



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

---

**SEDE MANIZALES**

**SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**ALONSO TAMAYO ALZATE**

**Noviembre de 1998**

© 1998 UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE COLOMBIA SEDE MANIZALES

I.S.B.N 958-9322-40-9

Autor:

Alonso Tamayo Alzate  
Administrador de Empresas  
Esp. Diseño de Sistemas de Auditoría  
Esp. Computación para la Docencia  
Profesor Asociado  
Universidad Nacional de Colombia  
Sede Manizales

Revisado por:

Luis Fernando Montes López  
Ingeniero Electricista  
Instructor Asistente  
Universidad Nacional de Colombia  
Sede Manizales

Eduardo José Villegas Jaramillo  
Ingeniero de Sistemas  
Ms.Sc. Ing. Sistemas y Computación  
Profesor Asistente  
Universidad Nacional de Colombia  
Sede Manizales

Impreso por:

Centro de Publicaciones  
Universidad Nacional de Colombia  
Sede Manizales

Noviembre de 1998  
Primera Edición

# CONTENIDO

PRÓLOGO .....	5
CAPÍTULO I. GENERALIDADES .....	7
1.1 INTRODUCCIÓN .....	7
1.2 SOCIEDAD TECNOLÓGICA .....	7
1.2.1 El factor tecnológico en la operación general de la empresa .....	8
1.3 LA SOCIEDAD CARACTERIZADA POR LA INFORMACIÓN .....	9
1.4 INFORMACIÓN: Definición .....	11
1.4.1 Características de la Información .....	11
1.4.2 Atributos de la Información .....	12
1.4.3 Fuentes de la Información .....	13
1.4.4 Tipos de Información .....	15
PREGUNTAS DE REPASO .....	16
CASOS PROPUESTOS .....	16
1.5 BIBLIOGRAFÍA .....	18
CAPÍTULO II. CONCEPTO DE SISTEMAS .....	19
2.1 INTRODUCCIÓN .....	19
2.2 ¿QUÉ ES UN SISTEMA ? .....	19
2.2.1 Elementos de un Sistema .....	21
2.2.2 Clasificación de los Sistemas .....	23
2.2.3 Estructura de los Sistemas .....	24
2.2.3.1 Complejidad de la estructura de un sistema. ....	24
2.2.3.2 Estructura estática de un sistema .....	25
2.2.3.3 Estructura dinámica de un sistema .....	25
2.3 SINERGIA .....	25
2.4 RECURSIVIDAD .....	26
2.5 ENTROPÍA .....	26
2.6 NEGUENTROPÍA .....	26
2.7 EL PRINCIPIO DE LA ORGANICIDAD .....	26
2.8 TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS .....	27
2.8.1 Definición .....	28
2.8.2 Características de la Metodología de Sistemas .....	29
2.8.3 Enfoques de la Metodología de Sistemas .....	30
2.8.4 Algunas Areas de Aplicación de la Metodología de Sistemas .....	30
PREGUNTAS DE REPASO .....	31
CASOS PROPUESTOS .....	32
2.9 BIBLIOGRAFÍA .....	35
CAPÍTULO III. SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	37
3.1 INTRODUCCIÓN .....	37
3.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN. Definición. ....	37
3.3 CAMPO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	39
3.4 ¿POR QUÉ SE NECESITAN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN? .....	40
3.5 REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	40
3.6 PERÍODOS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN .....	41
3.7 CICLO DE UN PROYECTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	42
3.8 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	43
3.8.1 Sistema de Procesamiento de Transacciones .....	44

3.8.2 Sistema de Apoyo a las Decisiones .....	45
3.8.3 Sistema de Información para Oficina .....	50
3.8.4 Sistema de Información Gerencial .....	51
3.8.4.1 Objetivos del Sistema de Información Gerencial .....	52
3.8.4.2 Elementos necesarios del Sistema de Información Gerencial .....	52
3.8.4.3 Estructura Física de un Sistema de Información Gerencial .....	54
PREGUNTAS DE REPASO .....	57
CASOS PROPUESTOS .....	58
3.9 BIBLIOGRAFÍA .....	62
<b>CAPÍTULO IV. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE SISTEMAS DE INFORMACION .....</b>	<b>63</b>
4.1 INTRODUCCIÓN .....	63
4.2 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA. Definición .....	63
4.3 OBJETIVO DE LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE SISTEMAS DE INFORMACION (P.E.S.I.) .....	64
4.4 NECESIDADES DE LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (P.E.S.I.) .....	65
4.5 ASPECTOS QUE DEBEN SER TENIDOS EN CUENTA EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA UNIDAD DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	66
4.5.1 Aspectos Generales .....	66
4.5.2 Aspectos Puntuales .....	67
4.6 METODOLOGÍAS DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (P.E.S.I.) .....	67
4.6.1 Metodología SISP. (Strategic Information Systems Planning) .....	67
4.6.2 Metodología BSP. (Business Systems Planning) .....	68
4.6.3 Metodología de Murdick .....	71
4.7 PLANEACIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	74
4.8 CONSIDERACIONES PARA HACER ESTIMATIVOS DEL PROYECTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	75
PREGUNTAS .....	77
CASOS PROPUESTOS .....	78
4.9 BIBLIOGRAFÍA .....	82
<b>CAPÍTULO V. EL CONTROL EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>83</b>
5.1 INTRODUCCIÓN .....	83
5.2 EL CONTROL. Definición .....	83
5.3 FUNCIÓN DEL CONTROL EN LAS ORGANIZACIONES .....	84
5.4 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CONTROL .....	85
5.5 CLASIFICACIÓN DE LOS CONTROLES .....	87
5.5.1 Control Interno .....	88
5.5.2 Control Externo .....	88
5.6 CONTROLES EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	93
5.6.1 Controles Generales .....	94
5.6.2 Controles Operativos .....	94
5.6.3 Controles Técnicos .....	95
5.7 INTERVENTORIA A LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	96
5.7.1 Interventoría. Definición .....	96
5.7.2 Objetivos de la Interventoría. ....	97
5.7.3 Características de la Interventoría .....	98
5.7.4 Etapas de un proyecto de Interventoría a un Sistema de Información .....	98
PREGUNTAS DE REPASO .....	100
LECTURA .....	100
ACTIVIDADES PROPUESTAS .....	101
5.8 BIBLIOGRAFÍA .....	104

## PRÓLOGO

La gran mayoría de las personas tienen hoy en día que ver con el manejo de la información, ya sea por que trabajan directamente proporcionando datos de entrada, procesando o utilizando los resultados que produce una computadora, o indirectamente a través de la comercialización, fabricación o suministro de insumos informáticos.

La tecnología de los Sistemas de Información está cambiando el modo de vida de la gente y pocos son los ámbitos del diario vivir que han quedado por fuera del vertiginoso desarrollo de la era de la informática y las comunicaciones.

Una de las primeras cosas que debe hacer el administrador moderno es conocer las diversas formas como puede apoyarse en la computadora, como herramienta para cumplir con sus responsabilidades de planeación y control.

El aprovechamiento de la computadora por parte de las organizaciones en general, constituye el progreso social y económico de una nación, por eso adquieren mayor importancia en la medida que aumenta su aplicación.

Es así como el administrador moderno enfrenta muchas decisiones relacionadas con los Sistemas de Información, por lo tanto debe comprender lo concerniente a su administración, como medio para cumplir con la responsabilidad que tiene para con la empresa y la sociedad a la cual se debe.

El libro tiene como propósito suministrar al lector los conocimientos suficientes, sustentados sobre una base conceptual sólida, para saber como funcionan los Sistemas de Información apoyados en computadoras y su utilización, como medio imprescindible para la administración.

El primer capítulo presenta la influencia de la variable tecnológica en la sociedad actual, incluyendo su utilidad para resolver problemas sociales y crear una sociedad mejor, su importancia e implicaciones y luego continúa con el concepto de información, sus características y atributos.

El segundo capítulo trata el concepto de Sistemas en términos generales, continuando con un análisis de la empresa considerada como un subsistema dentro del conjunto ambiental y termina analizando el concepto de la Teoría General de Sistemas, sus características y aplicaciones.

El tercer capítulo aborda el tema de los Sistemas de Información como la infraestructura que soporta el manejo de la información, su importancia y campo de acción, además, muestra los períodos y el ciclo que involucra un Proyecto de Sistemas de Información. Analiza luego los diferentes tipos de Sistemas de Información como son el Sistema de Procesamiento de Transacciones, el Sistema de Apoyo a las Decisiones, el Sistema de Información para Oficina y concluye enfatizando en el Sistema de Información Gerencial.

El cuarto capítulo trata sobre la Planeación Estratégica de Sistemas de Información, objetivos, aspectos a ser tenidos en cuenta en la planeación y conociendo las metodologías más difundidas; muestra la relación con el Sistema de Control y la toma de decisiones y finaliza el capítulo con el análisis de la Planeación de Proyectos de Sistemas de Información, estudiando su problemática y el desafío que reviste para los Administradores de Proyectos Informáticos.

**El quinto y último capítulo, presenta el Control en los Sistemas de Información como elemento indispensable para el logro de las metas y objetivos estratégicos y termina analizando la importancia de la función de Interventoría a los Sistemas de Información como herramienta de apoyo administrativo.**

**El libro ha incorporado ayudas de tipo gráfico que le colaboran al estudiante a reafirmar los conceptos teóricos, facilitando el aprendizaje de los Sistemas de Información. Al final de cada capítulo se encontrará un cuestionario de repaso que tiene como fin ayudar en el proceso de aprendizaje, así mismo se ha incluido un buen número de casos seleccionados que revelan la problemática y experiencias de nuestro medio social y empresarial y a los cuales se les debe brindar el mas profundo análisis como si se tratara de una situación real. Se espera que los problemas propuestos ayuden al estudiante a advertir que el administrador requiere de conocimientos técnicos, con el propósito de tomar acertadas decisiones respecto a los Sistemas de Información basados en computadoras.**

**En conclusión, la finalidad del libro no es otra que inducir al lector a servirse de la información de la mejor manera posible, como herramienta indispensable para la toma de decisiones.**

**Alonso Tamayo Alzate**

# CAPÍTULO I, GENERALIDADES

## 1.1 INTRODUCCIÓN

El continuo avance de la ciencia hace indispensable introducir la variable tecnológica en el estudio de la organización y sus procesos administrativos; por eso tenemos que la sociedad actual se ha convertido en una sociedad tecnológica influenciada por los desarrollos científicos y tecnológicos. Sin embargo, un gran segmento de las necesidades nacionales como el control y uso de los recursos naturales, el transporte, el manejo de la contaminación ambiental, el mejoramiento de los sistemas de seguridad, salud y educación entre otros, permanecen ajenos a la tecnología.

Sin la utilización o adecuación de tecnologías, las soluciones para lograr una sociedad mejor, aliviándola de las complicaciones y dificultades que la acompañan, parecen estar cada vez más distantes.

## 1.2 SOCIEDAD TECNOLÓGICA

El objetivo primordial de la innovación tecnológica debe estar orientado a mejorar el desarrollo del sector productivo aumentando las utilidades de la empresa pionera en su utilización, y mejorando la calidad de vida de los consumidores, a través del suministro de mejores productos y a menores costos de adquisición.

El aumento de la productividad es indispensable para que nuestra industria pueda satisfacer las necesidades del país y esté en capacidad de competir con éxito en los mercados internacionales. Una adecuada modernización de los equipos industriales existentes permitirá lograr el objetivo anterior, aprovechando mejor el talento humano y las materias primas existentes.

La variable tecnológica implica poseer conocimientos e información mediante la cual las organizaciones pueden hacer uso óptimo de su capacidad de producción, así como de su transformación y utilización. De ahí que la transferencia tecnológica sea ante todo uno de los efectos de la internacionalización de la economía y del proceso de acumulación.

No obstante, este objetivo en la mayoría de los países tercermundistas, no deja de ser más filosofía que realidad. Esto se debe a que nuestras organizaciones no poseen el conocimiento y la experiencia para adquirir y adecuar apropiadamente las tecnologías que las empresas y el mundo requieren.

Autores como Norman<sup>1</sup>, no vacilan en destacar la importancia de la innovación tecnológica en los países en vía de desarrollo, obviamente que atendiendo a las condiciones y necesidades de cada país en particular, como medio para lograr un aumento en la oferta de productos de mejor calidad y a menores precios, atendiendo la demanda creciente en dichos países y como mecanismo para eliminar la dependencia del exterior en productos de importación.

---

<sup>1</sup> Norman, Colin, "Conservación de la energía con tecnologías antiguas y nuevas", *Perspectivas económicas*, N° 26, 1979, pags. 33-51

## **1.2.1 El factor tecnológico en la operación general de la empresa**

Así como saltan a la vista los beneficios originados por el uso de la tecnología, así mismo los factores negativos no se pueden desconocer.

La tecnología tiene como propósitos específicos el mejoramiento de la calidad de los productos y en segundo lugar aumentar el volumen de los artículos producidos, logrando de esta manera una ostensible reducción en los costos de fabricación, volviéndolos mas cómodos para un mayor número de personas en cuanto a su adquisición se refiere; sin embargo, este incremento en la automatización amenaza fuertemente la fuerza laboral ocupada, fenómeno de difícil solución para aquellos países en proceso de desarrollo; además, aumentan los riesgos de dependencia de todo orden y las múltiples implicaciones que ello trae con respecto a la tecnología utilizada.

Con relación a los efectos negativos en la comunidad se puede mencionar entre varios autores a Rattner<sup>2</sup>, quien afirma los siguientes aspectos:

- a) La industrialización en la mayoría de los países latinoamericanos ocurre en períodos de creciente concentración económica, con mercados controlados por oligopolios y los conglomerados;
- b) En consecuencia, las condiciones de ingreso al mercado se tornan extremadamente severas para las nuevas empresas, principalmente en los campos mas dinámicos de la economía, como el de manufactura caracterizado por el uso intensivo de capital, cuyos procesos productivos se basan en tecnologías sofisticadas de poco empleo de mano de obra.
- c) Los altos costos iniciales de inversión en nuevas tecnologías tienden a eliminar las actividades industriales de los pequeños y medianos empresarios y sus lugares son luego ocupados por empresas multinacionales.
- d) La debilidad de los empresarios nacionales requiere del estado una actividad empresarial creciente.
- e) El estado comienza a controlar a los trabajadores en sus organizaciones sindicales, generalmente por razones políticas.
- f) Finalmente, como los mercados nacionales son limitados debido a una distribución desigual de la renta, las posibilidades de expansión y acumulación de capital también se reducen para los países nacionales.”

En gran parte de los países suramericanos, o mejor aún, generalizando se podría decir que en la mayoría de los países latinoamericanos es muy escaso el apoyo gubernamental para que las empresas utilicen, mejoren, adapten y/o asimilen tecnologías de avanzada, limitando sus posibilidades de desarrollo y crecimiento y haciéndolas menos competitivas cada vez.

Generalmente la tecnología no se genera con destino a un mercado específico, por lo tanto controlar los procesos de transferencia de tecnología es una tarea muy difícil, por no decir imposible, ya que éstos obedecen a estrategias de aquellas firmas líderes que invierten grandes sumas de dinero y tiempo en investigación y aplicación de tecnologías y buscan garantizar su desarrollo y obtener grandes beneficios económicos, que debe pagar el comprador por la tecnología adquirida.

En la actualidad es improcedente dejar que la responsabilidad con respecto a decisiones de carácter tecnológico recaiga en una sola persona, debido a que la complejidad que esta reviste es de una magnitud tal,

---

<sup>2</sup> Rattner, Henrique, "Gestão tecnologica na industria de alimentos brasileira " Revista de administração de empresas, Sao Paulo Nº 6, novembro 1977, pag 15.



que requiere de un equipo interdisciplinario que involucre profesionales en diferentes áreas del conocimiento, para poder analizar y seleccionar la mejor alternativa a seguir.

Las organizaciones en general no pueden andar a la deriva desconociendo las innovaciones tecnológicas que la rodean, por lo tanto es necesario que incorporen dentro del plan estratégico de la empresa la variable tecnológica como factor relevante, del cual dependerá su expansión, su éxito y en casos extremos hasta su supervivencia.

### **1.3 LA SOCIEDAD CARACTERIZADA POR LA INFORMACIÓN**

La característica predominante en nuestra sociedad es el bombardeo de información soportada en una alta tecnología. La computadora y las telecomunicaciones están cambiando radicalmente la forma en que trabajamos y vivimos.

Con la revolución industrial, el tiempo se convirtió en un importante factor en las transacciones comerciales; por eso hoy en día las computadoras adquieren cada vez mayor importancia en la medida en que el comercio nacional e internacional se expande, porque se dispone a todo momento de información precisa y oportuna.

Cuando se analizan los efectos de la revolución informática en la sociedad, es común que se piense solo en la aplicación de los Sistemas de Información a nivel comercial, no obstante la utilización de la computadora por parte de las diferentes organizaciones ha contribuido no solo al desarrollo económico sino también al desarrollo social de las diferentes naciones.

Utilizando adecuadamente la computadora se puede mejorar ostensiblemente la eficiencia de una institución u organización, porque ella proporciona un medio fácil, rápido, preciso, seguro y confiable para procesar información.

El hombre de negocios que emplea la computadora puede disminuir el número de horas extras pagadas, eliminar el desperdicio, reducir la dependencia de todo orden, lograr un mayor control administrativo y mejorar la seguridad interna.

La computadora es uno de los muchos dispositivos que el hombre ha creado para realizar su trabajo con mas eficiencia y rapidez. El uso de la computadora ha incrementado el nivel de conocimientos necesarios para realizar labores caracterizadas por la rutinización de tareas constantes y monótonas, que demandan mucho tiempo, liberando así a los empleados para que puedan dedicarse a aquellas actividades que por su naturaleza requieren de mas creatividad y desafío y ofrecen un mayor reconocimiento y satisfacción personal.

La computadora ha contribuido inmensamente a mejorar la calidad de vida, pero también ha traído nuevas dificultades al individuo como son el desempleo y la violación a la privacidad, entre los factores mas relevantes.

Eventualmente puede suceder que el trabajador que pierde su puesto de trabajo por causa de la computadora, no tiene otro lugar a donde ir y forma parte del ejército de desempleados, bien porque no se puede reubicar o no se le puede capacitar para desempeñar nuevas tareas u oficios, oportunidad que algunas veces aprovecha el patrón para reducir los costos que implica la contratación del talento humano requerido, en consecuencia, sería injusto culpar totalmente a la computadora del desempleo, porque hay muchos otros factores que han contribuido a limitar el volumen de empleos, como el creciente costo de la mano de obra debido a los pliegos sindicales, las leyes estatales sobre el salario mínimo, la automatización de las fábricas y los efectos de la apertura económica. Cualquiera que sea la causa, la escasez de puestos de trabajo es una gran problemática social de difícil solución a corto plazo.

“Una economía floja y no la automatización, es la causa principal del desempleo”

Estos efectos negativos se contrarrestan con el número de personas que han encontrado empleo en la industria electrónica, o han mejorado el nivel de capacitación, o han sido ayudados a encontrar nuevos puestos de trabajo. Cuando se estudian estos factores, se ve que las computadoras están contribuyendo a crear nuevas fuentes de empleo, en lugar de sustituirlos y a generar gran cantidad de microempresarios y empresas cuya razón de ser es la información y todo lo atinente a ésta.

El otro punto de análisis consiste en el derecho que tienen los individuos a la privacidad y seguridad de sus datos personales. Una vez que se almacena información en una computadora, ésta queda virtualmente disponible a personas inescrupulosas que la pueden utilizar bien sea para favorecer o perjudicar a alguien, por lo tanto se requiere de mecanismos de seguridad tanto físicos como lógicos que brinden la protección necesaria, evitando los accesos no autorizados de personas; pese a ello, son muchos los que creen que las computadoras despojan al individuo de su personalidad, de su privacidad y de su integridad.

Es interesante señalar como la sociedad actual se ve influenciada en un alto grado por las múltiples aplicaciones que nos proporcionan las computadoras, destacándose entre otras las siguientes:

- La computadora juega un papel cada vez mas importante en el control legal de las leyes sobre contaminación ambiental que se están imponiendo a nivel local y mundial.
- La computadora se está utilizando para resolver los actuales problemas de control de tráfico y también para diseñar sistemas de transportación mas futuristas.
- La policía nacional y local está utilizando la computadora como un Sistema de Información para combatir el crimen organizado.
- Sin las debidas salvaguardas, cualquier sistema es vulnerable al mal uso. Son las personas las que hacen mal uso de la información, no las computadoras, por eso se están convirtiendo en blanco de la delincuencia; el crimen con computadora puede abarcar el fraude, el desfalco y el uso indebido de información. Los profesionales de la computación trabajan constantemente para mejorar la seguridad de las computadoras.
- La arqueología está aprovechando la computadora para registrar y comprender mejor la historia antigua. Se puede manejar la computadora creativamente para que ayude al hombre a entender mejor su origen y su lugar en nuestra sociedad moderna.
- Gracias a la gran capacidad de almacenamiento y velocidad que tienen las computadoras, son y serán una gran aliada de la historia y la literatura, pasada, presente y futura.
- La computadora se ha convertido en una herramienta experimental de la industria cinematográfica; a medida que los productores cinematográficos refinan éstas técnica, proporcionan al público nuevas experiencias visuales.
- La introducción de las computadoras en los colegios y escuelas a comienzos de los años 80, trajo gran expectativa en lo que respecta al potencial de la nueva tecnología de la información para el mejoramiento de la educación.
- La computadora ofrece una esperanza futura excepcional. Su importancia como medio de enseñanza ha sido probada y comprobada con estudiantes que van desde sus primeros años escolares hasta niveles universitario y de postgrado.
- La computadora y el equipo electrónico en general se está aplicado de muchas formas en la profesión médica, brindando apoyo en la administración hospitalaria, proporcionando una fuente de información (estadísticas) acerca de los pacientes, diagnosticando y apoyando la investigación médica y en otras áreas relacionadas con la misma profesión.
- La computadora se está utilizando como medio de esparcimiento y diversión de grandes y chicos a través de la variada gama de juegos y pasatiempos que brinda al usuario.

## 1.4 INFORMACIÓN: DEFINICIÓN

Consiste en el procesamiento significativo para el usuario, de un conjunto de datos, que lo impulsan a tomar decisiones o acciones presentes o futuras, reduciéndole la incertidumbre acerca de alguna situación o suceso de interés. Como ejemplo considérese el pronóstico del estado del tiempo reinante sobre un determinado aeropuerto, reduciendo la incertidumbre sobre si el aeropuerto estará o no en servicio.

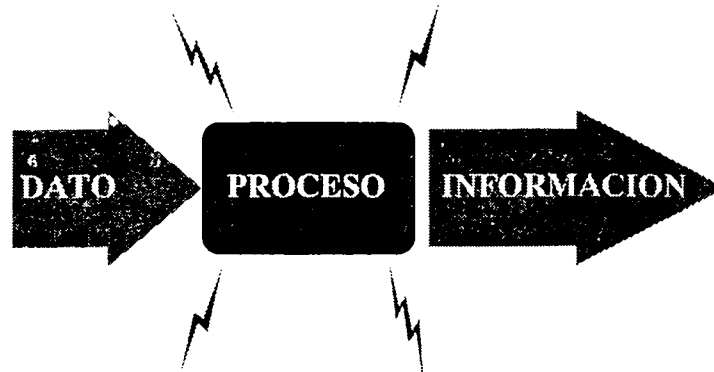


FIGURA Nº 1.1 INFORMACIÓN

Actualmente la información es considerada como un recurso indispensable para las organizaciones, la cual debe ser bien administrada. Este recurso es utilizado como una herramienta de competitividad que permite reducir costos, diferenciar productos o servicios e identificar segmentos de mercado, facilita la innovación y favorece los procesos de toma de decisiones.

### 1.4.1 Características de la Información

El proceso de información está caracterizado por la existencia de un emisor, un receptor y un canal. La información debe aportar al receptor conocimiento relevante que no le era conocido previamente o que no podía ser pronosticado sobre una situación en la cual se aplicará.



FIGURA Nº 1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN

La información tiene valor solamente en la medida en que afecta la decisión o la acción que se vaya a tomar.

Los reportes que un gerente no puede interpretar por falta de organización es un fiel ejemplo de datos; por el contrario, si éstos se encuentran bien organizados y son de utilidad para el gerente en la toma de decisiones y/o acciones, pasan a ser considerados información, ya que la información es más que simples datos.

Según Murdick<sup>4</sup>, la distinción entre información y datos es importante por dos razones: primero, nos permite establecer por separado las necesidades de información de los gerentes y las exigencias de diseño de la base de datos; segundo, nos permite suministrar a los gerentes información, no datos.

La naturaleza del problema influye en la interpretación de la información. Lucas<sup>5</sup> ha sugerido la importancia de factores situacionales y personales en la interpretación de la información.

Las personas encargadas de tomar decisiones analizan cierta problemática de distinta forma, dependiendo de su posición en la organización; así, no es igual la visión que tiene el gerente general de una compañía, a la óptica que puede tener el gerente financiero durante el análisis del mismo problema, puesto que la información es analizada en forma diversa, con diferentes criterios e intereses.

Otros factores que deben ser tenidos en cuenta, son las influencias ocasionadas por los compañeros, por las políticas de la empresa para la que trabaja la persona, así como por el ambiente del lugar de trabajo, aspectos que juegan un papel importante al momento de plantear y/o presentar la solución de un problema.

Paradójicamente lo que es información para una persona, puede no serlo para otra, por que personas de ideas diferentes interpretan la información en forma distinta.

### 1.4.2 Atributos de la Información

Para que a la información se le pueda sacar provecho y sea de utilidad, debe cubrir atributos esenciales tanto en sus elementos mas simples o individuales; como en su conjunto; entre los aspectos mas destacados se mencionan los siguientes: finalidad, exactitud, redundancia, confiabilidad, precisión, actualidad y densidad.

*Finalidad.* La información debe cumplir con objetivos claramente definidos al momento de ser suministrada al interesado, de lo contrario se podría convertir en datos.

*Exactitud.* Representa fielmente un hecho o suceso. La información inexacta puede ser el fruto de equivocaciones u omisiones que ocurrieron durante el procesamiento o preparación de un informe o elaboración de un reporte.

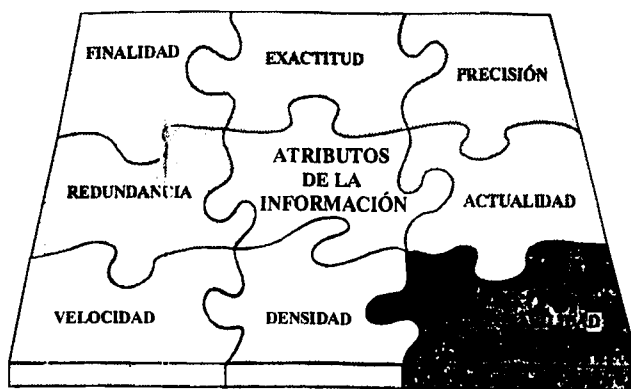


FIGURA Nº 1.3 ATRIBUTOS DE LA INFORMACIÓN

<sup>4</sup> Murdick, Robert, *Sistemas de Información Administrativa*. pag. 147

<sup>5</sup> Lucas, Henry C, *Conceptos de los Sistemas de Información para la Administración*. Pag. 22

**Redundancia.** Se refiere al exceso de información tanto de entrada como de salida. Entre menor sea la redundancia mayor es la eficiencia obtenida en el sistema. Desde el punto de vista de auditoría, hay ocasiones en que la redundancia moderada puede ser de gran utilidad, sobre todo cuando se trata de la recuperación total o parcial de información.

**Velocidad.** Implica el tiempo necesario para ser comprendida la información que se está recibiendo o emitiendo.

**Confiabilidad.** Es el grado de credibilidad que se puede tener en determinada información.

**Precisión.** Cuando los resultados o informes caen dentro de cierto rango de posibles valores estimados.

**Actualidad.** Para las personas encargadas de tomar decisiones, la información es de utilidad, en la medida que sea vigente, es decir, que sea válida y oportuna.

**Densidad.** Se refiere a la concentración de información que se encuentra presente en un reporte, bien puede ser escrito por impresora o en pantalla.

### 1.4.3 Fuentes de la Información

Para una efectiva toma de decisiones, es necesario obtener la información correspondiente en forma selectiva, para el efecto, la administración de una organización requiere información tanto primaria como secundaria, siendo ambas de gran aplicabilidad.

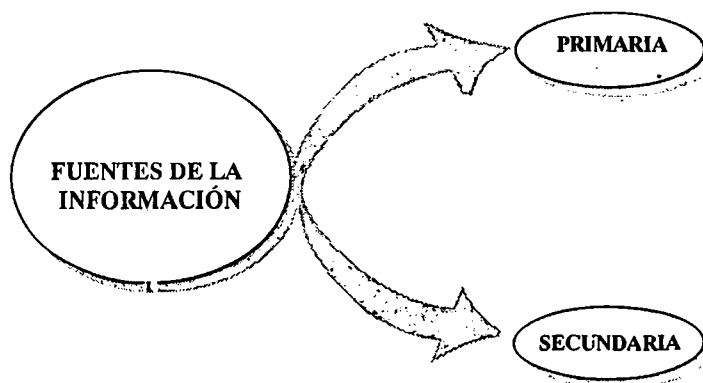


FIGURA N° 1.4 FUENTES DE LA INFORMACIÓN

La información que se debe recopilar por primera vez desde el mismo lugar de origen, necesaria para darle solución a un problema específico, recibe el nombre de Información Primaria y puede ser obtenida a través de entrevista personal, observación, encuestas, muestreo, consultas telefónicas, etc.

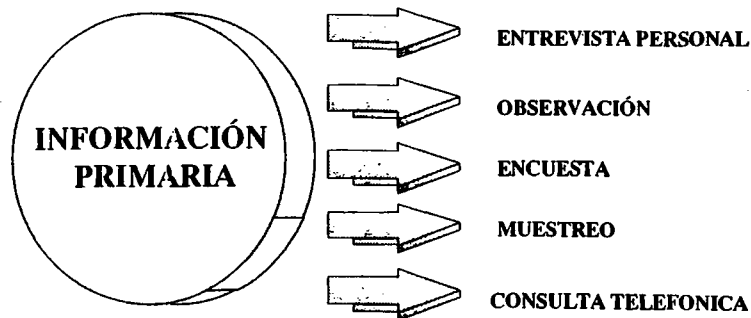


FIGURA N° 1.5 FUENTES DE LA INFORMACIÓN PRIMARIA

*Entrevista Personal.* Es un método muy efectivo que permite la obtención de los datos dependiendo de la habilidad del entrevistador. Es posible llegarse a ganar la confianza del trabajador, familiarizándose de ésta forma con el entorno que rodea el tema en estudio.

A continuación se presenta una breve guía de lo que podría ser una entrevista personal, la cual debe ser llevada a cabo de manera flexible, amplia, cordial y en lo posible no separando al trabajador de su sitio de labores, brindándole al entrevistado un ambiente propicio para que responda adecuadamente a las inquietudes formuladas.

## **Entrevista**

- ¿Cuáles son sus responsabilidades?
- ¿Qué documentos recibe?
- ¿Qué acción toma con los documentos?
- ¿Qué documentos origina usted?
- ¿Cuáles documentos envía a otras personas?
- ¿Qué trabajos realiza usted que no están directamente relacionados con el manejo de documentos?
- ¿Cuáles son los problemas esenciales que encuentra en su trabajo?
- ¿Cuál cree usted que es el punto crucial de cada problema?
- ¿Qué acciones especiales debe tomar para resolverlas?
- ¿Qué información recibe normalmente que sea necesaria para realizar su trabajo?
- ¿Qué información le gustaría recibir y que no está recibiendo a tiempo?
- ¿Cree usted que la sistematización pueda ayudarlo?
- ¿Ve usted la posibilidad de involucrarse en un Sistema de Información Automatizado?
- ¿Le gustaría recibir entrenamiento sobre conceptos de computación y operación de equipos?
- ¿Tiene algunas sugerencias para el mejoramiento del flujo de información actual?
- ¿Tiene algún reporte o escrito acerca de las actividades de su organización?

Cuando se cuenta con personal capacitado en la entrevista, se pueden cambiar algunas de las preguntas anteriores, por otras propias del nivel técnico del personal preguntado, como:

- ¿Piensa usted que algunos de los informes actuales son redundantes?
- ¿Es la información actual, la que necesita para tomar decisiones?
- ¿Hay necesidad de tener acceso mas rápido a su archivo de información o base de datos?
- ¿Piensa usted que hay perdida de tiempo y de movimiento en el flujo actual? Existe entramiento en algunos procesos?
- ¿Tiene alguna salida específica de computador (formato) en mente?
- ¿Podría sugerir un formato de reporte para alguna salida de computador?

*Observación.* Es importante hacer observaciones de la ejecución de las tareas realizadas por los empleados, con el propósito de complementar la información recibida a través de la entrevista personal; además, sirve como punto de control para verificar si la información proporcionada por el trabajador coincide con los hechos observados.

Es conveniente tener en cuenta que al momento de realizar las observaciones, se debe hacer con especial discreción e informalidad, de manera que no altere el desenvolvimiento normal de la actividad observada.

**Encuesta.** Un método de uso frecuente es la encuesta, la cual puede llegar a un volumen amplio de personas. Se requiere de una buena planeación, diseño y crítica de la encuesta, para que los resultados sean los esperados. La encuesta se puede llevar a cabo a través del correo, entrevistas personales, encuestas telefónicas, etc.

**Muestreo.** Cuando se dispone de poco tiempo para obtener la información o de recursos económicos limitados, o no se pueden entrevistar o encuestar a todas las personas deseadas, entonces se deben aplicar técnicas estadísticas de muestro, que permitan realizar observaciones al azar y seleccionar aleatoriamente aquellos datos que puedan proporcionar información tan valiosa como si se hubiera efectuado un censo.

Aquella información que se encuentra disponible y almacenada en un lugar relativamente de fácil acceso, recibe el nombre de Información Secundaria. La utilización de este tipo de información representa para el usuario economía en tiempo y costos y puede estar conformada por publicaciones, informes estatales, información bibliográfica, información obtenida de fuentes externas a la empresa y obviamente aquella información que se genera al interior de la misma.

Las fuentes primarias y secundarias de información, proporcionan a los directivos de la empresa los elementos necesarios para tomar decisiones, por lo tanto la utilización de las distintas fuentes debe obedecer al amplio criterio que posea el funcionario de turno, de tal manera que la fuente seleccionada reúna atributos de imparcialidad, consistencia y confiabilidad.

#### 1.4.4 Tipos de Información

La información puede ser:

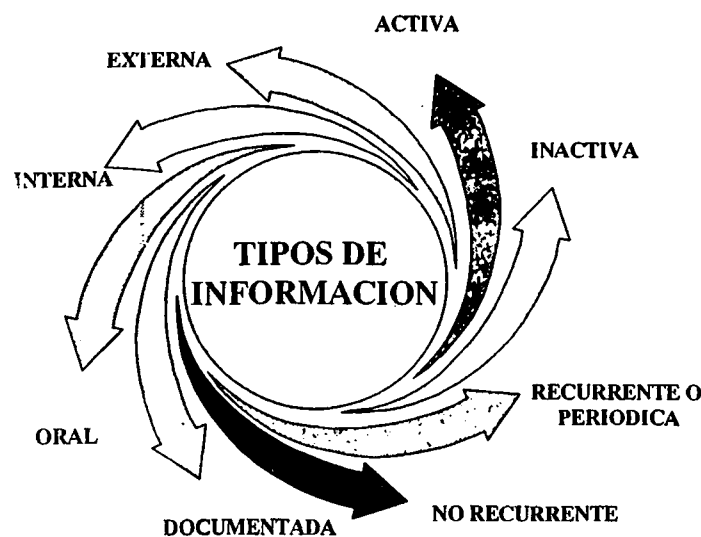


FIGURA Nº 1.6 TIPOS DE INFORMACIÓN

- **Activa.** Cuando conlleva a una acción.
- **Inactiva.** Avisa de un hecho cumplido, que ya paso. Este tipo de información se debe evitar en lo posible.
- **Recurrente o Periódica.** Su frecuencia puede ser diaria, semanal, quincenal, etc.
- **No Recurrente.** Se refiere a aquella información histórica, no periódica.
- **Documentada.** Aquella información que reposa en documentos. Por ejemplo cheques, facturas, comprobantes, etc.

- *Oral.* Información impartida por el jefe. Ordenes extemporáneas, de la cual debe quedar constancia.
- *Interna.* Toda aquella información que se maneja al interior de la organización.
- *Externa.* Comprende aquellos aspectos que interesa conocer acerca de la competencia.

## **PREGUNTAS DE REPASO**

1. ¿Qué efectos tendrá la tecnología en nuestra época?
2. ¿Es un error la automatización a todo nivel? ¿Cuál sería su efecto social?
3. ¿Qué sucederá con la fuerza laboral desplazada?
4. ¿Como enfrentar la automatización a gran escala?
5. ¿Qué entiende por información?
6. ¿Cuáles son las características de la información?
7. ¿La información se sintetiza cuando se dirige hacia los niveles jerárquicos y se expande cuando se dirige hacia los niveles operativos de la organización. ¿Es cierta esta afirmación? ¿Por qué?
8. ¿Se podría definir la Información como aquellos elementos que permiten conocer la situación actual y estimar la situación futura? Dar argumentos.
9. ¿Cuáles son los atributos de la información? Explique brevemente.
10. ¿Cómo pueden ser las fuentes de la información? Explíquelas brevemente.
11. ¿Qué papel juega el método de observación en una investigación de sistemas?
12. Elabore el diseño de una entrevista personal y póngalo en práctica con los compañeros de estudio; con base en los resultados obtenidos, hágale los ajustes que sean del caso.
13. ¿Qué tipos de información conoce? Descríbalas y de un ejemplo de cada una de ellas.
14. ¿Cómo deben evaluar los investigadores las respuestas que reciben a sus preguntas?
15. ¿Facilitan las computadoras la violación del derecho a la privacidad del individuo?
16. ¿Cómo se pueden utilizar las computadoras para resolver aquellos problemas graves que aquejan a la sociedad?

## **CASOS PROPUESTOS**

**CASO 1.** No solo a los agentes de seguros de vida les interesa conseguir nuevos asegurados, sino conservar a sus clientes. Las grandes compañías de seguros utilizan la computadora para el procesamiento de información concentrándose específicamente en el control y apoyadas en excelentes equipos de computación y grandes bases de datos.

Señale las diversas formas en que el sistema puede proporcionar información que ayude a los agentes de seguros a brindar un mejor servicio a los actuales asegurados.

**CASO 2.** Suponga que usted es propietario y gerente de una supertienda local de electrodomésticos. No dispone de computadora, pero emplea a varias personas para el procesamiento de información. De usted dependen los supervisores de tres unidades vendedoras: a) departamento de cartera, b)compras, c) servicio de vigilancia.

¿Qué información desearía usted que recibiera cada supervisor y con que frecuencia? ¿Que información desearía recibir usted de dichos departamentos y con que frecuencia?



**CASO 3.** Usted acaba de ser nombrado gerente de mercadeo de una cadena nacional de confecciones. El objetivo principal de la empresa es el posicionamiento de mercados en todo el país. Usted dispone de competentes analistas de sistemas, personal de procesamiento de datos y amplios recursos económicos; además cuenta con 80 vendedores calificados, entre los cuales hay por lo menos cinco que poseen experiencia administrativa.

Elabore un borrador de la forma como organizaría su nuevo trabajo, señalando cual sería su enfoque, método para poner en marcha la función administrativa, y la clase de información requerida en su área. ¿Como desearía que le fuera presentada la información y a quienes debe ir dirigida?

**CASO 4.** Cuando los clientes llegan al hotel Manizales para registrarse, el recepcionista debe determinar si ellos tienen la correspondiente reserva. La mayoría lo hacen por anticipado, dado que creen que el lugar está saturado y quieren estar seguros en cuanto a su alojamiento. Sin embargo, algunos huéspedes llegan sin saber si hay cuartos y esperan encontrar un lugar disponible. El hotel no siempre es capaz de atenderlos por limitación de habitaciones.

Cuando se le asigna habitación a los huéspedes, ya sea que tengan reservas por anticipado o no, el cuarto que ocupan se debe eliminar de la lista de cuartos disponibles, de manera que indique el espacio libre dentro del hotel.

Algunos huéspedes garantizan sus reservas, lo que significa que le aseguran al hotel que pagarán por su reserva si es que no llegan. A su vez el hotel les promete no otorgar sus habitaciones a nadie más, sin importar que tan tarde lleguen. En ocasiones, el hotel se podrá exceder accidentalmente; si el negocio está lleno y un huésped que tenía reserva garantizada llega tarde durante la noche, la gerencia le localiza en otro hotel cercano y asume todos los gastos.

Durante el proceso de registro de entrada, el gerente de recepción debe recibir del huésped ya sea un número de tarjeta de crédito o un depósito en efectivo para pagar sus reservas. También debe completarse una tarjeta de registro de manera que la información descriptiva e importante en relación al huésped esté disponible. Esta tarjeta se guarda en el archivo de pedidos de los que se encuentran hospedados, donde permanece hasta que el huésped registra su salida. En este momento se retira del archivo.

Todos los huéspedes pagan sus cuentas y cargos antes de irse. Esta es la política del hotel. El gerente de recepción prepara un estado de cuenta donde indica todos los cargos. Se proporciona una copia al huésped cuando paga la factura. La tarjeta de registro se anexa a la otra copia y ambas se archivan.

- a) Describa los procesos y decisiones involucradas en el registro de entrada y salida de huéspedes.
- b) Identifique la información faltante si la hubiese.

(Adaptado de Análisis y Diseño de Sistemas de Información. James A. Senn)

**CASO 5.** El director de una agencia de teatro en la ciudad de Santafé de Bogotá está interesado en llevar a cabo un estudio de sistemas para determinar la viabilidad de establecer una red para la venta de boletas de teatro para las presentaciones de compañías que hacen giras.

Un grupo de gira siempre tiene programado un número de presentaciones en cada ciudad que visitará, puesto que debe reservar el teatro para los días de presentación y permitir suficiente tiempo para armar el escenario y los sistemas de luces y sonido. No obstante, si hay suficiente demanda, se pueden programar presentaciones adicionales en los días en que el teatro esté reservado.

La información de ventas por adelantado también ayudará al productor a conocer si necesitará propaganda adicional para promover las ventas de boletos y ello ayudará al control de la ganancia al asegurar que ningún boleto, ni dinero se pierdan.

El administrador proyecta establecer una red ubicando un agente en cada una de aquellas ciudades donde el grupo de gira actuará, con el propósito de realizar las reservaciones con la debida anticipación a la llegada de la compañía de teatro.

a) Suponga que usted conoce solo los detalles proporcionados en la descripción anterior y debe llevar a cabo un estudio de sistemas para determinar la viabilidad del mismo. ¿Que información debe usted buscar para desarrollar un esquema del sistema de teatro, la gira y el sistema propuesto?

b) ¿Cómo recopilaría usted la información ? (Céntrese únicamente en las actividades teatrales descritas.)

(Adaptado de Análisis y Diseño de Sistemas de Información. James A. Senn)

## **1.5 BIBLIOGRAFÍA**

Rattner Henrique, "Gestao Tecnologica Na Industria de Alimentos Brasileira.Revista de Administracao de Empresas." Sao Paulo Nº 6. 1977. Pag 15.

Colin Norman, "Conservación de la energía con tecnologías antiguas y nuevas." Perspectivas Económicas. Nº 26. 1979. Pags. 33-51.

"Temas Administrativos". Revista Universidad EAFIT. Nros. 47 y 52. 1983.

Murdick Robert, "Sistemas de Información Administrativa" Editorial Prentice Hall. 1988.

Lucas Jr. Henry C. "Conceptos de los Sistemas de Información para la Administración." Editorial Mc Graw Hill. 1985.

Senn James A. "Sistemas de Información para la Administración." Editorial Grupo Editorial Iberoamericano. 1990.

Burch - Grudnitski . "Diseño de Sistemas de Información. Teoría y Practica." Editorial Limusa. Noriega Editores. 1994.

# CAPÍTULO II. CONCEPTO DE SISTEMAS

## 2.1 INTRODUCCIÓN

El propósito de éste capítulo es presentar al estudiante la teoría básica y el concepto de sistema, así mismo ilustrar sobre la importancia, generalidad y valor científico de la Teoría General de Sistemas y observar como la ciencia de la administración, entre otras, se sirve del enfoque de sistemas en el análisis, diseño y solución de problemas en la empresa y en sus actividades de procesamiento de datos.

## 2.2 ¿QUÉ ES UN SISTEMA?

El concepto de sistema es tan remoto como la misma filosofía, lo anterior se constata, si se tiene en cuenta que en griego SYSTEMA (SYN-HISTEEMI), se refería a una serie de objetos que se mantienen unidos e interrelacionados.

Sistema es un conjunto ordenado de componentes o partes que están estructurados, relacionados e interrelacionados a través de distintos canales de comunicación y control, y buscan el logro de objetivos y metas plenamente definidos.

Según la General Systems Society for Research y Oscar J. Bertoglio<sup>6</sup>, Sistema es un conjunto de partes y sus interrelaciones. Por ejemplo, el ser humano es un sistema (maravillosamente constituido y diseñado) con muchas partes diferentes que contribuyen de distinta forma a mantener su vida, su reproducción y su acción.

### Sistema

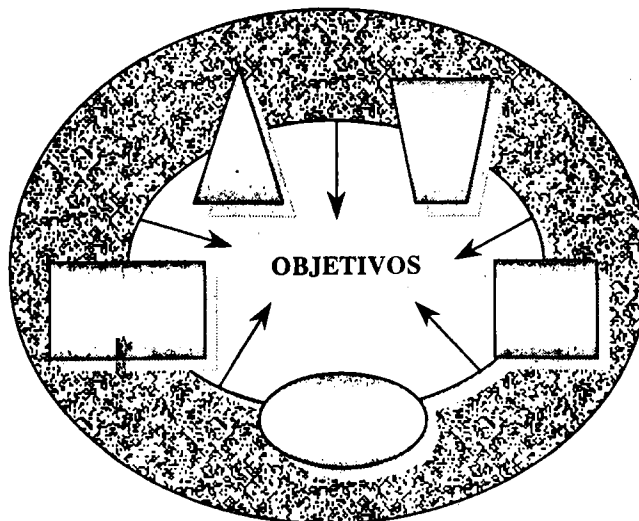


FIGURA N° 2.1 SISTEMA

<sup>6</sup> Bertoglio, O Johansen, "Introducción a la Teoría General de Sistemas." Pags. 54, 56

## Subsistema

Es un sistema que forma parte de otro sistema mayor; es decir, es un conjunto de partes y sus interrelaciones que están en función de los mismos objetivos y pertenecen a su vez a un sistema mayor. Por ejemplo, el sistema nervioso es un gran sistema que estructural y funcionalmente se encuentra dentro de un sistema mas grande como es el cuerpo humano.

Analizando el Subsistema Educación, se puede apreciar que está integrado por otros sistemas mas pequeños (subsistemas) como son: educación no formal, educación preescolar, educación básica primaria, educación básica secundaria, educación universitaria y educación postuniversitaria, los cuales se encuentran interrelacionados y persiguen objetivos comunes y muy concretos.

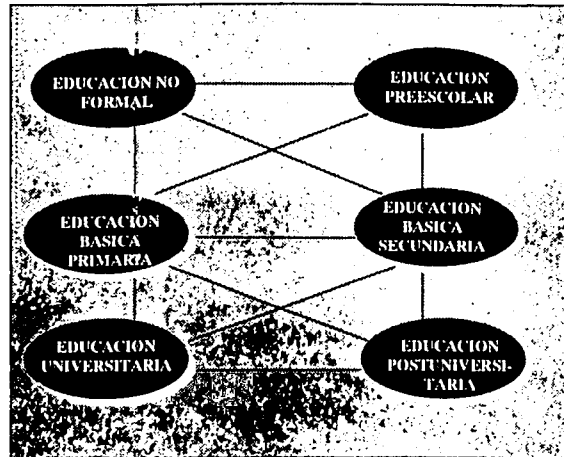


FIGURA Nº 2.2 SUBSISTEMA EDUCACIÓN

## Suprasistema

Son sistemas muy grandes y complejos, cuyos componentes son a su vez otros sistemas que interactúan bajo objetivos comunes. Por ejemplo el sistema económico de un país, el cual tiene como ingredientes entre otros aspectos el financiero, fiscal, tributario, salud, educación, medio ambiente, comunicación, seguridad, etc; componentes que de por sí se constituyen en sistemas, que al estar debidamente engranados y perseguir objetivos comunes, encajan en la búsqueda de la salud económica de un país y por ende de sus habitantes.

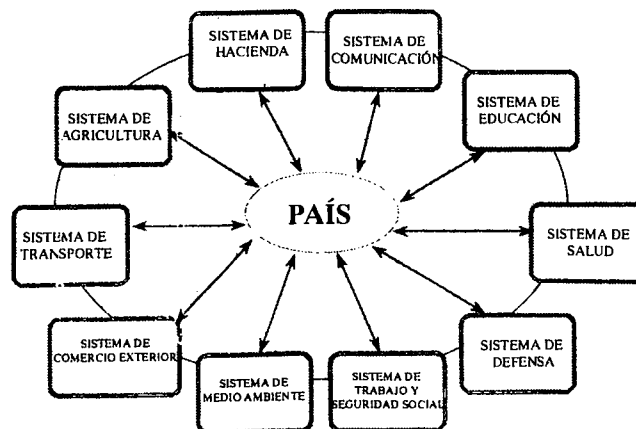


FIGURA Nº 2.3 SUPRASISTEMA

## 2.2.1 Elementos de un Sistema

Los principales elementos de un sistema son el entorno, las entradas, los procesos, las salidas, la retroalimentación y el control.

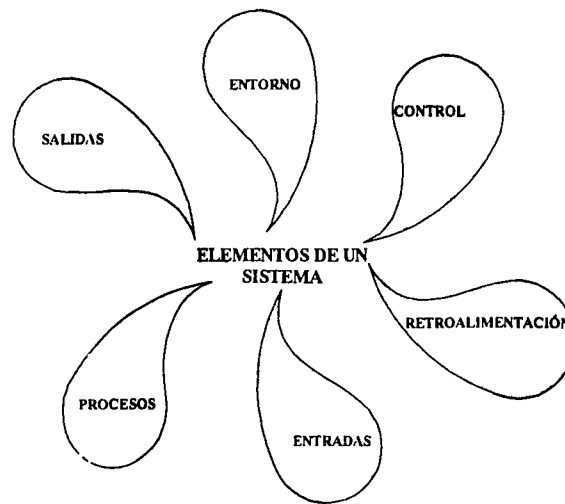


FIGURA N° 2.4 ELEMENTOS DE UN SISTEMA

**Entorno.** Se refiere al ambiente que rodea al sistema, afectándolo tanto positiva como negativamente. El entorno obligó a las empresas a satisfacer las necesidades del medio, desarrollando un nuevo modelo administrativo, que básicamente ha consistido en generar los productos organizacionales con nuevos parámetros competitivos, tales como calidad, servicio, etc.

Los efectos que puede producir el entorno sobre el sistema o viceversa, deben ser motivo de profundo estudio. Por ejemplo, debemos considerar los efectos ocasionados por una descertificación norteamericana sobre la economía de nuestro país.

**Entrada.** La entrada se constituye en la fuente de energía del sistema que le permite interactuar con su entorno. Por ejemplo, las entradas al sistema de biblioteca las conforman todos los registros de los usuarios, así como las fichas de los libros y artículos que dispone la biblioteca, listado de precios, etc.

Un sistema de mercadotecnia debe ser orientado con información acerca de canales de distribución, control del mercado, promoción y publicidad, pronóstico de ventas, etc.

**Proceso.** Es la transformación de las entradas al sistema en salidas, logrando de esta manera los objetivos para las cuales fueron diseñadas. Por ejemplo, una ensambladora de vehículos toma la materia prima que le ingresa a la fábrica y a través de un proceso de conversión las traduce en producto terminado o salidas, que en este caso serían los vehículos producidos.

Desde el punto de vista administrativo, tómesese el sistema de cuentas por cobrar cuyas entradas al sistema están constituidas por el archivo de cuentas por cobrar creado en el sistema de facturación y los registros de pago de los clientes que vienen de la sección de caja; al final de mes se producen y envían por correo los estados de cuentas a los clientes que tienen obligaciones pendientes, se genera el reporte general de cuentas por cobrar y también se producen reportes según la naturaleza de las cuentas por cobrar, cuyo destino son los administradores financieros.

**Salida.** Es el producto final que genera el sistema al medio ambiente, a partir de las entradas suministradas. Por ejemplo, la salida de un sistema de crédito a clientes consiste en la aceptación o rechazo de una determinada solicitud.

El sistema de cuentas por pagar proporciona como salida reportes de análisis de efectivo, además, suministra información para el sistema de contabilidad general, entre otros.

**Retroalimentación.** Consiste en alimentar nuevamente el sistema a partir de las salidas que éste produce, las cuales son sometidas a un permanente control con el propósito de verificar el cumplimiento de los objetivos para el cual fue diseñado, logrando de esta forma regular su comportamiento y manteniendo su estado de equilibrio.

Gráficamente se puede apreciar así:

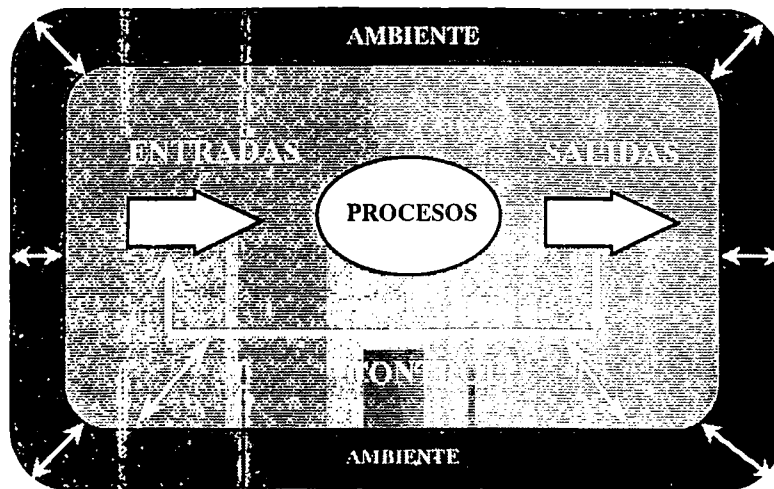


FIGURA Nº 2.5 RETROALIMENTACIÓN

El proceso de enseñanza implica retroalimentación continua para poder corroborar el cumplimiento de los objetivos trazados por el instructor; por eso se dice que la mejor forma de aprender es enseñar, ya que la enseñanza es un proceso de constante aprendizaje.

Un último ejemplo de orden administrativo lo constituye un sistema contable en donde los estados financieros (balance y estado de ganancias y pérdidas) producidos al cierre del mes de enero se convierten en los saldos iniciales correspondiente al mes de febrero.

**Control.** Es el proceso mediante el cual se establece el funcionamiento actual del sistema y su comportamiento con respecto al medio y a los objetivos proyectados, con el fin de realizar los ajustes adecuada y oportunamente, garantizando su operatividad y vigencia.

El control debe efectuarse al interior del sistema como mecanismo de autorregulación y debe aplicarse en cada elemento del sistema (entrada, proceso, salida, entorno). Por ejemplo, cuando se elabora un producto, se debe controlar su adecuado funcionamiento con el propósito de determinar si cumple con los objetivos o especificaciones de fabricación, de lo contrario se toman los correctivos del caso, antes de continuar con su producción.

Este enfoque plantea que las empresas deben operar con la máxima eficiencia y eficacia para alcanzar gran productividad, rentabilidad y competitividad.

## 2.2.2 Clasificación de los Sistemas

Los sistemas se pueden clasificar en *Sistemas Abiertos* y *Sistemas Cerrados*.

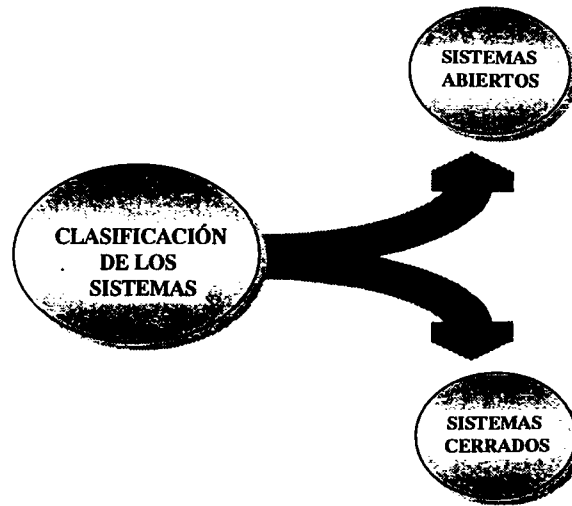


FIGURA Nº 2.6 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

### Sistemas Abiertos

Según V. L. Parsegian,<sup>7</sup> define un sistema abierto como aquel en que:

- a) Existe un intercambio de energía y de información entre el subsistema ( sistema ) y su medio o entorno.
- b) El intercambio es de tal naturaleza que logra mantener alguna forma de equilibrio continuo (o estado permanente ) y
- c) Las relaciones con el entorno son tales que admiten cambios y adaptaciones, tales como el crecimiento en el caso de los órganos biológicos.”

Von Bertalanfy,<sup>8</sup> señala que el sistema abierto es el que transa con su medio.

A su vez, Oscar J. Bertoglio define el sistema abierto como “aquel sistema que interactua con su medio, importando energía, transformando de alguna forma esa energía y finalmente exportando la energía convertida.”

En conclusión, un sistema es abierto cuando intercambia información, componentes y energía con su medio ambiente, procurando mantener su supervivencia.

### Sistemas Cerrados

Según V. L. Parsegian, “un sistema cerrado es cuando no intercambia energía ni información con su medio, aunque pueda experimentar toda clase de cambios, es decir, el sistema se encuentra totalmente aislado, como podría ser el caso del universo total (en la medida que no exista o no tenga sentido algo “exterior “al universo)”.

<sup>7</sup> V. L. Parsegian, *“This Cybernetic world of men, machines and earth systems”*, doubleday Co. Inc. 1973. Pags 27, 28

<sup>8</sup> Bertalanfy, Von. *“General Systems Theory”*. 1968.

Para Bertalanfy, “ un sistema cerrado es aquel que no intercambia energía con su medio (ya sea de importación o exportación)”.

Bertoglio indica que “un sistema será cerrado cuando no es capaz de llevar a cabo actividades por su cuenta.” y señala como ejemplos de acuerdo a sus definiciones así: “los sistemas abiertos serían, en general, todos los sistemas vivos (plantas, insectos, células, animales, hombres, grupos sociales, etc), mientras que los sistemas cerrados estarían representados por todos los sistemas físicos (máquinas, minerales, y en general, objetos que no contienen materias vivas.)”

Resumiendo, un sistema es cerrado cuando no interactúa con su medio ambiente, y debido a la falta de una adecuada retroalimentación, se condena el sistema al deterioro, fracaso y posterior desaparición.

### 2.2.3 Estructura de los Sistemas

La estructura de un sistema está conformada por la interrelación o comunicación entre sus elementos afines o sistemas y su entorno.

Una simple representación del sistema empresa, desglosada a nivel de grandes subsistemas y algunas de sus relaciones se muestran a continuación.

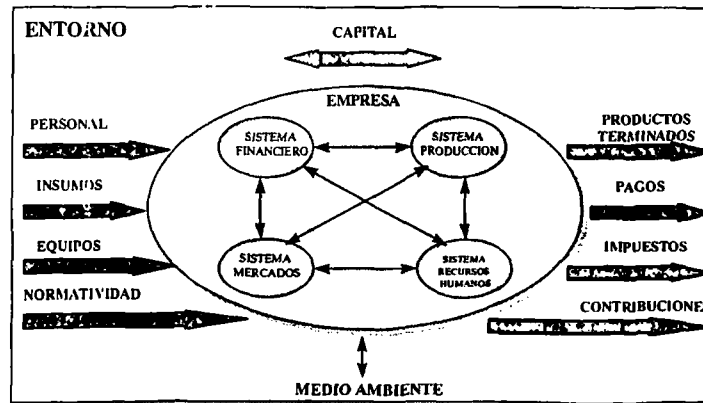


FIGURA Nº 2.7 ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Las relaciones entre los sistemas están dadas por cada línea que los comunica y el esquema formado representa la estructura del sistema.

El medio ambiente proporciona los recursos principales que requiere la empresa como personal, capital, maquinarias, insumos, a su vez el medio ambiente recibe lo que genera la empresa como capital, productos terminados, servicios, impuestos, etc.

Sino existiera un medio ambiente favorable, sería imposible la supervivencia del sistema, en este caso de la empresa.

#### 2.2.3.1 Complejidad de la estructura de un sistema

Hace referencia al grado de dificultad para poder describir la estructura del sistema y está influenciada por el elevado número de elementos y sus posibles interrelaciones.

A continuación se pueden apreciar gráficamente algunas estructuras.



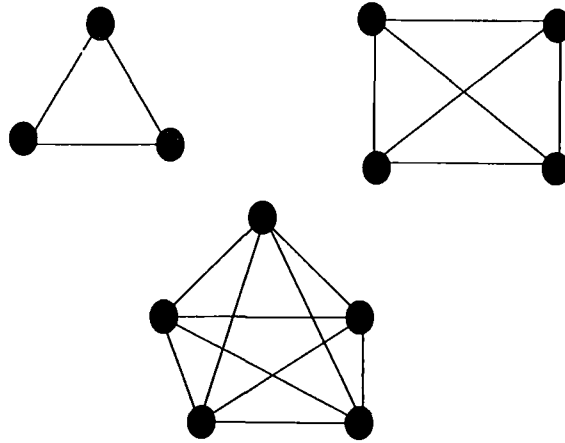


FIGURA Nº 2.8 ESTRUCTURA DE UN SISTEMA

Entre mayor sea el número de elementos considerados en un sistema, mayor será el grado de dificultad para determinar su estructura, ya que se incrementa el número de interrelaciones de sus componentes.

### 2.2.3.2 Estructura estática de un sistema

La estructura de un sistema es estática cuando sus elementos y las relaciones entre éstos permanecen constantes, o su variación es mínima. Por ejemplo, los elementos que componen el agua y sus relaciones siempre desarrollan las mismas funciones u objetivos.

### 2.2.3.3 Estructura dinámica de un sistema

La estructura de un sistema es dinámica cuando las relaciones entre sus elementos cambian. No siempre los mismos elementos están activos y las funciones que realizan son variables. Por ejemplo, el sistema de enseñanza es dinámico, dada la variabilidad entre sus elementos y las funciones que éstas realizan.

## 2.3 SINERGIA

El filósofo Fuller<sup>9</sup> señala que "Un objeto posee sinergia cuando el examen de una o alguna de sus partes (incluso a cada una de sus partes) en forma aislada, no puede explicar o predecir la conducta del todo".

En conclusión, los objetos presentan características de sinergia cuando la suma de sus partes es diferente del todo, o cuando al examinar alguna de sus partes no se puede explicar el comportamiento del todo.

Cuando la sumatoria de sus componentes o cualidades arrojan como resultado la ampliación de la capacidad individual, se presenta el efecto de Sinergia, que debe caracterizar a todo sistema.

---

<sup>9</sup> Bertoglio O. J. "Introducción a la Teoría General de Sistemas". Pags.35, 36

Cuando se analiza el equipo de fútbol de un colegio, se encuentra que individualmente no son mas que estudiantes, pero cuando se mira la colectividad se puede ver que se trata de algo mas que una simple agrupación de once estudiantes, ya que existe una relación entre sus integrantes, hay formación y poseen las mejores habilidades para practicar ese deporte.

Otro ejemplo de sinergia lo constituye una pintura artística, la cual es más que la simple reunión de un conjunto de colores que conjugados magistralmente por la mano del artista, han dado lugar a una relación entre sus elementos, presentando plasticidad, armonía, forma, textura, mensaje, etc.

## **2.4 RECURSIVIDAD**

Se refiere al hecho de que un sistema está integrado de partes con ciertas características que son a su vez sistemas, es decir, sistemas que son componentes de sistemas mayores.

La recursividad relaciona cada uno de estos objetos por poseer propiedades que lo convierten en una totalidad, es decir, en elemento independiente sin considerar su dimensión.

Por ejemplo, el sistema financiero de una empresa está constituido por la interacción de otros sistemas como son: el sistema de facturación, el sistema de cuentas por pagar, el sistema de cuentas por cobrar, el sistema de nómina y el sistema de contabilidad.

## **2.5 ENTROPÍA**

Es la energía que está presente en todo sistema y no contribuye al logro de sus objetivos. Se puede manifestar a través de la falta de relación entre algunos de sus elementos, del deterioro de los elementos del sistema, los defectuosos canales de comunicación, cambios en el medio ambiente que afectan su normal desempeño, etc.

En conclusión, la entropía se manifiesta cuando el sistema comienza a disminuir la eficacia para cumplir con su objetivo para el cual fue creado.

Ejemplo. Algunos factores que contribuyen al deterioro del buen estado del vehículo personal que presta servicio a la familia pueden ser: la falta de mantenimiento, daños mecánicos, mala conducción, mal estado de las vías, escasez de repuestos, mala calidad de repuestos y lubricantes, etc.

Un sistema administrativo tiene como factores degradantes los deficientes canales de comunicación, la falta de mantenimiento a los sistemas y subsistemas que lo integran, la falta de control de calidad de la información tanto de entrada como de salida, la desactualización tecnológica, la carencia o mala documentación, etc.

## **2.6 NEGUENTROPÍA**

De acuerdo con la definición anterior, si la entropía lleva el sistema a la degradación, al desorden, la neguentropía o entropía negativa, conduce el sistema a mantener el orden, la organización y la vigencia de los objetivos para los cuales fue creado.

## **2.7 EL PRINCIPIO DE LA ORGANICIDAD**

Es el proceso que permite mantener dentro de ciertos rangos la condición o funcionalidad del sistema.

Según Bertoglio, “los sistemas abiertos (sistemas vivos en general) como todo sistema, tienden a desorganizarse como efecto de las fuerzas entrópicas que los atacan. Sin embargo, poseen mecanismos potenciales que buscan su supervivencia. La supervivencia de estos sistemas parece encontrarse en su capacidad de organización o de mantenerse organizados frente a los cambios y fuerzas negativas del medio. Esto es lo que podemos denominar el “principio de la organicidad “..... El sistema debe generar un exceso de energía sobre aquella destinada a su proceso de transformación característico. Esa energía es la que denominaremos “neguentropía” o “entropía negativa”. Por lo tanto, el principio de organicidad operará en la medida que el sistema sea capaz de generar este exceso de energía.”

Como ejemplo se tiene el cuerpo humano, el cual posee funciones de regulación que el mismo realiza a través de su propia naturaleza como la recuperación de energía mediante el sueño y también a través de medios externos como una adecuada alimentación, entre otros.

En resumen, todos los sistemas tienden a mantener un cierto equilibrio u organización que permitan prolongar su supervivencia.

## 2.8 TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS

Esta teoría fue presentada por Ludwing Von Bertalanffy como un movimiento científico importante en la biología y la física, modelo con el cual quería definir principios generales para sistemas abiertos. Los principales conceptos son los siguientes:<sup>10</sup>

"1. El estado característico de los organismos es el de un sistema abierto"; es abierto porque intercambia entrada y salida de materiales con su medio ambiente, produciendo cambio de componentes. Se mantienen las concepciones sobre el estado de equilibrio de un organismo dando lugar a la idea de un estado constante.

2. El concepto de un sistema abierto que se mantiene por si mismo en un estado constante, representa una divergencia con los conceptos de la física clásica, que principalmente consideró sistemas cerrados. De acuerdo con la segunda ley de la termodinámica, un sistema cerrado finalmente debe lograr un estado de equilibrio con un máximo de entropía y un mínimo de energía libre. Pero bajo ciertas condiciones, un sistema abierto puede mantenerse en un estado constante.

3. Las matemáticas correspondientes a la descripción del estado constante, pueden desarrollarse basándose en la naturaleza de las reacciones químicas que ocurren dentro del sistema, algunas de las cuales pueden ser reversibles".

La Teoría General de Sistemas orienta parte de sus esfuerzos hacia la formulación de principios elementales que permitan aglutinar conocimientos sobre toda la extensa gama de sistemas vivientes y sistemas no vivientes.

Bertalanffy plantea las siguientes justificaciones que buscan una teoría cuyos principios sean válidos para los sistemas en general así: 11

"1. La existencia de isomorfos o similares que gobiernan la conducta de entidades en muchos campos. Debido a que estos principios son comunes a diferentes niveles de organización y pueden ser legítimamente transferidos de un nivel a otro, es legal buscar una teoría que explique estas correspondencias, y las exprese mediante leyes especiales.

---

<sup>10</sup> Lillienfeld, Robert. *Teoría de Sistemas*. Pag. 33  
<sup>11</sup> Van Gigch, John P. *Teoría General de Sistemas*. Pag. 66

2. La necesidad de una nueva ciencia, que fuera exitosa en el desarrollo de la teoría de la complejidad organizada, en contraste con la ciencia clásica que se limitó a la teoría de la complejidad no organizada.
3. En ese entonces las formulaciones convencionales de la física eran inadecuadas para tratar sistemas vivientes como sistemas abiertos y no podía tomar en cuenta las leyes entrópicas que indicaban “disipación”, “degradación” y “evolución”, en los organismos vivientes.
4. Había la esperanza de que un “concepto unitario del mundo (y de la ciencia) pudiera basarse, no sobre la esperanza posiblemente inútil y ciertamente forzada para reducir finalmente todos los niveles de la realidad al nivel de la física, sino mas bien en la isomorfia de las leyes en diferentes campos.
5. Desde el siglo diecisiete, “la ciencia dejó bastante atrás a la filosofía en la empresa de explorar la naturaleza”. La Teoría General de Sistemas abarca la visión de muchos científicos en la investigación de los fundamentos filosóficos de los conceptos con los cuales trabajan. “Las conjeturas que surgen en las nociones neo-organismicas” en la Teoría General de Sistemas y “La filosofía de la ciencia que surge de los fundamentos positivistas lógicos”, se consideran los dos programas mas prometedores de reunificación de la ciencia y la filosofía”.

Simultáneamente a los estudios de Bertalanffy, un apreciable número de investigadores llegan a conclusiones parecidas, como le sucedió a Kenneth Boulding quien escribe a Bertalanffy lo siguiente:

“Creo haber llegado a sus mismas conclusiones, aunque en mi caso acercándome desde la economía y las ciencias sociales, en lugar de la biología; a saber, que hay un corpus de lo que yo he llamado “teoría empírica general”, o de “teoría general de sistemas”, si utilizamos su excelente terminología, que es aplicable con gran generalidad a un sinnúmero de disciplinas diversas”.

Boulding escribió un famoso artículo en 1956 sobre la Teoría General de Sistemas, en el cual plantea los objetivos y características generales de un enfoque de sistemas en todos los fenómenos científicos. Hace énfasis en la necesaria asistencia de un marco sistemático y teórico que describa las relaciones generales del mundo empírico.

En su artículo presenta un ordenamiento jerárquico, compuesto por nueve niveles, que van desde lo mas simple a lo mas complejo, empezando por el nivel básico de las estructuras estáticas y de los armazones, conocido como el nivel de los marcos, siendo el mas difundido y analizado. Un ejemplo sería la anatomía del universo y culminando la jerarquía con el nivel de los sistemas trascendentales caracterizados por su excesiva complejidad, por ejemplo lo absoluto.

### **2.8.1 Definición**

“La Teoría General de Sistemas se concibe como una serie de definiciones, de suposiciones y de proposiciones relacionadas entre si por medio de las cuales se aprecian todos los fenómenos y los objetos reales como una jerarquía integral de grupos formados por materia y energía; estos grupos son los sistemas.”<sup>12</sup>

Boulding denomina a “la Teoría General de Sistemas como “El esqueleto de la ciencia”, en el sentido de que esta teoría busca un marco de referencia a una estructura de sistemas sobre el cual “colgar” la carne y la sangre de las disciplinas particulares en el ordenado y coherente cuerpo de conocimientos.”<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> La metodología de sistemas y la resolución de problemas sociales. ICESI. 1980. publicación N° 1.  
<sup>13</sup> Bertaglio, O. J. Introducción a la Teoría General de Sistemas. Pag 28

La validez de la Teoría General de Sistemas (T.G.S) depende únicamente de la presencia de aquellas propiedades que son comunes a todos los sistemas y de las generalizaciones que se puedan hacer de éstas; además, pone especial atención en el análisis y el diseño del todo en oposición al análisis y al diseño de los componentes o de las partes. Es una metodología que orienta a que el problema se aborde como un todo, tomando en cuenta todos sus componentes y parámetros a la vez. Es un proceso con el cual se pretende conocer como interactúan entre si todos los componentes y sus posibles interrelaciones, obteniendo así una óptima solución a determinado problema.

La T.G.S. contiene en si misma los elementos para hacer extensiva su propia aplicación, por que se trata de una metodología que se vuelve mas fácil de aplicar en la medida que se va utilizando; es una herramienta que induce a la acción, no como reacción ante la presencia de crisis, sino como previsión ante la aparición de la misma.

La T.G.S. implica la utilización del sentido común apoyado en la lógica y soportado en una amplia infraestructura tecnológica, la cual se caracteriza por tener como ingredientes la cualificación y la objetividad, lo cual permite la manipulación de grandes volúmenes de datos y restricciones de los mismos en un tiempo prudente y a unos costos razonables, coadyuvando en esta forma a la selección de la mejor alternativa en la solución del problema objeto de estudio.

Como se puede observar se trata de una metodología totalizante, que induce a la síntesis, a la aplicación del método científico.

## 2.8.2 Características de la Metodología de Sistemas

Dentro de las características de esta metodología se destacan las siguientes:

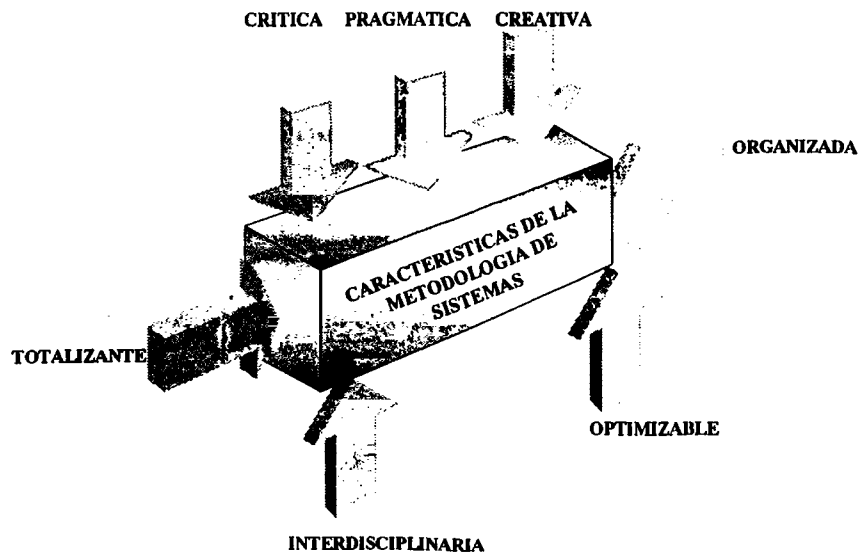


FIGURA N° 2.9 CARACTERÍSTICAS DE LA METODOLOGÍA DE SISTEMAS

**Totalizante.** Se centra constantemente en la búsqueda de los objetivos totales en oposición a los resultados parciales. Es una metodología que aborda el problema como un todo, tomando en cuenta todos sus componentes y parámetros a la vez, evitando de ésta manera caer en error al verse influenciada por elementos distractores.

**Interdisciplinaria.** Un grupo capaz de manejar la metodología de sistemas debe estar integrado por profesionales de diferentes áreas del conocimiento como físicos, químicos, matemáticos, ingenieros, sicólogos,

sociólogos, administradores y economistas entre otros. Los interdisciplinarios son generalistas, capaces de reunir habilidades, destrezas y crear un sentido unificador de sus relaciones.

Los empresarios, industriales y universidades, deben trabajar inter-institucionalmente en proyectos conjuntos de investigación, no obstante la dificultad de esta labor, ya que los lenguajes, tiempos y costos empleados en las universidades son diferentes a los utilizados en las distintas empresas.

*Optimizable.* Busca la mejor solución a la problemática en estudio, a través del conocimiento que existe entre todos sus componentes y las posibles interrelaciones.

*Organizada.* La metodología de sistemas requiere de la aplicación de gran cantidad de recursos de todo orden como económicos, humanos, técnicos e información; para lo cual se necesita una óptima organización de los mismos, de tal manera que el sistema completo represente un adecuado ensamble y logre el objetivo planteado.

*Creativa.* Debe orientar sus esfuerzos primero que todo al logro de los objetivos y de las metas, antes que dedicarse a implementar los métodos.

*Pragmática.* Induce a la acción, a satisfacer necesidades reales por medio de una adecuada toma de decisiones en el momento apropiado, como mecanismo para conjurar una problemática.

*Crítica.* Se deben revisar continuamente los objetivos del sistema y redefinirlos en caso de que se presenten desviaciones. Los datos relevantes se deben diferenciar de los datos no relevantes.

### **2.8.3 Enfoques de la Metodología de Sistemas**

Boulding concibió dos posibles enfoques para la Teoría General de Sistemas, los cuales son ampliados de la siguiente forma por Oscar J. Bertoglio:

“El primer enfoque es observar el universo empírico y escoger ciertos fenómenos generales que se encuentran en las diferentes disciplinas y tratar de construir un modelo teórico que sea relevante para esos fenómenos. Este método, en vez de estudiar sistema tras sistema, considera un conjunto de todos los sistemas concebibles (en los que se manifiesta el fenómeno general en cuestión) y busca reducirlo a un conjunto de un tamaño mas razonable.

Un segundo enfoque posible para la T.G.S. es ordenar los campos empíricos en una jerarquía de acuerdo con la complejidad de la organización de sus individuos básicos o unidades de conducta y tratar de desarrollar un nivel de abstracción apropiado a cada uno de ellos. Este es un enfoque mas sistemático que el anterior y conduce a lo que se ha denominado ‘Un Sistema de Sistemas’ .”

En lugar de considerar los diferentes rumbos, como compitiendo sobre el mismo terreno, los distintos enfoques pueden presentarse como apropiados a los tipos de situaciones en las cuales los expertos en sistemas necesitan actuar. Cada enfoque será útil en ciertas áreas definidas y solo deberá utilizarse en aquellas circunstancias donde se desempeña mejor.

### **2.8.4 Algunas Áreas de Aplicación de la Metodología de Sistemas**

La T.G.S. tiene desarrollo en múltiples áreas; a continuación se destacan algunas de ellas:

*Cibernética.* Tuvo su origen en los estudios realizados por Norbert Wiener y A. Rosembueth; quienes tomaron como punto de partida las observaciones de la problemática que constituía el foco de la comunicación, el control y la mecánica estadística, ya sea en la máquina o en el tejido vivo.

La Cibernética explica los mecanismos de comunicación y control de las máquinas y de los seres vivos, y se sustenta en los principios del feedback o retroalimentación, así como en el principio de homeóstasis o estado de equilibrio fisiológico de un organismo.

*Teoría de la Decisión.* Se soporta en el examen de un gran número de situaciones y sus posibles efectos o consecuencias, teniendo en cuenta criterios estructurales aplicados a condiciones bajo las cuales se toman decisiones y seleccionando racionalmente la mejor alternativa que optimice los resultados dentro de las organizaciones o sistemas sociales.

*Teoría de los Juegos.* Desarrollada por John Von Neumann y Morgenstern, analiza la toma de decisiones bajo conflicto, es decir, estudian la situación en la que dos o más tomadores de decisiones con objetivos opuestos y en las que cada uno de ellos, aunque pueden influir en el resultado, no pueden dominar por completo una determinada situación, tratan de obtener el mayor bienestar posible, maximizando ganancias y minimizando pérdidas.

Newmann planteó la posibilidad que la economía se pudiera estudiar en función de su analogía con los juegos de salón, especialmente los juegos de estrategia, en donde la astucia e inteligencia del jugador son elementos preponderantes.

*Análisis Factorial.* Ha tenido amplia aplicación en el campo de la sociología experimental y fue concebido para explicar las interrelaciones entre grandes cantidades de variables con la presencia de pocos factores, reduciendo la dimensionalidad de un problema a un tamaño manejable.

*Investigación de Operaciones.* Según S. Beer Wiener, “la investigación de operaciones es el ataque de la ciencia moderna a los complejos problemas que surgen de la dirección y la administración de los grandes sistemas compuestos por hombres, máquinas, materiales y dinero, en la industria, el comercio, el gobierno y la defensa. Su enfoque distintivo es el desarrollo de un modelo científico del sistema incorporando factores tales como el azar y el riesgo, con los cuales predecir y comparar los resultados de las diferentes decisiones, estrategias o controles alternativos. El propósito es ayudar a la administración a determinar su política y sus acciones de una manera científica.”<sup>14</sup>

La investigación de operaciones se aplica tanto a problemas tácticos como estratégicos de la organización y su enfoque principal es la toma de decisiones.

*Ingeniería de Sistemas.* Proporciona a la gerencia toda la información necesaria como guía y control del programa general de desarrollo; además, formula objetivos y planes de sistemas coherentes con la planeación estratégica de la organización.

Es una técnica que requiere de organización y creatividad, además, participa en la planeación, diseño, evaluación y construcción científica de sistemas hombre-máquina.

## **PREGUNTAS DE REPASO**

1. ¿Qué diferencia existe entre el concepto de Sistema, Subsistema y Suprasistema? Enumere tres ejemplos de cada uno.
2. Elija un sistema que conozca y defina sus principales elementos como son: el entorno, las entradas, los procesos, las salidas, la retroalimentación y el control.

---

<sup>14</sup> S. Beer, Wiener. *Decision and Control*, Pág 92

3. Defina las entradas, procesos y salidas en los siguientes sistemas:
  - \* Automotor.
  - \* Computador.
  - \* Panadería.
  - \* Nómina.
  - \* Registro Académico.
4. Tómese el sistema de registro académico de la Universidad Nacional y elabore un análisis de sus principales elementos.
5. ¿Qué diferencia existe entre un sistema abierto y un sistema cerrado? Dar ejemplos.
6. ¿Qué es Sinergia? Explicar la definición por medio de un ejemplo.
7. ¿Qué es Recursividad? Explicar la definición y dar un ejemplo.
8. ¿Qué es Entropía y Nequentropía? ¿Cuál es la diferencia? Dar ejemplos.
9. ¿En que consiste el principio de Organicidad? Explicarlo y dar ejemplos.
10. ¿Qué es la Teoría General de Sistemas? ¿En que consiste?
11. Enumere cinco aplicaciones del enfoque de sistemas.
12. ¿Cómo podría ser útil la Teoría General de Sistemas en el diseño de sistemas?
13. Explique tres de las características más relevantes de la metodología de sistemas.
14. Oscar Johansen Bertoglio destaca dos grandes enfoques de la metodología de sistemas. Explíquelos.
15. ¿Durante cuánto tiempo podrían continuar las operaciones y actividades administrativas sin información?
16. Explique ¿De qué manera la información reduce la incertidumbre?
17. ¿Cómo explica la Teoría General de Sistemas, la necesidad de efectuar mantenimientos al Sistema de Información?
18. ¿Cómo pueden los usuarios controlar el avance en los programas de computación, dado que esta es una tarea técnica y es responsabilidad del departamento de sistemas?
19. ¿Por qué razones se recomienda la segregación de funciones, sobre todo en aquellos cargos que tienen que ver con el procesamiento de información?
20. ¿Por qué la gerencia general no requiere de un conocimiento detallado de los aspectos técnicos de sistemas?

## **CASOS PROPUESTOS**

**CASO 1.** La señora Margarita Flórez es propietaria de siete cuerdas de tierra fértil y decidió montar un vivero que ofrezca variedad de plantas ornamentales, para lo cual contrató 3 jardineros y 1 conductor.

- Se puede considerar como un sistema el negocio de la señora Flórez ?
- Relacione los requerimientos de información de la señora Flórez.

**CASO 2.** La compañía Caldas S.A. terminó recientemente la recopilación de datos para un estudio de factibilidad relacionado con un proyecto de Sistemas de Información propuesto. El proyecto está enfocado a la automatización parcial del proceso de requerimiento de materiales y pedidos de una división de producción de la compañía. Cuando los pedidos de los productos entran, es necesario ordenar la materia prima para producirlos y, al mismo tiempo, calendarizar los productos para su producción. Cada artículo individual está formado por muchas partes diferentes, componentes y ensamblajes. El conjunto particular y la cantidad de partes se mantienen en una hoja de papel conocida como "tabla de materiales". Existe una hoja por separado de materiales para cada producto producido; estas hojas deben usarse constantemente, de manera que cada cambio en ingeniería se refleje en la



lista de materiales utilizados por la división de producción. Recientemente, la compañía ha encontrado dificultades en el mantenimiento de esos archivos manuales. El número de artículos producidos y la cantidad de cambios de estas hojas se han incrementado. Se anticipa que se tendrán que contratar dos personas más, simplemente para permitir que la compañía mantenga este archivo actualizado. Dado que la empresa está en continuo crecimiento, se espera que en el futuro se realicen más adiciones de registros a este archivo.

Han surgido problemas en la obtención de la materia prima que se necesita para ordenar la producción en forma rápida. El proceso se hace a mano y frecuentemente se cometen errores. Los artículos no están ordenados, en cuyo caso la producción debe volverse a programar, dado que el producto final no se puede ensamblar. Esto ocasiona confusión y sentimientos de enojo en el área de los gerentes de producción.

Hay ocasiones en las que se ordena demasiada materia prima, en cuyo caso se tiene un inventario que no se utiliza durante largos períodos. Un inventario excesivo incurre en costos innecesarios de acarreo, almacenamiento y manejo.

Se ha propuesto un sistema automatizado para ayudar al proceso de requisición y pedidos. Con este sistema, el archivo de lista de materiales se automatizará y almacenará en disco magnético. No se necesitará contratar nuevos empleados.

La ventaja principal será llevar a cabo en una forma más sistemática el orden de los materiales. Se reducirán carencias y accesos de materias primas; incluso se espera que la compañía en su conjunto, se beneficie con este proyecto. Los usuarios actuales estarán involucrados en el desarrollo de este proyecto si se considera factible, aunque a ellos no se les ha avisado todavía.

El desarrollo del sistema requiere alrededor de 60 personas - mes de esfuerzo y necesita cerca de 300 horas de tiempo de computadora.

- a) ¿Qué información, además de la que se ha proporcionado, debe tener el comité para determinar su factibilidad?  
¿En qué aspecto de la factibilidad analizada se utilizará la información que se solicitó para la evaluación?
- b) ¿Con base en la información proporcionada, es técnicamente factible el proyecto? Operacionalmente factible?  
¿Por qué?
- c) ¿Se debe iniciar una investigación de sistemas formal y amplia? ¿Por qué?

(Adaptado de Análisis y Diseño de Sistemas de Información. James A. Senn).

**CASO 3.** Usted acaba de ser nombrado ejecutivo en jefe de la empresa lechera La Vaquita S.A., la cual comenzó como una pequeña lechería local y gradualmente se expandió hacia otras ciudades, pese a ello, es relativamente conservadora y no tiene procesamiento por computadora. Usted, por otro lado, tiene amplia experiencia como usuario de Sistemas de Información y piensa que los márgenes de utilidad de La Vaquita S.A. pudieran mejorarse substancialmente si se redujeran los costos de procesamiento de información. Afortunadamente usted tiene buenas relaciones con el departamento de cómputo de la casa matriz, dueña de La Vaquita S.A., de manera que el obtener tiempo de computador y servicio le será fácil. Además, La Vaquita S.A. puede utilizar la computadora de la casa matriz hasta que sea necesario adquirir una propia.

Usted se enfrenta a dos problemas importantes. Primero, los empleados de la lechería no están acostumbrados a pensar en términos de sistema. Reconoce que habrá problemas significativos para obtener el entusiasmo y la cooperación en el diseño de los sistemas. El otro problema es la selección de las aplicaciones. ¿Cuáles son las áreas más importantes? ¿Dónde está el mayor potencial de ahorros? ¿Qué tipos de Sistemas de Información deben desarrollarse? ¿Qué mecanismo para resolver estos dos problemas recomienda usted?

(Adaptado de Conceptos de los Sistemas de Información para la Administración. Henry C. Lucas.)

**CASO 4.** El gerente de un departamento de compras no entiende por que el departamento de sistemas muestra tan poca atención a sus solicitudes. La compañía tiene un sistema bastante elaborado de Entrada de Pedidos en línea que cubre por completo todo el país. Durante los pasados siete meses, el gerente de compras ha guardado en una bitácora todas las peticiones de cambios al sistema. El total de peticiones en este momento es de 17 y solamente se han realizado cinco de estos cambios.

Cuando el gerente de sistemas visitó al gerente de compras, éste le manifestó su inconformidad acerca de la falta de progreso y sugirió tres nuevas modificaciones. El gerente de sistemas molesto preguntó: ¿Tienen éstos cambios mayor prioridad sobre los cuatro que usted sugirió la semana pasada, o debemos realizar primero aquellos?

¿Quién es responsable de este conflicto? ¿Qué debe hacer cada quien para resolverlo? ¿Qué es lo que el gerente de compras necesita observar? ¿Qué debe hacer el departamento de sistemas?

**CASO 5.** Usted trabaja para el departamento de servicios de información de una gran compañía de seguros que se especializa en los seguros de vida por accidente y ha tenido mucho éxito desde su fundación desde comienzos de 1930. La compañía tiene muchas computadoras modernas, aunque la mayoría de las aplicaciones existentes están relacionadas con el proceso de transacciones, en lugar de tener las aplicaciones para la toma de decisiones.

Usted está entusiasmado por el nuevo sistema que ha ayudado a diseñar para el departamento de inversiones y parece tener un potencial significativo para ayudar a tomar algunas decisiones importantes de este grupo. Habiendo trabajado en el diseño usted fue escogido para controlar las fases del proyecto de programación.

Cinco programadores trabajan en el nuevo sistema, cuatro de los cuales parecen cooperar muy bien. El quinto programador, Julián Colonia, ha trabajado para la empresa durante diez años y es considerado como un programador de amplia experiencia. El trabajo anterior de Julián ha sido generalmente en sistemas, en donde él no ha sido el único programador o donde trabajó con un aprendiz. Esta es su primera asignación real con un grupo mayor de programadores, y es la primera vez en que no se le ha dejado solo para que administre sus propios esfuerzos de programación. La dirección de sistemas de la empresa se dio cuenta de la importancia del nuevo sistema y no quiere tener problemas con Julián. Por lo tanto, le han pedido a usted que administre la parte de programación del proyecto.

En las últimas semanas se han presentado problemas de comunicación con Julián. Para cada sugerencia que se le hacía, Julián respondía con alguna evasiva, también se rehusaba a dar estimaciones para cuando estarían listos sus programas. Los otros programadores indicaron que era demasiado difícil coordinarse con él, ya que prefería trabajar solo. ¿Qué debe hacer usted para resolver este problema con Julián?

(Adaptado de Conceptos de los Sistemas de Información para la Administración. Henry C. Lucas.)

**CASO 6.** El gobierno del municipio de Manizales está considerando el desarrollo de un sistema de control de tránsito automatizado que regule los semáforos en el área del centro de la ciudad. El sistema deberá funcionar las 24 horas del día y siete días a la semana y detectará el número de vehículos que circulan en las calles así como el número que esperan a que cambie la luz del semáforo. Los datos se procesarán continuamente a fin de establecer cuanto tiempo deberá estar prendida la luz roja de una dirección y permitir el movimiento en otras direcciones. También controlará las señales de giro hacia la derecha y hacia a la izquierda.

Debido a que controlar un semáforo en el área del centro de la ciudad afecta el movimiento vehicular de muchas cuadras y en varias direcciones, el sistema debe coordinar un gran número de semáforos que se interrelacionan. Un gran sistema de computadora se dedicará a la tarea de detección y procesamiento de datos.

Una de las etapas en la investigación de sistemas de este proyecto es enviar cuestionarios a toda la policía de tránsito asignada a la regulación de vehículos (por ejemplo en los últimos 24 meses). Ellos tendrán información importante y sugerencias sobre cuales señales eléctricas deben regularse para controlar el movimiento de vehículos.

Suponga que se sabe solamente lo que se ha descrito y que se está familiarizado con el área del centro de la ciudad como lo haría cualquier chofer. ¿Qué datos y opiniones se necesitaría conocer como parte del estudio de sistemas? Es decir, ¿Qué información buscaría y que preguntas realizaría para adquirir esa información? (suponga que el sistema ya se identificó como un proyecto viable y ahora se está comenzando la investigación detallada.)

(Adaptado de Análisis y Diseño de Sistemas de Información. James A. Senn)

## **2.9 BIBLIOGRAFÍA**

Bertalanffy, Ludwing Von y otros. Tendencias de la Teoría General de los Sistemas. Editorial España. 1960

Bertalanffy, ludwing Von. Teoría General de Sistemas. Editorial Fondo de la Cultura Económica. México .1962

Van Gigch, John P. Teoría General de Sistemas. Editorial Trillas.

Bertalanffy, Ludwing Von. General Systems Theory: Fundations Development Applications. New York. Brasiller. 1968

Weinberg, Gerald M. An Introduction to General Systems Thinking. New York. John Wiley. 1975

Churchman, C.W. The Systems Approach and its Enemies. New York. Basic Books. 1979

S. Beer, Wiener. Decision and Control. John Wiley and Sons Inc. 1970

La Metodología de Sistemas y la Solución de Problemas Sociales. ICESI. Publicación N° 1. 1980

Lilienfeld Robert. Teoría de Sistemas. Orígenes y Aplicaciones en Ciencias Sociales. Editorial Trillas. 1984

Bertoglio, Oscar Johansen. Introducción a la Teoría General de Sistemas. Editorial Limusa. Noriega Editores. 1994

# CAPÍTULO III. SISTEMAS DE INFORMACIÓN

## 3.1 INTRODUCCIÓN

Son los usuarios, sus necesidades y requerimientos, la razón y justificación de la existencia de los Sistemas de Información. En la compleja sociedad actual, el conocimiento de los Sistemas de Información es vital para el individuo, especialmente para el administrador, debido a las grandes necesidades de información permanente, oportuna y completa, que le permitan tomar las decisiones del caso, en un entorno competitivo.

Los Sistemas de Información se deben caracterizar por la amplia comunicación y cooperación entre la gerencia, los usuarios, los proveedores y los profesionales de los Sistemas de Información. Un líder en Sistemas de Información entiende las necesidades de los usuarios y aprovecha la oportunidad para familiarizarlos con la tecnología informática.

Los Sistemas de Información desarrollados y empleados adecuadamente pueden mejorar la productividad, aumentado el volumen de trabajo realizado, ayudando a las empresas a incrementar sus ganancias, a mejorar su administración y a satisfacer todos los requerimientos de los usuarios. La naturaleza interdisciplinaria del campo contribuye a su riqueza, pero incrementa la complejidad de los Sistemas de Información por el hecho que los datos son percibidos e interpretados en forma diferente por los usuarios y esto acarrea algunos problemas para el diseño de los Sistemas de Información.

Los Sistemas de Información se constituyen en la infraestructura que soporta el manejo de la información, por eso las empresas están orientando sus esfuerzos hacia el desarrollo de Sistemas de Información que les permitan reducir al máximo la incertidumbre sobre aquellos aspectos que la puedan afectar; además, debido a los recursos y altos costos que involucran, su desarrollo se debe realizar en forma planeada, controlada respondiendo a las necesidades de información de la organización.

## 3.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN. DEFINICIÓN.

Es un conjunto ordenado de recursos económicos, humanos, técnicos, datos y procedimientos, que interactúan entre sí y al ser ejecutados apropiadamente, proporcionan la información requerida para apoyar la toma de decisiones y facilitar el control en la organización.

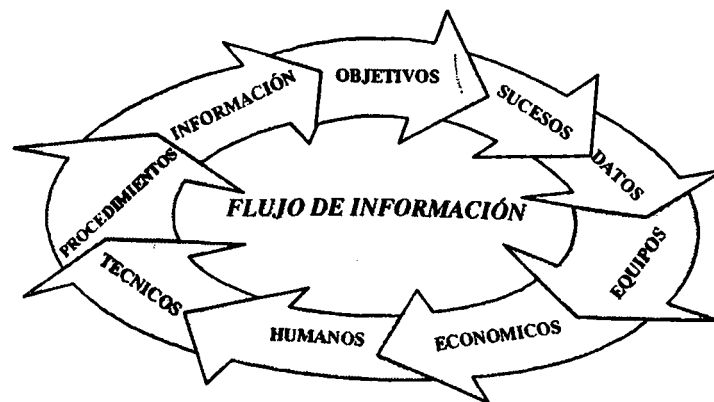


FIGURA Nº 3.1 SISTEMA DE INFORMACIÓN

La función básica de un Sistema de Información se puede apreciar en la siguiente gráfica.

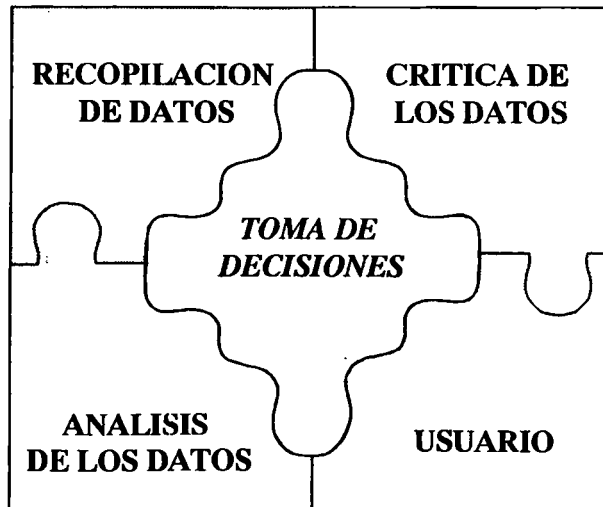


FIGURA Nº 3.2 FUNCIÓN BÁSICA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

En primer término, los Sistemas de Información reciben los datos de fuentes internas o externas como elemento de entrada, luego se les realiza la crítica como mecanismo para garantizar la veracidad de la información, con el propósito de constatar que los datos que van a ser procesados correspondan con la realidad (validación de datos); la siguiente etapa se refiere al análisis de los datos que es propiamente el procesamiento que sufren estos para producir información como elemento de salida, la cual va dirigida al usuario como ente tomador de decisiones. Durante este proceso es relevante el paso que hace referencia a la validación de los datos, ya que de no efectuarse se puede producir información errónea; por eso en el ambiente de sistemas es común escuchar el dicho, “Basura que entra, basura que sale”.

Ejemplos de Sistemas de Información se dan en variados campos, como la industria textil, agrícola, de confecciones, automovilística, militar, en empresas de servicios como médicos, turísticos, financieros y educativos, entre muchos otros.

Desde que el hombre vive sobre la tierra han existido los Sistemas de Información, es decir, mucho antes que apareciera la primera computadora, los Sistemas de Información eran manuales, los volúmenes de información eran pequeños y por lo tanto las personas podían ejecutar su trabajo eficientemente; sin embargo, cuando aumenta el trabajo, aparece la necesidad de procesar grandes cantidades de datos en tiempos reducidos, crece la complejidad en los procedimientos y las interrelaciones entre las actividades se amplía ostensiblemente; estos factores han contribuido a incrementar la importancia de los Sistemas de Información soportados en computadoras.

Los Sistemas de Información apoyados en computadoras tienen un efecto que trasciende a cualquier organización. Durante las últimas décadas, el número de Sistemas de Información tanto en organizaciones del sector público como en el privado, ha crecido en forma exponencial. Se ha desarrollado una nueva industria de productos y servicios de computación para proporcionar las herramientas necesarias a fin de construir eficientes Sistemas de Información basados en computadoras.

Pero así como la utilización de la computadora trae beneficios en cuanto a la gran capacidad de almacenamiento, la reducción de tiempo en el procesamiento de información y la disponibilidad inmediata de información actualizada; también ha implicado ciertas dificultades o tropiezos en cuanto al análisis, diseño e implantación de sistemas se refiere, ya que los sistemas computarizados no son tan flexibles como los sistemas manuales.

Es mas sencillo alterar los procedimientos manuales en un tiempo mas corto que en los sistemas computarizados, porque estos requieren de mayor esfuerzo y dinero. El desarrollo de los Sistemas de Información computarizados trae considerable incertidumbre y puede requerir cambios importantes en el comportamiento de los usuarios.

Las fallas en los Sistemas de Información han causado grandes trastornos en la organización y provocado conflictos entre individuos, secciones y/o departamentos. Cuando un Sistema de Información computarizado falla o no tiene buena acogida por parte de los usuarios, provoca que se vuelva difícil desarrollar nuevos sistemas en el futuro, ocasionando para la empresa u organización, la pérdida de los beneficios que un Sistema de Información bien estructurado, diseñado y operado trae consigo.

### 3.3 CAMPO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Muchas son las personas usuarias o beneficiarias de los Sistemas de Información, desde obreros y empleados hasta gerentes de compañías. El uso de Sistemas de Información abarca la recepción de informes, la captura de datos para el sistema, la operación de una terminal o actividad similar y la generación de salidas y reportes del sistema. Además de las experiencias laborales relacionadas con los Sistemas de Información, la mayoría de las personas también se valen de estos sistemas en otras actividades. Se pueden citar algunos sectores de aplicación, por ejemplo:

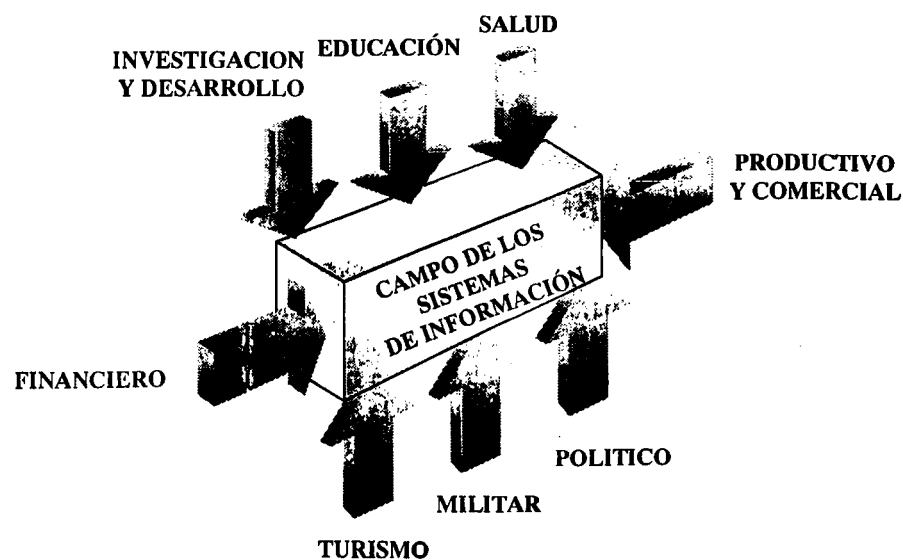


FIGURA N° 3.3 CAMPOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

*Financiero:* Análisis de créditos. políticas de crédito, tasas de interés, términos de pago, usuarios de tarjetas de crédito, cuentas corrientes, certificados a término, etc.

*Turismo:* Reservaciones aéreas y hoteleras, promoción y ventas, informes de vuelos, impresión de boletos, generar pasabordos, registro de pasajeros, listado de pasajeros, listado de itinerarios, sitios turísticos, diversiones, etc.

*Salud:* Control de ingreso de pacientes, reporte de altas, reporte de bajas, estadísticas, reporte de análisis de enfermedades, diagnósticos, suministro de medicamentos, dietas alimenticias, cirugías, tratamientos, relación de servicios prestados, etc.

*Educación:* Liquidación de matrículas, inscripción de materias, listado de estudiantes admitidos, reporte de notas, certificaciones, asignación de aulas, listados de asistencia, etc.

También se encuentran ejemplos semejantes de Sistemas de Información aplicados a la industria en general, como la agrícola, manufacturera, minera, petrolera, carbonífera, etc, en empresas de servicios como la hotelería, restaurantes, seguros, comunicaciones, etc.

### 3.4 ¿POR QUÉ SE NECESITAN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN?

Las personas que están mejor capacitadas para administrar y utilizar la información con el fin de tomar decisiones oportunas y eficaces, requieren cada vez mas de los Sistemas de Información por las siguientes razones:

- Los Frecuentes Cambios. Cuando los cambios suceden, los administradores deben reorientar las directrices a seguir por sus respectivas empresas u organizaciones, que les permitan lograr las metas y los objetivos trazados en forma apropiada. Cuando ocurren los cambios, la información que recibe la administración necesita actualizarse, por lo tanto la urgencia de poseer mejor información es cada vez mas crítica.
- Complejidad Administrativa. La complejidad en las labores administrativas ha ido en crecimiento debido a factores tanto endógenos<sup>15</sup> como a factores exógenos<sup>16</sup> a la organización, así como al aumento de tamaño de la misma y al alcance y dimensionamiento de las tareas administrativas.
- Aumento de información. La mayoría de las personas están siendo asediadas con sucesos y datos continuamente, ya que vivimos en una sociedad caracterizada por los avances tecnológicos.

Con la aparición de la computadora se ha incrementado el volumen de información debido a la velocidad de procesamiento y capacidad de almacenamiento que ofrece; por eso, lo que más se requiere hoy en día es información actualizada que contribuya a la realización de las tareas y a la toma de decisiones.

### 3.5 REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Existen razones que hacen difícil definir un conjunto completo de requerimientos como son la deficiente o ninguna colaboración de algunos usuarios para suministrar la información solicitada, las restricciones del hombre como solucionador de problemas, el difícil entendimiento entre analistas de sistemas y usuarios en la definición de requerimientos organizacionales y técnicos, dificultad en la obtención de información confiable y oportuna, así como los altos costos que implica el levantamiento de la información. Por eso es necesario analizar los requerimientos bajo tres tópicos bien definidos, como son:

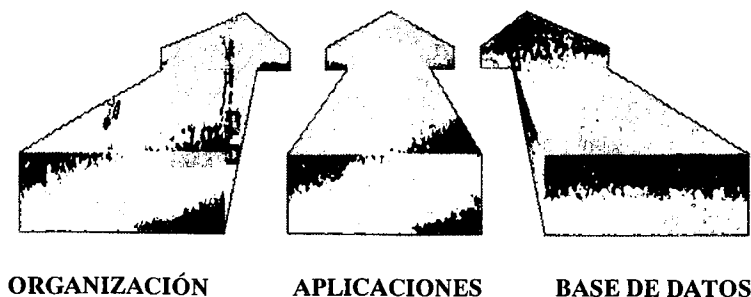


FIGURA N° 3.4 REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

<sup>15</sup> Endógenos : Proceden internamente del propio sistema o subsistema y se originan mediante la gestión de los recursos y de los productos.

<sup>16</sup> Exógenos : Proceden externamente del ambiente o suprasistema y representan las demandas ambientales sobre el sistema, así como la influencia que se ejerce en sentido contrario. Se originan a través de investigaciones, estadísticas, etc.

- *Desde el punto de vista de la organización.* Se debe hacer mas manejable el proceso, determinando los requerimientos para las principales actividades organizacionales a nivel de subsistemas y seleccionando las personas que se deban consultar. Esta información se obtiene mediante entrevistas en grupo con aquellas personas que tienen mayor responsabilidad en la toma de decisiones.
- *Desde el punto de vista de las aplicaciones.* Esta orientado a los requerimientos de información relacionados entre el sistema y el usuario, como son los diseños de pantalla, diseños de salida del sistema, estructura de los datos, control de errores, selección del lenguaje de programación, menús, tiempo de respuesta, gráficos, etc.
- *Desde el punto de vista de las bases de datos.* Los elementos de información y los archivos se utilizan en forma mas eficiente con las bases de datos, por que están diseñadas para simplificar el acceso a la información. Los administradores de la base de datos supervisan sus operaciones y controlan la planeación, los procedimientos y los accesos; por lo tanto, son personas que poseen aptitudes tanto técnicas como gerenciales. Los requerimientos para las bases de datos se pueden definir como parte de los requerimientos de información de la organización.

La asimilación de los Sistemas de Información en las organizaciones debe partir de un conocimiento global de la empresa, de la segmentación de la misma para un mejor análisis, de la debida documentación de funciones y procesos, de un relevamiento del ambiente informático actual y de las necesidades de las áreas de acuerdo con la contribución al logro de los objetivos organizacionales.

### 3.6 PERÍODOS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

En un Sistema de Información se pueden diferenciar básicamente tres períodos:

1. *Período de Gestación.* Comprende desde la idea inicial que pudo originarse a raíz de una necesidad sentida dentro de la organización, idea que conduce a la realización de estudios preliminares que se traducen en la definición del problema, describiéndolo de manera clara y completa, sin lugar a ambigüedades o a suposiciones que impliquen distorsión, identificando todas las entidades y atributos relacionados con el problema, pudiéndose concluir de estos resultados iniciales, la determinación de realizar estudios definitivos o en su defecto, de posponer o cancelar definitivamente el proyecto.
2. *Período de Desarrollo.* Una vez comprendido el problema, se procede a determinar lo que se debe hacer para lograr una solución, que comienza formalmente con la autorización y aprobación de recursos, funciones, comunicaciones y sus flujos, sistemas de control y evaluación, áreas problema y la ejecución misma del proyecto.
3. *Período de Operación.* Es la etapa productiva, en donde se pueden apreciar los beneficios arrojados por el Sistema de Información después de una ardua y dispendiosa tarea de implementación. Durante el tiempo que opere el Sistema de Información, se requiere de un permanente mantenimiento al mismo, de tal manera que garantice su supervivencia.

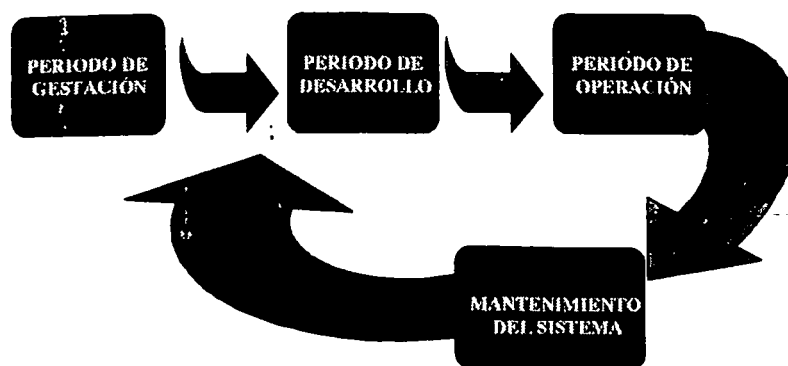


FIGURA Nº 3.5 PERÍODOS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN



### **3.7 CICLO DE UN PROYECTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

Un proyecto de Sistemas de Información debe ser considerado como el proyecto de desarrollo de un producto nuevo, una inversión de capital o el desarrollo y contribución de una obra física, para los cuales existe un ciclo casi perfectamente establecido, con puntos de verificación y control bien definidos y mecanismos de evaluación que permitan emplear correctamente los siempre limitados recursos de la organización.

**1. Definición del Problema.** Se debe determinar globalmente las necesidades de la organización en cuanto a información, requerimiento de los usuarios y objetivos generales del estudio. Como resultado de esta actividad se deberá producir un informe que contenga el anteproyecto y la conclusión si amerita su realización. Debe descubrir principalmente los siguientes aspectos: propósito de la organización, áreas de la organización que estarían involucradas, medio ambiente en el cual opera, objetivos y metas específicas, políticas, cronograma de actividades y estimación de los posibles costos de cada actividad.

**2. Análisis Detallado.** Una vez entendido el problema, se procede a determinar lo que se debe hacer para lograr una óptima solución, especificando las funciones con base en el estado actual de la organización. De esta forma es necesario adelantar las siguientes actividades: profundizar y ampliar la definición del problema, analizar áreas problema, documentos utilizados, esquema organizacional y funcional, las comunicaciones y sus flujos, el sistema de control y evaluación, análisis y evaluación del sistema actual, determinar los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para desarrollar el sistema.

**3. Diseño del Sistema de Información.** Comprende las siguientes actividades: esquemas físicos de organización de datos, modelo estructural de los datos, directorio de datos, procedimientos lógicos y cálculos requeridos, determinación de los controles necesarios, diseño de formatos para captura de datos, diseño de formatos para salida de información tanto en pantalla como por impresora, determinación del software y hardware necesarios para el desarrollo del sistema.

**4. Desarrollo del Sistema de Información.** Con relación al desarrollo del modelo de información, se deben realizar las siguientes actividades: diseño modular, diagramas lógicos y estructurales, selección del lenguaje o herramienta de programación, codificación de los programas con base en los diseños previamente establecidos, probar el sistema a nivel de programas con datos de prueba, con datos reales y en paralelo, probar la eficacia de los procedimientos diseñados, capacitar al personal responsable del nuevo Sistema de Información, preparación y entrega de la documentación del sistema.

**5. Operación del Sistema de Información.** Si una vez probado el nuevo sistema, y comparando los resultados de la prueba con los resultados estimados se descubre que son correctos se toma la decisión de dejarlo en funcionamiento, así mismo, se inicia el empleo efectivo de los procedimientos y métodos de procesamiento elaborados durante la fase del diseño del modelo de información.

Durante y después de la puesta en operación se hacen las evaluaciones del sistema y de su operación. Se debe tener la certeza de que el sistema funcione correctamente, que proporcione los resultados esperados y que los usuarios reciban el apoyo indicado.

**6. Mantenimiento del Sistema de Información.** El cambio es inevitable en la construcción de sistemas basados en computadoras; por ello se deben desarrollar mecanismos de evaluación, control e implementación de modificaciones al sistema ocasionadas por nuevos requerimientos de los usuarios, por disposiciones internas de la organización y/o gubernamentales, para corregir errores, para aprovechar los nuevos avances tecnológicos, para satisfacer nuevas necesidades o para mejorar el sistema en funcionamiento.

Es importante tener presente que la documentación del Sistema de Información se debe desarrollar desde el momento que nace el sistema hasta que muere, pasando por todas sus etapas y no dejando esta labor de lado, solo para cuando se concluya su implementación, el sistema, como una mala costumbre muy arraigada que existe en gran parte de las unidades o departamentos de Sistemas de Información.

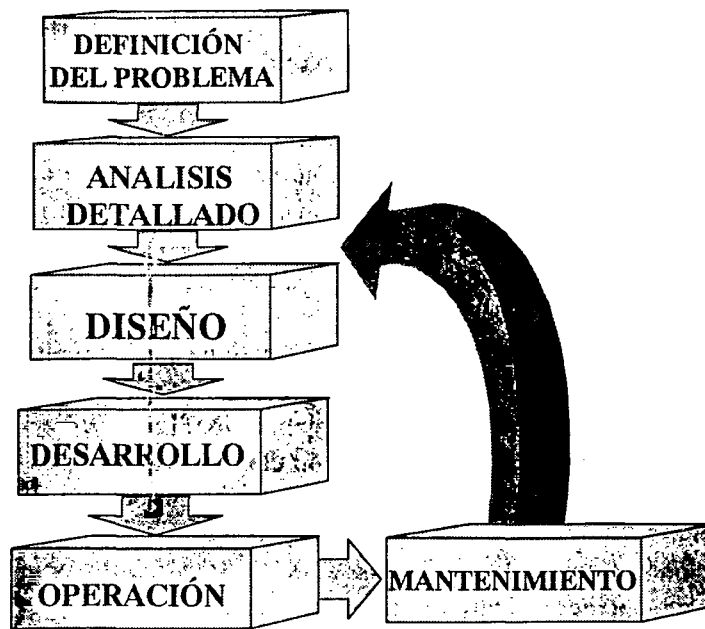


FIGURA Nº 3.6 CICLO DE UN PROYECTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

### 3.8 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los tipos de Sistemas de Información que se van a considerar en este estudio son: Sistema de Procesamiento de Transacciones, Sistema de Apoyo a las Decisiones, Sistema de Apoyo para Oficinas y Sistema de Información Gerencial.

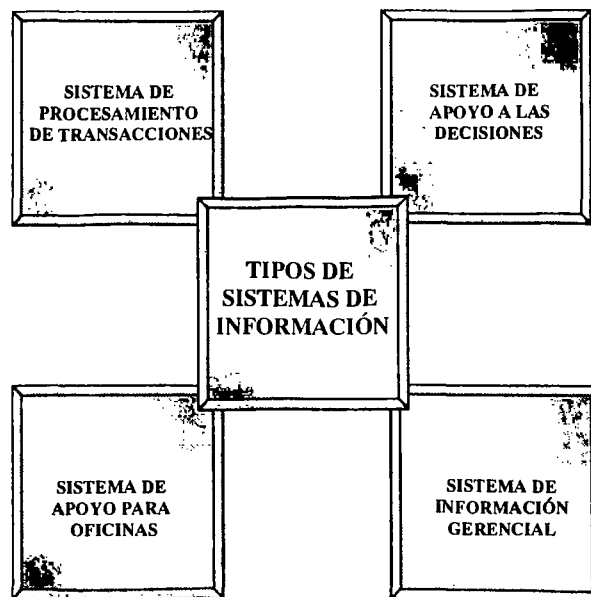


FIGURA Nº 3.7 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

A continuación se presentan las principales características de cada uno de ellos.

### 3.8.1 Sistema de Procesamiento de Transacciones

En toda clase de negocios como la banca, industria, comercio, educación etc, la unidad básica de información a procesar es la transacción; por lo tanto se entiende por transacción, la consulta del estado de una cuenta, las notas reportadas por un docente, la matrícula efectuada por un estudiante, o el retiro de cierta cantidad de dinero de un cajero, la actualización de un inventario o el asiento efectuado a una cuenta de contabilidad, es decir, son todos aquellos movimientos o actividades que afectan a la organización a través de los sistemas que la integran.

Este sistema es vital para la operación de una organización y permite que los gerentes y empleados administren eficientemente por medio del suministro de productos o servicios, y garantizando la existencia de un control adecuado sobre cada una de las distintas actividades de la organización. La mayor parte de este tipo de actividad genera los reportes necesarios como nómina, facturación de clientes, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, contabilidad general, entrada de pedidos, puntos de venta, inventarios, producción, finanzas, personal, etc.

Estos reportes proporcionan mucha información a los administradores con objeto de ayudarlos a controlar la empresa u organización y a mantenerla dentro de su curso normal.

Sin el procesamiento de transacciones, el funcionamiento normal de una organización sería imposible y la información necesaria para desempeñar eficientemente las actividades gerenciales no estarían disponibles, las ordenes de compra no serían prepagadas, los cheques no estarían impresos, los pedidos no se facturarían, las cuentas no serían pagadas, las ordenes de venta no se elaborarían etc.

La característica mas relevante de estos sistemas es su facilidad para manejar procesos bien estructurados, de frecuente periodicidad y se les conoce tan bien, hasta el punto que se pueden sistematizar, arrojando resultados altamente positivos.

El siguiente diagrama indica como podría ser un sistema típico de procesamiento de transacciones:

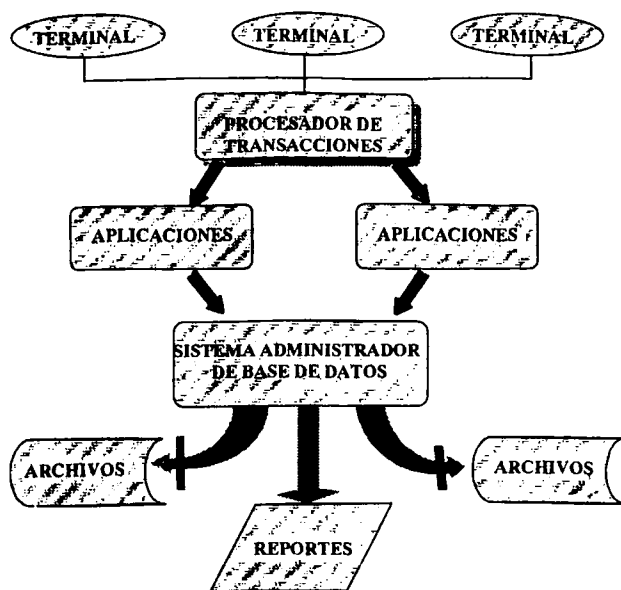


FIGURA N° 3.8 SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE TRANSACCIONES

El procesador de transacciones controla todos los movimientos o transacciones que llegan al sistema, activando un programa para procesarlos, o bien, los lleva a una cola de espera para su posterior procesamiento hasta cuando haya disponibilidad de recursos de computación.

### 3.8.2 Sistema de Apoyo a las Decisiones

Cohen<sup>17</sup> define a los Sistemas de Apoyo a las Decisiones como: "Un conjunto de programas y herramientas que permiten obtener oportunamente la información requerida durante el proceso de la toma de decisiones, en un ambiente de incertidumbre".

Los Sistemas de Apoyo a las Decisiones se concentran en la información que requieren los gerentes como tomadores de decisiones, respondiendo a condiciones propias e inesperadas de la información y su objetivo no es precisamente la optimización de los sistemas del centro de cómputo, sino el desarrollo de mejores Sistemas de Información indispensables para lograr una eficaz y óptima gestión.

Los Sistemas de Apoyo a las Decisiones permiten tomar decisiones simulando o prediciendo el mundo real y disminuyendo la incertidumbre, además permiten explorar oportunidades innovadoras que no se habían considerado previamente.. En la mayoría de los casos no se pueden analizar todas las alternativas, ni siquiera con técnicas analíticas y con las computadoras mas modernas disponibles, debido a la complejidad y magnitud que estas decisiones revisten.

Los Sistemas de Apoyo a las Decisiones permiten:

- Elaborar premisas.
- Identificar alternativas.
- Evaluar alternativas en función de los objetivos y metas trazadas.
- Seleccionar la alternativa mas viable.

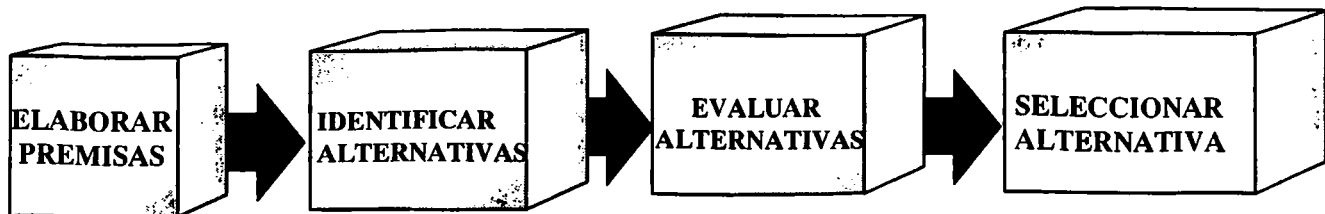


FIGURA Nº 3.9 SISTEMA DE APOYO A LAS DECISIONES

La toma de decisiones consiste en el análisis de las acciones, circunstancias y limitaciones existentes, estableciendo un curso de acción para seleccionar la alternativa mas viable, en aras de conseguir la meta trazada

No es posible la existencia de un plan sin un proceso previo de decisión, por eso se considera la decisión como el foco central de la función de planeación.

El proceso de toma de decisiones involucra la difusión de éstas a todos los implicados para lograr su compromiso y participación en todas las etapas que implica su ejecución y puesta en marcha; por eso se hace necesario llevar a cabo evaluaciones periódicas, con el propósito de analizar sus resultados y efectos que tienen para la organización y la comunidad en general y tomar los correctivos apropiados cuando fuere del caso.

## La Decisión. Definición.

*La decisión* consiste en la selección o escogencia de la alternativa de solución mas indicada ante la presencia de determinada situación o problema.

Las decisiones deben operar hacia el futuro, el cual casi siempre conlleva incertidumbre debido a limitaciones de información, tiempo y certeza. Por otra parte, es difícil identificar todas las alternativas que se podrían seguir para llegar a una meta, en especial cuando la toma de decisiones implica oportunidad para hacer algo que no se había hecho antes; pero no debe temerse al riesgo, porque en ocasiones este rechazo interfiere con el deseo de alcanzar la mejor solución.

Las decisiones se clasifican en Programadas y No Programadas.

Las *decisiones Programadas* son rutinarias y se conocen sus normas, políticas y procedimientos de operación; las *decisiones no programadas* son complejas, nuevas y requieren de soluciones creativas.

En épocas pasadas el factor predominante era el producto, los costos de producción, los aspectos financieros que giraban alrededor de éste, etc; en la actualidad las decisiones van dirigidas a satisfacer completamente al cliente brindándole calidad en los productos y servicios ofrecidos.

*Condiciones para tomar Decisiones.* Consiste en aquel proceso cuando la persona que toma decisiones, debe seleccionar una de las varias alternativas analizadas o dispone de un conocimiento preciso y exacto del medio ambiente que rodea la decisión que se va a implantar y de las consecuencias de cada alternativa.

Cuando la persona que toma la decisión tiene conocimiento de sus consecuencias, se dice que trabaja en *condiciones de certeza*, caso contrario ocurre cuando no se posee conocimiento de las consecuencias de cada alternativa, entonces se dice que se trabaja en *condiciones de incertidumbre* y es la situación que sucede con mayor frecuencia.

Se presentan situaciones que los tomadores de decisiones no pueden controlar o manejar, pero que pueden influir de alguna forma en su resultado. Estas situaciones se llaman *estados de la naturaleza* y pueden determinar el éxito o el fracaso de una decisión, por ejemplo. La fluctuación internacional del precio del petróleo, los intereses bancarios, la economía regional, la tasa de inflación, la tasa de desempleo, nuevos avances tecnológicos, las relaciones internacionales, etc. El grado de incertidumbre afecta notablemente las decisiones y el proceso de toma de decisiones.

Las decisiones pueden ser de tres clases: *decisiones bajo condiciones de certeza*, *decisiones bajo condiciones de incertidumbre* y *decisiones bajo condiciones de riesgo*.

*Decisiones bajo Condiciones de Certeza.* Cuando se conoce la producción horaria y los costos de ensamblaje de determinado producto, se pueden hacer las proyecciones del caso para aumentar o disminuir la producción en un momento determinado, según la conveniencia que revista para el departamento de producción, ya que dispone de la información necesaria para tomar dicha decisión, pero esta situación no es lo común, por eso la toma de decisiones bajo condiciones de certeza se da en muy contadas ocasiones, debido a la poca frecuencia que se presenta para tomar decisiones bajo situaciones ideales.

*Decisiones bajo Condiciones de Incertidumbre.* En la toma de decisiones bajo condiciones de incertidumbre se presentan situaciones inesperadas, bien porque son nuevas o porque no se conocen antecedentes de las mismas.

*Decisiones bajo Condiciones de Riesgo.* Se presenta cuando la persona que toma las decisiones conoce el origen del problema y las probabilidades de éxito o de fracaso que tiene cada una de las distintas alternativas antes de ser aplicada.

La condición de riesgo asume que aunque no se tiene la información total y completa como en la condición de certeza, existe suficiente información para estimar la probabilidad de los diferentes estados de la naturaleza.

En condiciones de certeza se dispone del total de la información; en la condición de total incertidumbre no se tiene información disponible y la condición de riesgo implica la combinación de situaciones de certeza e incertidumbre.

De poderse esperar un tiempo adicional para obtener la información necesaria sería una situación ideal, pero las decisiones hay que tomarlas cuando se requieren y el tiempo adicional indispensable para obtener el total de la información sería contraproducente, pues las condiciones cambian y es posible que la información, aunque completa y total, se convierta en obsoleta e inútil, por que no es oportuna. Se debe sopesar el costo que demanda el acopio de información adicional, contra los beneficios que ella pueda representar, con el propósito de sacarle mayor provecho a la toma de decisiones

## **Descripción de Algunos Modelos para la Toma de Decisiones**

*Modelo de Racionalidad limitada.* Los tomadores de decisiones aunque desean escoger la mejor alternativa de solución, no la pueden obtener debido a múltiples circunstancias y se conforman con aplicar una solución satisfactoria, debido a que no tienen la información suficiente, además no disponen de las herramientas indispensables para poder procesar la información requerida. Este modelo se fundamenta en los siguientes supuestos:

1. Cuando las personas que toman las decisiones, aplican la primera alternativa que satisfaga su nivel de aspiraciones sin preocuparse por seleccionar la mejor opción. Esto es lo que se conoce como decisión satisfaciente.
2. Cuando las personas que toman las decisiones, utilizan la heurística<sup>18</sup> para minimizar el problema y facilitar la toma de decisiones.

Los pasos que involucra la decisión son:

- Definir los objetivos o problemas que se van a solucionar.
- Establecer un adecuado nivel de aspiración.
- Utilizar la heurística para reducir el problema al mínimo de alternativas.
- Evaluar las alternativas y seleccionar la que se acomode al nivel de aspiración.
- Implementar la alternativa seleccionada.
- Evaluar si la alternativa implementada cumplió satisfactoriamente con el objetivo fijado.

---

<sup>18</sup> Heurística : Reglas de juicio empíricas que eliminan alternativas reduciendo el espacio de exploración, y están basadas en el criterio y experiencia de la persona.

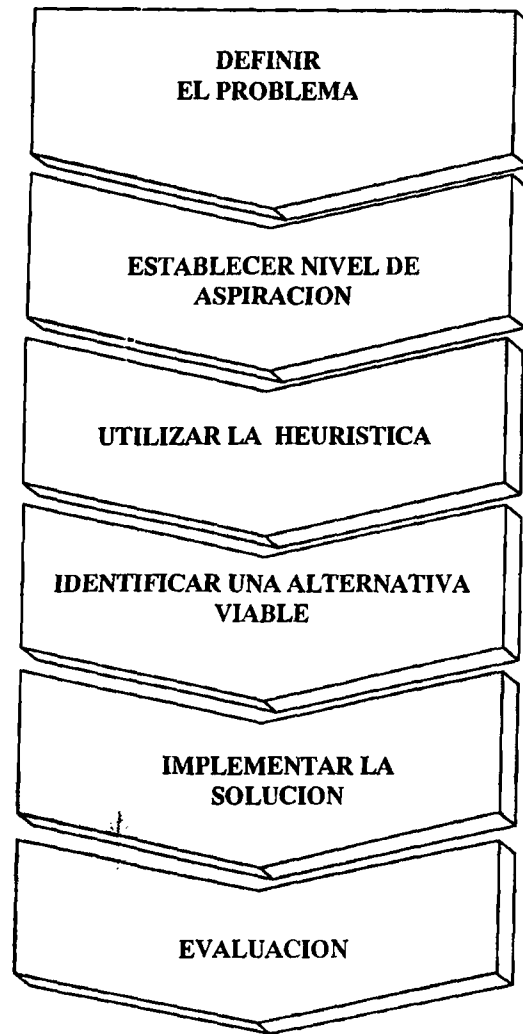


FIGURA Nº 3.10 MODELO DE DECISIÓN DE RACIONALIDAD LIMITADA

*Modelo de Kepner Tregoe.* Los tomadores de decisión deben ser muy objetivos y concisos señalando lo que esperan lograr como producto final de aplicar una decisión, evaluando para ello cada una de las alternativas que están en juego.

1. Enunciar la decisión, señalando las diferentes acciones a seguir y el resultado esperado de éstas.
2. Determinar los objetivos de la decisión. Comprende los criterios y medidas que se quieren alcanzar.
3. Clasificación de los objetivos en obligatorios y deseados. Los objetivos obligatorios deben garantizar la óptima decisión y deben ser cuantificables, en cambio los objetivos deseados no son cuantificables.
4. Ponderar los objetivos deseados. Se identifican los objetivos mas relevantes y se les asigna un peso que oscila entre 1 y 10 de acuerdo a su importancia.
5. Evaluar las diferentes alternativas para determinar cuales se ajustan mas a los objetivos obligatorios.
6. Evaluar las diferentes alternativas para determinar cuales se ajustan mejor a los objetivos deseados.
7. Analizar los efectos de la alternativa seleccionada, con el propósito de conocer las consecuencias adversas antes de tomar la decisión definitiva.

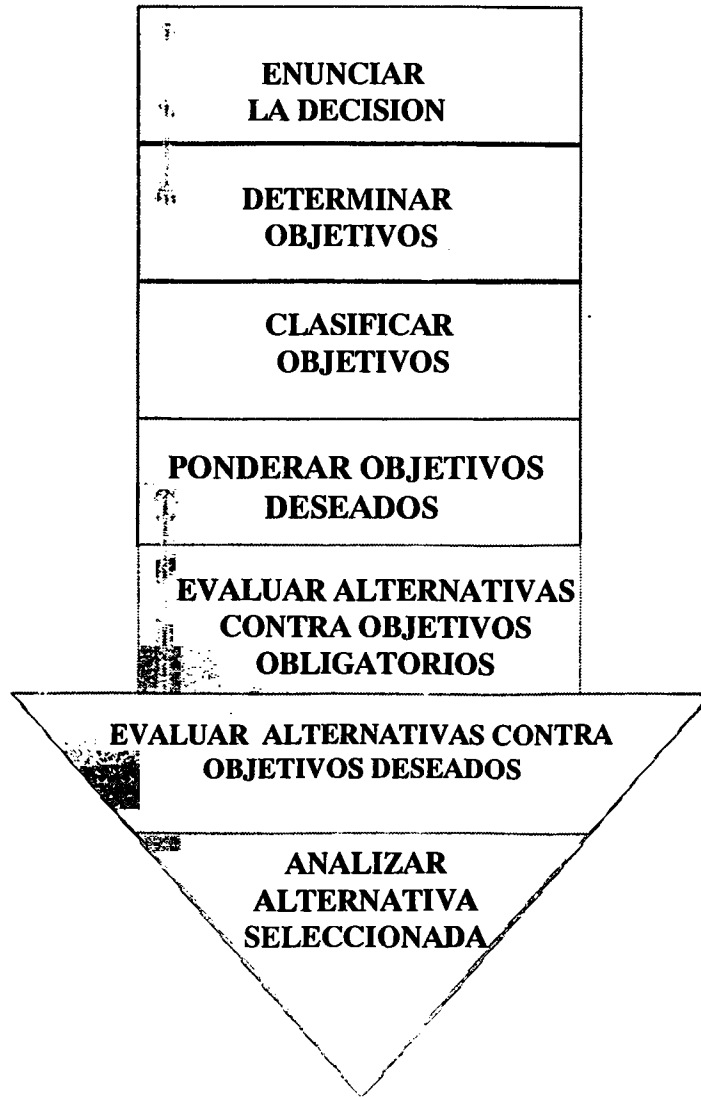


FIGURA Nº 3.11 MODELO DE DECISION DE KEPNER-TREGOE

Simon,<sup>19</sup> sugiere como ingredientes o fases básicas en el proceso de toma de decisiones las siguientes:

*Primera fase.* Buscar el medio para las condiciones que requiere la decisión. La llamaré actividad de inteligencia (tomando el significado militar de inteligencia).

*Segunda fase.* Inventar, desarrollar y analizar posibles cursos de acción. La llamaré actividad de diseño.

*Tercera fase.* Seleccionar un curso de acción particular entre los que se tienen disponibles. La llamaré actividad de elección.

*Cuarta fase.* Evaluar las elecciones pasadas. La llamaré actividad de revisión.”

<sup>19</sup> Simon, Herbert A. *The New Science of Management Decision*. Rev. De. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs. N. J. 1979 pags. 40-41



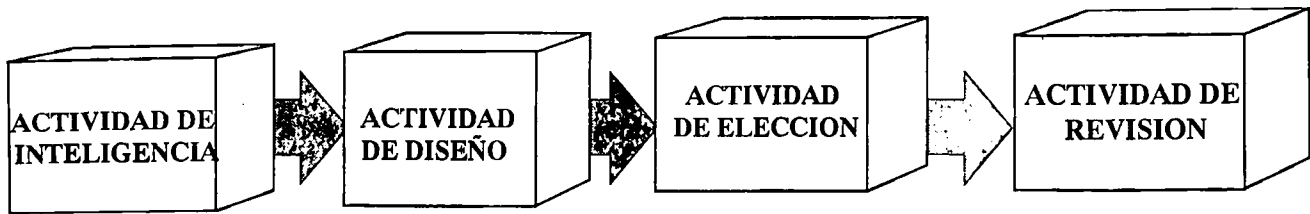


FIGURA Nº 3.12 MODELO DE DECISIÓN DE SIMON

En la medida en que el sistema se vuelve más complejo, es obvio que se deben desarrollar refinados sistemas de flujo de información y herramientas de análisis, a fin de facilitar el proceso de decisión.

### 3.8.3 Sistema de Información para Oficina

Son sistemas automatizados cuyo objetivo fundamental es incrementar la productividad del personal administrativo como gerentes, ejecutivos, mandos medios y secretarías, modificando la estructura y la forma de desarrollar las actividades habituales de la oficina.

Durante las últimas décadas se han elaborado diversidad de productos orientados a proporcionar una solución a la automatización de la oficina como son los sistemas telefónicos, facsímiles, fotocopiadoras, terminales gráficas, procesadores de texto, fotocompositores, equipos de cómputo y equipos para el procesamiento distribuido, etc; éstos desarrollos están orientados a brindar solución al procesamiento de datos, procesamiento de textos, a la formación de redes, correo electrónico, al procesamiento de imágenes y al procesamiento de audio.

A continuación se hace una breve descripción de cada una de éstas aplicaciones:

- El procesamiento de palabra se refiere a la preparación de documentos y correspondencia apoyada en el computador que busca facilitar la labor de los mecanógrafos.
- Las redes constituyen la columna vertebral que soportan a todas las demás áreas tecnológicas y que indudablemente solo se podrán implementar con base en las comunicaciones.
- El correo electrónico permite enviar, recibir y cursar mensajes entre usuarios distantes a través de terminales debidamente comunicadas.
- El procesador de imágenes incluye desde las representaciones gráficas monocromáticas hasta las policromáticas, incluyendo la ilustración gráfica de comparaciones numéricas y de tendencias, en forma de gráficos de barras, gráficos de líneas, gráficos de pastel, la transmisión de facsímiles a alta velocidad a lo largo de áreas geográficamente dispersas, la impresión de textos con imágenes, y las teleconferencias.
- El procesamiento de audio comprende la síntesis de la voz, el almacenamiento y posterior transmisión de la voz, la comprensión digital, el reconocimiento de voces y la telefonía en general.
- La tendencia en el procesamiento de datos es la utilización de equipos más poderosos que los utilizados convencionalmente, más compactos y menos costosos, que permitan el desarrollo de procesamiento distribuido tanto para el pequeño usuario como para las grandes empresas.

Estos y los futuros desarrollos deben ser analizados y aprovechados identificando las formas como cada uno de ellos puede contribuir al sector profesional, a los directivos, a los gerentes y a los oficinistas dentro de una organización, incrementando su productividad y mejorando el ambiente laboral.

### 3.8.4 Sistema de Información Gerencial

La función del Sistema de Información Gerencial consiste en mejorar el flujo de información en la organización proporcionando información importante, oportuna y exacta a los directivos, para que la toma de decisiones sea óptima y para que el resto del personal realice sus tareas más eficientemente.

Walter J. Kennevan,<sup>20</sup> definió el Sistema de Información Gerencial como: “Es un método organizado de proporcionar información pasada, presente y futura acerca de las operaciones internas y las actividades externas. Sirve de apoyo a las funciones de planeación, de control y operativas de una organización y suministra información uniforme en el tiempo apropiado para ayudar en el proceso de toma de decisiones.”

Un aspecto interesante de la anterior definición hace referencia a las relaciones que tiene la información no solo con las operaciones internas de la empresa, sino también con aquellas actividades vinculadas con sus fuentes externas, es decir, con su medio ambiente; así mismo, a pesar que la definición no señala los requerimientos de equipos electrónicos necesarios para el procesamiento de datos como apoyo al desarrollo de los Sistemas de Información Gerenciales, es conveniente tener en cuenta que sería imposible lograrlo sin ellos, dado los altos volúmenes de información que se manejan hoy en día y los excelentes tiempos de respuesta exigidos.

El Sistema de Información Gerencial se diseña para que toda la organización interactue en forma más efectiva, propiciando un mejor ambiente laboral, mejorando los canales de comunicación, los flujos de información e incrementando las utilidades.

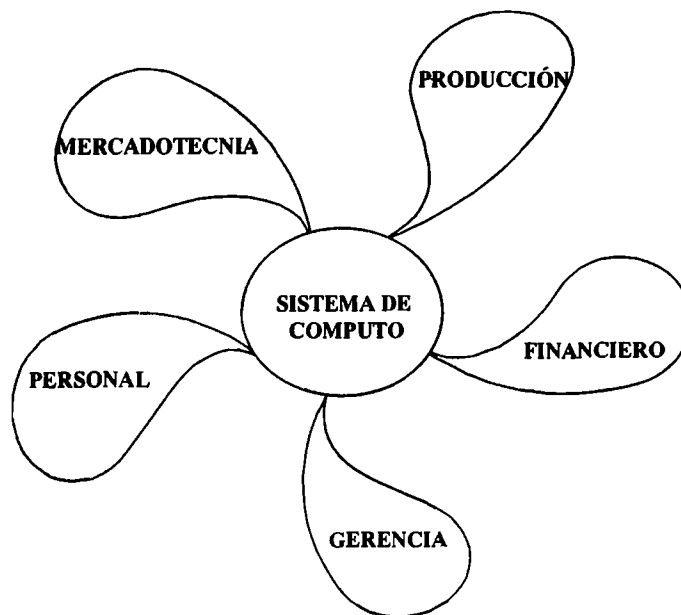


FIGURA Nº 3.13 COMPONENTES DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL

La combinación efectiva de personal, equipo de computación y procesamiento de información, constituyen los elementos indicados para que funcione adecuadamente un Sistema de Información Gerencial; ninguno de estos factores trabajados de manera individual sería suficiente para conformar correctamente el Sistema de Información.

<sup>20</sup> Walter J. Kennevan. *Data Management*. septiembre 1970. Pag 63.

### 3.8.4.1 Objetivos del Sistema de Información Gerencial:

- Suministrar a todos los niveles de la organización la información indispensable como apoyo a la toma de decisiones, para que su administración se lleve de la forma mas eficientemente posible.
- Suministrar a todo momento información actualizada.
- Resaltar las condiciones ante las que debe reaccionar la gerencia, facilitando así la toma de decisiones.
- Proporcionar información correcta, a las personas correctas y cuando estas lo requieran.



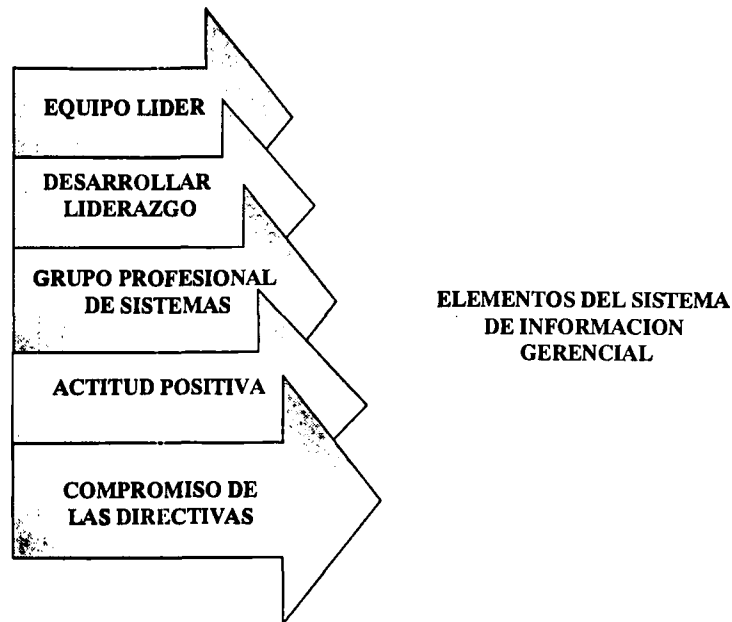
FIGURA N° 3.14 OBJETIVOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL

El Sistema de Información Gerencial es útil y aplicable en toda organización, por ejemplo a nivel *estratégico* en lo atinente a la fijación de objetivos, estrategias, estructura organizacional, políticas generales relacionadas con los distintos sistemas administrativos como recursos humanos, finanzas, mercadotecnia, producción, entre otros, en la determinación de políticas de investigación y desarrollo, instalaciones físicas, etc; a nivel *táctico* tiene que ver con la información necesaria para desarrollar presupuestos, establecer políticas de operación, diseño de productos, planeación y control de inventarios, disponibilidad de recursos humanos, físicos, financieros, políticas de crédito, promoción, canales de distribución, etc; a nivel *operativo* no se generan decisiones pero si bastantes reportes de nómina, contabilidad, presupuesto, inventarios, etc, que proporcionan mucha información, la cual permite controlar y mantener a la organización en los términos indicados, permitiendo la retroalimentación necesaria.

No todos los niveles del Sistema de Información Gerencial necesitan la misma información, así los analistas de sistemas tienen que adaptar los reportes a las necesidades de los usuarios y para ello deben de determinar no solo las necesidades de información de cada usuario, sino también las necesidades de cada nivel gerencial.

### 3.8.4.2 Elementos Necesarios del Sistema de Información Gerencial

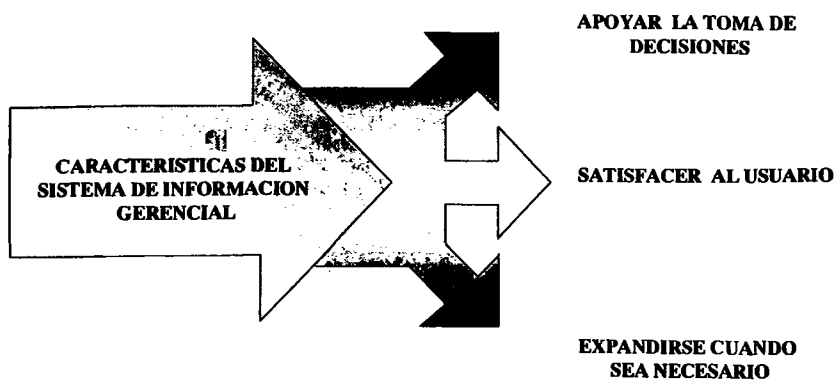
Para diseñar e implementar un Sistema de Información Gerencial es necesario que:



**FIGURA N° 3.15 ELEMENTOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL**

- Las directivas de la organización se comprometan en su desarrollo y revisen su efecto con relación al logro de las metas.
- Adoptar una actitud positiva con relación a la utilización de los equipos de computación y manejo de la información.
- Conformar un grupo líder, integrado por todas las personas que tienen que ver con el cambio, no necesariamente todos deben ser ejecutivos de alto nivel. Se debe desarrollar una evaluación de los problemas y oportunidades y crear un nivel mínimo de confianza y comunicación, disminuyendo las barreras internas a la organización.
- Velar para que los cambios de personas claves no afecten a la organización, así mismo aprovechar y alcanzar mejoras para difundirlas y estimular los logros.
- Con relación a la parte técnica se requiere un grupo profesional de analistas y diseñadores de sistemas, administradores de bases de datos y equipos de computación.

Un sistema de Información Gerencial que responda a las necesidades de la organización debe reunir las siguientes características:



**FIGURA N° 3.16 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL**

- Las salidas del Sistema de Información Gerencial deben ser oportunas, completas y propiciar solo la información requerida para tomar las decisiones necesarias en cada uno de los niveles y posiciones de la administración.
- Desde que se está diseñando el Sistema de Información Gerencial, debe pensarse en su futuro crecimiento, por lo tanto es necesario planear cierta holgura, para no limitarlo operacionalmente.
- Un Sistema de Información Gerencial que no satisfaga a sus usuarios, es un sistema que no cumple con los objetivos para los cuales fue diseñado.

### 3.8.4.3 Estructura Física de un Sistema de Información Gerencial

Básicamente existen cuatro tipos de estructuras físicas a saber:

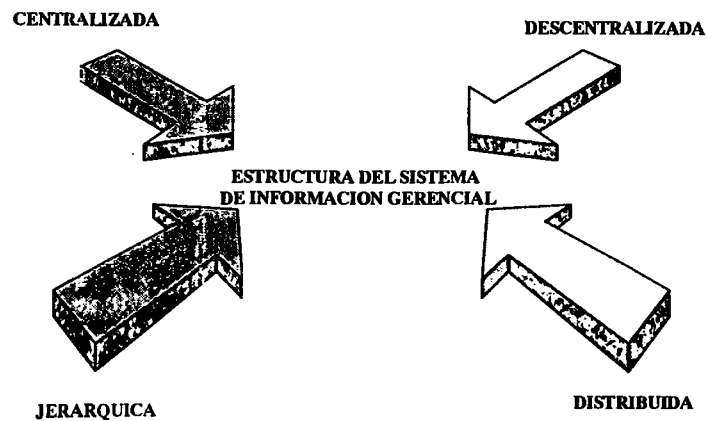


FIGURA N° 3.17 ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL

*Centralizada.* Todas las comunicaciones son canalizadas a través de un computador central, quien es el encargado de administrar todos los recursos del Sistema de Información Gerencial. Su utilización es muy difundida por que es económica, de fácil implementación, no requiere de muchos recursos de hardware y es muy eficiente, aunque el tiempo de respuesta se puede volver lento cuando se presenta mucha demanda de servicio en un momento determinado.

#### COMPUTADOR CENTRAL

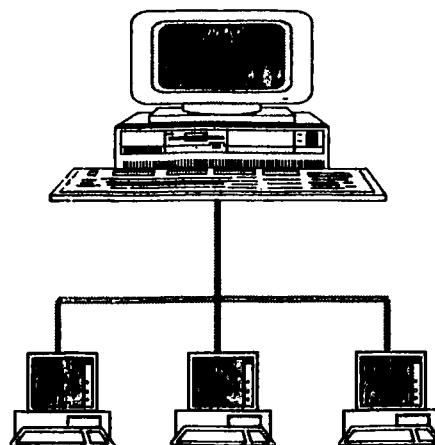
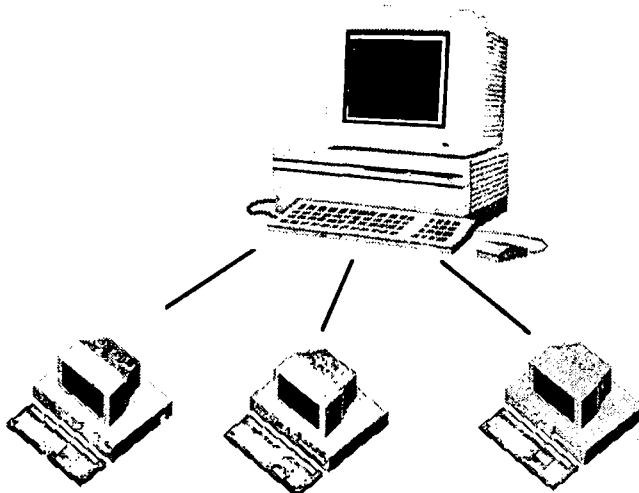


FIGURA N° 3.18 ESTRUCTURA CENTRALIZADA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL

*Descentralizada.* Implica tener por cada sección o departamento, recursos tanto de software como de hardware para satisfacer sus propias necesidades de información. Es segura pero costosa y puede resultar apropiada para aquellas organizaciones donde su estructura organizacional es descentralizada y la atención al usuario así lo exija.

CENTRO DE PROCESAMIENTO DIVISIÓN FINANCIERA



CENTRO DE PROCESAMIENTO DIVISIÓN MERCADOTECNIA

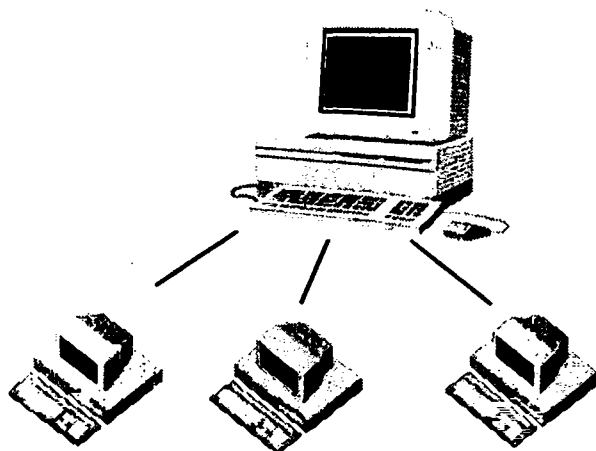


FIGURA Nº 3.19 ESTRUCTURA DESCENTRALIZADA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL

*Jerárquica.* Los recursos son asignados de acuerdo a criterios de los diferentes niveles gerenciales; las necesidades de información se manejan dentro de cada unidad de la estructura, siendo mínima la interacción que se presentan dentro de éstas. El Sistema de Información Gerencial depende de un equipo central de computo y sus costos económicos pueden resultar relativamente altos debido a la duplicidad de información que se requiere para cada unidad de la estructura; así mismo, el reporte computacional es directamente proporcional con el nivel jerárquico que lo requiere.

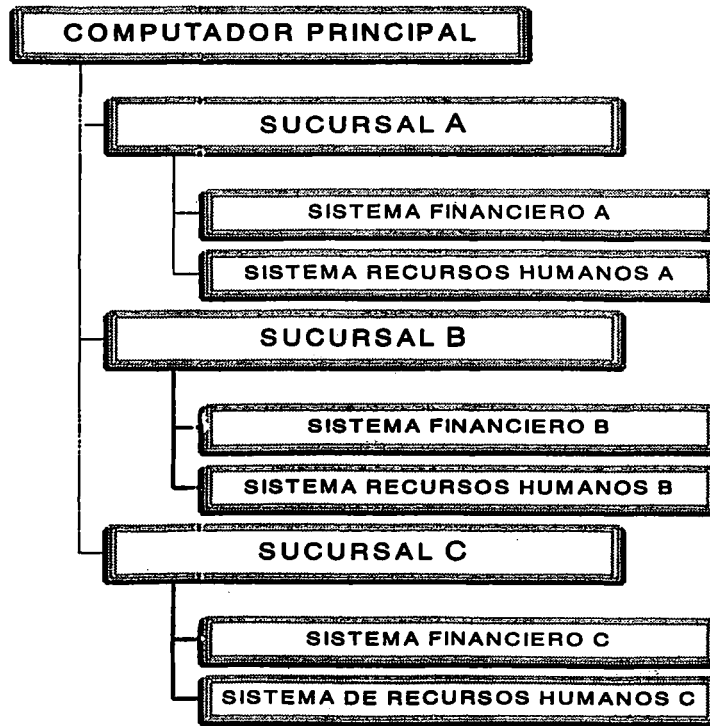


FIGURA Nº 3.20 ESTRUCTURA JERÁRQUICA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL

*Distribuida.* Es una estructura compleja y costosa que implica muchos recursos tanto de software, hardware, como talento humano para cubrir las propias necesidades de procesamiento y se encuentran distribuidos a lo largo de la organización, no importando lo dispersa que ésta sea y presentando como característica interesante la interacción de recursos, dependiendo de la demanda de información requerida en un momento y sitio de la organización dado.



FIGURA Nº 3.21 ESTRUCTURA DISTRIBUIDA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL

## El Profesional del Sistema de Información Gerencial

Existen tres tipos de oportunidades para el profesional del Sistema de Información Gerencial:

- Las oportunidades estratégicas ocupan su mayor tiempo. En este nivel colabora en la planeación estratégica de los Sistemas de Información Gerencial de la empresa, en la formulación de planes a largo plazo, definición de objetivos, además, debe informar permanentemente a la gerencia sobre las tecnologías que afectan las diferentes áreas, participa en el diseño y creación de nuevos productos y/o servicios, formular políticas sobre instalaciones físicas, desarrollar estándares para el análisis, diseño y programación de los Sistemas de Información, diseñar seguridades y protecciones para los Sistemas de Información, etc.
- Las oportunidades tácticas incluyen aquellas actividades que se pueden realizar en determinado período y están orientadas a cubrir las principales funciones de la organización, proporcionando los reportes necesarios para llevar a cabo actividades de planeación y control a corto plazo. Por ejemplo, diferenciar productos y servicios, mejorar el desempeño gerencial, proporcionar reportes de variaciones para la toma de decisiones programadas, planeación y control a corto plazo de producción, inventarios, mercadotecnia, políticas de crédito a los clientes, presupuestos etc.
- Las oportunidades operativas consisten en aprovechar al máximo la tecnología y los recursos del medio ambiente, de tal forma que se puedan optimizar los objetivos de la organización. Por ejemplo, para aumentar la eficiencia, la eficacia y la productividad, reducir costos, contribuir en la generación o adaptabilidad de productos y servicios, etc.

El empleo de la programación estructurada, los lenguajes de cuarta generación (4GL), los sistemas de administración de bases de datos, una metodología de desarrollo de sistemas bien definida con elaboración de prototipos, herramientas Case, etc, se constituyen en algunos de los métodos empleados para proporcionar una base sólida a los Sistemas de Información Gerenciales.

### PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Qué es un Sistema de Información?
2. ¿Cuáles podrían ser los campos de aplicación de los Sistemas de Información?
3. Una persona experta en computación tanto a nivel lógico como físico, podría no ser la indicada para diseñar Sistemas de Información. ¿Está usted de acuerdo con esta afirmación? ¿Por qué?
4. ¿Por qué los administradores necesitan los Sistemas de Información?
5. ¿Cuál es el papel de las computadoras en los Sistemas de Información?
6. ¿Qué información es crítica para la organización?
7. ¿Dónde se pueden aplicar los Sistemas de Información computarizados?
8. ¿Cuáles son las razones que justifican la existencia de los Sistemas de Información?
9. ¿Qué se requiere para implementar un Sistema de Información?
10. ¿En qué consiste el ciclo de un proyecto de Sistemas de Información? Describa brevemente sus etapas.
11. ¿Cómo podría ser el modelo conceptual de un Sistema de Información universitario?
12. El siguiente es el comentario de un directivo empresarial: "Acabo de asistir a la presentación del nuevo Sistema de Información de compras. Como siempre andan por las nubes." Discútalos ampliamente.
13. ¿Qué tipos de Sistemas de Información conoce?
14. ¿Qué es un Sistema de Procesamiento de Transacciones? ¿Cuáles son sus características?
15. ¿Cuál es el objetivo principal de un Sistema de Apoyo a las Decisiones?
16. ¿Qué avances en el software se requiere para facilitar el desarrollo de los Sistemas de Apoyo a las Decisiones?
17. ¿Cómo enfocaría el desarrollo de un sistema personalizado de apoyo a la toma de decisiones para su jefe inmediato?
18. ¿Por qué un Sistema de Apoyo a las Decisiones debe suministrar información en tiempo real?



19. ¿En qué consisten los Sistemas de Información para Oficinas?
20. ¿Qué ventajas proporcionan a los usuarios los Sistemas de Información para Oficinas ?
21. Defina ¿Qué es un Sistema de Información Gerencial.
22. ¿Cuáles son los objetivos del Sistema de Información Gerencial ?
23. ¿Cuáles son las características principales del Sistema de Información Gerencial ?
24. ¿Cómo cree usted que un profesional del Sistema de Información Gerencial podría lograr una excelente comunicación con el usuario final ?
25. ¿Cuáles son las diferencias entre un Sistema de Información Gerencial y los Sistemas de Procesamiento de Transacciones ?
26. ¿Cómo puede ser la estructura de un Sistema de Información Gerencia? Explique brevemente.
27. ¿Cómo se pueden aplicar mejor los Sistemas de Información basados en computadoras para mejorar el desempeño gerencial?
28. ¿Qué pueden hacer los centros de computo para mejorar el servicio a los usuarios de los Sistemas de Información?
29. ¿Los Sistemas de Información computarizados aumentan o reducen la complejidad de la administración? Explique su respuesta.
30. ¿Qué papel deben desempeñar los gerentes que no son profesionales en Sistemas de Información para administrar todo lo atinente a la información?
31. ¿Por qué los usuarios deben participar en el análisis y diseño de los Sistemas de Información?
32. ¿Cuál es el papel del usuario en el desarrollo y operación de los Sistemas de Información basados en computadoras?
33. El costo de operación del sistema de contabilidad es engañoso, por que el mas mínimo cambio, ya sea en la normatividad o en los requerimientos de información gerencial, exige extensos cambios en el diseño y programación. ¿Está de acuerdo con el anterior comentario? Discútalos ampliamente.
34. Hemos tenido computadoras por espacio de 10 años, pero solamente hemos comenzado a diseñar sistemas en los últimos dos años. Explique esta afirmación. ¿Está de acuerdo con ella? ¿Por qué?

## **CASOS PROPUESTOS**

**CASO 1.** La señora Irma Sierra, presidenta de la compañía Servicios para Espectáculos Teatrales, una gran empresa que proporciona vestuario, equipos de iluminación y de escenografía a la industria del entretenimiento, está asombrada por su incapacidad para obtener información útil y precisa respecto a los importes de las ventas y al número de clientes que tiene. Al final de cada semana, la presidenta recibe las copias de todas las notas de venta de esa semana. Cada nota contiene el nombre del cliente y los detalles sobre cada uno de los elementos proporcionados, devueltos o vendidos durante la semana. Siempre se reúnen varios cientos de dichas notas.

Todos los sábados por la mañana, la señora Sierra examina las notas para determinar cuál ha sido el nivel de las ventas, poniendo especial atención en las cantidades referentes a compras y a rentas, así como en la identificación de cada cliente. Esto lleva varias horas. Al final del tiempo dedicado al examen, rara vez hay suficiente tiempo para echar un vistazo a todas las notas, la presidenta ha visto muchos detalles pero no tiene la imagen completa de las ventas.

La gran frustración es que a pesar de tener una gran cantidad de detalles sobre las ventas, se posee muy limitada información administrativa. Por ejemplo, no puede determinarse con rapidez que clientes efectuaron grandes compras durante la presente semana o las anteriores. Así mismo, existe poco control sobre los errores.

Algunos clientes pagan impuestos sobre las ventas en tanto que otros no lo hacen, y es importante tener la seguridad de que no se cometan errores al efectuar los cargos por los impuestos. La compañía debe pagar el impuesto respectivo aun cuando no se le haya cobrado al cliente.

Esta organización empresarial está creciendo muy rápido, tanto en volumen de ventas como en la variedad de artículos y servicios que maneja. Es imposible que el personal de ventas conozca a todos los clientes (y sus estados fiscales). Debido a la competencia, la compañía debe empezar también a considerar las tendencias de las compras y las ventas para cerciorarse de que no perderá dinero. El personal de ventas tendrá que comunicarse con los clientes regulares que últimamente no han efectuado ninguna compra o contratado servicios, para verificar que no se han ido con un competidor.

La señora Sierra está considerando la implantación de un Sistema de Información de ventas que le ayude en la administración de esta parte de la empresa, así como para que auxilie a su personal técnico y directivo en sus relaciones con los clientes.

La compañía tiene experiencia en Sistemas de Información computarizados y confía ampliamente en sus sistemas de nómina y de contabilidad auxiliados por computadoras.

### *Preguntas*

1. ¿Cómo podría un Sistema de Información de Ventas, resolver los problemas de la señora Sierra? ¿Tal sistema le puede proporcionar la información que desea sin abrumarla con todos los detalles?
2. ¿En qué funciones de procesamiento de transacciones se basan las actividades descritas en este caso? Relaciónese cada una con el manejo de las ventas, las rentas y las devoluciones, así como con la elaboración de la información gerencial pertinente.

(Tomado de Sistemas de Información para la Administración. James A. Senn. Pag 24).

**CASO 2.** Indut es una fábrica de utensilios de cocina; sus productos se venden en cadenas de almacenes de todo el país. La compañía tiene un gran departamento de servicios de información y utiliza la computadora en las áreas de contabilidad, producción y ventas. En Indut siempre se han presentado problemas con las computadoras. Han habido cinco gerentes de Sistemas de Información en los últimos cuatro años.

Los usuarios en todos los departamentos están muy insatisfechos con los servicios de cómputo. Los reportes siempre salen retrasados y con muchos errores. Los miembros del equipo de cómputo generalmente culpan a los usuarios de todos los problemas. Los comentarios típicos son: “ Los usuarios nunca nos traen a tiempo la entrada. Cuando llega, los datos están equivocados y tenemos que corregirlos. Entonces los usuarios se enojan porque la salida está retrasada”.

Los usuarios, por su parte, dicen: “los miembros del equipo de cómputo son los mas arrogantes de esta compañía. Cuando les pedimos que hagan algo, siempre encuentran una excusa para no hacerlo. Rechazan toda sugerencia si una aplicación aparentemente funciona bien; el costo del procesamiento es tan irreal que nadie estaría dispuesto a pagar. Estaríamos mejor sin computadora”.

El presidente de la compañía ha evitado en lo posible los problemas que se presentan con la computadora. Sin embargo, las cosas se han agravado tanto que se requiere hacer algo. Mas que despedir al gerente actual del departamento, que ha estado en el puesto solamente cuatro meses, el presidente ha decidido intentar una nueva estrategia. El presidente ha contratado a un vicepresidente de administración y ahora el departamento de cómputo le informa a él. Este vicepresidente no tiene experiencia en Sistemas de Información pero es un gerente general competente. ¿Qué debe hacer para resolver los problemas de cómputo?

(Adaptado de Conceptos de los Sistemas de Información para la Administración. Henry C. Lucas.)

**CASO 3.** Cierta compañía cafetera muy conocida, con oficinas principales en Nueva York y planta industrial para producir café soluble instantáneo, cercana al estado de New Jersey, tiene oficinas distritales de ventas que dependen de tres oficinas regionales, situadas en New York, Chicago y Houston. Un vendedor de Tulsa se quejó a su gerente distrital de las bajas ventas debidas a que el producto de una empresa de la competencia era aromática y le preguntó “¿No podríamos cambiar nuestro café instantáneo para que tenga aroma?”. El gerente distrital no hizo nada acerca de la proposición sobre el aroma, porque la consideró pretexto propio de vendedores perezosos. Sin embargo dos o tres vendedores de otros distritos también informaron acerca de la fuerte competencia, porque el producto de la compañía carecía de aroma, y los gerentes de quienes dependían los vendedores pusieron el caso sobre el tapete en una junta regional de vendedores en Houston. El primer gerente distrital informó que él también había recibido una queja.

Cierto asesor del departamento de promociones de ventas de la oficina matriz, que se hallaba presente en la junta de Houston, se dio cuenta de la potencialidad del aroma para fomentar las ventas; a su regreso a New York apremió al vicepresidente encargado de las ventas a que se hiciera algo respecto de esa idea. El vicepresidente ya sabía que producir café aromático no era cosa fácil, por lo cual decidió recabar mas datos del campo de operaciones. Escribió a tres gerentes regionales pidiéndoles que giraran instrucciones a los gerentes distritales en el sentido de interrogar a fondo a sus vendedores acerca de la gravedad de la competencia, atribuible al aroma. Pronto empezaron a llegarle informes. Todos pedían aroma. Armado de estas “pruebas contundentes” el vicepresidente sometió el caso al comité de la dirección general.

Los demás vicepresidentes y el presidente reaccionaron en forma indiferente. Entre los comentarios que se hicieron figuraron estos: “El aroma del producto de nuestro competidor no es sino una farsa. Sólo puede percibirse cuando se destapa el frasco. El café caliente de ellos no tiene mas aroma que el nuestro”. “Naturalmente nuestros vendedores quieren el aroma; quieren tener todo”. “Sería indispensable hacer una intensa investigación científica y eso cuesta dinero”. “Tenemos otras maneras de gastar dinero en cosas que sabemos que rinden utilidades”.

Para poner término a la discusión, el presidente pidió al vicepresidente de fabricación que ordenara a su departamento de investigación e ingeniería que hiciese un presupuesto aproximado de lo que costaría un proceso y la instalación de equipo para igualar, por lo menos , el aroma del café instantáneo del competidor.

La solicitud hecha por el presidente fue la señal para otra serie de comunicaciones. El vicepresidente de fabricación dijo a su director de investigación científica e ingeniería: “Ya sé que usted ha estudiado esto antes; no obstante, repase sus conclusiones y deme un presupuesto del costo. Vaya usted sobre seguro, porque lo que realmente necesitamos es todo el dinero de que pueda hechar mano el tesorero para un nuevo edificio”. Se asignó a un equipo de trabajo tomado del departamento de investigación científica e ingeniería del proyecto que dio lugar a varias discusiones largas y acaloradas. Un investigador creyó que podría aislar aceites aromáticos y estabilizarlos hasta que se disolvieran en agua caliente; sin embargo, el proyecto exigiría una serie de experimentos y podría durar varios años. Los ingenieros previeron que el equipo ocasionaría una serie de obstáculos a los planes vigentes acerca del nuevo edificio. Estas opiniones, aunadas al costo presupuestado de seis millones de dólares por concepto de investigación científica total incluyendo el equipo, se pusieron en conocimiento del vicepresidente de producción. Este último informó luego al comité administrativo que el aroma infiltrado al café instantáneo costaría por lo menos seis millones de dólares sin que hubiera seguridad de cuándo estaría listo para echar a andar un procedimiento satisfactorio. El tesorero contestó que la situación financiera de la compañía no podría resistir la inversión de una suma tan grande en una aventura incierta. Sin embargo, antes de que se celebrara la junta, el asesor de promociones de ventas había hablado con el encargado de la investigación científica y había informado al vicepresidente de mercadotecnia acerca de la posibilidad de lograr un aroma soluble. Por lo tanto, el vicepresidente de mercadotecnia hizo notar a los demás miembros del comité que podrían doblarse las ventas gracias al mejor aroma. Al llegarse a este punto, el presidente hizo ver que los datos eran imprecisos, tanto en el aspecto de las exigencias del mercado, como en el de la potencialidad y posibilidades de un aroma mejor. Y puesto que las utilidades futuras de la empresa se afectarían considerablemente, sugirió que se confiara a un consultor ajeno a la empresa el estudio del problema, o bien que se formara un equipo de trabajo que abarcara toda la compañía para realizar el estudio. La opinión del comité se pronunció fuertemente en pro del equipo de trabajo y así se inició otra serie de investigaciones.

## Pregunta:

Identifique el problema y/o problemas existentes.

(Adaptado de: La Dinámica Administrativa. El Proceso Administrativo: Conceptos. Funcionamiento y aplicaciones prácticas.)

CASO 4. María Zuluaga es gerente de una revista de modas, la cual tiene un departamento de cómputo que opera sistemas en las áreas de contabilidad, facturación de anuncios y procesos de suscripciones. Recientemente, el gerente del departamento de cómputo renunció para ocupar un puesto en otra compañía.

Dos buenos candidatos para desempeñarse en la gerencia del departamento de cómputo son Carlos Mejía y Luis Jaramillo. Carlos en realidad no es profesional de la computación, comenzó su carrera como contador pero tiene mucha experiencia en el trabajo de cómputo. María piensa que tiene bastantes conocimientos excepto en las áreas más técnicas de la computación. Luis por otro lado, es un verdadero profesional de la computación. En sus empleos anteriores trabajó para fabricantes de computadoras diseñando y programando para varias compañías, también ha sido gerente de sistemas y programación; en esta tarea se ha desenvuelto en forma muy competente, especialmente solucionando problemas técnicos.

María piensa que ambos pueden hacer un trabajo adecuado. Está preocupada por la falta de experiencia técnica de Carlos, aunque reconoce sus méritos como gerente. En cuanto a Luis, piensa que es todo lo contrario; es excelente para resolver los problemas técnicos pero a María le preocupa su limitada experiencia administrativa, sobre todo en lo que respecta al trabajo con los usuarios.

¿Cuáles son los componentes esenciales del puesto? ¿Puede usted ayudar a María a tomar una decisión? ¿Qué información adicional acerca de cada candidato le gustaría a usted tener?

(Adaptado de Conceptos de Sistemas de Información para la Administración. Henry C. Lucas.)

CASO 5. El primer lunes de cada mes el grupo de gerentes de una compañía multinacional se reúnen para revisar los acontecimientos sucedidos el mes anterior. Examinan los reportes de ventas, el estado de los proyectos y los sucesos inesperados, buenos o malos. Ha habido una preocupación creciente de que una gran cantidad de los datos que se presentan en estas reuniones en forma de resúmenes contables y reportes impresos, no aportan la suficiente información útil; la dirección está considerando como hacer que estas reuniones sean más productivas.

El director general de la empresa ha indicado la necesidad de que los gerentes de difusión asuman mayor responsabilidad en el control de las utilidades y de los costos en sus áreas respectivas. Al mismo tiempo, el consejo directivo de la compañía, compuesto por el director general, el subdirector general y los subdirectores de áreas (como de finanzas, ventas, investigación y desarrollo, manufactura), debe mantenerse al tanto de las actividades de planeación y de rendimiento importantes. El director general ha sugerido el siguiente plan de acción.

El grupo de gerentes desea recibir todo condensado de suerte que capte los detalles esenciales de la información - indicadores clave - y no reportes completos. No desea recibir esta información en forma escueta, sin ninguna explicación del resultado, bueno o malo. En vez de ello, el equipo gerencial desea conocer cual fue el rendimiento real durante este mes y este año hasta la fecha en comparación con lo previsto.

Junto con los indicadores de rendimiento, los gerentes que formulan el reporte deben, si fuera necesario, explicar en uno o dos párrafos por que no se cumplieron los objetivos y que es lo que pretenden hacer al respecto. Si el rendimiento ha sobrepasado las expectativas, deben ofrecer la explicación e indicar como tratarán de sostener ese nivel de funcionamiento.

El director general afirmó: "queremos que la alta gerencia sea capaz de observar los elementos clave de cada área de la empresa y que en el lapso de una hora, mas o menos, sepa con exactitud que está bien en la compañía y que está mal. Debemos poder determinar que se está haciendo y decidir si hay acuerdo con las acciones planeadas".

Este plan se está considerando seriamente y pronto se tomará una decisión.

### *Preguntas*

1. Discuta la utilidad de las características descritas en este plan. ¿Qué tipos de información administrativa están incluidos en el plan? ¿Cuál es el papel que cumple la información de contabilidad?
2. ¿Cuáles son las implicaciones para los Sistemas de Información? ¿Cambiaría este plan el papel que desempeñan los Sistemas de Información en la administración y la operación de las actividades de la empresa?

(Adaptado de *Sistemas de Información para la Administración*. James A. Senn.)

**CASO 6.** Una ciudad intermedia se propone experimentar con un nuevo sistema de entrega de medicamentos que requiere receta médica. En general, se procura que cada hospital, consultorio y farmacia compre o alquile una pequeña terminal, que pueda tener acceso a una computadora central. En lugar de escribir la receta en la forma tradicional, el médico la introducirá a la terminal para transmitirla a la computadora. Una base de datos, contendrá los registros de inventario de todas las farmacias que operan en la ciudad. El paciente puede solicitar que su receta la suministre la farmacia de su preferencia, o alguna de las que figuran dentro de un área geográfica específica, basándose en diversos criterios, como precio, disponibilidad, etc.

El objetivo del sistema consiste en reducir el manejo indebido y la interpretación equivocada de las recetas, disminuir los costos relacionados con la obtención de las medicinas y crear un método que permita controlar la venta ilegal de medicamentos.

Analice la situación planteada y elabore un informe de dos o tres páginas discutiendo las ventajas y desventajas de esta clase de Sistema de Información.

## **3.9 BIBLIOGRAFÍA**

- Kennevan, Walter J. *Data Management*, septiembre 1970, pag 63.
- Lucas, Henry C. *Conceptos de los Sistemas de Información para la Administración*. Editorial Mc. Graw Hill. 1985.
- Davis, Gordon B y Olson, Margrethe H. *Sistemas de Información Gerencial*. Editorial Mc. Graw Hill. 1987.
- Murdick, Robert G. *Sistemas de Información Administrativa*. Editorial Prentice Hall. 1988.
- Senn, James A. *Sistemas de Información para la Administración*. Grupo Editorial Iberoamérica. 1990.
- Burch - Grudnitski. *Diseño de Sistemas de Información. Teoría y Práctica*. Editorial Limusa Noriega editores. 1994.
- Carr, Clay y Fletcher, Mary. *Como eliminar problemas gerenciales*, Editorial Legis.
- Cornejo, Miguel Angel. *Dirección de Excelencia*. Editorial Grad.
- Lazzaro, Victor. *Sistemas y procedimientos*. Editorial Diana.
- Turban, Efrain. *Decisión Support and Expert Systems*. Editorial Prentice Hall.
- Koontz Harold, Wihrich Heinz. *Administración, una perspectiva global*. Editorial Mc. Graw Hill.
- Cohen Karen, Daniel. *Sistemas de Información para la toma de decisiones*. Editorial Mc Graw Hill. 1993.
- Gates Bill. *Camino al futuro*. Editorial Mc. Graw Hill. 1996.

# CAPÍTULO IV. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

## 4.1 INTRODUCCIÓN

La planeación es de suma importancia porque proporciona una estructura integradora con los planes táctico y operativo, además determina el alcance, ventaja competitiva, asignación de recursos, riesgos, factores tecnológicos, objetivos estratégicos y ambiente organizacional.

En las últimas décadas, ha sido motivo de constante preocupación tanto para la gerencia como para los directivos de la organización, contar con los elementos necesarios que le permitan elaborar una efectiva planeación en un área nueva de creciente actividad y constantes avances como es la Informática, debido a que los cambios tecnológicos en software y hardware ocurren con una frecuencia mayor a la esperada, por lo tanto se requiere de una permanente revisión de alternativas y de personal altamente calificado que proyecte la organización a largo plazo, de tal manera que permitan mantener y fortalecer su liderazgo en el ámbito de los Sistemas de Información computarizados.

## 4.2 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA. DEFINICIÓN

Es el proceso mediante el cual la toma de decisiones se fundamenta sobre la base de los objetivos, planes a largo plazo y las metas de la empresa; debe responder a las necesidades del medio ambiente para asegurar que el desempeño de la empresa sea congruente con las demandas de cada uno de los elementos de su medio, además tiene que ver con las políticas a seguir para manejar las relaciones con sus clientes, accionistas, empleados y comunidades en las que opera.

La Planeación debe entenderse como la visualización del futuro y la toma de decisiones, permite definir el norte de una organización respondiendo a los siguientes interrogantes: ¿Dónde estamos? ¿Para dónde vamos? ¿Cómo llegar allá? ¿Qué se debe hacer? ¿Para qué se va a hacer? ¿Con qué recursos se cuenta? ¿Cuándo hacerlo?; es un modo de pensar en la solución de aquellos problemas horizontales, que son los mas difíciles de resolver.

La Planeación Estratégica se debe entender dentro de un marco de gerencia amplio, innovador, adaptable a las condiciones variables del medio actual y corporativo, teniendo en cuenta los aportes de una extensa gama de funcionarios, procurando así su posterior compromiso con la ejecución y resultados de la Planeación Estratégica.

La Planeación Estratégica le indica a la empresa la ruta que la puede llevar a la optimización de sus recursos frente a su medio ambiente, evitando la improvisación y la inestabilidad. Su principal objetivo consiste en definir un conjunto de acciones orientadas a guiar a la empresa en su dirección, propiciando su competitividad a todo momento.

# PLANEACION

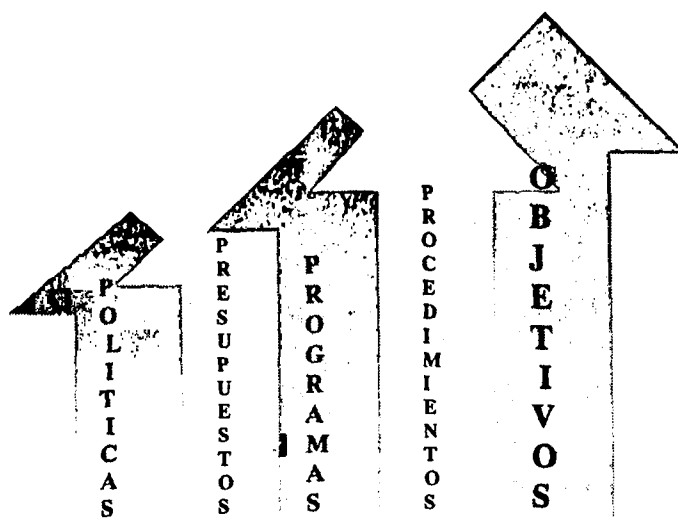


FIGURA Nº 4.1 ELEMENTOS DE LA PLANEACIÓN

El proceso de Planeación Estratégica requiere de un gran conocimiento de la organización y permite utilizar efectivamente sus fortalezas, con el propósito de aprovechar mejor las oportunidades, y minimizar el impacto de las amenazas, limitaciones y riesgos. La formulación, ejecución y evaluación del proceso de planeación, permite a la organización desarrollar estrategias tanto ofensivas como defensivas; para ello debe tener muy en claro su misión, políticas, metas, objetivos y estrategias.

Un elemento importante para la administración y base para la planeación es el proceso de fijación de objetivos y metas.

## 4.3 OBJETIVO DE LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (P.E.S.I.)

Brindar a la organización un plan que oriente el desarrollo de los servicios informáticos incrementando las capacidades de procesamiento mediante la adquisición y puesta en funcionamiento de más y mejor software y hardware tanto a corto como a largo plazo, de tal forma que contribuya eficiente y eficazmente en la realización de todas las actividades institucionales.

La Planeación Estratégica de Sistemas de Información debe formar parte del plan estratégico general de la compañía, para que de ésta manera se garantice no solo su éxito en cuanto al alcance y objetivos del estudio, sino también para que exista un compromiso de la alta dirección con su desarrollo, asignación de recursos y puesta en marcha del mismo.

En el desarrollo de la planeación, las actividades del departamento de Sistemas de Información, deben plantearse de manera que los objetivos de la división estén de acuerdo con las metas de la organización y se pueden resumir de la siguiente forma:

- Revisar los planes a largo plazo de la organización y evaluar la coherencia de las metas a largo plazo del departamento de Sistemas de Información con las metas organizacionales, así como su compatibilidad con los avances tecnológicos y requisitos legales.
- Revisar los planes a corto plazo de la organización, y evaluar que la asignación de recursos al departamento de Sistemas de Información sea adecuada y coherente con los planes a largo plazo de dicho departamento.
- Verificar la existencia de un comité de planeación y vigilancia de los Sistemas de Información, analizar su estructura y proponer que se incluya en él a la gerencia del departamento usuario.

Un estilo mas agresivo de Planeación Estratégica de Sistemas de Información, es aquel que se lleva en ciertas organizaciones que no solo aprovechan la tecnología informática para el procesamiento cotidiano de su información, sino también para usarla como ventaja competitiva y como apoyo a sus directivos y ejecutivos en la toma de decisiones.

El Sistema de Información Estratégico debe generar y enviar reportes a la alta dirección, por lo tanto debe reunir las siguientes características:

- Participar en la formulación de planes a largo plazo para que guíen a la organización en el logro de sus objetivos y metas.
- Trascender a los cambios en la estructura organizacional, con el fin de mejorar la información suministrada a los gerentes para que planeen y ejerzan control en el avance y logro de las metas.
- Conocer , evaluar y orientar permanentemente los procesos a todos los niveles de planeación, administración y control en la organización.
- Suministrar información consistente, actualizada, permanente y necesaria a toda la organización, propiciando el desarrollo armónico de los Sistemas de Información.
- Buscar la integración de los Sistemas de Información en las empresas con el ánimo de minimizar costos y evitar la duplicidad de esfuerzos.
- Evitar que el desarrollo de los Sistemas de Información se concentre en pocas áreas funcionales, logrando así una mayor cobertura en toda la organización.

Como beneficios originados de la Planeación Estratégica de Sistemas de Información se pueden destacar entre otros aspectos que:

- Permite identificar los requerimientos de información de la organización.
- Coadyuva a que los Sistemas de Información satisfagan las necesidades de información de la institución igualmente sirve para medir el grado de avance en el desarrollo del Sistema de Información de la organización; pero la Planeación Estratégica de Sistemas de Información no debe entenderse como la solución a todos los problemas, la planeación efectiva implica un cambio de actitud, un cambio cultural que no es fácil de llevar a cabo, requiere de interés y cooperación de toda la organización, incluyendo al departamento de Sistemas; no se justifica una Planeación Estratégica de Sistemas de Información solo para comprar más hardware y software, porque sería perder un enorme esfuerzo.

#### **4.4 NECESIDADES DE LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (P.E.S.I.)**

- Las empresas tienen la imperiosa necesidad de establecer internamente procesos de planeación que les facilite asumir con éxito las cambiantes condiciones del medio, garantizando así su supervivencia.



- Es más efectivo laborar con planes que se proyectan a varios años, aún cuando éstos tengan que ser revisados periódicamente, que tratar de administrar sin ellos.
- Debido a la frecuente incertidumbre tecnológica, ocasionada por los permanentes avances tanto en software como en hardware, se deben efectuar revisiones constantes de las alternativas existentes para optimizar y reemplazar los recursos necesarios, a fin de identificar los cambios significativos en la relación costo/beneficio.
- La falta de integración entre sistemas, la individualización y no interacción entre éstos, puede conducir a una extensa reprogramación a unos costos muy altos, demandando recursos de todo orden, tiempo y esfuerzo, o peor aún, obligando a efectuar la revisión completa de un sistema que no cumple ya con los propósitos para los cuales fue diseñado.
- La limitada disponibilidad de recursos de todo orden como financieros, administrativos, de planta física, etc, obligan a la empresa a hacer uso de una efectiva planeación.
- La limitada disponibilidad de personal calificado y la extensa y costosa duración de los períodos de entrenamiento y capacitación, hacen que la planeación en este campo sea prácticamente una necesidad.

La Planeación Estratégica de Sistemas de Información implica cambios, cambiar para mejorar, para renovarse, e incluye las etapas de formulación, ejecución y evaluación de acciones que permita a la organización lograr sus objetivos. Su proyección no debe ser superior a tres años, aunque todo depende de lo que se esté planeando y su elaboración o gestación no debe demandar más de 8 semanas, lo que implica tener mucho vuelo, ser muy creativo y dinámico.

## **4.5 ASPECTOS QUE DEBEN SER TENIDOS EN CUENTA EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA UNIDAD DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

### **4.5.1 Aspectos Generales**

- Las actividades de la unidad de sistemas deben plantearse de manera que los objetivos, ya sean a corto o a largo plazo, estén de acuerdo con los objetivos de la institución.
- El jefe de la unidad de sistemas debe identificar las metas a largo plazo de la unidad a su cargo y verificar que éstas sean coherentes con las metas de la organización.
- Elaborar técnicamente el plan, donde se determinen los costos y se compare contra los posibles beneficios, transmitiéndole al usuario de sistemas las bondades que esos cambios representarán para la organización.
- Comprometer a un grupo de funcionarios de la alta dirección para que coordinen con el comité de informática, los objetivos y metas de la organización, en lo atinente a aspectos informáticos.
- La unidad de sistemas debe asegurarse que le sean asignados los recursos adecuados y suficientes y que los planes a corto plazo sean coherentes con los planes a largo plazo.
- Considerar la utilización del cronograma como herramienta de planeación y control de gestión en el desarrollo de sistemas.
- Como parte integral de la planeación de sistemas a largo plazo se deben incorporar objetivos y estándares de seguridad.
- La Planeación Estratégica de Sistemas de Información debe ser un proceso cíclico, periódico, que cubra espacios no muy extensos de tiempo, debido a la incertidumbre que conlleva el rápido cambio tecnológico.
- El proceso de planeación debe ser participativo, de tal manera que permita involucrar las ideas y aportes de gran parte de los funcionarios.
- Se deben materializar las estrategias a través de proyectos, buscando así maximizar el apoyo informático para el logro de los objetivos de la organización.
- Se debe adoptar una política rigurosa con respecto a las evaluaciones o revisiones del plan.

## 4.5.2 Aspectos Puntuales

- Establecer los servicios que se prestarán en el futuro.
- Definir los requerimientos de información de la organización.
- Establecer las aplicaciones y recursos que proporcionará la dirección de informática y soporte en que estarán fundamentados.
- Identificar los recursos requeridos y calendario de adquisición tanto de software, hardware, como elementos de comunicación.
- Determinar los recursos de personal requeridos y fecha de su vinculación.
- Determinar los recursos financieros requeridos.
- Elaborar un cronograma de desarrollo, conversión y mantenimiento de software.
- Evaluar el plan estratégico, con el propósito de reflejar el estado del sistema instalado, el progreso del nuevo sistema y realizar los ajustes que sean del caso.

## 4.6 METODOLOGÍAS DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (P.E.S.I.)

Para el planeamiento de los Sistemas de Información se dispone de varias metodologías, destacándose entre ellas la SISP, BSP y la planteada por Robert G. Murdick en su obra “Sistemas de Información Administrativa”.

### 4.6.1 Metodología SISP. (Strategic Information Systems Planning)

Se encuentra incorporada a la planeación estratégica de la organización y proporciona la forma como crear un ambiente propicio y un plan inicial de actividades, partiendo de la situación informática actual, las alternativas estratégicas de las aplicaciones y la determinación de requerimientos de sistemas, para proveer a la empresa de la capacidad de reacción ante posibles cambios en sus prioridades, sin presentar interrupciones y determinando la estrategia informática a optar. Sus pasos básicos son:

1. *Análisis Organizacional.* Se debe definir la empresa en términos de su misión, políticas y objetivos. Se analiza la estructura orgánica de la empresa y se realiza su descomposición funcional.
2. *Análisis Situacional.* Se evalúan aquellos aspectos de la organización, en los cuales se percibe posibilidades de mejoría en los Sistemas de Información.
3. *Planeación de la Implementación.* Incluye el estudio o reformulación del plan, para que el desarrollo y la puesta en marcha de los sistemas sea un éxito.
4. *Desarrollar el plan de implementación.* Se jerarquizan las aplicaciones para determinar su desarrollo e implementación de acuerdo a las necesidades mas sentidas o urgentes de la organización.



FIGURA N° 4.2 METODOLOGÍA SISP

## **Estructura General de un Informe de Planeación Estratégica de Sistemas de Información siguiendo la metodología SISP.**

1. Definición de la misión, políticas y metas de la organización.
2. Descripción funcional de la organización.
3. Planeación informática, incluyendo aspectos relacionados con recursos informáticos tanto de software como de hardware, talento humano, instalaciones, inversiones requeridas.
4. Desarrollo de la implementación, partiendo de una priorización de las aplicaciones.

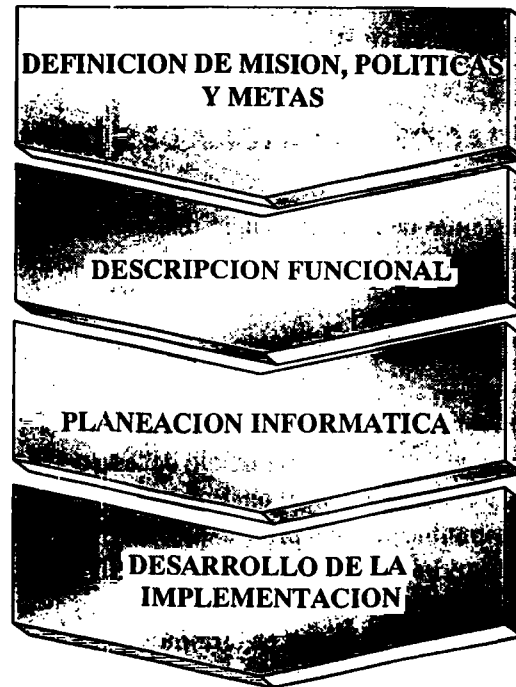


FIGURA Nº 4.3 ESTRUCTURA GENERAL DE UN INFORME SEGÚN LA METODOLOGÍA SISP

### **4.6.2 Metodología BSP (Business Systems Planning)**

Fue impulsada por la IBM con el propósito de cubrir las necesidades de información de la empresa a corto y largo plazo y forma parte integral de la Planeación Estratégica de la organización, además proporciona a la administración un método objetivo y formal para determinar las prioridades de los Sistemas de Información sin considerar intereses particulares. Hace que los recursos informáticos sirvan de soporte efectivo en el cumplimiento de las metas de la organización y ayuda a mejorar las relaciones entre el departamento de Sistemas de Información y los usuarios, brindando sistemas que consideren los requerimientos y prioridades del usuario.

Los pasos de la metodología son:

1. Definición de los objetivos de la organización. Implica la revisión de las metas, objetivos, estrategias y problemática institucional, así como del análisis de toda la información relacionada.

2. Definición de los procesos de la organización. Consiste en identificar y describir aquellos procesos que son básicos para soportar los Sistemas de Información en la organización.
3. Definición de las clases de datos. Consiste en la identificación de los datos creados, usados y controlados por los procesos que fueron previamente definidos, agrupándolos en categorías; una vez identificadas las clases de datos, se puede mostrar la relación existente entre los datos y las entidades de la organización.
4. Definición de la arquitectura de información. Se encuentra normalmente en un grupo de áreas interrelacionadas de Sistemas de Información y en los datos a ser manejados; su definición se logra utilizando un diagrama que muestra la relación de datos en los sistemas y los procesos soportados por cada uno de ellos, para luego hacer un análisis de los prerequisites, es decir, definir los subsistemas que deben existir antes de proceder a crear otros. La arquitectura de información trae orden y estructura a los sistemas y a los datos que ellos crean y utilizan.

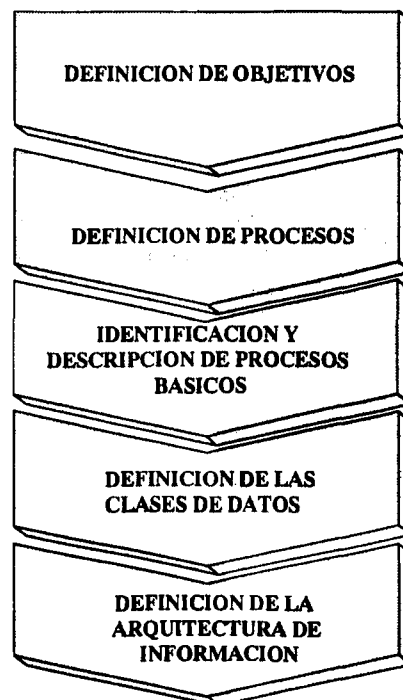


FIGURA N° 4.4 METODOLOGÍA BSP

La metodología BSP se inicia con la compilación de aquellos hechos que han afectado a la empresa, los cuales reposan en documentos que son organizados, analizados y manejados por el equipo que tiene a cargo su estudio, para luego proceder con la identificación de las principales actividades y procesos de decisión en la organización. A partir de este análisis se continúa con la presentación de las conclusiones, recomendaciones y plan de acción a seguir.

Estructura General de un Informe de Planeación Estratégica de Sistemas de Información siguiendo la metodología BSP.

1. Definición de alcance, metas y objetivos del estudio.
2. Documentación acerca del negocio o institución. Ambiente, planeación, organización, identificación y descripción de procesos, evaluación financiera.

3. Documentación acerca de los servicios informáticos, ambiente, planeación, organización, identificación y descripción de procesos, capacitación informática, cambios tecnológicos.
4. Definición de las clases de datos.
5. Arquitectura de la información y prioridades.
6. Conclusiones y recomendaciones.
7. Seguimiento, control y evaluación.

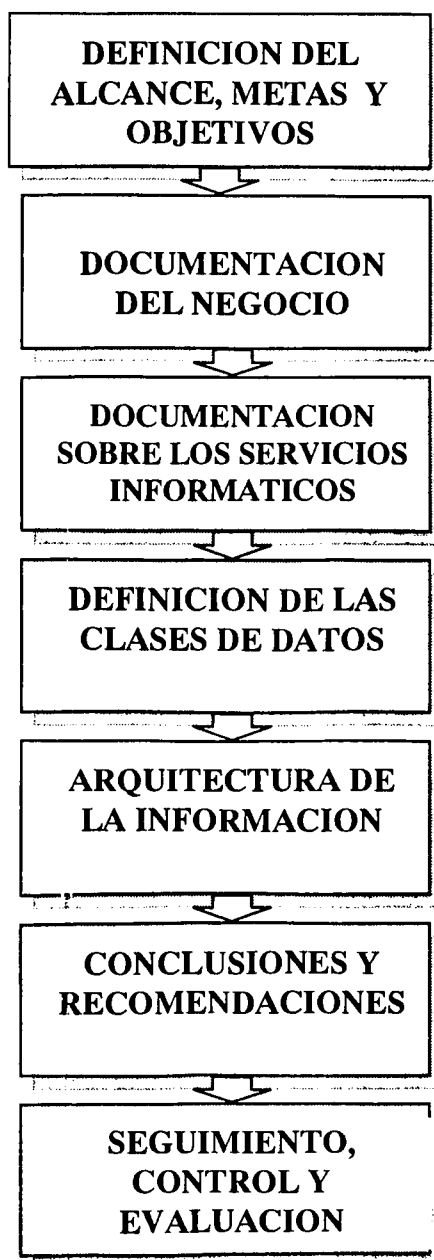


FIGURA Nº 4.5 ESTRUCTURA GENERAL DE UN INFORME SEGÚN LA METODOLOGÍA BSP

### **4.6.3 Metodología de Murdick**

Robert G. Murdick en su obra "Sistemas de Información Administrativa", expone explícitamente los pasos que se deben tener en cuenta en la elaboración del Plan Estratégico de Sistemas de Información, de la siguiente manera:

1. Examinar el plan anterior a largo plazo y determinar la naturaleza del que va a ser elaborado.
2. Estudiar el ambiente de la empresa y los cambios tecnológicos que se prevén en los futuros Sistemas de Información.
3. Estudiar la posición estratégica de la compañía; es decir, su ámbito actual, su estructura, su ventaja competitiva, su posición financiera, su nivel de riesgo en las nuevas actividades y sus políticas.
4. Una vez que el gerente haya examinado el ambiente interno y externo de la compañía, determinará el entorno en que el Sistema de Información cumplirá su cometido. A continuación investiga las necesidades de información de los gerentes en los próximos cinco años. Esto no puede hacerlo en forma detallada, sino que estima tipos generales de información, la frecuencia de los informes y el grado de agregación.
5. Definir las restricciones y especificar las políticas que se seguirán en la instalación del Sistema de Información durante la planeación quinquenal.
6. Establecer los objetivos estratégicos del Sistema de Información, es decir, ¿qué deberá ser capaz de hacer al finalizar el período de cinco años?
7. Delinear el actual Sistema de Información e identificar provisionalmente los subsistemas que necesitan revisión con mayor urgencia.
8. Descubrir nuevas aplicaciones e innovaciones que pueden soportar grandes beneficios.
9. Desarrollar nuevos conceptos alternos del sistema total de información. En otras palabras, se esbozan los posibles arreglos del sistema y se describen las principales características como salidas, hardware y software, organización de las operaciones y capacidades de ayuda a las decisiones.
10. Establecer los criterios y pesos para evaluar otros conceptos .

He aquí algunos de esos criterios:

- a) Usuario cualitativo y beneficios del sistema total para la empresa.
  - b) Eficiencia de las organizaciones.
  - c) Costos de diseño e implantación.
  - d) Estimación del equivalente monetario de los beneficios anuales.
  - e) Costos anuales de operación que rebosan los costos de la obtención de los resultados presentes.
  - f) Valor presente de las utilidades netas anuales en los próximos cinco años.
11. Evaluar los conceptos alternos al estimar el grado en que cumplen con cada criterio. Seleccionar un concepto del Sistema de Información usando este análisis como guía.
  12. Estimar el plazo de las metas que deben alcanzarse (prioridades) y los recursos que se requieren. Una vez reunida esta última información, el Plan Estratégico del Sistema de Información puede ser incorporado al plan de la empresa, sujeto a los pequeños ajustes que requieren las perspectivas de los gerentes".

Estructura General de un Informe de Planeación Estratégica de Sistemas siguiendo la metodología expuesta por Murdick.

1. Analizar el ambiente de la empresa. Ambiente interno y externo, normatividad, factores tecnológicos, económicos, riesgos.

# AMBIENTE DE LA EMPRESA

## ESTRATEGIA, POLITICAS Y PLANES ESTRATEGICOS DE LOS ACTUALES SISTEMAS DE INFORMACION DE LA EMPRESA

### RESULTADOS DE LAS TAREAS

Identificación de los sectores estratégicos influyentes en la compañía y en los cambios previstos

Alcance  
Ventaja competitiva  
Adaptación de recursos  
Especificaciones financieras  
Grado de riesgo de las decisiones

Necesidades de los sistemas  
Informes  
Procesamiento de datos  
Módulos  
Ampliación de la base de datos  
Estado del ambiente

Financieros  
Recursos humanos  
Sistemas computacional  
Implementación  
Organización y dotación de personal

Satisfacer las necesidades de los informes externos  
Mejorar el apoyo de la planeación estratégica  
Lograr el control interno  
Desarrollar un MIS para la planeación de productos nuevos

Diagramas de bloques del futuro MIS  
Especificaciones de funcionamiento del futuro MIS

Tabla o grafico de estimación de tiempo/costo

Plan estratégico corporativo

### TAREAS

ANALIZAR EL AMBIENTE DE LA EMPRESA

ANALIZAR LOS ANTERIORES PLANES ESTRATEGICOS DE LA EMPRESA

IDENTIFICAR LAS NECESIDADES MAS IMPORTANTES DE LA EMPRESA

DEFINIR LAS LIMITACIONES Y POLITICAS DEL MIS

ESTABLECER OBJETIVOS ESTRATEGICOS DEL MIS

DESARROLLAR Y SELECCIONAR EL CONCEPTO DEL FUTURO MIS

ESTIMAR LOS TIEMPOS DE LAS METAS Y LOS RECURSOS REQUERIDOS

INCORPORAR EL PLAN DEL MIS EN EL PLAN DE LA COMPAÑIA

### EJEMPLOS DE RESULTADOS

Tecnología de la computadora Económica Internacional Economía nacional  
Nuevas oportunidades de negocios  
Riesgos competitivos  
Normas gubernamentales

Productores actuales  
Mercados actuales  
Condiciones financieras  
Organización y fuerza de trabajo  
Sistema de valores de los gerentes  
MIS actual

Cumplimiento entre servicio e inventario  
proveniente de mercado  
Procesamiento de las prestaciones a los empleados  
Modelos financieros  
Cambios demográficos

Presupuesto quinquenal  
Criterios del fabricante de computadoras

Sistema de estudio del ambiente  
programa de auditoría de la computadora  
Programa de cuentas por cobrar  
Modelo de decisiones para la evaluación de nuevos productos

Lista de subsistemas  
Lista de componentes de hardware  
Servicios de información prestados a la gerencia de producción  
Diagrama de bloques de los subsistemas

Diagrama de PERT  
Programa de tareas, costos, y tiempos de terminación

Plan estratégico integrado en un manual

2. Analizar los anteriores planes estratégicos de la empresa, alcance, asignación de recursos, ventaja competitiva, especificaciones financieras.
3. Identificación de las necesidades mas importantes de información, tipos generales de informe, frecuencia de los informes.
4. Definir políticas y limitaciones financieras, recursos humanos, sistema computacional, teleprocesamiento, organización y dotación de personal.
5. Establecer objetivos estratégicos. Satisfacer las necesidades de los informes externos, mejorar el apoyo de la planeación estratégica, mejorar el control interno, desarrollar un Sistema de Información para la planeación de productos nuevos.
6. Desarrollar y seleccionar el concepto del futuro Sistema de Información. Diagrama de bloques y especificaciones del futuro Sistema de Información.
7. Estimar los tiempos para el cumplimiento de las metas y los recursos demandados.
8. Incorporar el P.E.S.I. al plan de la empresa.

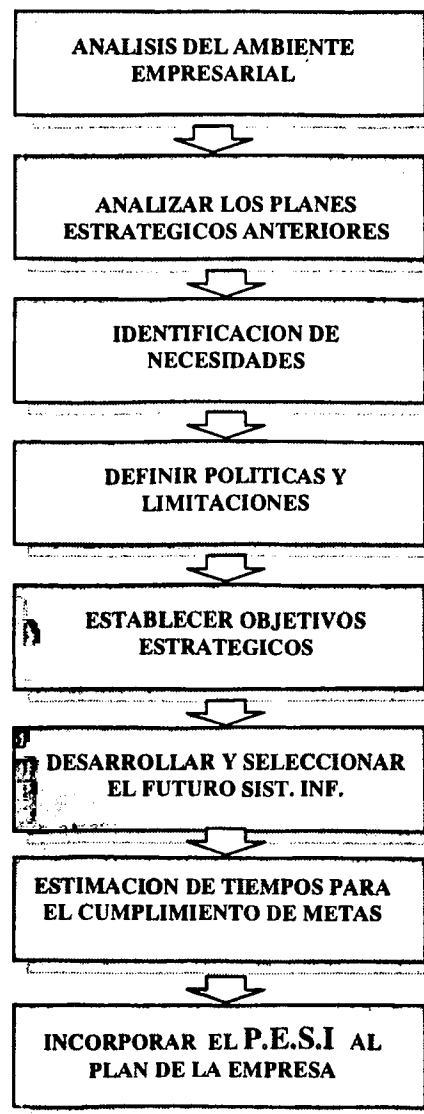


FIGURA N° 4.7 ESTRUCTURA GENERAL DE UN INFORME SEGÚN LA METODOLOGÍA DE MURDICK



## 4.7 PLANEACIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los principales problemas en los proyectos de Sistemas de Información tienen su origen en una deficiente planeación, ocasionada por problemas como la difícil estimación de recursos informáticos como software y hardware requeridos, desfases en la estimación de tiempos y costos, limitación del talento humano altamente capacitado, escogencia inadecuada de los miembros integrantes del equipo de trabajo, falta de control de calidad sobre el software desarrollado, difícil comprensión del problema, inconformidad por parte del usuario en la recepción del proyecto terminado, cambio sobre la marcha por parte del usuario de las condiciones previamente establecidas.

El gran desafío del administrador de proyectos informáticos es administrar el elevado nivel de incertidumbre que reviste un proyecto de ésta índole, en donde se puede sacar como conclusión que no hay dos proyectos iguales, porque cada uno de ellos tiene particularidades que lo diferencian del otro, haciendo de su administración un proceso con estructura, características, ambiente que lo rodea, riesgos y dificultades, muy propias.

La dirección de un proyecto informático tiene como objetivo principal reducir el nivel de incertidumbre haciendo estimaciones razonables de recursos, tiempo y costos a través de la coordinación de los diferentes grupos que desarrollan el proyecto y asegurándose de que este propósito se lleve a cabo conforme a lo presupuestado.

Son varias las razones que argumentan los usuarios que solicitan proyectos de Sistemas de Información entre las cuales se destacan: mejorar el control, reducir costos, mejorar la eficiencia, solucionar nuevos problemas, plantear mejoras a proyectos en funcionamiento, mayor velocidad de procesamiento, mayor exactitud y consistencia, mejor seguridad y confidencialidad, consulta más fácil y rápida, integración de las distintas áreas, etc. Por lo tanto se plantean a continuación los pasos que involucra la Planeación de un Proyecto de Sistemas de Información:

- 1) *Entender claramente el problema, su alcance y entorno.* Es básico poder definir el problema, de tal manera que se conozca cual es la situación real que lo involucra; para lograr ésta definición existen herramientas como la observación directa, entrevistas, charlas informales, etc, que conduzcan al levantamiento de aquella información que permita realizar estimaciones razonables.
- 2) *Formulación del enunciado del problema y determinación de los requerimientos del sistema,* que comprende la captura y procesamiento, información a producir, actividades a controlar, etc.
- 3) *Planteamiento de alternativas de solución.* Se deben plantear aquellas alternativas que sean viables, en forma descriptiva, permitiendo una visión clara de su estructura.
- 4) *Seleccionar la alternativa más conveniente* y que ofrezca mayor probabilidad de ser realizada.
- 5) *Desarrollar la alternativa seleccionada,* teniendo en cuenta aquellos mecanismos de control que garanticen la solución óptima del problema y regulen su funcionamiento.
- 6) *Puesta en marcha de la alternativa seleccionada,* desarrollando mecanismos de verificación que tengan en cuenta tanto los resultados parciales como definitivos arrojados por el sistema.

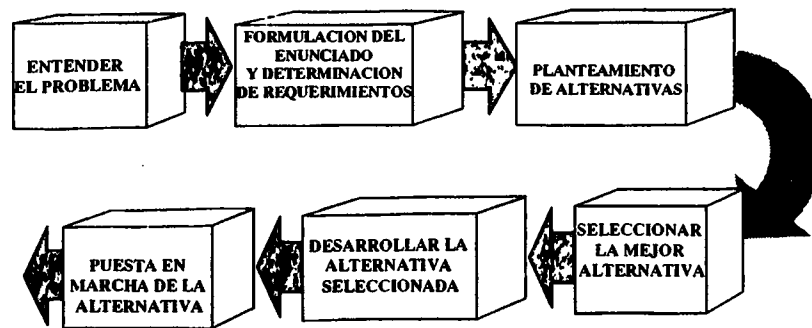


FIGURA Nº 4.8 PLANEACIÓN DE UN PROYECTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Richard Fairley,<sup>21</sup> propone el siguiente esquema de Planeación de un Proyecto de Programación, el cual merece un especial análisis por su claridad y nivel de detalle:

“ Para definir el problema es necesario:

1. Desarrollar un enunciado definitivo del problema por resolver. Incluir una descripción de la situación actual, restricciones del problema y de las metas que se lograrán. El enunciado del problema debe realizarse empleando terminología del cliente.
2. Justificar una estrategia de solución computarizada para el problema.
3. Identificar las funciones por realizar, las restricciones, el subsistema de equipo electrónico, el subsistema del producto de programación, y el del personal.
4. Determinar los objetivos y requisitos en el nivel del sistema para el proceso de desarrollo y los productos finales.
5. Establecer criterios de alto nivel para la aceptación del sistema.

Para el desarrollo de una estrategia de solución es deseable:

6. Esbozar varias estrategias de solución, sin considerar las restricciones.
7. Realizar un estudio de factibilidad para cada estrategia.
8. Recomendar una estrategia de solución, indicando por qué se rechazan las otras.
9. Desarrollar una lista de prioridades para las características del producto.

En la planeación del proceso de desarrollo sería adecuado:

10. Definir un modelo de ciclo de vida y una estructura para el proyecto.
11. Planear las actividades de administración de la configuración, control de calidad y validación.
12. Determinar las herramientas por fase, técnicas, y notación por utilizar.
13. Establecer estimados preliminares de costo para el desarrollo del sistema.
14. Establecer un programa preliminar para el desarrollo.
15. Establecer estimados preliminares de personal.
16. Desarrollar estimados preliminares de recursos de cómputo necesarios para operar y mantener el sistema.
17. Preparar un glosario de términos.
18. Identificar fuentes de información, y referirse a ellas a lo largo del plan del proyecto.”

## **4.8 CONSIDERACIONES PARA HACER ESTIMATIVOS DEL PROYECTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

No existen parámetros precisos que nos guíen en el desarrollo de un proyecto de Sistemas de Información, en realidad, cada proyecto debe administrarse con una estrategia diferente según sea su dimensión, alcance y nivel de riesgo, y es la falta de planeación la causa principal de los fracasos, retrasos, incumplimientos, incremento de costos y poca calidad en los sistemas desarrollados; para evitar estos problemas se requiere de una planeación cuidadosa, tanto en el proceso de desarrollo, como en su operación y mantenimiento; por eso se formulan a continuación algunas consideraciones a ser tenidas en cuenta en los estimativos relacionados con la definición de metas, talento humano, estándares, desarrollo e implementación de programas, plan de seguridad y plan de contingencias, entre otros.

---

*21 Richard Fairley, Ingeniería de Software. Pag. 33*

## **Definición de Metas**

- El proceso de planeación del desarrollo de un Sistema de Información se debe llevar a cabo no globalmente sino por etapas, seleccionando para cada una de ellas, metas intermedias que sean lógicas y realizables, buscando en últimas un apropiado equilibrio entre calidad, duración y costos.
- Cuando no se planifica un proyecto de Sistemas de Información, generalmente no se puede llevar a feliz término, sin embargo, muchos son los proyectos que se inician con un plan y fracasan por que éstos no llegan a ser revisados periódicamente para evaluar el avance con respecto a lo programado, permitiendo de esta manera efectuar los ajustes necesarios para obtener excelentes resultados.
- Para tener una buena administración de los proyectos de Sistemas de Información se requiere elaborar un plan en el que se especifiquen las actividades a realizar, metas, esfuerzo administrativo y técnico, cronograma de ejecución del proyecto, uso de equipo, mantenimiento, contingencias, imprevistos, recursos, tiempo y costos.
- Se deben señalar pautas sobre la renovación y/o adquisición tanto de software como de hardware, para que no obedezcan estas decisiones a circunstancias temporales.
- Se requiere obtener los recursos económico/financiero suficientes para alcanzar los objetivos y metas establecidas.
- Se debe establecer un sistema de costeo aplicable a cada uno de los proyectos de Sistemas de Información, motivando a los directivos, técnicos y usuarios a actuar razonablemente.

## **Personal Participante**

- Conforme a la planeación del proyecto, es necesario asignar las personas necesarias para su desarrollo, estimando el tiempo requerido para realizar las distintas actividades.
- Se requiere de una planeación sobre capacitación dirigida a todos los funcionarios que se encuentran involucrados en el desarrollo de los proyectos de Sistemas de Información, y no permitir que dicha capacitación obedezca a la iniciativa o criterio de algún directivo de turno; mas bien debe estar coordinada de tal forma que sea orientada acorde con una planeación tanto a corto como a mediano plazo y de manera continua; con el propósito de cubrir potencialmente aquellas plazas que son dejadas por personal con alta formación y experiencia, evitando así que la institución se vea abocada a traumas por el insuficiente talento humano capacitado que proporciona el medio, sobre todo en tecnologías de punta.

## **Estándares**

- Crear conciencia en el personal encargado de realizar las tareas de diseño y programación sobre la necesidad de establecer estándares documentados y reforzados con base en el análisis de riesgos.
- Se deben definir estándares de producción que permitan monitorear el desarrollo e implementación de todo proyecto a través de la ejecución de cada una de sus etapas, lo que permitiría tomar correctivos adecuados garantizando un proceso de desarrollo ordenado, además mantiene a todas las partes concentradas hacia los aspectos propios de cada Sistema de Información dentro de las fechas programadas, proporcionando un permanente monitoreo sobre el equipo de trabajo.

## **Desarrollo e Implementación de Sistemas de Información**

- Debe existir un plan maestro para la implementación de todos los Sistemas de Información que incluya la prueba integral del sistema, adecuación, aceptación por parte del usuario, entrenamiento a los responsables de la operación del sistema, entrega del sistema a los usuarios, documentación, back-ups, etc.

- Los proyectos de Sistemas de Información no deben ser interrumpidos durante su desarrollo, salvo casos excepcionales como son los cambios de legislación o normatividad.
- Se deben establecer políticas para aplicaciones que requieran soporte por teleproceso y que cubran aspectos como red de comunicaciones a utilizar, tipos de mensajes requeridos, tráfico esperado en las líneas de comunicación.
- La evaluación de los Sistemas de Información se debe llevar a cabo cuando el sistema se haya implementado y se desempeñe normalmente, con el propósito de que el usuario tenga la suficiente información para su manejo, operación y aceptación.
- Se deben llevar a cabo revisiones periódicas de los sistemas en funcionamiento mediante la realización de procesos de prueba exhaustivos, que permitan garantizar el cumplimiento de los requisitos de las especificaciones funcionales, verificando transacciones, estadísticas, archivos y reportes producidos; registrando las fallas ocurridas y realizando los ajustes necesarios, con el propósito de comprobar que la aplicación cumpla con los requerimientos del usuario, que tenga los controles necesarios y que efectivamente cumpla con los objetivos para el cual fue diseñado.

## **Programas**

- Se debe determinar el tipo de controles aplicables a todos los programas desde la fase de análisis y desarrollo, y para aquellos que requieran de controles específicos, se les debe diseñar de acuerdo a cada caso particular.
- El control de calidad del software producido no debe correr por cuenta de la persona que realizó el análisis y/o diseño del Sistema de Información; éste debe obedecer a estándares o metodologías previamente definidas.
- Para estimar el tiempo que demanda la programación de un proyecto de Sistemas de Información, se deben considerar los siguientes aspectos: Complejidad, tamaño del programa, estructura de datos, experiencia y entrenamiento del programador, lenguaje de programación, calidad de las especificaciones, facilidades para realizar las pruebas, etc.

## **Planes de Seguridad**

- Los planes de seguridad se deben probar periódicamente y se deben analizar los resultados de dichas pruebas, determinando que problemas se presentaron y si se modificaron las medidas de seguridad para superarlos.

## **Plan de Contingencias**

- Se debe definir un plan de contingencias lo mas detallado posible y fácil de comprender, que cubra los siguientes items: Hardware, Software, documentación, talento humano y soporte logístico.
- Programar simulacros periódicamente. Estos deben ser efectuados bajo condiciones críticas y evaluar su resultado con el propósito de determinar su efectividad y si es del caso, hacer los ajustes que sean pertinentes, velando por su fácil y permanente actualización.

## **PREGUNTAS DE REPASO**

1. Defina ¿Qué es la Planeación Estratégica?
2. ¿Cuáles son los factores que influyen en la confiabilidad de los datos de Planeación?
3. ¿Cuáles son los requerimientos de información de un Sistema de Información para la Planeación Estratégica?
4. ¿Cómo se diferencia la Planeación Estratégica de una empresa de servicios, a la de una empresa manufacturera?
5. ¿Qué opina sobre los siguientes comentarios? :

- a) El gerente explica la importancia de la Planeación, pero la compañía no tiene ningún Plan Estratégico.
  - b) La dirección del departamento financiero está reacia a proporcionar los valores del presupuesto para los próximos presupuestos anuales.
6. Definir que es la Planeación Estratégica de Sistemas de Información.
  7. ¿Cuáles son los objetivos de la Planeación Estratégica de Sistemas de Información?
  8. ¿Qué características debe tener la Planeación Estratégica de Sistemas de Información?
  9. ¿Por qué razones se justifica la existencia de la Planeación Estratégica de Sistemas de Información?
  10. Que resultados se esperan de aplicar la Planeación Estratégica de Sistemas de Información.
  11. La Planeación Estratégica de Sistemas de Información ahorra dinero a las empresas que la ponen en práctica.  
¿Es cierta la anterior afirmación? ¿Cuáles son sus argumentos?
  12. Con base en las metodologías conqçidas, proponga de acuerdo a su propio criterio, una metodología de Planeación Estratégica de Sistemas de Información.
  13. ¿Cómo debe evaluar la gerencia, la tecnología informática que probablemente estará disponible los próximos tres años?
  14. ¿Cómo cree usted que deba ser el papel de la alta gerencia en el diseño de un Sistema de Información específico?
  15. ¿Por qué se deben establecer prioridades entre las nuevas aplicaciones a ser sistematizadas?
  16. ¿Cuáles son las etapas que comprende la planeación de un proyecto de Sistemas de Información?. De un ejemplo práctico.
  17. ¿Qué consideraciones se deben tener en cuenta cuando se está planeando un proyecto de Sistemas de Información?
  18. ¿Por qué los usuarios deben revisar los cronogramas durante la ejecución del proyecto?
  19. ¿Cuál es el papel de la gerencia y de los usuarios en el control de los proyectos de desarrollo de Sistemas de Información?
  20. ¿Existe alguna relación entre Planeación y Control?
  21. En el curso de seis meses contaremos con un nuevo sistema. El director quedará muy contento y satisfecho: es decir, hasta que entienda lo que costará su operación. Con base en este comentario ¿Qué criterio predominó en la selección del diseño final?

## **CASOS PROPUESTOS**

**CASO 1.** Al principio de los años sesenta, la corporación Xerox, gran fabricante de copadoras de oficina, desarrolló un sistema de apoyo al campo de trabajo que operaba en mas de 50 minicomputadoras distribuidas por toda Norteamérica y parte de Europa. El sistema proporcionaba a los representantes del servicio, acceso computarizado a la información referente a copadoras o clientes específicos, al servicio anterior de recuperación de información, y a la carga de trabajo de representantes de servicio en una determinada área geográfica.

Los clientes llamaban telefónicamente a la oficina central de servicio Xerox cuando eran necesarias las reparaciones y un operador entrenado obtenía una descripción del problema por parte del cliente. La información proporcionada por el cliente permitía diagnosticar un número sustancial de problemas a través del teléfono, reduciendo por lo tanto el volumen total de llamadas de servicio que deberían hacerse.

Cuando el representante de servicio terminaba la llamada, se ponía en contacto con el coordinador central de servicio, quien programaba al representante al lugar del siguiente cliente y le proporcionaba una adecuada información de apoyo sobre el cliente, el problema que el representante encontraría y las partes necesarias.

La red distribuida permite compartir información sobre partes y problemas de servicio. También facilita la asignación del personal de servicio dentro de áreas geográficas, maximizando la cobertura a clientes a la vez que se controla el tiempo y la distancia de viajes individuales.

Xerox cree que proporcionar un servicio rápido aunque efectivo en costos a los clientes es esencial para el éxito en la empresa.

- a. ¿Qué ventajas estratégicas atribuye usted al sistema Xerox al mejorar el apoyo a los clientes?
- b. ¿Qué beneficios atribuye usted al sistema, al mejorar la productividad de la fuerza de servicios e incrementando el número de llamadas que cada individuo puede atender? ¿Son éstos unos beneficios estratégicos? ¿Porque si o porque no?

(Tomado de Sistemas de Información para la Administración. James A. Senn. Pag. 710 # 6)

**CASO 2.** Nancy Correa es vicepresidente de planeación de Eterna Juventud, un gran fabricante de cosméticos. La gerencia escuchó recientemente una presentación sobre planeación y decidió que la compañía debería incursionar en esta área. La compañía ha crecido rápidamente con base en sus propios esfuerzos y mediante la adquisición de pequeñas empresas. Debido a su rentabilidad y buena disponibilidad de efectivo, le ha sido posible hacer fácilmente estas negociaciones.

Sin embargo, la gerencia se ha dado cuenta que el negocio se está complicando y que las siguientes inversiones incluirán compañías de mayor tamaño que en el pasado; por lo tanto, los aspectos de cálculo en la evaluación de las adquisiciones potenciales y la proyección de las condiciones se convertirán en algo aún mas difícil.

Nancy está investigando la utilización de modelos de computadora para ayudar en el proceso de planeación. Después de llevar a cabo algunas encuestas sobre las posibilidades, ha reducido sus consideraciones a las siguientes opciones:

1. Contratar un grupo de consultores para construir un modelo de la compañía.
2. Desarrollar un equipo interno dentro del departamento de planeación para construir un modelo utilizando un lenguaje de computadora de propósito general.
3. Diseñar un modelo con los actuales miembros del departamento, utilizando un lenguaje de planeación de alto nivel.

¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada opción? ¿Qué recomendaría que hiciera la compañía?

(Adaptado de Conceptos de los Sistemas de Información para la Administración. Henry C. Lucas)

**CASO 3.** La compañía Manizales deseaba mejorar el control sobre los inventarios de productos en proceso. La compañía contrató a un consultor, quien recomendó crear un sistema de control de producción apoyado en computadoras. Las recomendaciones del consultor fueron aceptadas y se le contrató para diseñar el sistema.

El consultor había diseñado un sistema similar para otra compañía y propuso transferirlo a ésta, lo que parecía un enfoque muy económico, de manera que el presidente de la compañía Manizales estuvo de acuerdo.

El consultor comenzó su tarea y en seis meses hizo los cambios necesarios en la programación y el sistema estaba listo para operar. Durante el fin de semana se instalaron terminales en todos los departamentos y el lunes por la mañana se suponía que los trabajadores iban a comenzar a utilizar el nuevo sistema. A los trabajadores se les paga a destajo y están sindicalizados.

Por razones no comprendidas por el presidente de la compañía, el sistema falló completamente. Nadie proporcionó la entrada al sistema y los pocos datos recolectados eran erróneos:

¿Qué pasó? ¿Por que falló el esfuerzo de desarrollo del sistema?

**CASO 4.** Una compañía abastecedora planea desarrollar un sistema computarizado para automatizar la función de entrada de pedidos, aunque según lo planteó el cuerpo técnico, ninguno de sus miembros ha recibido entrenamiento en computación.

El sistema se aplicará en la recepción de pedidos de los clientes, se hayan hecho de manera personal o por vía telefónica. Los artículos pedidos, cantidades solicitadas y las instrucciones de entrega se ingresarán mediante una terminal o estación de trabajo. Con estos datos, el sistema preparará las facturas correspondientes y los avisos de cobro. El procesamiento de entrada de pedidos utilizado por esta empresa es común y excluye procesos poco frecuentes o difíciles.

A medida que el sistema evoluciona, el personal de la compañía desea agregar procesos de control de inventarios por computadora. Lo mejor es integrar el manejo del inventario con el ingreso de pedidos de modo que cuando se tramite un pedido se puedan ajustar los registros sobre la cantidad en existencia para restar del inventario la cantidad pedida de mercancía que se necesita despachar del pedido en cuestión. Actualmente los procedimientos para el control de inventarios de la compañía son bastante directos y no desea hacerlos mas complejos cuando se instale el sistema automatizado.

La empresa está a punto de adquirir el equipo de cómputo y la programación para este sistema; además, está considerando comprar el software a los distribuidores, ya que existen comercialmente muchos paquetes disponibles para el manejo de pedidos y control de inventario. No obstante, la gerencia también desea solicitar los servicios de una compañía especializada que elabore e instale el software. Una tercera opción es la de contratar a un especialista en sistemas para que diseñe y elabore el programa necesario. Posteriormente, el especialista coordinará todas las actividades de instalación y adaptación para uso del nuevo sistema.

¿Que ventajas y desventajas ve usted en cada uno de los planteamientos mencionados anteriormente? ¿Que estrategia recomendaría usted? ¿Por que?

(Adaptado de Sistemas de Información para la Administración. James A. Senn)

**CASO 5.** Un analista de sistemas fue contratado por una pequeña empresa, antes de discutir el resultado de un estudio que había sido elaborado desde hacia un año.

Durante el año la empresa había ahorrado fondos para permitir la compra de su primer computador. El estudio estimó un ahorro anual de un millón de pesos que el sistema representaría para la organización.

El analista estudió a profundidad el proyecto y estuvo completamente de acuerdo con él. La empresa deseaba que el analista determinara que computador comprar y desarrollara un plan para la instalación y conversión al sistema computarizado a partir del presente sistema manual.

El analista delineó el estudio de viabilidad como sigue:

1. Establecer un departamento de Sistemas de Información y contratar a un experto como director.
2. Decidir que aplicaciones serán sistematizadas y en que orden.
3. Comenzar la programación.
4. Evaluar el tipo de hardware necesario.

5. Conseguir cotizaciones de diferentes proveedores. De esta forma sería posible evaluar el computador que llenaría los requisitos para las necesidades actuales y futuras de la empresa.
6. Seleccionar el equipo de computación.
7. Seleccionar y educar al personal requerido en el nuevo departamento de Sistemas de Información.
8. Hacer los arreglos para la instalación física del computador.
9. Probar y evaluar el nuevo sistema usando un sistema de conversión paralelo durante 6 semanas.

El presidente aprobó el plan excepto las 6 semanas de conversión las cuales recortó a 3, en razón de reducir los gastos.

Teniendo el plan de acción revisado y aprobado, el analista contrató el personal del departamento y comenzó vinculando al nuevo director del departamento de Sistemas de Información. El nuevo director había trabajado con computadores desde hacía 10 años con suficiente formación para poner en operación el nuevo departamento.

El director y el analista trabajaron y manejaron el plan para conseguir la instalación del nuevo sistema tan rápido como fue posible. Estudiaron las políticas y procedimientos y se entrevistaron con las altas directivas a fin de informarles de los adelantos logrados.

El presidente de la compañía siguiendo el plan y el informe, contrató una compañía de Programación para elaborar la sistematización. La compañía garantizó la entrega de los programas con todos los requerimientos especificados en tres meses. El costo de los programas fue de dos millones de pesos.

El director hizo sugerencias sobre el tipo de equipo que se necesitaba. Envío cartas a varios fabricantes de computadores con los requerimientos y algunas recomendaciones. Los fabricantes enviaron a sus representantes para analizar las necesidades de la empresa. Ambos el analista y el director del Sistema de Información discutieron las propuestas del presidente. Los tres tomaron la decisión de comprar un sistema IBM. El computador se ajustaba a las necesidades presentes y tenía capacidad para futura expansión.

Se ordenó la compra del computador y el fabricante fijó tres semanas como la fecha de entrega.

El paso dado posteriormente fue seleccionar el nuevo personal para el departamento de Sistemas de Información. Serían dos personas mas el director y el analista.

El director seleccionó la gente necesitada y envió al programador a la empresa IBM para su entrenamiento. El programador fue entrenado durante 4 semanas quedando listo para comenzar su trabajo. El primer trabajo que tuvo que afrontar el director de Sistemas de Información fue tratar de orientar todo el personal involucrado en el sistema. Durante el entrenamiento, el analista completó el plan y los requerimientos para la instalación.

Se hizo la remodelación necesaria quedando terminada 8 días antes de la llegada del computador.

Una vez que el computador fue instalado, probado y puesto en operación se descubrió que los programas de la compañía de Programación no podían operar en el computador IBM. El programador trabajó durante 10 semanas desarrollando nuevos programas. Después de que los programas fueron terminados, el director puso el sistema en operación.

Con el sistema de computador operando, el sistema manual fue dejado sin problemas después de dos días.

El director fijó un plan para administrar cintas y discos y proteger las instalaciones de fuego, humedad y contaminación.



## **Preguntas**

1. ¿Fue el plan del analista para conversión e instalación adecuado?
2. ¿Se ajustó al plan trazado?
3. ¿Cuál sería el plan que usted recomendaría?

## **4.9 BIBLIOGRAFÍA**

Sallenave, Jean Paul. Gerencia y Planeación Estratégica. Grupo editorial Norma. 1990.

Gálvis P. Alvaro. Planeación Estratégica Informática. Universidad de los Andes. 1993.

Cuevas Marín, Orlando. Administración de proyectos de informática. Universidad de los Andes. 1993.

Serna Gómez, Humberto. Planeación y Gestión Estratégica. Fondo Editorial Legis. 1994.

Taylor Bernard, Harrison John. Planeación Estratégica Exitosa. Fondo editorial Legis. 1992.

David R. Fred. La Gerencia Estratégica. Fondo Editorial Legis. 1992

F. Warren Mcfarlan. Problemas en la Planeación del Sistema de Información. Biblioteca Harvard de Administración de Empresas.

García A. Sistemas de Información. Planeamiento Estratégico y Análisis. Universidad de los Andes, facultad de ingeniería. 1991.

Ogliastri E. Manual de Planeación Estratégica. Ediciones Uniandes. 1988.

Ackoff R.L. y otros. Guía para controlar el futuro de la empresa. Editorial Limusa.

Murdick, Robert G. Sistemas de Información Administrativa. Editorial Prentice Hall. 1988.

Fitzgerald, Jerry. Controles Internos para Sistemas de Computación. Editorial Limusa. 1993.

Fairley, Richard. Ingeniería de Software. Editorial Mc Graw Hill. 1987.

Pressman, Roger S. Ingeniería de Software. Un enfoque Práctico. Editorial Mc Graw Hill. 1993

# CAPÍTULO V. EL CONTROL EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

## 5.1 INTRODUCCIÓN

Uno de los mayores desafíos que tienen los directivos, consiste en orientar las organizaciones hacia el logro de las metas y objetivos estratégicos; sin embargo, este direccionamiento debe ir acompañado de la formulación de métodos, procedimientos y herramientas que garanticen la puesta en marcha de los planes de acción correspondientes; esto se logra y establece a través del diseño de un esquema estratégico de control.

Una de las razones fundamentales que justifican la aplicación del Control en el área de informática se debe a la creciente dependencia de las industrias y empresas productoras tanto del sector público como privado, así como del sector servicios y educación, en los equipos de computación, en el software y en el procesamiento de la información, debido a que el uso de las computadoras acarrea riesgos de errores, omisiones, fraudes y otros sucesos adversos, que ameritan su permanente control y supervisión en mayor grado a los procesos que se llevan manualmente; además, porque no existen o son mínimos los estándares que sirven como punto de referencia. Así mismo, se presenta una enorme dificultad para controlar las actividades de análisis, diseño, implementación y puesta en marcha de los Sistemas de Información computarizados, ya que implican mucha creatividad y es complicado medir los resultados del proceso creativo.

## 5.2 EL CONTROL. DEFINICIÓN

Es el conjunto de normas, técnicas, acciones y procedimientos que interrelacionados e interactuando entre sí con los sistemas y subsistemas organizacionales y administrativos, permite evaluar, comparar y corregir las actividades que se desarrollan en las organizaciones, garantizando la ejecución de los objetivos y el logro de las metas institucionales.

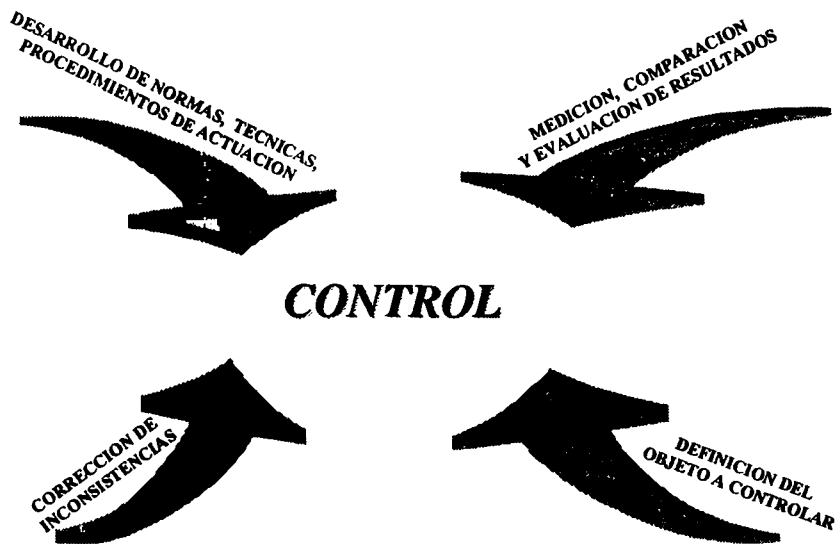


FIGURA N° 5.1 SISTEMA DE CONTROL

Según Fayol, el Control consiste en, “ Verificar si todo se realiza conforme al programa adoptado, a las ordenes impartidas y a los principios admitidos. Tiene la finalidad de señalar las faltas y los errores, a fin de que se pueda reparar y evitar su repetición. Se aplica a todo: a las cosas, a las personas, a los actos.”<sup>22</sup>

Koontz H. lo define como la “ Función administrativa de medición y corrección del desempeño en las actividades de los subordinados para asegurarse de que todos los niveles de objetivos y los planos diseñados para alcanzarlos se están llevando a cabo.”<sup>23</sup>

El Control actúa sobre las personas, cosas, situaciones específicas, fuentes de información y organizaciones, las cuales requieren con urgencia el diseño de estrategias que le permitan controlar y corregir los resultados de sus actividades.

### **5.3 FUNCIÓN DEL CONTROL EN LAS ORGANIZACIONES**

El control se origina desde la gerencia mediante la formulación de planes, políticas y estrategias orientadas al logro de la misión propuesta y se extiende a lo largo y ancho de la organización a través de la definición, normalización y aplicación de procedimientos, evalúa el cumplimiento de las políticas establecidas en el proceso de planeación; compara lo ejecutado con lo proyectado, con el propósito de analizar las posibles causas de las desviaciones determinando las correcciones que sean del caso, optimizando los recursos y esfuerzos invertidos y evitando que las decisiones se puedan ver entorpecidas en un momento dado.

El control hace parte del proceso administrativo, se ejerce en todas las actividades de la empresa y en todos sus niveles. Se concibe como un subsistema de la organización con una estructura bien definida, en la que sus elementos están claramente identificados, interrelacionados e interactuantes con todos y cada uno de los demás subsistemas que componen la empresa.

El Control exige que las cosas se hagan correctamente, permite observar que siempre existe la posibilidad de mejorar si su aplicación se realiza en el tiempo indicado y en la forma apropiada, buscando mejores y mayores resultados; es por consiguiente, un proceso continuo y no un fin.

No se puede controlar lo que no se ha planeado. La comparación de situaciones históricas no constituye un adecuado sistema de Control de Gestión por que no aparece involucrada la Planeación en algún momento; solamente tendría validez este procedimiento si se ha presupuestado un índice de crecimiento que permita comparar los resultados reales con relación a las cifras históricas obtenidas. Por ejemplo, cuando se desea controlar la producción de una empresa y se compara la producción de este año con relación a la del año inmediatamente anterior, se están comparando dos datos reales, los que obviamente pueden ser distintos y no se está obteniendo nada representativo, a menos que se haya determinado producir un 10% mas que la producción del año anterior, lo cual permite medir el comportamiento de la producción de un año con respecto a otro y determinar si se cumplió la meta establecida.

Para lograr la operatividad y eficacia del Sistema de Control en las organizaciones, se deben tener las siguientes consideraciones:

a) Establecimiento de normas, objetivos y estándares, que servirán de base en la evaluación de los resultados obtenidos de la aplicación de los planes estratégicos y tácticos en la organización.

---

<sup>22</sup> Fayol Henri. *Administration of industrialle*, edit Dumot. Paris. 1916

<sup>23</sup> Koontz H. O'Bonnell Cyril. *Administration*. 1986.

- b) Evaluación del desempeño por medio de comparaciones metódicas entre lo ejecutado y lo esperado.
- c) Análisis de las desviaciones encontradas y sus posibles causas.
- d) Corrección de las desviaciones, con el propósito de alcanzar los estándares esperados como retroalimentación al sistema, replanteando planes, programas y políticas o modificando metas y reorientando la utilización y aplicación de recursos tanto materiales, como técnicos y humanos.

Los controles deben ser planeados de una manera estratégica y necesariamente deben tener una correlación con la Planeación Estratégica de los Sistemas de Información de la empresa, es decir, el esquema de Control debe corresponder al direccionamiento estratégico de la organización.

#### 5.4 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CONTROL

- El Control debe ser ejecutado frecuentemente para que permita identificar las desviaciones a tiempo y poder tomar las acciones correctivas oportunamente.
- Debe ser económico, es decir, los beneficios que arroje deben ser superiores a los costos de implantación y mantenimiento del sistema. Entre mas detallada sea la información recopilada, mas oneroso resultará el Control y menos útil será la información obtenida.
- El Control se debe fundamentar en datos verídicos para evitar apreciaciones subjetivas.
- El proceso de Control debe corresponder a una planeación tal, que permita conocer la magnitud de la acción correctiva necesaria.
- El control debe ser en lo posible, sencillo, comprensible y adaptativo, y no debe entorpecer el desarrollo normal de la empresa.

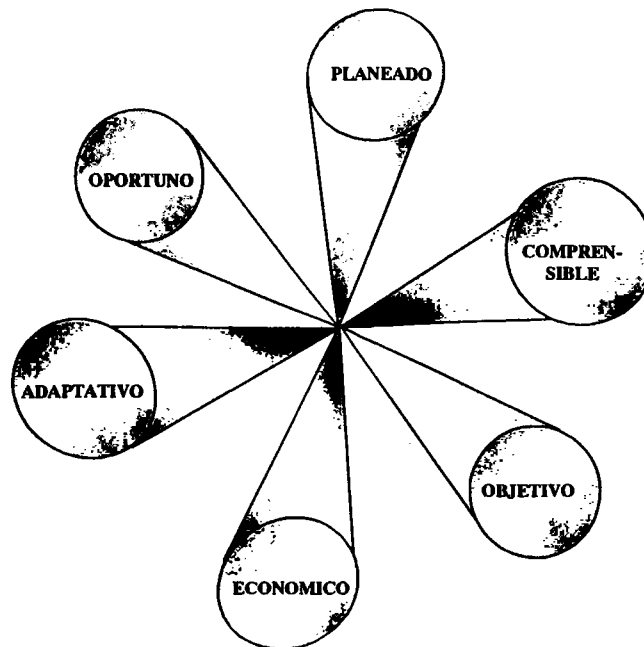


FIGURA N° 5.2 CARACTERÍSTICAS DE CONTROL

Miguel A. García y Fabio Peña Pinzón<sup>24</sup>, proponen en su conferencia “ Controles y Auditoría en el Planeamiento Estratégico de Sistemas”, el siguiente esquema de análisis para la función de control:

"Paso 1. Identificar que tipo de dificultad se presenta en las organizaciones para ejercer la función de control:

a) Desde el punto de vista de los individuos o personas que conforman la organización.

Se deben resolver los siguientes interrogantes:

¿Qué tipo de dificultad de Control se presenta con los individuos en las organizaciones?

¿Desconoce los objetivos de la organización y sus metas?

¿Los intereses de las personas no son congruentes con los de la organización?

¿No hay comunicación abierta?

¿No hay motivación?

¿Los sistemas de compensación son equitativos con base a la evaluación del desempeño de resultados?

¿Existe incapacidad para desempeñar mejor sus funciones (limitaciones de diferente índole, capacitación, entrenamiento, tecnología)?

b) Desde el punto de vista de sus procesos, operaciones y tareas.

Identificar aquellos esquemas de Control Estratégico que podría ayudar a mejorar los problemas del Control que se presentan en los procesos, operaciones, tareas:

- Definición de niveles de autoridad, políticas y procedimientos.
- Fijación de estándares de trabajo. (Calidad , cantidad o volumen, etc.)
- Medición de resultados.
- Oportunidad en la información operativa, administrativa y financiera.
- Evaluación apropiada de resultados.

Identificados los problemas básicos que se presentan en los procesos, se debe mirar que controles operativos deberían existir para prevenir, detectar y eliminar al máximo posible los problemas en los procesos.

c) Desde el punto de vista de la tecnología de sistemas e informática.

Comprende el análisis de los problemas que tienen que ver con la tecnología de la información:

- Seguridad sobre los sistemas y la información.
- El acceso autorizado a los datos, archivos, programas.
- Cambios no autorizados a programas.
- Falta de integración en los Sistemas de Información.
- Ausencia de un Sistema de Información Gerencial para toma de decisiones.
- Uso ineficiente de los equipos.
- Ausencia de documentación, etc.

---

<sup>24</sup> I Simposio Internacional y VI Colombiano de Controles, Seguridad y Auditoría de Sistemas. ACDAS.

Los mecanismos a seguir para establecer controles efectivos y operativos deberán estar diseñados para utilizar la tecnología de computación en la definición de controles automáticos que sirvan para detectar inconsistencias en los diferentes procesos operativos y administrativos de la organización.

d) Desde el punto de vista de Controles Internos.

Incluye las medidas tendientes a lograr el correcto y exacto registro de las operaciones en los estados financieros, la salvaguardia de los activos y la utilización eficiente de los recursos.

Paso 2. Identificados los esquemas que se requieren para los diferentes problemas de Control en las organizaciones, se procede a definir cual debe ser el proceso para diseñar de manera óptima los dispositivos de control efectivo y como sistematizarlos.

La integración de los procesos de Control indicados en los literales a, b, c y d del paso 1, constituyen el proceso de Control Estratégico que debe direccionar el diseño de mecanismos específicos de Control, que integrados, debe constituir el Sistema de Control de las organizaciones.

Paso 3. Definir la estrategia de Control a utilizar en la organización de acuerdo a sus propias características.

El proceso de definición de las estrategias de Control está orientado a establecer los medios mas eficientes y eficaces para lograr un Sistema de Control efectivo.

La definición de las estrategias debe considerar:

- Mecanismos estratégicos viables para ejercer los controles.
- La factibilidad de implantarlos de acuerdo a las características de la organización y su cultura.
- El clima organizacional y el estilo de liderazgo.
- La relación costo/beneficio de la estrategia".

## 5.5 CLASIFICACION DE LOS CONTROLES

Los Controles se pueden clasificar en Controles Internos y Controles Externos.

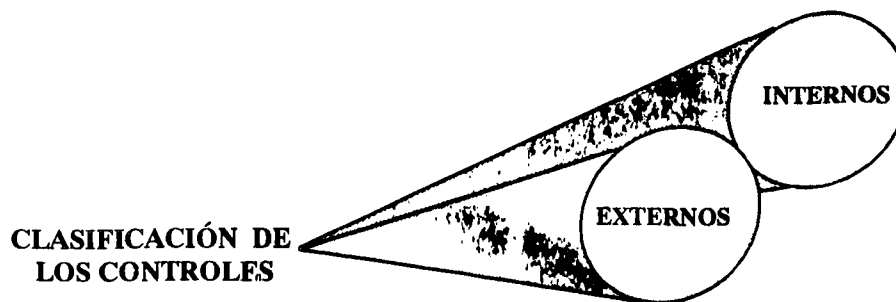


FIGURA N° 5.3 CLASIFICACIÓN DE LOS CONTROLES

## **5.5.1 Control Interno**

Es aquel proceso que se ejerce internamente en las organizaciones y es impulsado por las directivas, administradores y demás personal que está vinculado a ella, el cual posee la suficiente ética y moral, así como formación académica, que le amerita credibilidad a sus hallazgos y conclusiones y tiene como propósito lograr el cumplimiento de los objetivos institucionales.

## **5.5.2 Control Externo**

Es aquel ejercido por personal ajeno a la organización y su propósito es establecer en que medida, los resultados alcanzados por las entidades o personas sujetas al control, satisfacen las metas y objetivos trazados en las políticas, planes, programas y propósitos fijados por la administración.

Ampliando el concepto de Control Interno, el Instituto de Contadores Públicos Certificados (AICPA), lo define como: "El Control Interno comprende el plan de organización y todos los métodos y las medidas adoptadas en una empresa para proteger sus activos, verificar la confiabilidad y seguridad de su información contable, promover su eficiencia operativa y estimular su adhesión a las políticas establecidas por la dirección."

Según el Instituto Mexicano de Contadores Públicos, "En su sentido mas amplio, Control Interno es el sistema por el cual se da efecto a la administración de una entidad económica". "En este sentido el término administración se emplea para designar el conjunto de actividades necesarias para lograr el objetivo de la actividad económica. Abarca por lo tanto, las actividades de dirección, financiación, promoción, distribución y consumo de una empresa, sus relaciones públicas y privadas, la vigilancia general sobre su patrimonio y sobre aquellos de quienes depende su conservación y crecimiento."

Considerando la importancia y actualidad del tema, se presenta a continuación la normatividad impartida por el estado al respecto:

La Ley 87 de 1993 en su artículo 1, define el Control Interno como: " Se entiende por Control Interno el sistema integrado por el esquema de organización y el conjunto de los planes, métodos, principios, normas, procedimientos y mecanismos de verificación y evaluación adoptados por una entidad, con el fin de procurar que todas las actividades, operaciones y actuaciones, así como la administración de la información y los recursos, se realicen de acuerdo con las normas constitucionales y legales vigentes dentro de las políticas trazadas por la dirección y en atención a las metas u objetivos previstos.

El ejercicio del Control Interno debe consultar los principios de igualdad, moralidad, eficiencia, economía, celeridad, imparcialidad, publicidad y valoración de costos ambientales. En consecuencia, deberá concebirse y organizarse de tal manera que su ejercicio sea intrínseco al desarrollo de las funciones de todos los cargos existentes en la entidad, y en particular de las asignadas a aquellos que tengan responsabilidad del mando.

**PARAGRAFO.** El control Interno se expresará a través de las políticas aprobadas por los niveles de dirección y administración de las respectivas entidades y se cumplirá en toda la escala de la estructura administrativa, mediante la elaboración y aplicación de técnicas de dirección, verificación y evaluación de regulaciones administrativas, de manuales de funciones y procedimientos, de sistemas de conformación y de programas de selección, inducción y capacitación de personal."

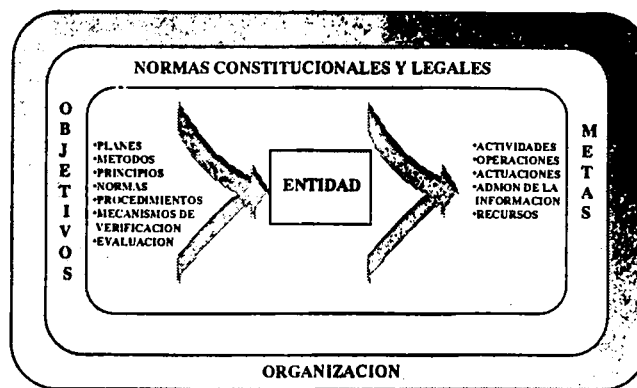


FIGURA Nº 5.4 SISTEMA DE CONTROL INTERNO

Los controles Internos se asimilan por lo general a aquellos que están orientados fundamentalmente a procurar los medios para que las operaciones se ejecuten en las empresas o instituciones de acuerdo con las normas, políticas y procedimientos establecidos por la alta dirección.

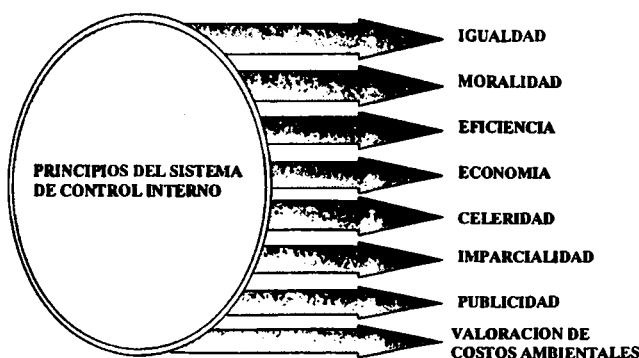


FIGURA Nº 5.5 PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE CONTROL INTERNO

El Sistema de Control Interno comprende un conjunto integrado por todos los planes, métodos, normas y procedimientos que adopta la administración para coadyuvar al logro de los objetivos institucionales, asegurar la conducción ordenada y eficiente de la entidad, prevenir fraudes y errores, salvaguardar los activos y bienes, garantizar la correcta aplicación de los registros financieros, administrativos y técnicos y preparar oportunamente los informes necesarios para asegurar la marcha normal de la organización.

Ley 87 de 1993. Artículo 2. Objetivos del Sistema de Control Interno. “Atendiendo los principios constitucionales que debe caracterizar la administración pública, el diseño y el desarrollo de Sistemas de Control Interno se orientará al logro de los siguientes objetivos fundamentales:

- a) Proteger los recursos de la organización, buscando su adecuada administración ante posibles riesgos que los afecten;
- b) Garantizar la eficacia, la eficiencia y economía en todas las operaciones promoviendo y facilitando la correcta ejecución de las funciones y actividades definidas para el logro de la misión institucional;



- c) Velar porque todas las actividades y recursos de la organización estén dirigidos al cumplimiento de los objetivos de la entidad;
- d) Garantizar la correcta evaluación y seguimiento de la gestión organizacional;
- e) Asegurar la oportunidad y confiabilidad de la información y de sus registros;
- f) Definir y aplicar medidas para prevenir los riesgos, detectar y corregir las desviaciones que se presenten en la organización y que puedan afectar el logro de sus objetivos.
- g) Garantizar que el Sistema de Control Interno disponga de sus propios mecanismos de verificación y evaluación.
- h) Velar porque la entidad disponga de procesos de planeación y mecanismos adecuados para el diseño y desarrollo organizacional, de acuerdo con su naturaleza y características.”



**FIGURA Nº 5.6 OBJETIVOS DEL SISTEMA DE CONTROL INTERNO**

Agrupando los objetivos del Sistema de Control Interno, se pueden resumir de la siguiente manera:

- Adhesión a las políticas prescritas y cumplimiento de las metas y objetivos previstos.
- Procurar eficiencia, eficacia y efectividad en todas las operaciones.
- Salvaguardar todos los recursos institucionales contra errores y fraudes.
- Obtener y garantizar información íntegra, confiable y oportuna.

**Ley 87 de 1993 Artículo 3. Características del Sistema de Control Interno.** “Son características del Control Interno las siguientes:

- a) El sistema de Control Interno forma parte integrante de los sistemas contables, financieros, de planeación, de información y operacionales de la respectiva entidad.
- b) Corresponde a la máxima autoridad del organismo o entidad, la responsabilidad de establecer, mantener y perfeccionar el Sistema de Control Interno, el cual debe ser adecuado a la naturaleza, estructura y misión de la organización.
- c) En cada área de la organización, el funcionario encargado de dirigirla es responsable por el Control Interno ante su jefe inmediato de acuerdo con los niveles de autoridad establecidos en cada entidad.

d) La unidad de Control Interno o quién haga sus veces es la encargada de evaluar en forma independiente el Sistema de Control Interno de la entidad y proponer al representante legal del respectivo organismo las recomendaciones para mejorarlo.

e) Todas las transacciones de las entidades deberán registrarse en forma exacta, veraz y oportuna, de forma tal que permita preparar informes operativos, administrativos y financieros.”

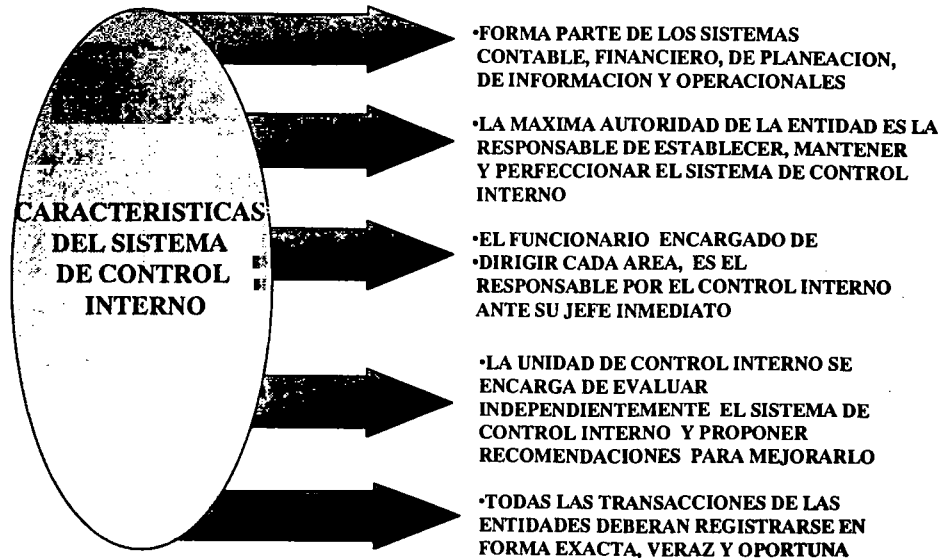


FIGURA Nº 5.7 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CONTROL INTERNO

Ley 87 de 1993. Artículo 4. Elementos para el Sistema de Control Interno. “Toda entidad bajo la responsabilidad de sus directivos debe por lo menos implementar los siguientes aspectos que deben orientar la aplicación del Control Interno:

- a) Establecimiento de objetivos y metas tanto generales como específicas, así como la formulación de los planes operativos que sean necesarios.
- b) Definición de políticas como guías de acción y procedimientos para la ejecución de los procesos.
- c) Adopción de un Sistema de Organización adecuado para ejecutar los planes.
- d) Delimitación precisa de la autoridad y los niveles de responsabilidad.
- e) Adopción de normas para la protección y utilización racional de los recursos.
- f) Dirección y administración del personal conforme a un sistema de méritos y sanciones.
- g) Aplicación de las recomendaciones resultantes de las evaluaciones del Control Interno.
- h) Establecimiento de mecanismos que faciliten el Control ciudadano a la gestión de las entidades.
- i) Establecimiento de Sistemas modernos de información que faciliten la Gestión y el Control.
- j) Organización de métodos confiables para la evaluación de la gestión.
- k) Establecimiento de programas de inducción, capacitación y actualización de directivos y demás personal de la entidad.
- l) Simplificación y actualización de normas y procedimientos.”

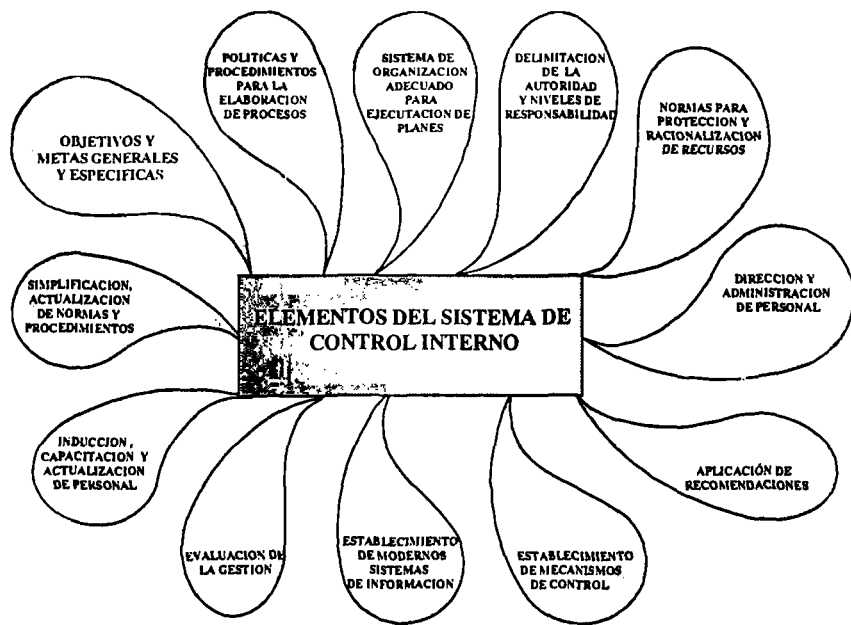


FIGURA Nº 5.8 ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CONTROL INTERNO

Ley 87 de 1993. Artículo 6. Responsabilidad del Sistema de control Interno. “El establecimiento y desarrollo del Sistema de Control Interno en los organismos y entidades públicas será responsabilidad del representante legal o máximo directivo correspondiente. No obstante la aplicación de los métodos y procedimientos al igual que la calidad, eficiencia y eficacia del Control Interno, también será responsabilidad de los jefes de cada una de las distintas dependencias de las entidades y organismos.”

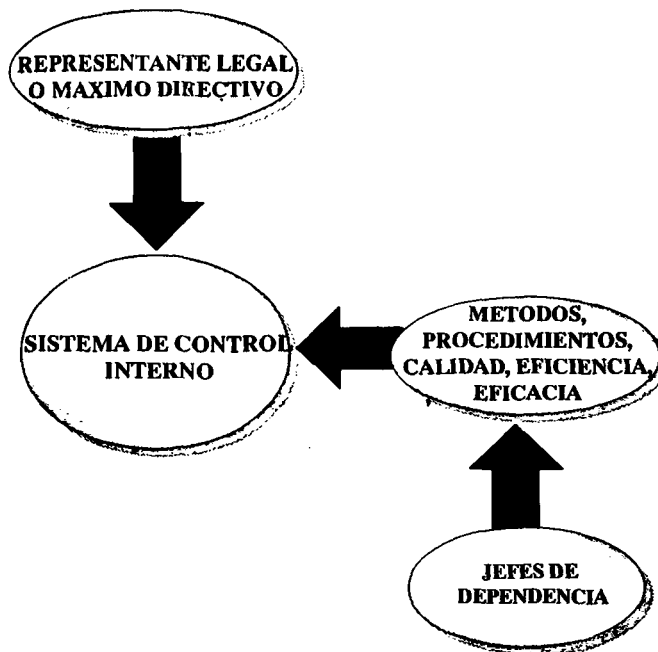


FIGURA Nº 5.9 RESPONSABILIDAD DEL SISTEMA DE CONTROL INTERNO

El titular de una entidad tiene la responsabilidad de establecer y mantener un adecuado Sistema de Control Interno, le compete además, velar por que el sistema funcione correctamente. Cada funcionario es responsable ante su superior inmediato del Control Interno en su área de competencia, recayendo la responsabilidad del Control Interno en el nivel jerárquico más alto de la organización.

Ley 87 de 1993. Artículo 9. Parágrafo. Mecanismos de verificación y evaluación del Sistema de Control Interno. “Como mecanismos de verificación y evaluación del Control Interno se utilizarán las normas de gestión y de cualquier otro mecanismo moderno de Control que implique el uso de la mayor tecnología, eficiencia y seguridad.”



FIGURA Nº 5.10 MECANISMOS DE VERIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL INTERNO

## 5.6 CONTROLES EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

El Control en los Sistemas de Información computarizados propende porque los datos sean un fiel reflejo de la realidad, que sean exactos, oportunos, suficientes; que durante su procesamiento no se vean afectados por pérdida, omisión o redundancia, que proporcione la información necesaria y que sea de utilidad para futuros procesos y consultas.

Los Controles en los Sistemas de Información se pueden clasificar en *Controles Generales*, *Controles Operativos* y *Controles Técnicos*.

CONTROLES EN LOS  
SISTEMAS DE  
INFORMACION



- Controles Generales.
- Controles Operativos.
- Controles Técnicos

## **5.6.1 Controles Generales**

Son aquellos controles ejercidos sobre las actividades y recursos involucrados en el desarrollo de los Sistemas de Información e implican procesos de planeación, definición clara y precisa de metas y objetivos institucionales, definición de valores de la organización, políticas, procedimientos, estándares, gerencia participativa, apertura a la comunicación, desarrollo de equipos de mejoramiento continuo, programas de capacitación y entrenamiento, etc.

A continuación se relacionan como ejemplo, algunas recomendaciones generales que deben ser consideradas como mecanismos de Control por la Unidad de Sistemas de Información.

Se debe velar por la definición e implementación de políticas con respecto a:

- Elaboración y evaluación del Plan Estratégico de Sistemas.
- Legalización del software utilizado.
- Actualización del software y hardware de acuerdo con el ritmo de la tecnología.
- Implementación de un Sistema de Costos por aplicación.

Políticas para aplicaciones que requieran soportarse por teleproceso y que incluyan aspectos tales como:

- Red de comunicación a utilizar.
- Tipos de mensajes requeridos.
- Tráfico esperado en las líneas de comunicación.

Las políticas hacia el personal son un elemento esencial dentro de la seguridad computacional:

- Rotación de funciones.
- Segregación de funciones para garantizar eficiencia y eficacia en el Control Interno.
- Capacitación dirigida a todos los niveles funcionales.
- Evaluación periódica en términos de funcionalidad en cuanto a su estructura organizacional.
- Definir, coordinar y comunicar al personal involucrado, los estándares que regulen la adquisición de los recursos informáticos, diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento del software, así como la operación de los Sistemas de Información.
- La integración de las aplicaciones debe ser uno de los objetivos en el desarrollo de los sistemas.
- Evaluación permanente del desempeño de todo el personal, con el propósito de mantener un registro de cada uno de los empleados.

## **5.6.2 Controles Operativos**

Son Controles diseñados, desarrollados e implementados para sistemas específicos, buscando garantizar con ellos que todas las operaciones sean autorizadas, registradas y procesadas de una manera completa, exacta y oportuna y tiene que ver con control y organización de proyectos, control de flujos de información, revisiones del diseño del sistema, administración de bases de datos, controles de cambios a programas, bitácoras de cambios, mantenimiento y documentación, control de programas, reportes varios, diseño y control de formatos, comunicaciones, etc.

Dentro de algunas recomendaciones de *tipo operativo* que se deben tener presente por la Unidad de Sistemas de Información, se destacan las siguientes:

- Una buena administración de proyectos requiere de la elaboración de un plan en el que se especifiquen las actividades, metas, personal participante, recursos, tiempo y costos. Este plan debe ser revisado periódicamente para evaluar el avance con respecto a lo programado.
- Revisar que exista una metodología clara para los cambios a los programas, que se encuentre documentada y que se ponga en práctica.
- Establecer una metodología estándar de desarrollo de Sistemas de Información.
- Establecer procedimientos para reporte de dificultades en los menús, corrida de aplicaciones, reportes producidos, documentación existente, de tal manera que asegure el adecuado mantenimiento de la aplicación.
- La evaluación de los Sistemas de Información se debe llevar a cabo cuando el sistema se haya implementado y se encuentre trabajando normalmente, con el fin de que el usuario tenga la suficiente información para su manejo, operación y aceptación.
- Debe existir una mayor participación del usuario en las etapas de análisis y diseño de sistemas, y esto se logra mediante una completa comunicación entre usuarios y analistas de sistemas, definiendo en ella los elementos con que cuenta el usuario, las necesidades de proceso de información, requerimientos de información de salida, calidad de la información, riesgos y forma de minimizarlos a través de controles.
- Debe existir una permanente actualización de la documentación de cada aplicación.

### **5.6.3 Controles Técnicos**

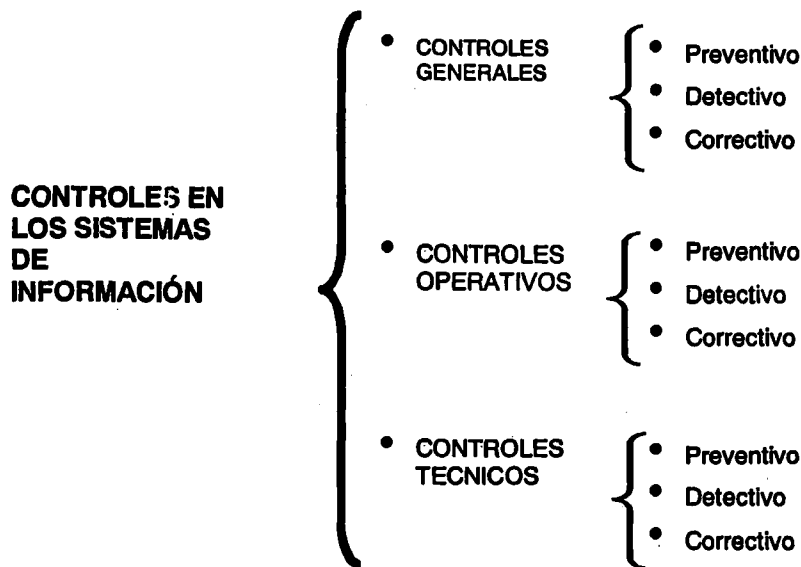
Tiene que ver con la tecnología de la información como son los controles de operación del hardware, seguridad sobre los Sistemas de Información, integración de los Sistemas de Información, reporte de fallas, control de usuarios, restricción de accesos a datos, archivos y programas; utilización de hardware, controles lógicos del sistema, sistemas operativos, sistemas de seguridad, respaldo y confidencialidad, control de acceso al sistema, sistema de mantenimiento, planes de contingencia, etc.

Ejemplo de algunas recomendaciones de *tipo técnico* a ser tenidas presente por la Unidad de Sistemas de Información:

- Se debe determinar el tipo de controles aplicables a todos los programas desde la fase de análisis y desarrollo y para aquellos que requieran de controles específicos, se le debe diseñar de acuerdo a cada caso.
- Revisar periódicamente las bitácoras del sistema, haciendo un análisis de las interrupciones efectuadas y observando si se han presentado violaciones a la seguridad del sistema.
- Chequear que todas las aplicaciones y el sistema operacional estén plenamente documentados.
- Llevar un registro de control de corridas de cada aplicación o programa, cubriendo conceptos como inicio de sesión, condiciones para reinicio, instrucciones de consola, de verificación, etc.
- Se debe llevar un registro de mantenimiento de las U.P.S. El cambio de baterías de estas unidades debe efectuarse cada año.
- Comparar los códigos fuente o códigos objeto, para determinar que no se hayan presentado cambios desde la última comparación hecha.
- Se deben usar técnicas de criptografía para aquella información confidencial que debe ser transmitida.
- Se debe velar por una adecuada administración de claves (passwords), asignando fechas de vencimiento y recursos a utilizar por el usuario.

- Los datos de entrada deben estar debidamente probados, validados y verificados con el propósito de evitar inconsistencias en el flujo de información a ser procesado.

Estos controles a su vez pueden ser *Preventivos, Detectivos o Correctivos*.



**Controles Preventivos.** Son aquellos controles que están involucrados dentro de los procesos y tienen como propósito evitar la ocurrencia y frecuencia de desviaciones. Sus costos son muy económicos.

**Controles Detectivos.** Independientemente de que tan buenos y efectivos sean los controles preventivos, siempre ocurren errores y se necesitan mecanismos de detección. Los controles detectivos son aquellos que se activan una vez que se registra la ocurrencia de la desviación y tiene como propósito avisar a las personas involucradas en el proceso, para que estén vigilantes debido a la existencia de un problema.

**Controles Correctivos.** Tienen como propósito ayudar en la corrección de aquellos errores o desviaciones detectadas.

Es muy difícil que la aplicación de los Controles Preventivos sea suficiente por si mismos, por lo general se hace necesario tomar acciones correctivas, las cuales resultan muy costosas puesto que implica mucha dificultad y tiempo hacerle adaptaciones a una aplicación en funcionamiento para corregir sus inconsistencias; lo que no sucede cuando se hace un minucioso análisis de los Controles Preventivos que demanda la aplicación o el sistema a ser diseñado e implementado.

## 5.7 INTERVENTORÍA A LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

### 5.7.1 Interventoría. Definición

Es una herramienta de apoyo administrativo que sirve de mediadora entre la organización y el proveedor, en aras de obtener proyectos exitosos, evaluando la eficiencia y eficacia de los Sistemas de Información, con base en los parámetros de Auditoría de Sistemas generalmente aceptados y comprobando la completitud, integridad, y confiabilidad en el manejo de los datos, seguridad en los equipos y telecomunicaciones, la producción óptima y oportuna de la información y el cumplimiento de las normas administrativas y fiscales vigentes.

La interventoría no puede ordenarle al contratista la forma como debe realizar su trabajo, mas bien le asesora y hace sugerencias para que éste resulte mejor elaborado; de esta manera vigila la ejecución del contrato desde un comienzo y cuando aquel concluye, se puede tener la convicción que el contratista ha realizado su labor conforme a las especificaciones convenidas con la administración y sin reparos que ameriten su rechazo, garantizando así los criterios de calidad y eficiencia de la organización.

Como se puede observar, la interventoría no da lugar para que las tareas que realiza la administración dejen de efectuarse o se ejecuten mediocremente; la calidad de dichos contratos prácticamente se garantiza cuando la labor que cumplen las interventorías es bien ejercida.

## **5.7.2 Objetivos de la Interventoría**

A continuación se relacionan los objetivos mas relevantes de la interventoría:

- Verificar que el proveedor esté realizando o implementando el Sistema de Información conforme al cronograma y especificaciones contratadas.
- Encaminar la acción administrativa hacia el logro de los objetivos planeados.
- Señalar desviaciones y errores a fin de lograr su corrección.
- Comprobar las condiciones de seguridad en el manejo de datos, equipos y telecomunicaciones; la producción óptima y oportuna de la información y el cumplimiento de las normas administrativas y fiscales vigentes.
- Asesorar y colaborar con el contratista en aspectos técnicos y administrativos.
- Revisar los grupos de trabajo responsables de la sistematización de cada proceso.
- Evaluar la eficiencia, economía y eficacia de los Sistemas de Información con base en los parámetros de Auditoría de Sistemas generalmente aceptados.
- Evaluar e informar sobre el desarrollo, implementación y mantenimiento de los Sistemas de Información, para que la organización continúe con los controles que han tenido un desempeño efectivo y para que se modifiquen o desarrollen aquellos que sean necesarios.
- Ejercer control sobre el software y hardware, y colaborar en la determinación de potenciales riesgos que los puedan afectar, para que se diseñen e implementen las salvaguardias correspondientes.
- Verificar la existencia de normas, procesos, procedimientos, recursos humanos, físicos y logísticos que deban interactuar ante la presencia de un siniestro o emergencia, garantizando la continuidad de las operaciones automatizadas o reduciendo su impacto.
- Verificar la protección de los recursos computacionales y el acceso a los equipos, a los programas y a la información, de manera que garantice una adecuada administración ante posibles riesgos que los afecten y que aseguren la oportunidad y confiabilidad de la información y sus registros.



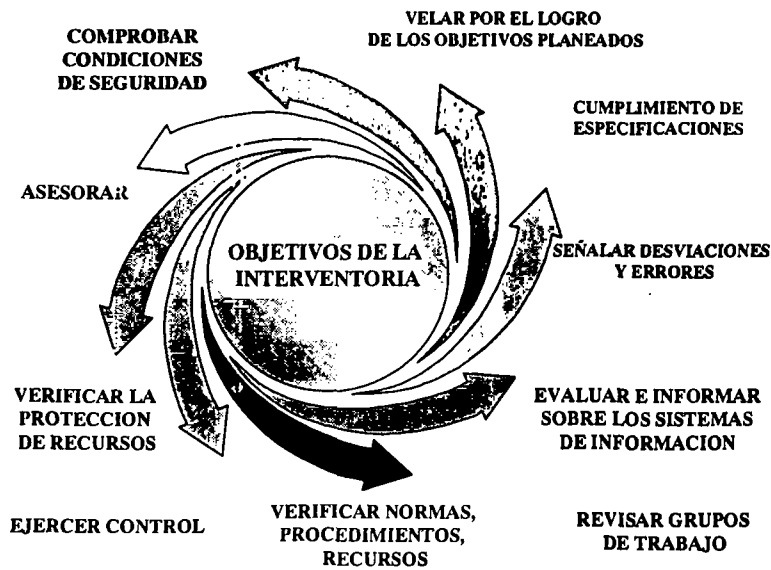


FIGURA N° 5.11 OBJETIVOS DE LA INTERVENTORÍA

### 5.7.3 Características de la Interventoría

A través de la interventoría se pueden reducir los costos del proyecto haciendo un uso mas racional de sus recursos, disponer de información confiable, íntegra y oportuna sobre la ejecución del proyecto, garantizar con la intervención que los procesos se realicen con imparcialidad, independencia y transparencia, ganar ventaja competitiva frente a la competencia y mejorar la productividad y el servicio al cliente, entre otros.

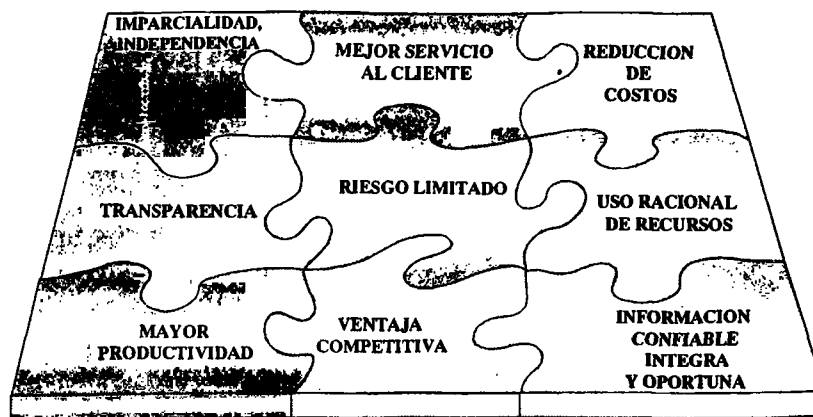


FIGURA N° 5.12 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE INTERVENTORÍA

### 5.7.4 Etapas de un proyecto de Interventoría a un Sistema de Información

Las etapas o pasos de un proyecto de interventoría a un Sistema de Información se puede sustentar en cuatro pasos a saber:

### 1. Estudiar el contrato objeto de la Interventoría.

Sirve como marco de referencia para conocer la situación actual de la empresa, sus objetivos, metas, planes, restricciones, estado de los Sistemas de Información a ser intervenidos, nivel tecnológico y para conocer la trayectoria y experiencia del contratista del proyecto de sistematización.

### 2. Definición de los aspectos administrativos y técnicos del proyecto de Interventoría.

Entre las actividades que comprende se destacan la definición de objetivos, alcance y cronograma de la interventoría a efectuar, cuestionarios y tipos de pruebas a realizar, soportes y papeles de trabajo de las pruebas realizadas, conformación del equipo de trabajo, estrategias metodológicas a implementar, establecimiento de criterios de evaluación, etc.

### 3. Desarrollar el proceso de interventoría del proyecto.

Entre las acciones a desarrollar se mencionan las siguientes: mantener registros formales y organizados de la interventoría, preparar documentación, verificar la existencia de un plan de trabajo, analizar los diferentes resultados técnicos de las obligaciones contractuales, seguir cambios o ajustes en los métodos que se consideren inadecuados, verificar el cumplimiento del cronograma, verificar la aplicación de metodologías formales, evidenciar entregas en buen funcionamiento dando la constancia respectiva, recomendar el pago por prestación de servicios cuando se recibe a satisfacción, asesorar al contratista en aquellas acciones que lo demande, recomendar la aplicación de aquellas cláusulas penales contempladas en el contrato, en caso de incumplimiento.

### 4. Elaborar los informes de interventoría.

Comprende la preparación de informes de interventoría, señalando con claridad e imparcialidad los hallazgos y recomendaciones sugeridas; discutir el informe entre las partes comprometidas, procurando evitar conflictos innecesarios y acordando mecanismos de solución que beneficien a las partes; presentar informes minuciosos a los altos directivos de la organización, detallando los motivos y las causas de los avances o retrasos que haya sufrido el proyecto de sistemas contratado y las recomendaciones a seguir.

Gráficamente se puede resumir así:

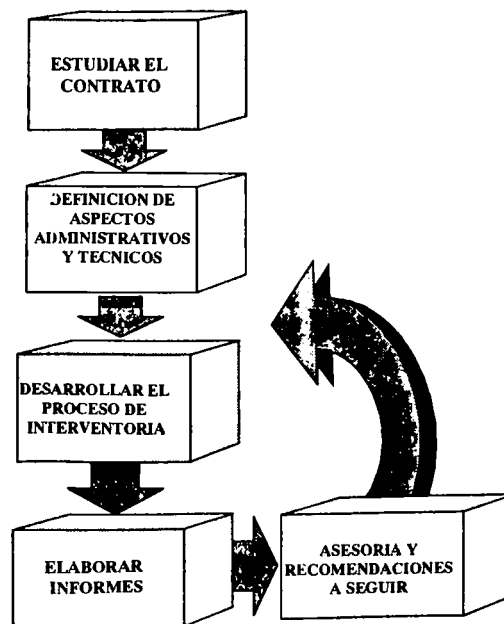


FIGURA N° 5.13 ETAPAS DE UN PROYECTO DE INTERVENTORÍA A UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

## **PREGUNTAS DE REPASO**

1. ¿Qué entiende por Control?
2. ¿Qué consideraciones se deben tener presente para lograr operatividad y eficacia en el Sistema de Control en las organizaciones?
3. Mencione tres características del Sistema de Control.
4. ¿Cómo se clasifican los Controles?
5. ¿Qué entiende por Control Interno?
6. ¿Qué entiende por Control Externo?
7. ¿Qué objetivos persigue el sistema de Control Interno?
8. Enumere y discuta las características básicas del Sistema de Control Interno
9. ¿Qué elementos conforman el Sistema de Control Interno?
10. ¿En quién recae la responsabilidad del Sistema de Control Interno?
11. ¿Cómo se clasifican los controles en los Sistemas de Información?
12. ¿Qué diferencia hay entre Controles Generales, Controles Operativos y Controles Técnicos?
13. Formule cinco recomendaciones generales, cinco de tipo operativo y cinco de tipo técnico, que deben ser consideradas como mecanismos de control dentro de la Unidad de Sistemas de Información.
14. ¿En qué consisten los Controles Preventivos, los Controles Detectivos y los Controles Correctivos?
15. ¿Garantizan los controles que los datos de entrada se procesan de manera completa y exacta, que solo se procesan una vez y que los errores detectados se corrigen prontamente?
16. ¿Garantizan los controles que las salidas sean completas y exactas?
17. ¿Garantizan los controles que solo se procesan tareas autorizadas?
18. ¿Son adecuados los controles operativos para controlar el personal que opera la computadora?
19. ¿Garantizan los procedimientos un adecuado control sobre el desarrollo y mantenimiento de sistemas?
20. Defina ¿Qué es Interventoría?
21. Mencione cinco características de la Interventoría de Proyectos.
22. ¿Cuáles son los objetivos de la Interventoría de Proyectos?
23. ¿Cuáles son las etapas de un proyecto de Interventoría a un Sistema de Información?

## **LECTURA**

Ejemplo histórico de como la tecnología de la seguridad y los delincuentes se encuentran en una permanente batalla de ingenio.

“Hace setenta y cinco años. La caja fuerte era cerrada con llave. Los ladrones especializados en cajas fuertes aprendieron a forzar los seguros; se inventó entonces la combinación de seguridad. Los criminales armaron una palanca, con la cual podían arrancar el eje de la combinación de seguridad y abrir la caja fuerte. Cuando se hizo la corrección para impedirlo, los ladrones hicieron agujeros en la caja e insertaron pólvora o dinámica. Luego los fabricantes crearon la caja de seguridad “a prueba de perforaciones”. Y los ladrones utilizaron brocas mas duras, con mayor palanca. Cuando los fabricantes utilizaron materiales mas duros, los astutos ladrones pasaron al uso de nitroglicerina, la cual podía ser insertada en pequeñas ranuras alrededor de la puerta, donde no se podía colocar pólvora ni dinamita. Los fabricantes desarrollaron puertas que ajustaban tan perfectamente que no se podía insertar

nitroglicerina en las rendijas. Los ladrones adoptaron entonces la llama de oxiacetileno y los fabricantes diseñaron un compuesto a prueba de dicha llama.

En algún punto de esta progresión, los delincuentes empezaron a secuestrar a los banqueros para obligarlos a abrir la caja de seguridad; para evitar esto, se inventó la combinación temporizada. Cuando los fabricantes crearon cajas difíciles de abrir, los ladrones las llevaban consigo y las abrían en sus guaridas. Los fabricantes optaron por hacer las cajas demasiado pesadas para ser cargadas y, posteriormente, los bancos instalaron buzones para depósitos nocturnos, de modo que los empresarios no tuvieran que dejar mucho dinero en sus pequeñas cajas de seguridad. Los fabricantes experimentaron con cajas que despedían gas al ser molestadas, y los ladrones se equiparon con mascarar anti-gas”

Tomado de: D.R. Cressey, *Criminal Organization*, (New York, Harper and Row, 1972, pags. 94-95)

Es así como se está desarrollando la historia de los delitos contra sistemas computarizados?

## **ACTIVIDADES PROPUESTAS**

Clasifique las siguientes actividades como Controles Preventivos, Detectivos y/o Correctivos:

- Instrucciones escritas (normas, políticas, procedimientos, etc).
- Definición de responsabilidades.
- Segregación de funciones.
- Capacitación de personal.
- Detectores de fuego.
- Plan de back-up y recuperación.
- Reportes a la gerencia.
- Extinguidores de fuego.
- Destitución de personal.
- Moralidad de la persona.
- Claves y contraseñas (passwords).
- Estadísticas de errores.
- Diseño de formas.
- Cubrimiento de seguros (pólizas).
- Estandarización de procedimientos.
- Documentación.

**CASO 1.** Juanita Morales era aprendiz de operador/programador de computadores en la empresa Computadores de Manizales S.A. Al culminar su capacitación en operación de equipos de computación, solicitó a la gerencia un aumento de sueldo bastante jugoso, basada en los nuevos conocimientos adquiridos. Al no poder satisfacer la empresa la solicitud elevada por Juanita, ella decidió renunciar a su puesto, trabajando un preaviso de 30 días.

Durante estos últimos 30 días de labores, Juanita disgustada por no haber obtenido su aumento, se dedicó a alterar los programas adicionándole rutinas de tal forma que se activaran modificando o borrando información valiosa luego de que ella hubiera abandonado la empresa.

Efectivamente así sucedió luego de tres días de haberse retirado Juanita de la empresa donde prestaba sus servicios, viéndose la empresa abocada a cuantiosas pérdidas económicas, mala imagen ante sus clientes y grandes demoras para restaurar los Sistemas de Información.

1. ¿Cómo se pudo haber controlado esta situación?
2. ¿Qué controles fueron violados?
3. ¿Qué controles recomienda aplicar para que no se vuelva a presentar esta situación?

**CASO 2.** Usted ha sido contratado por la fábrica Básculas Electrónicas Manizales S.A., y tiene como funciones revisar el control interno relacionado con compras, ingreso, almacenamiento y salida de materias primas.

Luego de un período de observación y estudio sobre las actividades encomendadas, usted ha elaborado el siguiente informe:

Las materias primas, compuestas esencialmente de costosos y delicados elementos electrónicos, se guardan en una bodega bajo llave. El personal de bodega está conformado por un supervisor y dos auxiliares con el debido entrenamiento y cubrimiento en cuanto a seguridad industrial se refiere. Las materias primas solo se pueden retirar de la bodega con la debida autorización, bien sea escrita u oral, de uno de los supervisores del departamento de producción.

No existe registro permanente de inventario, por lo tanto los empleados de bodega no llevan registros de mercancías recibidas o entregadas. Como compensación a la falta de registros permanentes, se hace inventario físico mensualmente a cargo de los auxiliares de bodega y son supervisados por el jefe inmediato.

Una vez realizado el inventario físico, el supervisor de bodega lo compara contra un nivel preestablecido de reposición de inventario, en caso de ser inferior, se elabora una orden de compra por las unidades faltantes.

Cuando llegan las unidades solicitadas, los empleados de bodega las reciben conforme a la factura y colocan firma y fecha al recibo de mercancías y lo almacenan en bodega.

1. ¿Existen fallas en el Sistema de Control Interno?
2. ¿Qué efectos pueden tener esas fallas en la operación normal de la fábrica?
3. ¿Cómo se podría mejorar el procedimiento para compra, recepción, mantenimiento y entrega de materiales?

**CASO 3.** John Clinton, contador público, está revisando los estados financieros de Rossville Sales Corporation, que recientemente instaló un computador. Los siguientes comentarios han sido tomados de las notas de Clinton sobre las operaciones del computador y el procesamiento y control de los avisos de embarques y las facturas de clientes:

Para reducir las inconveniencias, Rossville convirtió sin cambios su sistema de procesamiento de datos existente, el cual utilizaba equipo de tabulación. El vendedor del computador supervisó la conversión y dio entrenamiento a todos los empleados del departamento de computación (excepto a los digitadores) en diseño de sistemas, operación y programación.

Cada corrida del computador está asignada a un empleado específico, quien tiene la responsabilidad de hacer los cambios de programas, correrlos y contestar preguntas. Este procedimiento tiene la ventaja de eliminar la necesidad de mantener registros de las operaciones del computador debido a que los empleados tienen la responsabilidad de sus propias corridas.

Por lo menos un empleado del departamento de computación permanece en el salón de computación durante las horas de oficina y sólo los empleados del departamento de computación tienen llaves de acceso a esta habitación.

La documentación del sistema consiste en aquellos materiales entregados por el vendedor del computador: un juego de formatos de registros y una relación de programas. Estos y la biblioteca de cintas se mantienen en un rincón del departamento de computación.

La compañía estudió la conveniencia de controles programados, pero decidió mantener los controles manuales de su sistema anterior.

Los productos de la compañía se embarcan directamente desde almacenes públicos que envían los avisos de embarque a la contabilidad general. Allí un empleado de facturación anota el precio del artículo y registra la secuencia numérica de los avisos de embarques de cada almacén. El empleado de facturación también prepara cada día cintas de máquina sumadora (cifras de control) de las unidades embarcadas y los precios por unidad.

Los avisos de embarque y las cifras de control se envían al departamento de computación para ser capturados y procesados. El computador realiza las multiplicaciones. La información de salida consiste en las facturas (con seis copias) y un registro diario de ventas. El registro diario de ventas muestra los totales de las unidades embarcadas y los precios por unidad, que el operador del computador compara contra las cifras de control.

Todas las copias de las facturas se regresan al empleado de facturación quien envía por correo tres copias a los clientes, otra al almacén, conserva una copia en un archivo numérico y otra en un archivo de facturas que se utiliza como registro detallado de cuentas por cobrar.

Describa las debilidades existentes en el Control Interno sobre la información y flujos de información, procedimientos para procesar los avisos de embarques y facturas del cliente, y recomiende mejoras para estos controles y procedimientos. Organice su respuesta como sigue:

## Debilidades

## Mejoras recomendadas

(Tomado de J. W. Cook. Auditoría. p.389)

**CASO 4.** Un vendedor de una empresa de textiles desea crear una base de datos, utilizando una computadora personal y un paquete de administración de base de datos extensamente difundido. El costo total del hardware y del software es aproximadamente de diez millones de pesos. La base de datos incluirá los nombres y direcciones de todos los clientes actuales y potenciales en la región del vendedor. Además, los registros comprenderán resúmenes de las compras hechas por los clientes durante todo el año, listando el volumen en dinero por tasas de uso promedio del artículo. Los registros de los clientes potenciales mencionarán por qué cada una de las empresas no es en la actualidad un cliente e identificarán los artículos que la empresa deberá estar comprando. Todos los datos van a ser digitados y mantenidos por el vendedor.

El vendedor espera utilizar el sistema para controlar las actividades de compra de los actuales clientes. Además, se harán consultas para obtener información de los clientes basadas en el nombre del cliente, región geográfica, y artículos seleccionados. Las promociones y llamadas de ventas se dirigirán hacia los individuos, cuyos nombres hayan sido obtenidos a través de una o más de las consultas anteriores. El vendedor se apoyará en el sistema como en una herramienta de ventas primordial.

El sistema se instalará en una computadora personal estándar equipada con un gran disco duro.

- a) Basado en la descripción precedente ¿Es consistente la aplicación planeada con los objetivos del cómputo orientado al usuario? ¿Cree usted que la aplicación debería ser llevada a cabo?

- b) ¿Ve usted algún riesgo, ineficiencia o prácticas no aconsejables en el sistema planeado?
- c) El vendedor desea desarrollar el sistema en lugar de pedir que el departamento de Sistemas de Información haga el trabajo utilizando un paquete de base de datos de cuarta generación. Es conveniente que el vendedor diseñe este sistema ?

(Adaptado de Sistemas de Información para la Administración. James A. Senn)

**CASO 5.** En fecha reciente la ciudad de Pereira inauguró un estacionamiento privado en la zona del centro para beneficio de los residentes de la ciudad. Se contrató un guardia para que vigile el estacionamiento y entregue unos marbetes engomados que autorizan el estacionamiento a los residentes que presentan una solicitud y muestran evidencia de que residen en la ciudad. Cuando el automóvil presenta este marbete, el dueño puede estacionarse durante doce horas una vez que ha colocado dos monedas de quinientos pesos en el parquímetro. El guardia inspecciona los marbetes de todos los automóviles estacionados para determinar que solo sean de residentes, y también observa los medidores de tiempo para asegurarse de que fue pagada la cuota necesaria. Las solicitudes ya diligenciadas se conservan en la oficina del vigilante.

Mediante el uso de una llave maestra el guardia retira las monedas de los parquímetros cada semana y las coloca en una caja de seguridad cerrada. El mismo entrega la caja en el departamento de recepción de la ciudad donde un empleado la abre, cuenta manualmente las monedas, coloca el efectivo en otra caja de seguridad y registra el total en un informe de efectivo semanal. Envía este informe al departamento de contabilidad de la ciudad. Al día siguiente del conteo del efectivo, el tesorero de la ciudad toma el dinero y lo vuelve a contar también manualmente, prepara la boleta de depósito, y realiza el depósito en el banco. La boleta de depósito, sellada por el cajero del banco, se envía al departamento de contabilidad donde se archiva con el informe semanal del efectivo.

Describa las debilidades del sistema existente y recomiende para cada una de estas debilidades por lo menos una mejoría que refuerce el sistema de control interno contable sobre los ingresos de efectivo procedentes del estacionamiento de la ciudad de Pereira.

(Adaptado de Auditoría. J.W.Cook)

## 5.8 BIBLIOGRAFÍA

- Barbosa Cardona, Octavio. Control y eficacia en la gestión pública. ESAP. Centro de publicaciones. 3ª edición. 1994
- Beltrán Pardo, Luis C. Manuales de control interno para los organismos del estado. Editorial Universidad Nacional. 1993.
- Charry Rodríguez, Jorge A. Hacia una nueva cultura de control en las entidades del estado. ESAP, Centro de publicaciones, edición Príncipe. 1994.
- Franco Gutiérrez, Omar. La contratación Administrativa. Ediciones Abogados Librería, segunda edición. 1994.
- Gaviria Correa, Gonzalo. El control Interno. Biblioteca Jurídica DIKE, primera edición.
- W. LOTT, Richard. Auditoría y control del procesamiento de datos. Editorial Norma. 1981.
- Cook J.W., Winkle G.M. Auditoría. Editorial Interamericana. 1987.
- Echenique, José Antonio. Auditoría en Informática. Editorial Mc Graw Hill. 1990.
- Fitzgerald, Jerry. Controles internos para sistemas de computación. Editorial Limusa. 1991.
- I Simposio Internacional y VI Colombiano de controles, seguridad y auditoría de sistemas. ACDAS. 1991.
- IV Simposio Internacional y VI Colombiano de controles, seguridad, administración y auditoría de sistemas. ACDAS. 1995.
- Forkner y Mcleod, Jr. Aplicaciones de la computadora a los sistemas administrativos. Editorial Limusa. 1982.
- Murdick, Robert G. Sistemas de Información Administrativa. Editorial Prentice Hall. 1988.
- Davis Gordon, Olson Margrethe H. Sistemas de Información Gerencial. Editorial Mc Graw Hill. 1987.
- Ley 87 de 1993. Normas para el ejercicio del Control Interno en las entidades y organismos del estado.