información donde en cada nivel los sistemas de información realicen el apoyo necesario, hace que éstos deban ser capaces, díiles, confiables y por sobre todo, servir como medios para alcanzar fines sin convertirse en un fin por si mismos. Los sistemas de información deben lograr adaptarse perfectamente a la organización que sur-

ven, para que puedan ser fáciles y para trabajar con mayor eficiencia.

Bajo este marco conceptual puede entonces definirse a un sistema de información como un extenso sistema integrado y coordinado de personas, equipos y procedimientos que transforman los datos en información, a fin de apoyar las actividades de las organizaciones tales como las operaciones, la administración y la toma de decisiones, de modo que aquellas se desarrollen más eficientemente. Durante el desarrollo del presente capítulo se tratarán con detalle todos los aspectos incluidos dentro de esta definición; no obstante en este punto se desarrollarán algunas aclaraciones generales de manera que complementen la anterior definición:

(a) **Extensión:** un sistema para la administración de una organización es un sistema que incluye, además de personas, equipos y procedimientos, varios subsistemas orientados a funciones específicas tales como los Sistemas de Procesamiento de Transacciones (en adelante: S.P.T.) y los sistemas de información diseñados de acuerdo a las necesidades de los administradores de todos los niveles; estos sistemas de información reúnen tanto los aspectos formales como los informales, así como métodos manuales y computadorizados.

(b) **Integración:** un sistema de información se compone, en algunas organizaciones de varios subsistemas que no obstante conformar un sistema unitario, pueden considerarse como componentes casi separados entre sí. Algunos de los mismos sólo sirven para alguna función o un nivel de la organización, en tanto que otros sirven para varias funciones o niveles. Esos subsistemas casi independientes, están integrados para que las actividades desarrolladas por cada uno se interrelacionen e interactúen con las de los otros. La integración esfuerza la captación independiente de la información al manejar tanto la captación independiente de los mismos datos por varios sectores o departamentos, como el procesamiento intermedio, proporcionando información completa, oportuna y relevante. Aunque más adelante se vuelva con mayor detalle sobre el tema es conveniente resaltar que se requiere un grado importante de integración en los sistemas de información para que resulten efectivos.

(c) **Coordinación:** los componentes de un sistema de información están diseminados por toda la organización, existiendo varios usuarios de la información, distintos subsistemas más específicos, equipos de procesamiento, y otros, de modo que cada sector puede tener control y jurisdicción sobre ciertos elementos del sistema. Por lo tanto se requiere que exista una coordinación centralizada para asegurar que funcione como un todo unificado.

(d) **Transformación de los datos en información:** cuando un dato es procesado y este resultado es útil para que un administrador lo utilice en una acción o una decisión, se dice que ese dato se convirtió en información. El sistema de información transforma los datos en información de variadas maneras de acuerdo con las tareas y actividades a las cuales sirve de apoyo, o a lo que las personas que van a utilizar esa información esperan obtener de ella, como así también a las características cognitivas personales. Por ejemplo, los datos referidos a productos terminados e insumos utilizados para obtenerlos, pueden presentarse de la siguiente manera: o bien bajo la forma de un índice de productividad global en unidades monetarias, o bien en forma de productividades específicas por cada insumo o factor de la producción, pero en unidades físicas; o bien como una relación que determine el insumo específico de cada factor de producción (qué cantidad de ese insumo se incorpóra en cada unidad de producto), también en unidades físicas.

(e) **Apoyo a las actividades de la organización:** el apoyo que un sistema de información brinda a las actividades de una organización son de una gran diversidad: desde la ayuda que prestan para realizar en forma eficiente las transacciones rutinarias tales como la preparación de documentos, hasta proveer a la organización de advertencias oportunas sobre problemas internos o amenazas provenientes del exterior. Proporciona a la organización señales de oportunidades que presenta el medio ambiente, agiliza y da seguridad en todos los procesos administrativos, y permite a los integrantes de la organización desarrollarse en el tratamiento de problemas futuros, prestando una decisiva ayuda en todo el proceso de toma de decisiones.

(f) **Aumento de la eficiencia:** una y otra vez se ha remarcado el hecho que los sistemas de información deben proveer una mayor eficiencia a la administración de la organización a la que sirven. Para ello un sistema de información debe proveer solo información relevante. Claro que este concepto puede ser difícil de determinar en ciertas situaciones donde se presentan circunstancias particulares, como el caso de los problemas especiales, por lo que el sistema de información debe ser lo suficientemente flexible para poder dar las rápidas respuestas que se necesitan en estos casos.

El tiempo en el que se necesita la información es otro factor que determina cuánta eficiencia puede adicionar un sistema de información a una organización. Existen operaciones donde la información se necesita en tiempo real, en el mismo momento en que se está produciendo. En otras la información puede ir acumulándose a través del tiempo para que a intervalos regulares se produzcan informes rutinarios.

Si el grado de detalle también afecta la eficiencia que pueden agregar los sistemas de información. Los informes que no necesiten un detalle extenso de cifras y datos, permiten visualizar mejor tendencias y orientaciones. En otros casos la información deberá tener para ser relevante, todo el máximo detalle que sea posible. El sistema de información debe tanto en un caso como en el otro, proporcionar el grado de detalle que se necesita. A este elemento ya asociada la precisión, que también es una cuestión de grado; para las transacciones se requiere una precisión total: ventas de productos, pagos de sueldos y jornales, declaración de impuestos, etc. tanto que para otros propósitos se requiere una precisión razonable, no tan exacta: pronósticos de ventas, previsión de personal a utilizar, etc...

5.2 - EL SISTEMA DE INFORMACION Y EL P.E.D.

Las organizaciones basadas en información pueden, contrariamente a lo que a priori podría pensarse, construirse sia la moderna tecnología del P.E.D.. No obstante es claro que según avanza dicha tecnología, las computadoras se volverán parte esencial en el procesamiento de la información, producto del potencial que representan su velocidad y capacidad de trabajo y debido también al volumen creciente de datos a ser procesados por dichas organizaciones.

Los sistemas de información por lo tanto no necesitan estar basados en computadoras, aunque la tendencia así lo esté determinando. Lo que determina si se impone la inclusión del P.E.D. en una organización o en algunos sectores de ella, es si el sistema existente puede ser mejorado con la incorporación de esta tecnología. En teoría si un sistema manual produce resultados eficientes y útiles, no habría motivo para la incorporación de computadoras. Pero ante un crecimiento en el volumen de las operaciones o un aumento en la complejidad de los procedimientos, o una mayor interrelación de las actividades, con la incorporación de un sistema de P.E.D. se pueden obtener importantes mejoras.

Por lo tanto una organización basada en información puede tener su sistema de información sin la ayuda del P.E.D., pero tal hecho no quita que se incorporen progresivamente incrementos en la eficiencia de su funcionamiento, así como se no incorporación y el mantenimiento de métodos manuales podría estar determinando que esta organización difiera de otras competidoras que sí están utilizando P.E.D. Enocncs si bien la tendencia es que cada vez más el P.E.D. se torna imprescindible en la vida y

desarrollo de las organizaciones, hay que tener en claro que un sistema de información no necesariamente significa "computadoras". Las empresas y organizaciones existen desde mucho antes de la aplicación del P.E.D. en las mismas, y en estas organizaciones siempre existieron sistemas de información, ya que siempre el sistema administrativo necesitó de información para administrárlas.

Conceptualmente un sistema de información puede existir sin P.E.D., pero evidentemente son las ventajas del mismo lo que hace factible a los sistemas de información actuales. Este aspecto es el que lleva a que en la doctrina se encuentren ciertas definiciones de sistemas de información totalmente orientadas hacia la computación, como la siguiente definición dada por Davis y Olson (13): "el sistema de información es el procesamiento de información basado en el computador, que apoya las funciones de operación, administración y toma de decisiones de una organización".

En este texto se usa el término sistema de información tanto para designar sistemas computadorizados como no computadorizados. El término sistemas de información también se considera aquí como equivalente a otras denominaciones usuales dadas por la doctrina tales como Sistemas de Información Gerencial, Sistemas de Información Organizacional, Sistema de Información para la Administración, entre otros.

5.3 - EL SISTEMA DE INFORMACION Y EL PROCESAMIENTO DE OPERACIONES RUTINARIAS.

El procesamiento de operaciones rutinarias o procesamiento de datos, es la automatización del procesamiento de las transacciones fundamentales y rutinarias de las operaciones de la organización. Como consecuencia de este procesamiento se obtienen informes y resúmenes de dichas transacciones. Con anterioridad al desarrollo del P.E.D. estas operaciones se realizaban manualmente con el apoyo de sencillas máquinas de oficina.

El procesamiento de operaciones rutinarias no configura, como puede apreciarse, un sistema de información, ya que si bien éstos abarcan este tipo de operaciones, de las mismas se obtiene la información que sirve de apoyo a un gran número de funciones organizacionales y de procesos administrativos.

Justamente lo que caracteriza a los sistemas de información es la

capacidad para proveer apoyo para el análisis, la planeación y el proceso de toma de decisiones. Esto significa que los usuarios de los sistemas de información utilizan los recursos de información, tanto para mejorar la gestión de la organización, como para todo lo concerniente al proceso de toma de decisiones, haciendo uso de los modelos de decisión que el sistema provee y de la posibilidad de interactuar con una base de datos.

5.4 - COMPONENTES DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

Considerando entonces que la tecnología del P.E.D. es una aliada importantísima de los sistemas de información es que podemos decir que los componentes físicos de éste son:

- a) - Equipos (Hardware).
- b) - Software.
- c) - Procedimientos.
- d) - Personas.
- e) - Bases de datos.

a)- **Equipos (Hardware):** el término *Hardware* como sinónimo de equipos de computación se refiere a los dispositivos electrónicos y electromecánicos que procesan los datos. El hardware de una organización puede referirse tanto a una sola unidad o dispositivo como a todos los instrumentos o elementos que se usan en un sistema de computación. El equipo debe poder realizar básicamente las funciones de ingreso de datos, cálculos, control y almacenamiento primario de datos (C.P.U.); salida de datos; almacenamiento secundario de datos.

Cuando directamente se encuentran conectados los dispositivos individuales con el computador (por medio de cables o líneas de comunicación) se dice que el equipo está *en linea*; equipos no conectados y separadamente están *fueras de linea*. Al conjunto de dispositivos que se utilizan en una instalación de computación se lo llama *configuración*. Los datos a ser procesados deben tránsitarse a una forma que pueda aceptar el sistema de cómputo. Por medio de algún dispositivo especial (teclado, lectores ópticos de caracteres) se aplican luego como entrada. Los datos ingresados al sistema se procesan en la *unidad central de procesamiento* (C.P.U.; del inglés: *central processing unit*) que típicamente consta de tres partes: la unidad de control; la unidad aritmética - lógica y la unidad de memoria primaria o principal (figura 5.1).

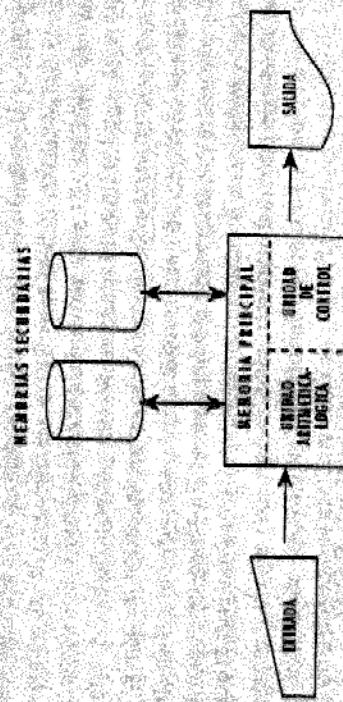


Fig. 5.1: Elementos principales de un sistema de cómputo.

Cuando la cantidad de datos a almacenar es grande, o los datos pueden no ser necesarios permanentemente, se utilizan *memorias secundarias o auxiliares* que no forman parte del procesador central, pero extienden la capacidad de almacenamiento del equipo a un menor costo.

Los resultados del procesamiento se transfieren al usuario por medio de las *unidades de salida*, donde las más comunes son la *impresora* y las *terminales de respuesta visual* (C.R.T.; del inglés: *cathode ray tube*).

⑥ - **Software:** el equipo o hardware de la computadora debe manejarse con *software* de computadora, conocido como *programa del sistema*; estos programas el sistema no funcionaría. Por programa se entiende a la serie de conjuntos o series de instrucciones, métodos o procedimientos y lenguajes, que permiten usar la computadora; es un conjunto de órdenes establecidas para controlar las operaciones de los sistemas de cómputo de modo que se realice el procesamiento de los datos.

A su vez, los programas están formados por un conjunto completo de instrucciones para ejecutar una tarea específica, que se denominan *rutinas*. El software puede dividirse en dos categorías: a) *sistema*; b) *software de aplicación*. Los programas los "escriben" los programadores en *lenguajes de programación*. Un lenguaje de programación permite a los programadores desarrollar soluciones estructuradas a problemas de procesamiento de datos y comunicar al sistema de cómputo la naturaleza exacta de estas soluciones.

c) - **Procedimientos:** se toman en cuenta como elemento físico pues normalmente se encuentran volcados en manuales de procedimientos o instrucciones. Los sistemas computadorizados de procesamiento de datos necesitan para ser eficaces y funcionales, métodos operativos claros que determinen de qué manera se van a usar los recursos del sistema, con el fin de satisfacer los requerimientos de las personas que usen de él. Los procedimientos operativos normales determinan las actividades normales diarias tales como las instrucciones para grabar datos; para recuperar datos; para usar un terminal a fin de manejar un resultado.

d) - **Personas:** las personas integrantes de una organización utilizan y a su vez integran los sistemas de información. Dentro de la terminología de los sistemas de información se los conoce como usuarios: aquella persona que o bien es responsable del ingreso de datos e instrucciones al sistema, o bien utiliza la información producida por él sistema. Esto los distingue entre usuarios directos y usuarios indirectos. Los usuarios directos son los que interactúan con el sistema ingresando datos o recibiendo salidas. Los usuarios indirectos son los que aprovechan los informes producidos por el sistema pero no interactúan directamente con el sistema. La interacción usuario - equipo se ve facilitada por los dispositivos de despliegue visual (C.R.T.) conectados a las computadoras, tanto a los grandes equipos que sirven a la vez a un gran número de usuarios, como a las computadoras personales.

El usuario final utiliza los resultados del procesamiento de datos, creando su ocasiones sistemas propios para recuperar datos, sin ser especialistas en computación. Dentro de la organización que utiliza el P.E.D. si se puede encontrar parte del personal que es especialista en computación. Este personal puede variar de acuerdo a las organizaciones, pero en general se reconoce entre ellos a: arquitectos de sistemas, diseñadores de sistemas; programadores; operadores de computadora; ingenieros de sistemas, entre otros. Si bien sus actividades son diferentes, entre ellos en conjunto aseguran la operación continua del sistema.

e) - **Bases de datos:** una base de datos es un conjunto integrado de datos almacenados en diferentes tipos de registros. Un registro es un conjunto complejo de datos relacionados pertenecientes a una entrada (se verá con más detalle en el punto siguiente). Los registros se interrelacionan por medio de esas relaciones propias de los datos y no por su ubicación física en el almacenamiento. Puede decirse que una base de datos contiene todos los datos que utiliza el software de aplicaciones.

El mantenimiento de una base de datos en una organización facilita la integración de las diferentes áreas o funciones, permitiendo a su vez que los usuarios puedan acceder con relativa facilidad a entabiar un "diálogo" con el sistema. Trabajar con una base de datos tiene muchas ventajas. Toda una serie de archivitos que antes trabajaban separados se agrupan como un sistema grande e integrado de archivos. Con una base de datos, por medio de la asociación entre los registros, los programas de aplicaciones de las diferentes áreas funcionales pueden procesar todos los datos que se encuentran en dicha base; es decir que las distintas aplicaciones pueden compartir los datos.

5.5 - FUNCIONES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION

A pesar de la diversidad de sistemas de información que existen en las diferentes organizaciones, es posible identificar en todos ellos un conjunto común de funciones básicas.

a) - Procesar transacciones: una transacción es una tarea tal como realizar una venta; efectuar un pago; abonar un salario; concretar una compra. Dentro de esta función se encuentran las siguientes tareas:

a.1 - Recolección de datos: los sistemas de información procesan entradas de datos; precisamente la entrada de datos se produce en todas las transacciones rutinarias que a diario se realizan en la organización. Si bien en toda la organización se produce la captura de datos, es en estas operaciones donde se verifica la mayor cantidad.

Los términos "información" y "dato" suelen utilizarse en forma indistinta; ya se aclaró que la información son datos que tienen algún significado o utilidad. La información se nutre de los datos para producir informes y reportes con alguna utilidad. También suele decirse que la información son los datos procesados de alguna manera.

Asociado con la recolección de datos hay tres aspectos relevantes:

a.1.1 - Métodos de captación: es la primer etapa en la recolección de datos (Emery, 14). El método de captación puede ir tanto desde un sistema manual hasta sistemas de identificación automática que permiten capturar datos en forma rápida, oportuna y segura, como por ejemplo reconocimiento de caracteres ópticos (O.C.R.; del inglés *optical character recognition*).

*ter reading): reconocimiento de caracteres de tinta magnética (M.I.R.C.); del inglés *magnetic ink character recognition*; banda magnética; reconocimiento de imágenes. Los datos deben ser capturados lo más cercano posible, tanto en tiempo como en espacio, de la fuente de la transacción. Puede ser muy difícil y en ocasiones imposible, regresar y capturar datos luego que una transacción ya ocurrió.*

a.1.2 - Registro: para que los datos captados puedan ser utilizados, se deberán registrar de acuerdo a las características del equipo utilizado por el sistema, a fin que sean utilizables por dicho sistema. Los medios de registros van desde los más modernos hasta los más primitivos: aún hoy el Concurso de Pronósticos Deportivos (PRODE) utiliza un sistema de tarjetas perforadas para registrar los datos.

a.1.3 - Volumen de datos recolectados: el volumen de datos que se genera en una organización es realmente importante, y el sistema de información debe capturarlo a todos. Hoy el avance tecnológico en los medios de P.E.D. hace que no sea problemática la captación de todo ese volumen de datos, lo que no obstante a no prestarle atención en esta etapa, ya que luego ese importante volumen de datos ya a tener que ser procesado para que tenga real utilidad para los otros niveles de la organización. En atención a tal cantidad de datos existe la tentación de establecer algún mecanismo de redicción en la captación, lo que entraña el riesgo de perder datos irrecuperables, que luego podrían resultar necesarios en otra prestación del sistema de información.

b) - Crear y mantener archivos: esa cantidad de datos recolectados debe sistematizarse a fin de que puedan ser utilizables por la organización. La creación y el mantenimiento de los archivos cumple esa función; dentro de ésta también encontramos las siguientes etapas:

b.1 - Identificación de datos: los datos archivados deben identificarse para posibilitar su posterior recuperación. A estos elementos individuales de los archivos también se los llama campos. Cada dato se identifica con un nombre y un valor asociado a él; por ejemplo el número 0001-00002540 es un valor asignado a un dato llamado factura.

- Expressar información relacionada con actividades pasadas, estado actual o proyecciones para el futuro.
- Señalar eventos importantes, oportunidades, problemas o advertencias.
- Iniciar una acción.
- Confirmar una acción.

Normalmente se espera que un sistema de información produzca informes programados con anticipación para satisfacer requerimientos de situaciones repetitivas. Pero no sólo este tipo de informes se espera que

NOMBRE DEL CAMPO

	VALOR
Cliente	Robson S.A.
Dirección	Av. de los Incas 3.024
Localidad	Capital Federal
Número de IVA	30 09342561-8
Responsable	Inscripto
Número de factura	0001-00002540
Fecha	8 de Mayo de 1.993
Monto	\$ 947,19
Condición de pago	Contado

b.2 - Clasificación de datos: Cuando se registra una transacción, se debe efectuar sobre ésta una clasificación en base a algún o algunos atributos de la misma, de modo que invocando dicho atributo a posteriori, la información pueda ser recuperada. Por ejemplo, ventas geográficas: ventas por vendedor; ventas por productos. La clasificación consiste en disponer u ordenar los registros con un orden o una secuencia particular. Los registros son conjuntos completos de datos relacionados, pertenecientes a una carta, tal como una factura; ésta al ser considerada como una entidad única, se considera que es un registro que consta de nueve campos independientes, pero todos ellos relacionados con la transacción de venta que dió origen a la factura. Cabe aclarar que a su vez, los registros se estructuran en archivos que básicamente son los de transacciones, maestros y de informes.

c) - Producir informes: uno de los productos más importantes para los usuarios de un sistema de información son las salidas que éste produce. Dentro de las salidas posibles la producción de informes adquiere especial significatividad. Toda salida de un sistema de información debe alcanzar uno o más de los siguientes objetivos (Stein, 15):

- Expressar información relacionada con actividades pasadas, estado actual o proyecciones para el futuro.
- Señalar eventos importantes, oportunidades, problemas o advertencias.
- Iniciar una acción.
- Confirmar una acción.

surgir de un sistema de información. Un buen sistema de información debe permitir obtener informes especiales pedidos específicamente, basados en solicitudes no programadas.

Estas características que deben poder satisfacer los sistemas de información se basan en la consideración del modelo de Simon para la administración, que divide a la organización en dos partes: una que utiliza información en una forma definida de antemano para satisfacer la toma de decisiones programadas; y otra que utiliza la información en forma menos estructurada a fin de poder tomar decisiones no programadas.

Dentro de esta función de emisión de informes, se deben producir los procesos suministrando importantes a fin de aumentar la eficiencia en la utilización de los informes.

c.1. **Filtrado de la información:** resulta un hecho habitual observar en las organizaciones el exceso de información innecesaria que en forma periódica produce los sistemas de información. Tales informes resultan tan abundantes en datos y se repiten con tanta frecuencia, que superan la capacidad natural del hombre para poder hacer uso de los mismos.

Los sistemas de información deben contar con algún modelo que permita filtrar del volumen total de datos recolectados, aquellos que no proporcionen una información de real utilidad para los usuarios de esa información. En esta ocasión si se posibilita el filtrado de datos, en función de las necesidades concretas de los usuarios de la información, ya que no existe el riesgo (señalado en el punto a.1.3 de esta misma sección) de pérdida de algún dato importante.

c.2 - **Condensación de la información:** los informes sumamente extensos raramente son de gran utilidad. Las personas se mancjan mejor con formatos reducidos de información que con informes extensos. Tales informes incluso los documentos relevantes, pueden reducirse considerablemente sin perder contenido (Ackoff, 2).

Dentro de un sistema de información se pueden distinguir distintos tipos de informes:

1. **Informes periódicos:** son los que más comúnmente se espera que proporcione los sistemas de información. Se producen en forma rutinaria en base a períodos establecidos con anticipación: informes semanales,

quincenales, mensuales, etc. Ejemplos de estos informes son los de ventas acumuladas en cada semana; los de deudores atrasados en sus pagos mensuales; los de fabricación de cada línea de producción, entre otros.

El aumento de la velocidad y el costo decreciente de las computadoras hace que informes que antes se producían a intervalos más largos, se puedan obtener en menor tiempo, como así también, informes que antes no resultaban económicos hacer, se pueden obtener a bajísimo costo. Por lo tanto la computerización genera un aumento en el número de informes periódicos que produce un sistema de información. Si bien resulta en principio beneficioso para la administración, el aumento de este tipo de informes, en ocasiones es tan grande, que los administradores no tienen tiempo de ver y revisar todos los que reciben.

2. **Informes de datos críticos:** este tipo de informes son una variación del anterior. Se utilizan para monitorear algunos aspectos importantes y críticos de algunas operaciones a determinados intervalos, a fin de actuar rápidamente ante la aparición de un desvío o un problema. Se eligen para ello indicadores claves que son básicos para el buen funcionamiento de la organización en ciertas áreas determinadas. Ejemplos de estos informes pueden ser los saldos de bancos a cierta hora, ventas de contado; unidades de productos fabricados; unidades de materia prima en almacenes. El principal beneficio de estos informes es que permite a los administradores mantener dentro de los límites de control actividades básicas de la organización.

3. **Informes al instante:** cuando un administrador solicita antes del tiempo estipulado un informe periódico, se dice que éste es un informe al instante. Diversas circunstancias (problemas, amenazas, oportunidades) hacen que un administrador crea conveniente tener este tipo de datos antes de la fecha en que se tiene que producir normalmente el informe. Para poder obtener este tipo de informes solo se requiere que se mantengan actualizados los archivos que generan los informes.

4. **Informes de excepción:** un informe de excepción informa sobre situaciones que no son normales, o que siendo normales han excedido los límites de control establecidos. Mercaderías recibidas que presentan una gran cantidad de unidades rotas; compra por parte de un cliente que excede ligeramente lo que es la cantidad de compra habitual; variaciones significativas del costo real de producción contra lo estimado; descuentos inusuales realizados en ventas, son algunos elementos que determinan o impulsan la confección de este tipo de informes.

5. Informes a medida: estos informes especiales se producen cuando la organización se encuentra con problemas inesperados o surgen necesidades de información que no se habían contemplado. Para poder satisfacer este tipo de requerimientos se necesita tener una gran eficiencia en la elaboración de datos como también mantener una extensa agenda con el contenido de los archivos de datos a la que se puede recurrir a fin de encuadrarlos rápidamente.

Q) - Procesar preguntas: otra de las salidas de un sistema de información es la posibilidad que estos brindan de responder inmediatamente solicitudes realizadas por el usuario, en un contacto directo entre la computadora (por medio de una base de datos) y el usuario; en situaciones en las cuales dicha demanda resulta poco predecible. Es claro que esta posibilidad de interactuar en forma directa con el sistema de cómputo requiere de una aplicación de sistemas de información en línea. En los sistemas por lotes el retraso entre la solicitud y la respuesta es considerable. El trabajar con un sistema en línea permite que cualquier registro o cualquier dato sea fácilmente accesible a cualquier persona autorizada.

e) - Procesar interacciones con modelos: en los sistemas que utilizan P.E.D. se puede contemplar la posibilidad de que los usuarios interactúen con el computador, por medio de sistemas soporte de modelos, tanto de planificación, de análisis, como de toma de decisiones. La computadora realiza el procesamiento en base al modelo que el usuario designe, pero operando *interactivamente* con él, de modo que el usuario al ir alterando los datos que le va dando entrada, el modelo inmediatamente presenta los resultados en base a cada nueva entrada de datos.

Esta función es aquella en la cual el usuario frente a la computadora se pregunta: *Qué pasa si ...?*, obteniendo de inmediato la respuesta por parte del sistema. Un modelo es un conjunto de programas generalmente formados por ecuaciones matemáticas que representan un problema particular o una actividad administrativa determinada. Por ejemplo, cambiar el precio de venta de un producto dentro de un modelo puede permitir conocer la utilidad de ese producto ante cada precio diferente que se consulte.

5.6 - MODALIDADES DE PROCESAMIENTO

Es importante conocer lo mejor posible lo que los sistemas de información son capaces de hacer para una organización, qué funciones son capaces

de cumplir. Los sistemas de información computadorizados pueden tener mucha más capacidad y funciones que los no computadorizados. Dichas funciones y capacidades de los sistemas de información computadorizados no sólo hacen que cada una de las tareas de las organizaciones se analicen en forma sistemática, sino que los cambios también se reflejen en la estructura de las mismas y en la forma en que son dirigidas cuando cuentan con dichos sistemas. Lo que provoca que no sólo se deben conocer las funciones y capacidades sino también algunos aspectos relacionados a la forma particular de procesamiento de las transacciones.

Algunas transacciones se almacenan y se clasifican por grupos de acuerdo a su tipo, mientras que otras se procesan a medida que van llegando y que van ocurriendo y se las ingresa de a una por vez. Este modo diferente de ingresar transacciones también está relacionado con la forma en que los usuarios intervienen en el proceso. En oportunidades los usuarios ingresan directamente las transacciones al sistema de cómputo por medio de terminales, y en otras van registrando los datos en documentos fuente que a posteriori se agujan al flujo de trabajo.

5.6.1 - PROCESAMIENTO DE TRANSACCIONES EN LOTES

Las organizaciones manejan una gran cantidad y variedad de transacciones diariamente. Si se toma por ejemplo, el caso de las compras, se pueden encontrar compras pagadas al contado, compras a crédito, devoluciones de mercadería en mal estado, mercadería recibida en consignación, además de considerar todo el proceso previo de la compra, como los pedidos de cotización a varios proveedores, el recibo de las cotizaciones, el envío de los órdenes de compra. En la misma forma, en las otras actividades funcionales se agrupan otras tantas y numerosas transacciones.

Una forma de procesar estas transacciones es el *procesamiento por lotes*, en donde se reúnen todas las transacciones del mismo tipo durante un período y se procesan como un lote de transacciones. Todos los datos y transacciones se codifican y reúnen en grupos (lotes) antes de ser procesados. Por lo tanto el procesamiento es *periódico*, ya que se hace según determinados períodos o intervalos: cada dos horas, cada diez horas, cada dos días, cada siete días; etc..

Los lotes pueden variar de tamaño desde unas pocas transacciones hasta cientos de ellas. Las transacciones de pagos de sueldos son un ejemplo característico del procesamiento en lote.

5.6.2 - PROCESAMIENTO DE TRANSACCIONES EN LÍNEA

Esta modalidad de procesamiento es virtualmente la opuesta al procesamiento en lotes. En este caso cada operación entra sola en el sistema de computo. Si la operación además de procesarse sola, se lo hace en el momento en que ocurre, se dice que se procesa en *línea o en tiempo real*.

En esta modalidad los usuarios desde su puesto de trabajo ingresan los datos directamente al sistema, y las salidas son transmitidas directamente al usuario. Puede verse que entre el usuario y la computadora existe una comunicación directa tanto para las entradas como para los resultados de salida. El procesamiento en línea también permite que las actividades y la interacción puedan hacerse a la distancia, pero por supuesto esto implica que los archivos también estén en línea. Esto significa que los archivos se almacenan de una manera que cualquier persona puede tener acceso rápido e inmediato a datos solicitados. El ejemplo de los sistemas de los cajeros automáticos de los bancos es característico del procesamiento en línea en tiempo real: mientras que el depósito o el retiro se registran en el momento en la cuenta del cliente, los archivos se actualizan mientras el cliente realiza la operación.

5.7 - CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION

Anteriormente ya se expresó que los sistemas de información son subcomponentes del sistema administrativo, que le sirven de apoyo a éste y a las actividades que éste realiza. Esto hace que los sistemas de información se clasifiquen considerando las diferentes actividades que realiza el sistema administrativo en su función de administrar las organizaciones por lo que se van a implementar diferentes sistemas para servir de apoyo a esas diferentes actividades. A su vez dentro de las organizaciones podemos encontrar diferentes funciones tales como comercialización, producción, finanzas, etc., que producen una separación funcional en su estructura.

Teniendo en consideración estos aspectos y habiendo analizado los componentes y funciones de los sistemas de información, se puede tener una mejor comprensión de los mismos si se efectúa el desarrollo de los dos aspectos presentados en la siguiente clasificación:

- Sistemas de información orientados hacia las actividades administrativas y la toma de decisiones.
- Sistemas de información orientados hacia las funciones organizacionales.

Una vez desarrolladas ambas orientaciones se podrá elaborar un modelo conceptual y real de los sistemas de información.

5.7.1 - SISTEMAS DE INFORMACION ORIENTADOS HACIA LAS ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS Y LA TOMA DE DECISIONES.

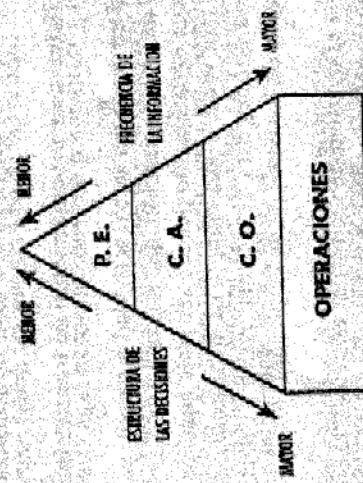


Fig. 5.2 : Modelo de actividades administrativas, decisiones e información.

Si se recuerda el modelo de la figura 5.2 presentado en el capítulo 3 (figura 3.7) - también debe recordarse que en esa oportunidad se destacó que los sistemas de información para ayudar al desempeño eficiente de la organización, deben contemplar las características que presentan las actividades, la toma de decisión y la información necesaria por cada nivel. La forma de hacerlo era estableciendo diferentes subsistemas que contemplaran estas variadas características explicadas.

Una forma posible de diseñar un sistema de información sería entonces que por cada actividad administrativa (planeamiento estratégico, control administrativo y control operacional) y por las operaciones se estableciera un sistema independiente, separado. Pero considerando las definiciones que se hicieron cuando se presentaron las actividades de la administración, donde pudo observarse que si bien se produce una separación conceptual de las mismas las conexiones e interdependencia entre ellas son importantes y en muchos casos presentan límites difusos, no resulta justamente por esos motivos, un esquema conceptual posible a ser desarrollado.

La otra alternativa, mucho más viable (y que es la que se desarrollará) es un esquema donde se tenga un conjunto de subsistemas en el que cada uno de ellos esté especializado para proveer de información y actividad, que específicamente solicite o requiera cualquier tarea de cualquier nivel:

- a) - Sistema de procesamiento de transacciones (S.P.T.)
- b) - Sistema de información administrativa (S.I.A.)
- c) - Sistema de apoyo para la toma de decisiones (S.A.D.).

(3) - Sistema de procesamiento de transacciones (S.P.T.)

Una transacción es cualquier tarea, actividad o suceso, ya sea generado internamente o fuera de la organización, que afecta a ésta. Las transacciones generadas por la misma organización pueden ser tanto aquellas que trascienden la misma, como una venta o una compra de suministros, como también cualquier dato interno que registra el sistema: retiro de materia prima de almacenes; actualización de los datos de un empleado; etc.

Los S.P.T. tienen el objetivo de mejorar la eficacia y la eficiencia en el desarrollo de las actividades rutinarias de una organización, y que como se explicó anteriormente, de ellas dependen toda la organización. Si bien en cada organización los tipos de transacciones son diferentes y variados, todas las organizaciones procesan dichas operaciones como una mayor parte de sus actividades cotidianas. Se puede decir que en general estas transacciones se refieren a: ventas; compras; cobranzas; pedidos de suministros; pago a empleados; depósitos de valores en bancos, etc.

A medida que se procesan las transacciones se renuevan los datos referidos a ellas que la organización considera más pertinentes o importantes. Por ejemplo en una venta esos datos serían: nombre del cliente; monto de la venta; tipo y precio unitario de la mercadería vendida; si la venta se realizó de crédito o a crédito; etc. Los datos de tales transacciones se almacenan para su uso posterior: para tenerlos registrados en otra transacción posterior (por ejemplo los datos identificatorios de los clientes); para establecer comparaciones (gracias a los datos relativos a crédito); para emitir informes (salarios de cuentas corrientes de los clientes). Vale decir que los archivos de datos existentes también se usan como entrada de los S.P.T., como por ejemplo en el caso donde el archivo maestro de la cuesta de un cliente (el archivo que incluye todos los datos relativos a ese cliente) se almacena en el sistema de cómputo junto con las transacciones de ventas, para que se procese conjuntamente.

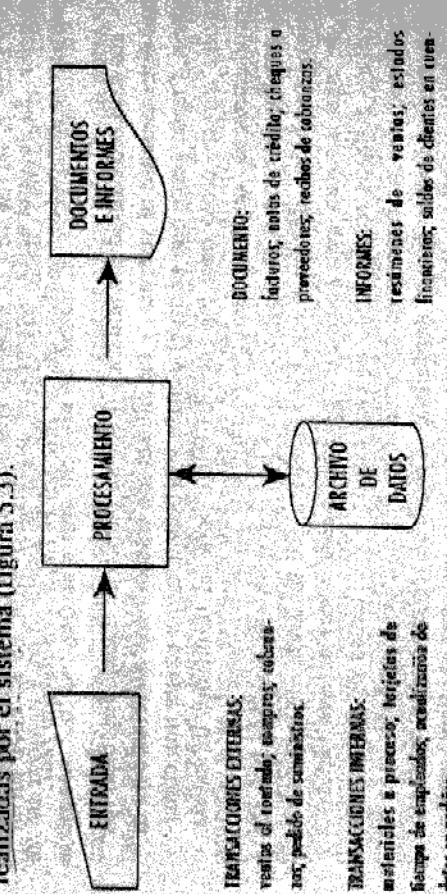


Fig. 5.3: Componentes de un S.P.T.

El archivo maestro que se muestra en la figura 5.3 tiene dos actividades principales: en primer lugar, en cada transacción de los diferentes tipos que se hayan establecido, este archivo maestro se actualiza, conformando de esa manera un registro completo de todas las transacciones procesadas en un determinado período. En segundo lugar, cada uno de esos archivos maestros de transacciones diferenciadas, sirven de base para la preparación de los informes ya nombrados.

Los S.P.T. realizan entre otras cinco actividades durante el manejo de las transacciones:

- 1- Operaciones matemáticas: los datos son sometidos a una serie de cálculos (suma; resta; multiplicación; relaciones) a fin de obtener resultados útiles de acuerdo a cierta operación.
- 2- Clasificación: es el agrupamiento de datos según alguna condición particular: ventas a responsables inscritos en el IV.A.; ventas a responsables no inscritos en el IV.A.

3 - **Ordenamiento:** es el proceso por el cual los datos se disponen según una secuencia o sucesión pre - determinada: en el seguimiento de deudores en cuenta corriente resulta benéfico tener un listado donde los saldos se encuentren ordenados de mayor a menor.

4 - **Síntesis:** la gran cantidad de datos de las transacciones se sintetizan de modo de poder obtener una presentación más breve y concisa; totales de venta a minoristas; totales de ventas a mayoristas; totales de cobranzas.

5 - **Almacenamiento:** independientemente de la exigencia legal que pueda existir, las organizaciones mantienen almacenados gran cantidad de registros de eventos y operaciones que afectan su desempeño. Inherente a esta actividad es la posibilidad del recopero de dichos datos cuando la organización así lo disponga.

Si bien como anteriormente se dijo, a pesar de que en cada organización van a existir transacciones que tengan sus propias características, también van a existir otras que van a tener características similares o coyuientes. No obstante, en las organizaciones este tipo de transacciones rutinarias presentan características similares en los siguientes aspectos:

- Gran cantidad de transacciones.
- Perfecto conocimiento de cada una de las transacciones.
- Las transacciones se ejecutan, casi sin excepciones, de acuerdo al procedimiento adoptado para su procesamiento.

Estos aspectos que caracterizan a estas transacciones habilitan que se puedan establecer procedimientos rutinarios que determinan para cada transacción cuáles son los datos a buscar y qué procesos y operaciones realizar. También se contemplan las situaciones en las cuales pueden producirse excepciones y qué hacer frente a ellas.

Estos procedimientos administrativos son la herramienta por la cual se asegura el manejo uniforme de transacciones repetitivas, asegurando la ejecución de cada una de éstas al mismo tiempo que se proveen mecanismos de control sobre las mismas. De esta forma dichos procedimientos administrativos o rutinas permiten la acción y el control en forma simultánea.

La exigencia de desarrollar estos procedimientos (compuestos por un gran volumen de datos) con eficacia y eficiencia, conduce a las organizaciones a buscar apoyo en el P.E.D.. Si bien antes del desarrollo de la tecnología de procesamiento electrónico todos estos procedimientos se efectuaban manualmente, la velocidad y exactitud que brindan los sistemas de P.E.D. resultan un aliado insustituible en la búsqueda de esa eficacia y eficiencia en las operaciones ya que permiten que una vez programadas, las rutinas se sigan siempre igual, sin ningún tipo de variación.

En base a lo hasta aquí expuesto conviene puntualizar y resaltar que:

- 1 - Un sistema de información puede integrarse sin P.E.D..
- 2 - El P.E. de operaciones rutinarias no constituye por sí solo un sistema de información, aunque es una parte integrante y muy importante de los mismos.
- 3 - No obstante el avance en computación y sus aplicaciones prácticas en las organizaciones, todavía en algunas de ellas la aplicación del P.E.D. no es total, por lo que es habitual encontrar que ciertas rutinas se encuentran volcadas al P.E.D. y otras no.
- 4 - Es común también encontrar que en situaciones donde todas las transacciones están bajo el P.E.D., no se avanza más allá en la conformación de un sistema de información perdiéndose así la posibilidad de contar con información que se encuentra ya en gran parte procesada.

⑤ - Sistema de información administrativa (S.I.A.)

Como S.I.A. se conoce al manejo de los datos orientados a tomar decisiones y resolver problemas por parte de los administradores. En todas las organizaciones los administradores y directivos deben tomar decisiones sobre muchos asuntos que se presentan con cierta regularidad (diariamente; semanalmente; mensualmente) y para hacerlo se requiere de cierta información. Asuntos que van desde poner el precio a los productos, contratar más personal, contratar publicidad, etc. Lleva a los administradores a recurrir a los datos almacenados como consecuencia del procesamiento de transacciones, y en base a ellos evaluar las alternativas y seleccionar el curso de acción.

Este tipo de situaciones se presentan con cierta regularidad, por lo que los procesos de decisión se pueden definir claramente. Esto permite que se pueda identificar con cierta precisión la información que se necesita para formular las decisiones. De esta forma el sistema se puede diseñar a fin que prepare informes con una presentación y contenidos específicos con anterioridad, en cada momento en que se necesita la información.

Al ser posible la identificación de los requerimientos de información (luego de un análisis minucioso de la situación) ante decisiones que con cierta frecuencia vuelven a presentarse, el S.I.A. dispone la elaboración de esos informes o reportes con forma y contenido pre establecidos, con la frecuencia solicitada. Y en los cuales se van incorporando los nuevos detalles aparecidos desde la última vez que se brindó información.

A este tipo de decisiones con esta alta estructuración se les llama decisiones programadas. La alta estructuración de la decisión radica en que los administradores conocen con antelación los factores a ser tomados en cuenta en la decisión, como así también cuáles son las variables más significativas sobre el resultado de una decisión. La alta estructuración que presentan estas decisiones no implica que sólo se utilice información de los procesamientos de las transacciones, sino que en el proceso de decisión los administradores también emplean otra información. El siguiente esquema de la figura 5.4 ilustra la estructura de un S.I.A.

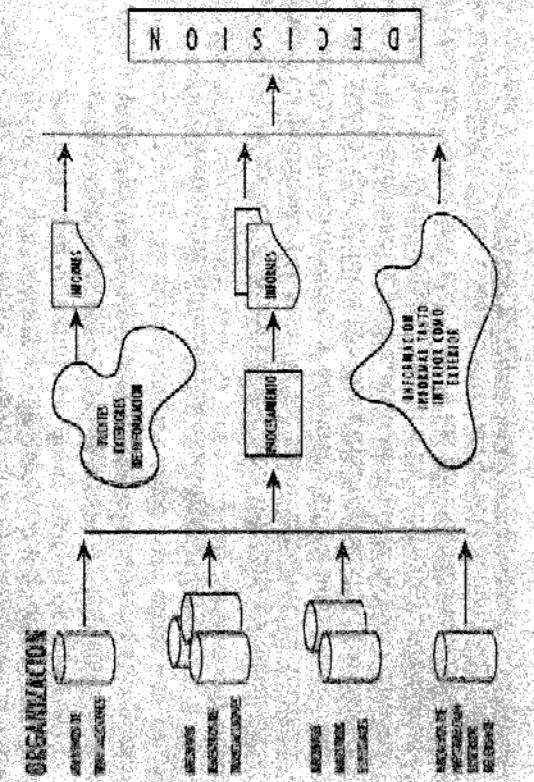
La ilustración de la figura 5.4 refleja que la organización provee parte de la información necesaria para la toma de este tipo de decisiones. Los archivos de transacciones en este caso, se utilizan básicamente para proporcionar informes de excepción. En un sistema computadorizado, los programas pueden monitorear continuamente transacciones que están siendo procesadas, e identificar y detectar automáticamente circunstancias especiales que requieran la atención del administrador; por ejemplo, en una circunstancia de procesamiento de ventas autorizadas, la detección de que un cliente superó su límite de crédito establecido. No obstante esto, la mayor parte de los informes para las decisiones administrativas surgen de los archivos maestros de transacciones y no de las transacciones directamente. Si se toma por ejemplo la necesidad de cambiar el precio de un artículo, los informes que se podrían tener de estos archivos serían:

- 1 - Nivel de ventas actual.
- 2 - Nivel histórico de ventas.
- 3 - Precios asociados a esos niveles de ventas.
- 4 - Utilidades de los productos a los actuales precios.
- 5 - Fecha del último cambio de precio.
- 6 - Variación de costos de materias primas y de fabricación.

Los archivos maestros especiales se crean dentro de la organización con propósitos especiales, no surgen del procesamiento de transacciones; un ejemplo típico lo constituyen los archivos de presupuestos. Respecto a ventas estos archivos pueden almacenar las cifras de ventas estimadas por artículo y por cada mes. En la medida en que vaya transcurriendo el tiempo, se realizan compraciones entre los archivos maestros presupuestados y los archivos maestros de transacciones, de modo de observar hasta qué punto lo real se ajusta a lo presupuestado.

Los archivos de información externa relevantes podrían ser archivos de datos provistos por empresas que venden datos, o empresas que brindan la posibilidad, por medio de pagos de mensualidades, de estar conectados con una base de datos que ellos proveen. También pueden ser archivos de inteligencia mantenidos por la organización.

Las otras fuentes externas de información y las fuentes tanto internas como externas de información informal, complementan los elementos anteriores. Siguiendo con el ejemplo de cambio de precio, estas fuentes tal vez obtengan información respecto a la competencia; cambios en la estrategia institucional; cambios de presentación en los productos; cambios en los pic-



El S.I.A. provee entonces, no sólo información de transacciones, sino cualquier información que se encuentre en la organización, como también aquella que eventualmente puede ser de fuente externa, a fin de prestar apoyo a las decisiones administrativas.

(E) - Sistema de apoyo para la toma de decisiones (S.A.D.)

El S.P.T. está orientado hacia las operaciones. Por el contrario el S.I.A. ayuda a los administradores a resolver problemas y tomar decisiones altamente estructuradas. En tanto el S.A.D. está dirigido a aquellas decisiones que no son de naturaleza recurrente y que posiblemente no vuelvan a presentarse. El S.A.D. ayuda a directores y administradores a tomar este tipo de decisiones que implican situaciones únicas, no muy estructuradas. Este tipo de decisiones se consideran no estructuradas o semi - estructuradas (no programadas) pues de antemano no se pueden establecer claramente los procedimientos para tomar las como tampoco es **fácil** considerar todos los factores que deben considerarse; por ejemplo: compra de una nueva planta de producción; asociación con un competidor; introducción en un nuevo mercado. Estas son situaciones que tal vez ocurrán una sola vez y en las cuales el riesgo de un error en la decisión es alto.

¿Cuál es la información que se necesita para tomar las decisiones de los ejemplos anteriores? Es posible que se puedan nombrar solo algunos aspectos, pero justamente una parte significativa del problema de estas decisiones es poder determinar cuál es la información necesaria. En las decisiones más estructuradas es posible identificar con suficiente antelación la información que será necesaria utilizar. En las situaciones no estructuradas es difícil hacerlo. A medida que se ya obteniendo información es posible que se vea la necesidad de obtener aún más. A su vez, la información requerida **desarrollarse** a partir de distintas fuentes, tanto internas como externas.

La compra de una nueva planta o la asociación con un competidor, son decisiones en las cuales es muy difícil diseñar con anticipación tanto la forma como el contenido de los informes necesarios, por lo que el S.A.D. debe tener **mucha más flexibilidad** que los otros sistemas de información en lo referido al acceso a la base de datos y a otras fuentes externas de datos. El usuario debe estar preparado para solicitar los informes que desea, tanto en **contenido como en la forma** de presentación, y el sistema debe ser capaz de

producirlos.

El énfasis puesto en estos sistemas está en el "apoyo" y no en la automatización de las decisiones. Estos sistemas permiten al usuario recuperar los datos y probar las soluciones alternativas durante el proceso de solución del problema. El criterio de los administradores y directivos es insustituible en la toma de decisiones no estructuradas. El S.A.D. apoya, pero de ninguna manera reemplaza el criterio del decisor.

c.1 - Características del S.A.D.

De acuerdo entonces a lo establecido para los S.A.D. sus principales características serían:

- 1 - Es un sistema de apoyo de decisiones no muy estructuradas, donde si bien parte del análisis se puede sistematizar en la computadora, se requiere de la comprensión y criterio del decisor para dirigir y controlar el proceso.
- 2 - El sistema no reemplaza el juicio del administrador; por lo tanto no debería dar "soluciones" ni disponer una secuencia de análisis predeterminado.

3 - La solución del problema se logra de una manera interactiva entre el sistema y el usuario, donde éste investiga distintas variaciones del problema utilizando las capacidades analíticas y de suministro de información del sistema, ponderando el usuario todo su discernimiento, su experiencia y su juicio.

c.2 - Fuentes de datos

Considerando las características de los problemas a los que sirven de apoyo los S.A.D., especialmente en sus aspectos relacionados con la poca posibilidad que se hayan presentado en el pasado y la evangacura que representan, los datos necesarios para respaldar el análisis pueden provenir de varias fuentes.

En comparación con los otros sistemas, en el S.A.D. una gran parte de los datos son proporcionados por los administradores; los datos que se basan en la organización si bien se encuentran almacenados en los archivos, es

probable que no provengan de un archivo único, sino de varios archivos diferentes pero agrupados de tal forma que los pueda utilizar el S.A.D. En estos casos es evidente la necesidad de contar con una base de datos que permita y facilite el procesamiento de varios archivos y una fluida interacción con el usuario. Tales condiciones son necesarias ya que en muchos casos los datos necesarios para abordar un problema nuevo ya existen en las bases de datos, pero hasta el momento que se presenta ese nuevo problema, no había habido necesidad de trárselas a esos datos de la manera que lo requiere esa nueva situación. El poseer un sistema de base de datos flexible permite recuperar la información de maneras no esperadas con anticipación.

Una función que tiene el S.A.D. es la de crear nueva información, analizando la que se posee más la incorporación de datos proporcionados por otras fuentes. Esta creación de información surge de interrelacionar todos esos datos en un modelo que permita proporcionar información adicional a la utilizada para armas dicho modelo.

5.7.1.1 - MODELO DE UN SISTEMA DE INFORMACION ORIENTADO HACIA LAS ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS Y LA TOMA DE DECISIONES.

Teniendo en cuenta el modelo ya presentado de actividades administrativas, decisiones e información, y los distintos sistemas orientados hacia las actividades administrativas y las decisiones que se acaban de presentar, se puede elaborar un modelo en el cual se presente y pueda notarse de qué manera se correlacionan estos conceptos.

El esquema gráfico de la figura 5.5 así lo representa.

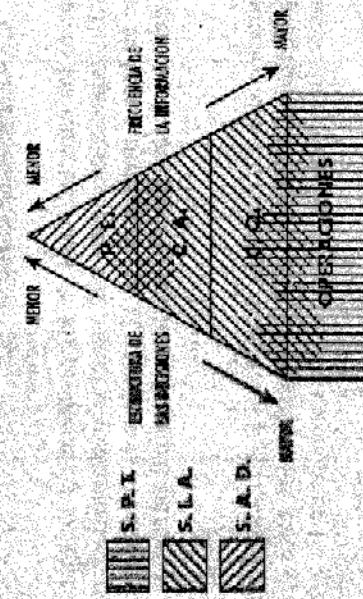


Fig. 5.5: Los sistemas de información orientados a las actividades y a la toma de decisiones.

5.7.2 - SISTEMAS DE INFORMACION ORIENTADOS HACIA LAS FUNCIONES ORGANIZACIONALES.

A un sistema de información también se lo puede clasificar en relación a las funciones organizacionales que utilizan su información. Por función se entiende a una serie de actividades relacionadas en forma cercana. Las organizaciones tienen varias funciones principales; éstas pueden organizarse en distinta forma en cada organización. Por lo tanto si bien no hay estándares para la clasificación de funciones, a los fines del desarrollo de esta sección, se asumirá que para una organización industrial, las funciones a considerar serán: comercialización; producción; finanzas; compras; recursos humanos; contabilidad. Las características distintivas de cada función hace que éstas tengan necesidades específicas de información por lo que podría llegar a considerarse un sistema de información de ayuda para cada una de ellas.

Ya se determinó que un sistema de información está formado por subsistemas que incluyen hardware, software, bases de datos, procedimientos y personal. El conjunto particular de subsistemas utilizados (equipos específicos, programas, procedimientos y archivos) es lo que se denomina una *aplicación* de sistemas de información. De esta manera se puede decir que los sistemas de información pueden tener aplicaciones en comercialización, en producción, en compras, etc.

De esta manera un sistema de información queda conformado como una asociación de sistemas de información diseñado para apoyar los subsistemas funcionales de la organización. Cada subsistema funcional necesita las aplicaciones para poder realizar todo el procesamiento de información vinculado con dicha función, aunque esto exija de una base de datos, una base de modelos y algunos programas que sean comunes para todos los subsistemas, además de contar cada uno de ellos con sus propios archivos. Es decir que dentro de cada subsistema funcional, habrá aplicaciones para el procesamiento de las transacciones, para el control operativo, para el control administrativo y para el planteamiento estratégico, tal como se puede ver en la figura 5.6.

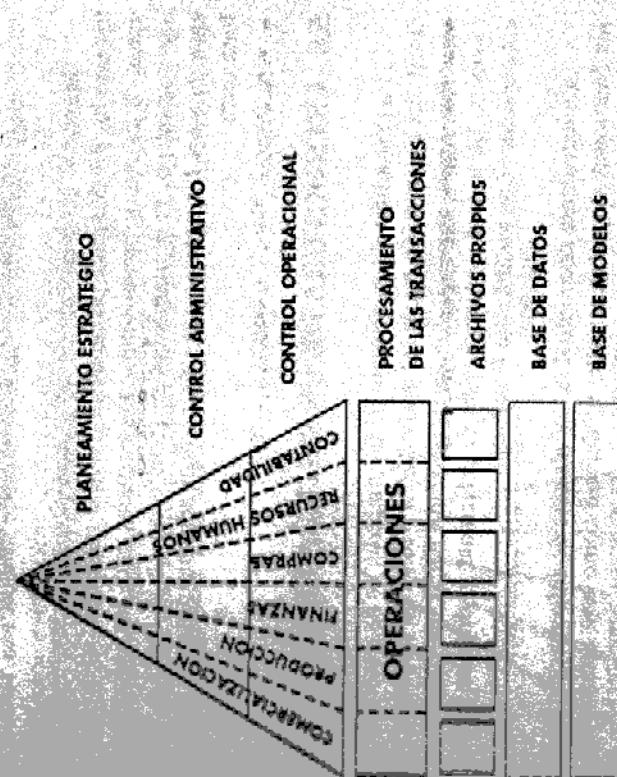


Fig. 5.6: Los sistemas de información orientados hacia las funciones de la organización.

Se desarrollarán entonces los subsistemas de información que cubren las funciones que se han asumido como típicas en una organización industrial a fin de ejemplificar los aspectos característicos de cada uno de ellos, así como las distintas actividades que en cada función (y dentro de éstas en cada nivel) se ejecutan y a las cuales los sistemas de información deben prestar apoyo, dejando expresamente aclarado que es posible encontrar en las organizaciones, más y variadas funciones que las aquí consideradas a modo de ejemplo.

(3) - Subsistema de apoyo de Comercialización

Este subsistema cubre las actividades de la función de comercialización tales como: venta y promoción de productos o servicios; investigación de mercados; en algunos casos, cierta responsabilidad en el desarrollo de nuevos productos.

Las transacciones más comunes son las órdenes de ventas. Las activi-

dades de control operativo más usuales incluyen: la programación semanal de las campañas de promoción y venta; análisis de volúmenes de ventas por producto, cliente o región geográfica; contratación y entrenamiento del personal de ventas; etc. El control administrativo orienta su acción hacia la formulación de presupuestos y la comparación de resultados reales contra los planeados, la formulación de programas de publicidad, etc. El planeamiento estratégico básicamente considera el desarrollo de nuevos mercados y en algunos casos, de nuevos productos, como también nuevas políticas de comercialización. El control administrativo requiere información sobre la competencia (productos, precios, técnicas de ventas) como sobre los clientes. El planeamiento estratégico va a necesitar información sobre cambios sociales, culturales, demográficos, tecnológicos, etc.

(b) - Subsistema de apoyo de Producción

Incluye todas las actividades que involucran directa e indirectamente la fabricación de productos: desarrollo de nuevos productos; determinación de la capacidad fabril; "lay out" de planta; programación y control de la producción; control de calidad.

Las transacciones más comunes son: las órdenes de producción; órdenes de retiro de materias primas de almacenes; órdenes de armado. El control operativo normalmente se encarga de programar la producción (en función a las cantidades pedidas y a las fechas de entrega comprometidas), por lo que la información que habitualmente requiere es aquella que le permite comparar el avance actual de la producción respecto a lo programado. El control administrativo se ocupa de la distribución de planta, estudios de productividad y planes de capacitación del personal. El planeamiento estratégico es el encargado de elegir entre las distintas modalidades de producción y automatización.

(c) - Subsistema de apoyo de Finanzas

Maneja las actividades financieras de la organización, tratando de asegurar el financiamiento adecuado de las actividades de la misma al costo más bajo (compatible con los otros objetivos de la organización); y generalmente administra el flujo de efectivo y valores. Las operaciones habituales son: la administración de la caja; préstamos, créditos otorgados y tomados; otorgamiento de créditos a clientes.

Las transacciones más comunes son: solicitudes de crédito; compo-

bancos de pago; cobranzas; emisión de cheques. El control operacional básicamente requiere informes diarios de error y excepción. El control administrativo se refiere de la información que surge de los datos de costos y presupuestos. El planeamiento estratégico trata normalmente sobre las ergaciones no comunes de capital y el plan de financiamiento a largo plazo.

④ - Subsistema de apoyo de Compras

La función de compras se ocupa de la adquisición de materias primas, componentes y reparaciones; incluye el mantenimiento del historial de los archivos de proveedores, y realiza la selección de los mismos para cada adquisición en particular; prepara los pedidos de compras y establece y mantiene modelos de control de existencias, que permitan el reordenamiento automático del pedido en su tamaño óptimo.

El control operacional utiliza la información de los informes de: faltantes de existencias; excesos en algunos ítems de las existencias; compras anteriores de ítemas determinados; reportes de reposición de inventarios. El control administrativo consiste en: comparar los niveles de existencias programados con los actuales; verificar la rotación de los productos; determinar el costo de compra; analizar los faltantes de mercaderías. En tanto el planeamiento estratégico realiza: análisis de las nuevas estrategias de compra; relación con nuevos proveedores; decisión respecto a fabricar internamente o comprar a proveedores ciertos productos.

⑤ - Subsistema de apoyo de Recursos Humanos

Esta función incluye el reclutamiento, la contratación, el entrenamiento, la capacitación, el mantenimiento de registros de los empleados, los pagos y el planeamiento del total de la fuerza de trabajo.

Las transacciones más comunes se refieren a: datos del personal (antigüedad, capacitación, experiencia laboral, identificación), emisión de cheques de pago, tarjetas de tiempo trabajado, etc. El control operacional responde las actividades de controlar las contrataciones de personal, el reclutamiento, cambios salariales. El control administrativo realiza análisis en base a informes que muestran las diferencias que pudieran existir entre lo planeado y lo real referido a: costo de reclutamiento; costo de entrenamiento y capacitación, salarios pagados. El planeamiento estratégico se vincula con la evaluación de las diferentes estrategias relativas al reclutamiento, el control administrativo, la capacitación y el nivel salarial.

① - Subsistema de apoyo de Contabilidad

Manejac los registros de las transacciones patrimoniales; confecciona los estados de situación patrimonial y demás informes financieros. Al ser los datos de costos y presupuestos las entradas para los informes de control administrativo, la contabilidad se transforma en la función que provee la entrada para las aplicaciones de control administrativo a todas las demás funciones.

5.8 - ESTRUCTURA DE UN SISTEMA DE INFORMACION

La estructura de un sistema de información se ha descripto tomando en cuenta su orientación hacia las actividades y toma de decisiones de la organización, como también por su orientación hacia las funciones organizacionales. Se tratará a continuación de relacionar y vincular estas estructuras conceptuales con un enfoque físico real.

La estructura conceptual de un sistema de información orientado hacia las funciones organizacionales se definió como una asociación de subsistemas funcionales cada uno de los cuales a su vez contaba con aplicaciones referidas al procesamiento de transacciones, sistemas de apoyo para el control operacional, el control administrativo, y el planeamiento estratégico. Cada uno de estos subsistemas cuenta con archivos propios de datos, que utilizan en forma individual para sus actividades básicas. A su vez están conectados a una base de datos común para todos los subsistemas, como también a una base de modelos y a una serie de programas comunes, tal como se mostró en la figura 5.6.

Es decir, que desde el punto de vista de las funciones, los sistemas de información en una organización se forman a partir de un conjunto de sistemas para comercialización, producción, compras, etc.. A su vez, cada una de estas funciones incluyen actividades de procesamiento de transacciones y de toma de decisiones (programadas como no programadas) tal como se explicó cuando se nombraron cada uno de los subsistemas funcionales.

Este esquema conceptual sería posible trasladarlo físicamente a la realidad si cada uno de los subsistemas estuvieran integrados por programas completamente independientes y utilizados solamente para una única función. Pero tal circunstancia no sería conveniente desde la perspectiva del costo que esto traería aparejado. Por lo que en realidad lo que se realiza es

un procesamiento que integre, como si fuese un sólo sistema, varias aplicaciones, vinculadas con alguna operatoria común, lo que lleva a simplificar las interconexiones entre estas aplicaciones y eliminar la posible duplicación de entradas en la captura de datos.

De esta forma se establecen procedimientos o rutinas que se van a especificar en algunas operatorias en particular, haciendo que el ingreso de un dato específico, genere toda una serie de procesos que atraviesan los límites funcionales.

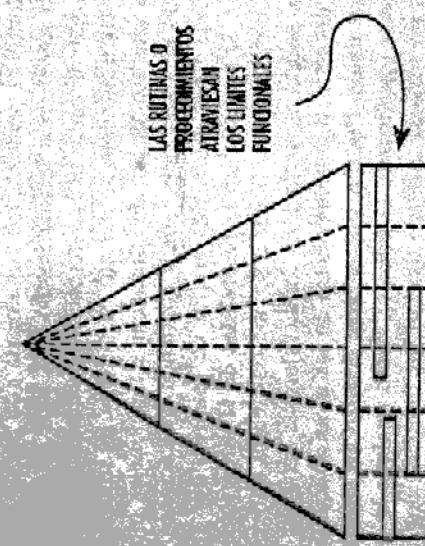


Fig. 5.7: Modelo de sistema de información orientado hacia las funciones, con representación de rutinas que atraviesan los límites funcionales.

Si se toma el ejemplo de una situación de compra se observa que la solicitud de reposición emanada del sector Almacenes pasa a Compras, que procede a la selección de los proveedores y al envío de los pedidos de cotizaciones. A su vez estas cotizaciones cuando regresan a la empresa, lo hacen por el sector de Contabilidad General que toma nota de las mismas y las envía luego a Compras, quien selecciona la propuesta más beneficiosa, emitiendo y enviando a posteriori la orden de compra.

Como puede verse en esta secuencia, los datos de entrada de esta operación (nota de reposición) no están asociados con una sola función (Almacenes) sino que tal documento genera una serie de pasos o procesos que vincula a varios sectores o funciones de la organización, por lo que se

dice que atraviesan los límites funcionales. Por consiguiente un sistema de información queda conformado por la integración de las diferentes aplicaciones (comercialización, compras, finanzas, etc.) por medio de operaciones comunes, lo que en su conjunto conforma un S.P.T. A su vez estas transacciones permiten lograr obtener elementos para la toma de decisiones, que si bien se realizan dentro de cada aplicación (cada función) en conjunto configuran un S.I.A. y un S.A.D. que cubren a toda la organización. El esquema de la Figura 5.8 resume en forma gráfica la estructura de un sistema de información.

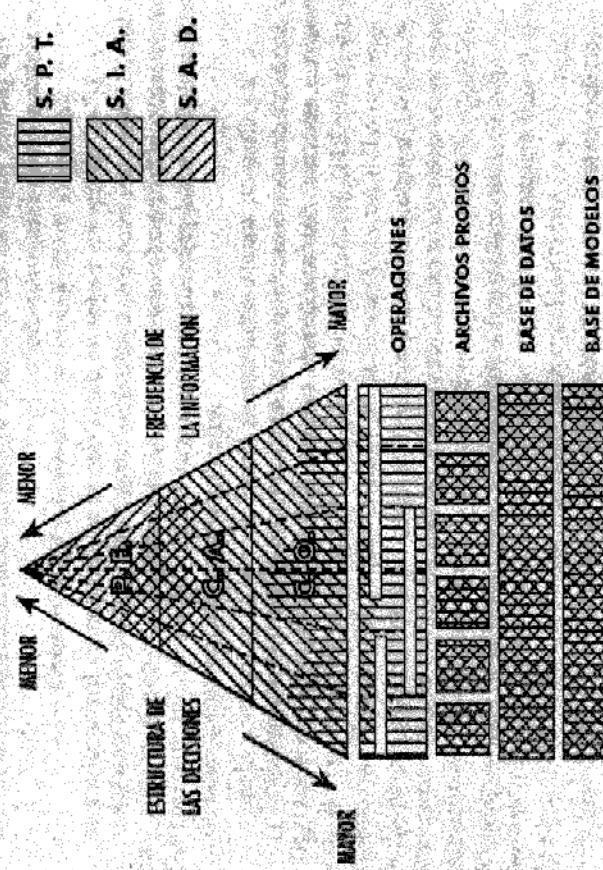


Fig. 5.8: Estructura de un sistema de información.

5.9 - CUESTIONES IMPORTANTES RELACIONADAS CON LOS SISTEMAS DE INFORMACION.

En esta sección se tratarán diversos temas que requieren una especial consideración por su relación con uno de los temas principales de este texto.

Los temas a considerar son:

- a) - Sistemas integrados versus sistemas no integrados.
- b) - Los sistemas de información y el sistema contable.
- c) - La relación hombre - máquina en los sistemas de información.
- d) - Los sistemas de información y la estructura de la organización.

(b) - Sistemas integrados versus sistemas no integrados.

En primer lugar se verán cuáles son las características para considerar a un sistema como integrado (Scoit; 16):

1.- Cuando los flujos de datos que se almacenan en los archivos de un subsistema, son necesarios para otro subsistema al que le sería imposible generarlos, o le sería más costosa su captación, más inexacta o más lenta que usar los archivos del primer subsistema.

2.- Cuando varios subsistemas tienen acceso a los mismos elementos de datos de una fuente común, o cuando la salida de un subsistema es la entrada a otro subsistema (como cuando la información del S.P.T. es la entrada a un S.I.A.).

3.- Cuando los subsistemas se relacionan en base a la necesidad de proporcionar datos para una misma tarea u operación.

4.- Cuando cada uno de los distintos subsistemas utiliza los mismos datos de otra fuente.

Y- Cuando además de cumplirse las condiciones de “1” a “4” entre los datos es posible establecer “uniones” o “relaciones”, que permitan un flujo de estos datos por “distintos caminos” hacia donde se los necesite, en cualquier lugar del sistema de información con el propósito de hacer cálculos o elaborar informes.

De esta forma la integración se manifiesta como el entrelazamiento de subsistemas de tal modo que los datos de un subsistema puedan pasarse en forma rutinaria o recibirse por uno o varios subsistemas más.

Unas otras ideas era usual oír hablar de sistemas de información operativa.

tiva y sistemas de información gerencial (Magdalena; 17) como sistemas autónomos e independientes, y que coexistían en la misma organización, cubriendo las necesidades operativas diarias el primero, y el segundo brindando datos resumidos para el control gerencial, pero con la característica que se volvían a procesar los mismos datos o datos similares, pero para finalidades diferentes.

Si bien posiblemente en un sistema manual la integración podría dificultarse (ya que habría que llevar los datos físicamente de una estación de trabajo a otra donde el personal los combinaría con los de otros sistemas), con el P.E.D la integración resulta mucho más fácil de lograr, ya que los equipos se encargan de hacer la transferencia automática de los datos. Por lo tanto, tal como anteriormente se definió, el sistema de información de una organización es una asociación de subsistemas funcionales altamente integrados. Cada uno de estos subsistemas contiene aplicaciones individuales desarrolladas para y por diferentes grupos de usuarios que realizan diferentes funciones. Si no existiera la posibilidad de la integración, estas aplicaciones individuales podrían llegar a ser inconsistentes e incompatibles, ya que cada usuario podría especificar en forma diferente los datos elementales, produciendo éstos no ser compatibles dentro de las otras aplicaciones que utilizan los mismos datos. Podrían encontrarse desarrollos similares en diferentes aplicaciones (duplicando el trabajo), como también la imposibilidad de los usuarios de realizar análisis usando los datos de dos aplicaciones diferentes.

3.- Integración de los sistemas de información de acuerdo a las características de las organizaciones.

Las cuestiones a plantearse en este punto son:

- ¿Es posible establecer sistemas integrados en todas y en cualquier organización?

- El significado de un sistema de información integrado es el mismo en una gran organización que en una Pequeña y Mediana Organización (PYMO)?

Podría decirse que en muchas PYMO sí es posible encontrar un sistema de información totalmente integrado, única, total, que permite satisfacer las necesidades de la organización en todos sus niveles y funciones comerciales ya que de acuerdo al tamaño y a las actividades de la organización, y al avance de la tecnología en el rubro de las computadoras personales (P.C.);

(del inglés *personal computer*) es posible, de acuerdo a un buen diseño, poder determinar todas las necesidades de información al mismo tiempo de tener un procesamiento de transacciones rápido y eficiente. Además en estas situaciones, el mantenimiento del sistema (las modificaciones que hubiese que hacerle ante nuevos requerimientos) resulta una tarea bastante sencilla ya que puede manejarla sin dificultades **todas las interrelaciones que se produzcan** durante el mismo. En estos casos sí puede decirse que el sistema de información es único.

En una gran organización los sistemas totales, únicos, monofílicos resultan imprácticos. Se hace necesario considerar muchos factores a la vez, determinar con precisión las necesidades de información para cada nivel y actividad de la organización. Por estas razones el mantenimiento en estos sistemas resulta muy difícil; es por ello que los sistemas de información tienen un diseño modular, se diseñan módulos que tengan actividades claras y definidas y que puedan ser cambiados alterando lo menos posible sus relaciones con otros nodulos. En estos sistemas la integración se hace allí donde es necesario (como en el ejemplo anterior de la solicitud de reposición de materiales). La posible inconsistencia que pudiera llegar a generarse entre los subsistemas, se reduce mediante programas estándares y base de datos comunes.

Los datos se integran por medio de la base de datos común, aunque ésta no necesariamente elimina la necesidad de archivos separados, pues ya se determinó anteriormente que algunos archivos de datos solamente son utilizados por una aplicación, y por lo tanto se pueden diseñar y mantener para dicha aplicación.

b) Los sistemas de información y el sistema contable

En toda organización diariamente se generan una serie de transacciones, muchas de las cuales afectan su composición patrimonial tanto cualitativa como cuantitativamente. La función de contabilidad (o también el sistema contable) es aquella que desarrolla los registros de acuerdo a una estructura orgánica y coherente, reflejada por las reglas o criterios contables (funciones de contabilidad) que describen la manera en que los detalles de las actividades de las empresas deben ser registrados, para tener la seguridad de que existe una **correcta y objetiva definición del estado patrimonial** ac-

tuación por medio del sistema de la partida doble. La particularidad de ese método es que cada operación da origen a una serie de registraciones que arrojan una misma cantidad numérica pero de signo contrario (debe-haber) facilitando de esa manera la detección de errores y las causas que los originaron, logrando un mecanismo automático de control. Como resultado de esta función se preparan informes especiales (estado de situación patrimonial, estado de recursos y gastos, estado de evolución del patrimonio neto, etc.) en períodos determinados, que cumplen con ciertos requerimientos legales y comerciales de información a terceros. Tal lo expuesto, el sistema contable se encuentra integrado en el S.P.T., siendo una parte fundamental de éste.

b.1 - Contabilidad patrimonial y contabilidad gerencial.

Lo expresado en la sección anterior básicamente encuadrada en lo que se ha dado en llamar *Contabilidad Patrimonial*. En tanto la *Contabilidad Gerencial* se refiere básicamente a la preparación de presupuestos y el análisis de desempeño basado en presupuestos.

Teniendo en cuenta lo expresado en las consideraciones referidas a la integración de los sistemas de información, también en este caso lo que se trata de lograr es un sistema único de información contable (Brojt; 18), un sistema que integre los requerimientos de la llamada contabilidad patrimonial con los de la contabilidad gerencial. Un punto crítico para ello es la contemporización de las normas y criterios contables a seguir en el procesamiento de las transacciones. Puede decirse que en este aspecto la protestón contable ha ido avanzando en los últimos años hacia el establecimiento de normas que han reducido considerablemente las diferencias, verificándose este hecho en la generalizada coincidencia de criterios entre la información gerencial y en los estados patrimoniales, fundamentalmente en la determinación cuantitativa de los hechos económicos.

Otro aspecto de suma importancia a considerar para lograr el manejo eficiente de la información es la manera de conciliar, en términos de detalle y desagregación de cifras, las mayores opciones de la presentación de la información gerencial, que requiere una exposición mucho más analítica de las operaciones que permite luego la utilización de los datos para la elaboración de todos los informes posteriores. Este aspecto se soluciona a través del establecimiento de un plan de cuentas analítico, que permita la flexibilidad que exige la información gerencial así como el agrupamiento adecuado

a las normas de exposición de los estados contables. Actuando de esta manera se tendrá un sistema contable único, altamente integrado y sumamente económico.

(c) La relación hombre - máquina en los sistemas de información.

Con anterioridad ya se expresó que conceptualmente un sistema de información puede existir sin computadoras, pero que debido al avance tecnológico que produce cada día reducciones de precios en el valor de los equipos, y a la potencia y versatilidad que han logrado las computadoras personales, hace que en las organizaciones el creciente volumen de datos y transacciones cuente con el apoyo de algún equipo de P.E.D. Por lo tanto hoy no se discute si las computadoras deberían utilizarse en los sistemas de información, pues es un hecho de la realidad su uso, lo que llevó a definir a los sistemas de información como un sistema integrado *hombre - máquina*.

c.1 - Interfase hombre - máquina

El punto de contacto entre el usuario y el sistema en el que se obtiene información o bien se introducen datos, se llama *interfase hombre - máquina o usuario - máquina*. Muchos sistemas de información encuentran dificultades para ser verdaderos apoyos a la gestión de las organizaciones, debido a un deficiente desarrollo de la interfase hombre - máquina. Esta dificultad se expresa por medio de programas que no fueron diseñados adecuadamente para interactuar con el usuario, debido fundamentalmente a dos causas. La primera es el desfase entre la forma en que el sistema procesa la información, y la forma en que el hombre *procesa* en su mente la información. No comprender cómo la mente humana "piensa", lleva a formular programas que no favorecen la comunicación entre el hombre y el sistema. La otra causa reside en que en muchas ocasiones los analistas no llegan a conocer perfectamente los procesos administrativos de las organizaciones, por lo que no diseñan sistemas de información adaptados a las necesidades de las mismas.

Definir a la organización como un sistema sociotécnico, lleva en este punto a que el diseñador de sistemas tenga en cuenta tanto los componentes del sistema como las necesidades de los hombres.

d) Los sistemas de información y la estructura de las organizaciones.

Cuando se trató el tema de los componentes de la organización uno de

los modelos que se tomó presenta cuatro elementos: Tareas; Personal; Tecnología; Estructura. Estos cuatro componentes presentan una fuerte interdependencia entre sí de modo que un cambio o modificación en uno de ellos produce efectos planeados o no, en los otros. Por lo que cuando se está tratando el tema de sistemas de información y específicamente el análisis de sistemas, hay que enfocar no solo los aspectos relacionados con las tareas y la tecnología, sino también los referidos al personal y a la estructura.

Tal como definió Mintzberg (19) "cada actividad humana organizada desde la fabricación de cacharros hasta poner un hombre en la luna da origen a dos requerimientos fundamentales y opuestos: la *división del trabajo* entre varias tareas a desempeñar, y la *coordinación* de estas tareas para consumar la actividad. La estructura de una organización puede ser definida simplemente como la *suma total de las formas en que su trabajo es dividido entre diferentes tareas y luego es lograda su coordinación entre estas tareas*".

Por lo que luego de definida la estructura cada uno de los integrantes de la organización sabe qué es lo que debe hacer pero no cuándo ni cómo hacerlo. Muchas de esas respuestas de cuándo y cómo hacer las tareas se responden, especialmente en el nivel de operaciones, por medio del sistema de información. También varias tareas de niveles superiores encuentran definidas sus actuaciones de acuerdo al mismo. Como puede apreciarse en base al modelo presentado, si bien cada elemento puede conceputualizarse en forma separada, tanto el concepto de estructura como el de sistema de información persigue un mismo fin, que es el de lograr una organización eficiente que cumpla con sus objetivos.

Un tema de análisis referido a la estructura y los sistemas de información es si estos producen cambios en la primera. En ocasiones los sistemas de información van a poder combinar perfectamente con la estructura original de la organización, considerando que para diseñar adecuados sistemas de información se debe lograr tener una idea cabal de la estructura en la que ellos se asientan; pero en otras oportunidades el factor tecnológico y los cambios en ciertas tareas van a forzar cambios en la estructura, especialmente en los niveles más bajos de la organización.

Otro aspecto motivo de análisis es el referido a la centralización o descentralización de la autoridad. Un sistema de información no define en una organización su mayor o menor centralización ya que ellos se pueden diseñar tanto para incrementar la centralización como para incrementar la descentralización. Lo que si es un dato objetivo al respecto, es que dadas las

características del P.E.D., las organizaciones, si así lo desean, pueden tener ahora una mayor centralización que antes, apoyadas y asistidas por los sistemas de información computadorizados.

CAPITULO 6

EL ESTUDIO DE SISTEMAS

SINTESIS, ANALISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACION DE SISTEMAS DE INFORMACION

El *estudio de sistemas* en las organizaciones se refiere al proceso por medio del cual se examina la organización o parte de ella a fin de lograr mejorarla estableciendo mejores métodos o procedimientos. Normalmente al estudio de sistemas se lo llama *análisis y diseño de sistemas*, pero como más adelante se verá, tanto el análisis como el diseño son etapas de una de las metodologías que se pueden utilizar para estudiar sistemas. Además hay que considerar que bajo el enfoque que se verá este tema en el libro, el estudio de sistemas además del análisis y diseño, involucra una etapa anterior de *síntesis*. Por lo tanto se utilizará la denominación estudio de sistemas tanto para evitar confusiones con las etapas de una de las metodologías, como para darle una mayor amplitud al concepto.

De la misma manera a la persona encargada del estudio de sistemas suele denominársele *analista de sistemas* siendo que, como veremos luego, tal denominación suele involucrar más tareas que las referidas al análisis solamente. Por tal motivo a los involucrados en el proceso de estudios de sistemas se los llamará *mámbres de sistemas o gente de sistemas*.

¿Pero qué qué sistemas incluye el estudio de sistemas? La organización fue definida como un sistema compuesto por varios subsistemas. Dentro de estos subsistemas la administración pasó de administrar cosas a administrar personas y luego a administrar información, por lo que toda la organización está cubierta y atravesada por sistemas de información. Básicamente el estudio de sistemas tal como se desarrollará se basa en los sistemas de información, ya que de esa forma prácticamente se cubren todas las actividades, procedimientos y decisiones de las organizaciones en todos los niveles. No obstante las metodologías que se estudiarán son factibles de aplicar a