



Introducción a la Ingeniería de **SISTEMAS**

TINS

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ

Vicerrectorado de Investigación

INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE SISTEMAS

TINS Básicos

INGENIERÍA DE SISTEMAS

TEXTOS DE INSTRUCCIÓN BÁSICOS (TINS) / UTP

Lima - Perú

© INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE SISTEMAS(v3)

Desarrollo y Edición: Vicerrectorado de Investigación

Elaboración del TINS: • M Sc. Kruger Sarapura Yupanqui
• Ing. René Rivera Crisóstomo
• Ing. Roxana Janet Quiroz Valenzuela

Diseño y Diagramación: Julia Saldaña Balandra

Soporte académico: Instituto de Investigación

Producción: Imprenta Grupo IDAT

Queda prohibida cualquier forma de reproducción, venta, comunicación pública y transformación de esta obra.

“El presente material contiene una compilación de contenidos de obras de Introducción a la Ingeniería de Sistemas publicadas lícitamente, resúmenes de los temas a cargo del profesor, constituye un material auxiliar de enseñanza para ser empleado en el desarrollo de las clases de nuestra institución.

Este material es de uso exclusivo de los alumnos y docentes de la Universidad Tecnológica del Perú, preparados para fines didácticos en aplicación del artículo inc. C y el Art.43 inc. A; del Decreto Legislativo 822;Ley sobre Derechos de Autor”

PRESENTACIÓN

Acuciado por incorporar las nuevas tendencias tecnológicas en el espacio de pensamiento sistémico, como acelerador de la innovación tecnológica, el presente texto, que va en su tercera edición presenta nuevos ángulos de actualización temática.

Análogamente a las ediciones anteriores ha sido elaborado en el marco de desarrollo de la Ingeniería, como un material de ayuda instruccional, para la Carrera de Ingeniería de Sistemas para la Asignatura de Introducción a la Ingeniería de Sistemas, en el primer ciclo de estudios.

Responde a la iniciativa institucional de innovación de la enseñanza-aprendizaje en el camino de aprendizaje en educación universitaria, que en sostenida continuidad promueve la producción de materiales educativos, actualizados en concordancia a las exigencias de estos tiempos.

Esta tercera edición corregida, cuidadosamente recopila temas de diversas fuentes bibliográficas de uso frecuente en la enseñanza de la Ingeniería de Sistemas; está ordenada didácticamente siguiendo la metodología que el aprendizaje de la teoría de sistemas obliga.

El espíritu innovador de los profesionales profesores: Msc. Krugger Sarapura, Mg. Rene Rivera C. e Ing. Roxana Janet Quiroz Valenzuela, con pertinencia y dedicación académica ha hecho posible una coherente compilación de temas en función del syllabus, según la siguiente estructura capitular:

El primer capítulo: **Sistemas**, proporciona al alumno las definiciones básicas de los Sistemas, describiendo sus características, sus principales propiedades y las clases de los sistemas.

En el segundo capítulo: **Ingeniería de Sistemas**, se proporciona al alumno el concepto de Ingeniería de Sistemas y su rol, añadiendo, su campo de acción.

En el tercer capítulo: **La Ciencia y su Metodología**, se presenta la base científica y metodológica, para el estudio de la ciencia

El cuarto capítulo: **El Enfoque Sistémico**, comprende problemas del mundo real con el enfoque sistémico u holístico del problema, a diferencia de la metodología clásica de la ciencia.

En el quinto capítulo: **La Organización**, se introduce al alumno al mundo de las organizaciones empresariales.

En el sexto capítulo: **Los Sistemas de información**, se conduce al alumno al desarrollo de sistemas de información para el mejor manejo de los datos.

El séptimo capítulo: **Los Procesos de Negocios en las Organizaciones**, trata del conocimiento de la mejora continua de los procesos de negocios en las organizaciones y cómo estos se relacionan entre sí.

En el octavo capítulo: **Planeamiento Estratégico en las organizaciones**, se introduce al alumno al conocimiento de estrategias para elaborar Planes a nivel gerencial.

El noveno capítulo: **Modelo y Optimización de Sistemas**, introduce al alumno al conocimiento de la importancia como concepto intrínseco de la Ingeniería de Sistemas y su utilidad práctica. Estos temas vienen acompañados con ejemplos de casos reales.

En el décimo capítulo: **La Computación**, el alumno tendrá el conocimiento del origen de la computación y los principales sucesos que marcaron su historia.

El undécimo capítulo: **Los Sistema de Cómputo**, introduce al alumno al conocimiento del hardware y redes de los sistemas de cómputo.

En el duodécimo capítulo: **El Software y sus aplicaciones**, se define que es software y se indica en detalle sus aplicaciones más difundidas.

En el décimo tercero capítulo: **El Uso del software y los algoritmos en la optimización de sistemas**, se introduce al alumno al conocimiento de los algoritmos y sus aplicaciones prácticas.

En el décimo cuarto capítulo: **La Internet y sus usos en las tecnologías de la información**, se presenta al alumno al conocimiento de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC's), y sus ventajas estratégicas dentro de las organizaciones.

Finalmente, al cierre de estas líneas, el agradecimiento institucional a los profesores arriba mencionados que han hecho posible esta segunda edición.

Lucio Heraclio Huamán Ureta
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN

ÍNDICE GENERAL

Introducción	15
Capítulo I: Sistemas	17
1.1 Definición de Sistemas	17
1.2 Principales propiedades de los Sistemas	19
1.3 Propiedades macroscópicas de los Sistemas	20
1.4 Clasificación de los sistemas	24
Ejercicios y práctica	28
Capítulo II: Ingeniería de Sistemas	31
2.1 Generalidades	31
2.2 El concepto de ingeniería.....	31
2.3 Definición de ingeniería de sistemas	31
2.4 Rol de la Ingeniería de Sistemas.....	33
2.5 Campo de acción de la Ingeniería de Sistemas	33
Ejercicios y aplicaciones	34
Capítulo III: La ciencia y su metodología	41
3.1 El enfoque científico.....	41
3.2 Ejercicio y práctica	46
Capítulo IV: El enfoque sistémico	47
4.1 Definiciones del enfoque sistémico	47
4.2 Orígenes informales	47
4.3 Orígenes formales	49
4.4 Representantes del movimiento de sistemas.....	49
4.5 Ideología de la teoría general de sistemas.....	50
4.6 Ejercicios y práctica	51
Capítulo V: La organización	55
5.1 Fundamentos organizacionales.....	55
5.2 La organización desde el punto de vista de sistemas	59
5.3 La información en los sistemas	64
5.4 Cuestionario de preguntas	67

Capítulo VI: Los sistemas de información	69
6.1 Los sistemas de información y los niveles de organización	70
6.2 Ciclo de vida en el desarrollo de un sistema de información	80
6.3 ¿Qué metodología debo usar para el desarrollo de un software de sistema de información?	82
6.4 Caso práctico	88
Capítulo VII: Los procesos de Negocios en las organizaciones.....	95
7.1 Antecedentes	95
7.2 Definición del proceso de negocios	95
7.3 Los procesos de negocio en las organizaciones	97
7.4 Reingeniería	98
7.5 Reingeniería en los procesos de negocios (BPR).....	99
7.6 Calidad total vs reingeniería de procesos de negocio	99
7.7 Gestión de procesos de negocio (BPM)	100
7.8 Ejercicios y aplicaciones	101
Capítulo VIII: Planeamiento estratégico en las organizaciones	105
8.1 Visión.....	106
8.2 Misión.....	106
8.3 Objetivos	108
8.4 Metas.....	109
8.5 Modelo de procesos del planeamiento estratégico	109
8.6 Planeamiento estratégico de sistemas	110
8.7 Caso práctico	110
Capítulo IX: Modelos y optimización de sistemas	119
9.1 Definición de modelo	119
9.2 Importancia en la ingeniería de sistemas	119
9.3 Descripción y clasificación de modelos.....	123
9.4 Uso de los modelos	125
9.5 Optimización de sistemas	125
9.6 Modelos de programación lineal	127
9.7 Ejercicio y práctica.....	132
Capítulo X: La computación	133
10.1 Historia de la computación	133
10.2 Integración del Hardware y Software	143

Capítulo XI: Los sistemas de cómputo	145
11.1 Definición de un sistema de cómputo	145
11.2 Especificaciones del hardware	147
11.3 Las redes de computadoras en el desarrollo actual y su rol en las comunicaciones	159
Capítulo XII: Los software y sus aplicaciones	169
12.1 Definición de los software.....	169
12.2 Función del software.....	173
12.3 Los softwares en los sistemas	175
Capítulo XIII: El uso de los software y los algoritmos en la optimización de sistemas	177
13.1 El uso de los algoritmos en la Optimización de sistemas.....	177
13.2 Algoritmo.....	178
Capítulo XIV: La internet y sus usos en las tecnologías de la información	183
14.1 Internet.....	183
14.2 Las Tecnologías de la información y comunicación	191
14.3 Impacto de las tecnologías de información y comunicación en las Organizaciones	191
14.4 Ventajas y fuerzas estratégicas	192
14.5 Factores críticos de éxito	193
Bibliografía	197

DISTRIBUCIÓN TEMÁTICA

CLASE N°	TEMA	SEMANA
1	1. CAPÍTULO I: SISTEMAS 1.1. Definición de Sistemas 1.2. Principales propiedades de los Sistemas 1.3. Propiedades macroscópicas de los Sistemas 1.4. Clasificación de los Sistemas 1.5. Ejercicios y Práctica	1
2	2. CAPÍTULO II: INGENIERÍA DE SISTEMAS 2.1. Generalidades 2.2. El Concepto de Ingeniería 2.3. Definición de Ingeniería de Sistemas 2.4. Rol de la Ingeniería de Sistemas 2.5. Campo de Acción de la Ingeniería de Sistemas 2.6. Ejercicios y Aplicaciones	2
3	3. CAPÍTULO III: LA CIENCIA Y SU METODOLOGÍA 3.1. El científico 3.2. Ejercicio y práctica	3
4	4. CAPÍTULO IV: EL ENFOQUE SISTÉMICO 4.1. Definición del Enfoque Sistemico 4.2. Orígenes Informales 4.3. Orígenes Formales 4.4. Representantes del Movimiento de Sistemas 4.5. Ideología de la Teoría General de Sistemas 4.6. Ejercicios y práctica	4
5	5. CAPÍTULO V: LA ORGANIZACIÓN 5.1. Fundamentos Organizacionales 5.2. La Organización desde el punto de vista de Sistemas 5.3. La información en los Sistemas 5.4. Cuestionario de Preguntas	5
6	6. CAPÍTULO VI: LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN 6.1. Los Sistemas de Información y los niveles de organización 6.2. Ciclo de Vida en el desarrollo de un Sist. de Información	6

CLASE N°	TEMA	SEMANA
7	6.3. ¿Qué Metodología debo de usar para el desarrollo de un software de Sistema de Información? 6.4. Caso Práctico	7
8	7. CAPÍTULO VII: LOS PROCESOS DE NEGOCIOS EN LAS ORGANIZACIONES 7.1. Antecedentes 7.2. Definición del Proceso de Negocios 7.3. Los Procesos de Negocio en las Organizaciones 7.4. Reingeniería 7.5. Reingeniería en los Procesos de Negocios (BPR) 7.6. Calidad Total vs Reingeniería de Procesos de Negocio 7.7. Gestión de Procesos de Negocio (BPM) 7.8. Ejercicios y aplicaciones	8
9	Repaso-Nivelación	9
10	Examen Parcial	10
11	8. CAPÍTULO VIII: PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO EN LAS ORGANIZACIONES 8.1. Visión 8.2. Misión 8.3. Objetivos 8.4. Metas 8.5. Modelo de Procesos del Planeamiento Estratégico 8.6. Planeamiento Estratégico de Sistemas 8.7. Caso Práctico	11
12	9. CAPÍTULO IX: MODELOS Y OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS 9.1. Definición de Modelo 9.2. Importancia en la Ingeniería de Sistemas 9.3. Descripción y Clasificación de Modelos 9.4. Usos de los Modelos 9.5. Optimización de Sistemas 9.6. Modelos de Programación Lineal 9.7. Ejercicio y práctica	12

CLASE N°	TEMA	SEMANA
13	10. CAPÍTULO X: LA COMPUTACIÓN 10.1. Historia de la Computación 10.2. Integración del Hardware y Software	13
14	11. CAPÍTULO XI: LOS SISTEMAS DE CÓMPUTO 11.1. Definición de un Sistema de Computo 11.2. Especificaciones del Hardware 11.3. Las Redes de Computadoras en el Desarrollo Actual y su Rol en las Comunicaciones	14
15	12. CAPÍTULO XII: LOS SOFTWARE Y SUS APLICACIONES 12.1. Definición de los Software 12.2. Función del Software 12.3. Los softwares en los sistemas	15
16	13. CAPÍTULO XIII: EL USO DE LOS SOFTWARE Y LOS ALGORITMOS EN LA OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS 13.1. El uso de los Software y los Algoritmos en la Optimización de Sistemas 13.2. Algoritmo	16
17	14. CAPÍTULO XIV: LA INTERNET Y SUS USOS EN LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 14.1. Internet 14.2. Las Tecnologías de la información y Comunicación 14.3. Impacto de las Tecnologías de Información y Comunicación en las Organizaciones 14.4. Ventajas y Fuerzas Estratégicas 14.5. Factores Críticos de Éxito	17
18	Revisión – Nivelación	18
19	Examen Final	19

INTRODUCCIÓN

El campo de la Ingeniería de Sistemas es toda una disciplina, amplia, compleja, a la vez llega a ser concreta. Entonces es necesario desarrollar esta asignatura llamada Introducción a la Ingeniería de Sistemas; en la cual se tocarán temas muy importantes y genéricos, sin abarcar ni tocar profundidades temáticas, las que se reservan para las demás asignatura de la carrera profesional, la misma que es tan agradable y fascinante.

La metodología de la Ingeniería de Sistemas, nació como consecuencia de la necesidad de planificar, analizar, diseñar y operar sistemas cada día más complejos que solucionen los grandes problemas socio-técnicos (que incluyen variables sociales y técnicas) en los medios sociales, industriales, tecnológicos y académicos. Sin embargo, esta disciplina se ha popularizado con diferentes enfoques como aquella que pone énfasis en la aplicación de las técnicas de investigación de operaciones, por lo que se aclara, en este texto de instrucción, que la metodología de la Ingeniería de Sistemas cubre todas las etapas del ciclo básico de un sistema, donde cada etapa se caracteriza por tener una serie de actividades fundamentales que reciben el nombre de proceso básico de decisión. Las etapas representan la evolución del sistema, desde su planeación inicial, hasta su implementación.

Antes de entrar a los temas de la asignatura, es conveniente aclarar la confusión existente acerca del concepto de **SISTEMAS**. Los especialistas en computación usan ese término con mucha frecuencia. Para ellos un sistema de cómputo es la combinación del hardware y el software, los que son utilizados en el desempeño de alguna tarea. Sin embargo, no se debe generalizar de un sistema de cómputo a sistemas en general; ni pretender que dichos sistemas sean generalmente aplicables fuera de la computación. Es cierto que los diferentes sistemas y los sistemas de cómputo poseen algunas características comunes, pero no debemos tomar las hojas por el árbol. En este contexto, es conveniente hacer la distinción, muy aproximada, de algunos conceptos importantes:

Computación.- Es el estudio y tratamiento del hardware y el software y sus relaciones entre ellos, para cumplir alguna tarea específica.

Informática.- Es el tratamiento y procesamiento de la información a través de la Computación. Gráficamente, podemos observarlo en la figura N° 0.1.

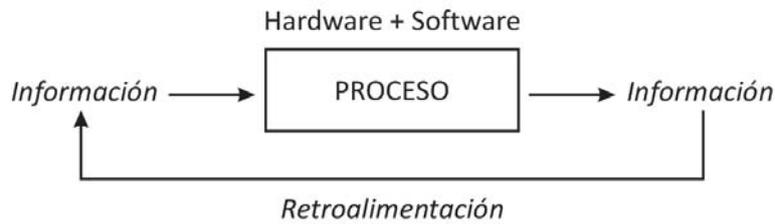


Figura Nº 0.1. Definición de Informática

Cibernética.- Viene del término griego *kibernetes* (acción de timonear una goleta). Entonces, su significado viene a ser como la ciencia que estudia el mecanismo de las conexiones nerviosas con los seres vivos. En conclusión, es la ciencia que establece la relación entre los seres vivos y las tecnologías de información y comunicación.

Para mayor discernimiento y claridad, en el transcurso del desarrollo de la asignatura se vendrán dando conceptos y términos que sean muy usuales en el campo de la Ingeniería de Sistemas.

CAPÍTULO I

SISTEMAS

1.1. DEFINICIÓN DE SISTEMAS

Si nos atenemos a las diversas definiciones que existen sobre lo que es un sistema, se puede concluir que es una noción ampliamente difundida entre los intelectuales. El Webster's New International Dictionary (1999) consigna hasta quince definiciones de lo que es un sistema.

Etimológicamente, por razones de concreción, la noción de **“sistema”** proviene de dos palabras griegas: *syn* e *istemi*, que quiere decir **“reunir en un todo organizado”**

Una de las definiciones más claras nos dice: Un sistema es un conjunto de "elementos" relacionados entre sí, de forma tal que un cambio en un elemento afecta al conjunto de todos ellos. Los elementos relacionados directa o indirectamente con el problema, y sólo estos, formarán el sistema. Para estudiar un sistema debe conocer los elementos que lo forman y las relaciones que existen entre ellos.

En nuestra usual forma de análisis nos centramos en las características de los elementos que componen el sistema, no obstante, para comprender el funcionamiento de sistemas complejos es necesario prestar atención a las relaciones entre los elementos que forman el sistema.

La figura 1.1 ilustra lo que es un sistema. Un sistema es definido por el observante, lo que equivale a decir que es el analista de sistemas quien decide, lo que se quiere definir como sistema, en relación a lo que se observa y se co-construye de la realidad. Esa definición genera un “límite del sistema”, que lo separa de su “entorno”, que, conceptualmente, está determinado como las competencias funcionales del sistema.

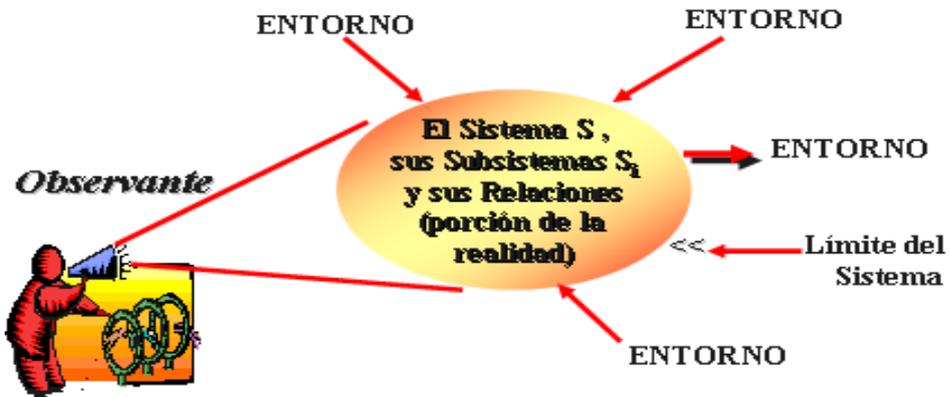


Figura 1.1. Definición de un Sistema

El concepto de sistema comenzó a concretarse con Ludwig Von Bertalanffy, interesado en el organismo visto como un todo, más que en las partes que lo constituyen, sistema basado en el **holismo**. (las propiedades de un sistema, no pueden determinarse con la simple suma de sus partes o analizando sus partes de forma individual; sino que las partes o componentes deben verse como un todo). El holismo se resume en la frase: "El todo es más importante que la suma de sus partes", de Aristóteles.

De esta manera Ludwig Von Bertalanffy y sus colegas llegaron a la conclusión que el organismo podían aplicarse a todos los sistemas, del mundo real.

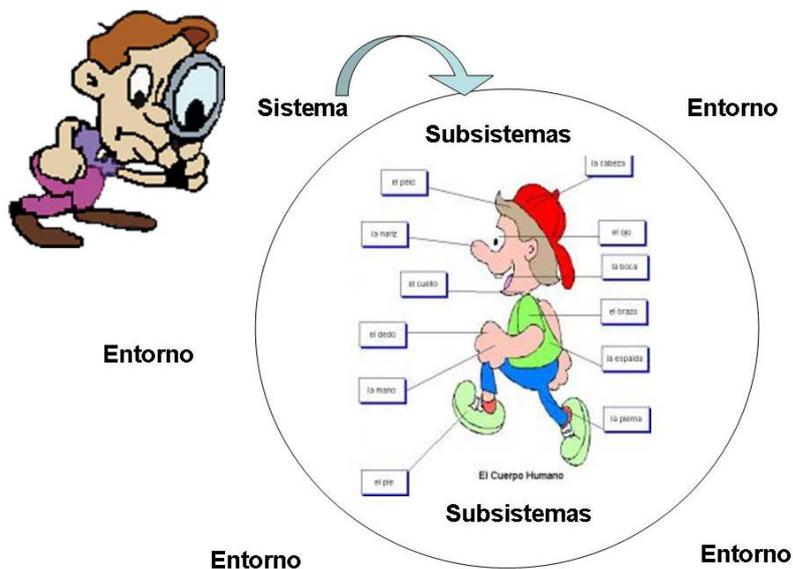


Figura 1.2. Ejemplo de Sistema

Sistemático y sistémico.- Son dos adjetivos que tiene que ver con el sustantivo de sistema; de éstos, el más importante es el **sistémico** debido a que el sistema lo ve como un todo. Además, las relaciones que existen entre las partes del sistema generan procesos “emergentes” producto de la **sinergia**, según el principio de que el todo es más que la simple suma algebraica de sus partes. El adjetivo **sistémico** indica tener un concepto claro de lo que queremos decir con la noción de **sistema**. Existe tal noción, y el pensamiento de sistemas es simplemente, pensamiento organizado consciente, alrededor de dicho concepto.

1.2. PRINCIPALES PROPIEDADES DE LOS SISTEMAS

Todo sistema posee cuatro propiedades, éstas son:

1.2.1. Estructura. Propiedad definida por la jerarquía y orden de las partes que conforman el sistema y las interrelaciones existentes entre ellos. Conjunto de elementos de un todo debidamente dispuestos a ser interdependientes entre sí.

Ejemplo: La estructura orgánica de una empresa, cada una de las áreas es completamente interdependiente sin embargo cada parte esta íntimamente relacionada con la empresa que vendría ser el todo.

1.2.2. Emergencia. Es aquella por la que el sistema aflora, producto de una estructura determinada.

Ejemplo: Una empresa

1.2.3. Comunicación. Propiedad que indica el grado y forma de interrelación e interdependencia entre los elementos del sistema.

Ejemplo: En un organigrama cada área depende de otra siguiendo un nivel y jerarquía las mismas que se tienen que respetar para mantener la línea de mando.

1.2.4. Control. Una de las propiedades más importantes de los sistemas, es la consecuencia de la comunicación entre las partes del sistema. Permite la autorregulación y supervivencia del sistema. El control se da siempre y cuando exista comunicación entre las partes. El control de un sistema es natural.

Ejemplo: Para el buen desempeño de cada una de las áreas de una empresa es básica y fundamental la comunicación, para que el flujo de información sea eficaz y eficiente.

Si faltara algunas de estas propiedades el sistema, sencillamente, colapsa. Las relaciones que se dan entre las partes son de particular interés en el estudio sistémico, debido a que dichas relaciones generan procesos emergentes “formado por partes simples, pero altamente conectadas, puede mostrar comportamientos inesperados” en el sistema producto de la sinergia, “integración de sistemas que conforman un nuevo objeto”. Acción de coordinación de dos o más elementos cuyo efecto es superior a la suma de efectos individuales.

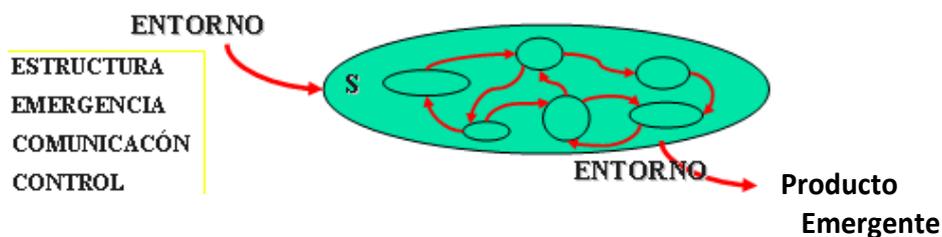


Figura 1.3. Propiedades de todo sistema

1.3. PROPIEDADES MACROSCÓPICAS DE LOS SISTEMAS

Se definen como las características naturales encontradas en los sistemas, como:

- | | | |
|-----------------|----------------------|------------------|
| 1. Isomorfismo | 4. Homeostasis | 7. Entropía |
| 2. Homomorfismo | 5. Retroalimentación | 8. Equifinalidad |
| 3. Caja Negra | 6. Recursividad | 9. Sinergia |

1. ISOMORFISMO

El término 'isomorfismo' significa etimológicamente 'igual forma', y con ello se quiere destacar la idea según la cual existen semejanzas y correspondencias formales entre diversos tipos de sistemas en otras palabras Isomórfico (con una forma similar) se refiere a la construcción de modelos de sistemas similares al modelo original.

Ejemplos:

- Un corazón artificial es isomorfo al órgano real
- Las reproducciones de originales.
- La labor que realiza un ser humano y las que imita con un robot

2. HOMOMORFISMO

Significa que dos sistemas tienen una parte de su estructura igual. La aplicación de este tipo de modelo se orienta a sistemas muy complejos y Probabilísticos como:

- El organigrama de una empresa es la representación a escala de una organización, es un modelo que representa la idea original (una empresa); por ello se puede decir que aplica la cualidad de homomorfismo.
- El plano del área de producción, también es un ejemplo de homomorfismo, ya que representa la cadena de producción en un diagrama a escala. Esto facilita el entendimiento de este proceso sin la necesidad de verlo directamente.

3. CAJA NEGRA

El concepto de caja negra se refiere a un sistema cuyo interior no puede ser descubierto, cuyos elementos internos son desconocidos y que sólo puede conocerse “por fuera”, a través de manipulaciones externas o de observación externa.

La caja negra se utiliza para representar a los sistemas cuando no sabemos que elementos o cosas componen al sistema o proceso, pero sabemos que a determinadas entradas corresponden determinadas salidas y con ello poder inducir, presumiendo que a determinados estímulos, las variables funcionarían en cierto sentido.

Ejemplos:

- En una empresa su sistema contable es caja negra para el gerente. El gerente actúa como observador del sistema.
- Las máquinas expendedoras de gaseosas, sólo consideramos el ingreso de la moneda para solicitar el producto y obtenemos el resultado.
- Los delivery's sólo solicitamos el producto pero no sabemos el proceso que se lleva a cabo y sólo esperamos lo solicitado vía telefónica.

4. HOMEOSTASIS

La homeostasis es la propiedad de un sistema que define su nivel de respuesta y de adaptación al contexto.

Es el nivel de adaptación permanente del sistema o su tendencia a la supervivencia dinámica. Los sistemas altamente homeostáticos sufren transformaciones estructurales en igual medida que el contexto sufre transformaciones, ambos actúan como condicionantes del nivel de evolución.

Ejemplos:

- El sistema del cuerpo humano.
- Una empresa al tratar de manejar las demanda de sus productos al colocar más tiendas o sucursales.
- Asimismo la reducción de personal para regular el funcionamiento de la empresa.
- En arquitectura de computadoras el sistema de refrigeración del procesador.
- La retroalimentación de un proceso de producción con la finalidad de mantener el estándar esperado.

5. RETROALIMENTACIÓN

Retroacción o retroalimentación o retroinformación (“feedback”): o alimentación de retorno: es la función del sistema que tiende a comparar la salida con un criterio o un estándar previamente establecido. Así, la retroalimentación es un subsistema planeado para “sentir” la salida (registrando su intensidad o calidad) y consecuentemente, compararla con un estándar o criterio preestablecido, manteniéndola controlada dentro del aquel estándar o criterio.

Ejemplos:

- Los sistemas de control en el proceso de producción.
- Las alarmas establecidas en cualquier proceso.
- Las estadísticas para el área de marketing de una empresa.
- Un sistema de calefacción está realimentado, ya que si la temperatura excede la deseada la calefacción se apagará o bajará de potencia, mientras que si no la alcanza aumentará de fuerza o seguirá funcionando.

6. RECURSIVIDAD

La recursividad es que cada objeto, no importando su tamaño, tiene propiedades que lo convierten en una totalidad, es decir, en un elemento independiente. Se requiere que cada parte del todo posea, a su vez, las características principales del todo.

Ejemplos:

- Una empresa matriz (Banco) posee filiales dedicadas al área financiera, que permiten el financiamiento a la compañía e individualmente cada una de esas filiales también posee un área financiera.
- En sistemas a los diferentes módulos de una aplicación.

7. ENTROPIA

Es la tendencia que los sistemas tienen al desgaste, a la desintegración, para el relajamiento de los estándares y para un aumento de la aleatoriedad. A medida que la entropía aumenta, los sistemas se descomponen en estados más simples.

Ejemplos:

- La mecanización del personal, al realizar una labor repetitivamente se llega a la pérdida de perspectiva de la labor realizada.
- En las empresas, pérdida de información entre la gerencia y las áreas gestoras que dependen de su dirección.
- En los sistemas de información, pérdida de comunicación entre los módulos del proceso de información entre los canales de fuente y destino.

8. EQUIFINIDAD

Se refiere al hecho que un sistema vivo a partir de distintas condiciones iniciales y por distintos caminos llega a un mismo estado final.

Ejemplos:

- Los problemas matemáticos, existen diferentes maneras de resolverlos
- Las formas de reducir costos en una empresa, se resolverá desde el punto que crean conveniente los directivos.
- Las diferentes rutas hacia un mismo punto, en lo referente a transporte.
- En sistemas los diferentes lenguajes de programación para una aplicación.

9. SINERGIA

Todo sistema es sinérgico en tanto el examen de sus partes en forma aislada no puede explicar o predecir su comportamiento. La sinergia es, en consecuencia, un fenómeno que surge de las interacciones entre las partes o componentes de un sistema (conglomerado). Este concepto responde al postulado aristotélico que dice que "el todo no es igual a la suma de sus partes". La totalidad es la conservación del todo en la acción recíproca de las partes componentes (teleología). En términos menos esencialistas, podría señalarse que la sinergia es la propiedad común a todas aquellas cosas que observamos como sistemas.

Ejemplos:

- Productos de una misma empresa utilizan los mismos canales de distribución y las ventas se realizan a través de la misma Red de Ventas, con la cobertura de buena imagen y prestigio de la empresa.
- Cuando en un quipo de trabajo hay sinergia existe un alineamiento total de los miembros de, que permiten el aprovechamiento al máximo de los diferentes talentos de las personas, trayendo como consecuencia por medio de los procesos creativos e innovadores colectivos, resultados de una alta calidad.
- Los automóviles: ninguna de las partes de un automóvil, ni el motor, los transmisores o la tapicería podrá transportar nada por separado, sólo en conjunto.
- Las letras: una letra sola es simplemente eso: una letra sola; cuando se combina con otras se forma una palabra, a la vez el conjunto de palabras forman frases y estas a su vez pueden llegar a ser una obra maestra de literatura o poesía. Todas participan y en conjunto potencializan su capacidad.
- Otro sería del reloj: ninguna de sus partes contiene a la hora en el sentido de que ninguna pieza del reloj es capaz de mostrar el factor tiempo: podría pensarse que las piezas pequeñas deberían indicar los segundos; las piezas medianas los minutos y el conjunto, la hora; pero nada de eso ocurre, como bien sabemos. Sin embargo, el conjunto de piezas del reloj una vez interrelacionadas e interactuando entre ellas, sí es capaz de indicarnos la hora o medir el tiempo.

1.4. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

Bajo la perspectiva del observador, se puede considerar las siguientes clases de sistemas:

a. **Según la definición de los sistemas:**

a.1. **Reales:** es una entidad material formada por partes organizadas (o sus "componentes") que interactúan entre sí de manera que las propiedades del conjunto, sin contradecirlas, no pueden deducirse por completo de las propiedades de las partes. Tales propiedades se denominan propiedades emergentes.

Los sistemas reales intercambian con su entorno energía, información y, en la mayor parte de los casos, también materia. Una célula, un ser vivo, la Biosfera o la Tierra entera son ejemplos de sistemas naturales. El concepto se aplica también a sistemas humanos o sociales, como una sociedad entera, la administración de un estado, un ejército o una empresa.

a.2. **Conceptuales o Ideales:** es un conjunto organizado de definiciones, nombres, símbolos y otros instrumentos de pensamiento o comunicación. Simbólicas.

Ejemplo: la lógica, la nomenclatura binomial o la notación musical, la matemática, etc.

b. **Según su origen,** se clasifican, en:

b.1. **Naturales,** los que no fueron transformados por el hombre, Un árbol, su objetivo es proveer de oxígeno al medio ambiente, albergar especies vivas, ser alimento de especies vivas, etc. Sus elementos: hojas, clorofila, ramas, fruto

b.2. **Artificiales,** los que fueron transformados o diseñados por el ser humano. Como por ejemplo, la computadora, su objetivo es automatizar tareas e informatizarlas. Sus elementos son el teclado, el mouse, las placas, etc

c. **Según la relación con el ambiente o grado de aislamiento,** se pueden clasificar en:

c.1. **Cerrados,** Son los sistemas que no presentan intercambio con el medio ambiente que los rodea, pues son herméticos a cualquier influencia ambiental. Así, los sistemas cerrados o reciben influencia del ambiente, o influyen al ambiente. Los autores han dado el nombre de sistema cerrado a aquellos sistemas cuyo comportamiento es totalmente determinístico y programado y que operan con muy pequeño intercambio de materia y energía con el medio ambiente. Ejemplo: una

reacción química que tenga lugar en un recipiente sellado y aislado, la caja negra en un avión.

- c.2. Abiertos**, son los sistemas que presentan relaciones de intercambio con el ambiente, a través de entradas y salidas. Los sistemas abiertos intercambian materia y energía regularmente con el medio ambiente. Son eminentemente adaptativos, esto es, para sobrevivir deben reajustarse constantemente a las condiciones del medio. Mantienen un juego recíproco con las fuerzas del ambiente y la calidad de su estructura es óptima cuando el conjunto de elementos del sistema se organiza, aproximándose a una operación adaptativa. Ejemplos: una célula, una planta, un insecto, el hombre, un grupo social. La familia, por tanto, la consideraremos un Sistema Abierto.
- d. De acuerdo a la clasificación de Checkland**, los sistemas se clasifican en:
- d.1. Sistemas Naturales.** Sistemas que han sido creados por la naturaleza y no han sido transformados ni modificados por el hombre. Desde el nivel de la estructura atómica hasta los sistemas vivos, los sistemas solares y el universo.
- d.2. Sistemas Diseñados.** Aquellos diseñados por el hombre y son parte del mundo real, pueden ser:
- d.2.1. Abstractos:** Son sistemas conceptuales e intangibles, creados por el ser humano. La Filosofía, las Matemáticas, La Religión, el Lenguaje, etc.
- d.2.2. Concretos:** Sistemas tangibles. Un computador, un edificio, un automóvil, etc.
- d.3. Sistemas de Actividad Humana (SAH).** Son los que describen al ser humano epistemológicamente, a través de lo que **hace**. Se basa en la intencionalidad que el sistema humano observa y realiza. Está descrita por actividades (verbos en infinitivo) del ser humano para lograr un determinado fin (producto emergente).

Ejemplo: El sistema de ventas de gasolina de una mediana empresa. (Fig. N° 1.4)

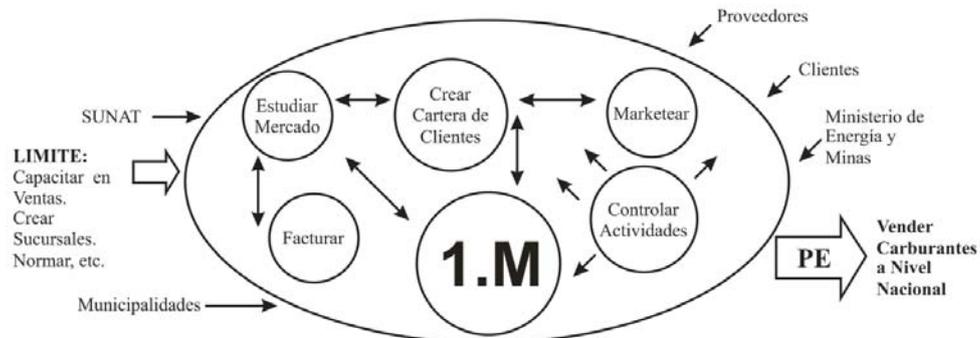


Figura 1.4. Un Ejemplo de Sistema de Actividad Humana

d.4. Sistemas Culturales. Son aquellos los que están formados por la agrupación de personas: Una empresa, la familia, el grupo de estudiantes de la universidad, etc.



EJERCICIOS Y PRÁCTICA

1.- Correlacione correctamente los conceptos que se ubican en las columnas siguientes:

- | | |
|--|--------------------|
| a) El resultado de las relaciones entre las partes de un sistema se llama: | () Espectro |
| b) El sistema que tiene intercambio de materia, información o energía con el entorno es: | () Límite |
| c) Las competencias funcionales del sistema se llama: | () Secuencial |
| d) La propiedad de los sistemas que, con jerarquía, no permite llegar a una entropía es: | () Abierto |
| e) La amplitud del producto emergente del sistema es: | () Cibernética |
| f) Consecuencia de la comunicación y que permite la supervivencia del sistema es: | () SAH |
| g) El estudio de las tecnologías relacionado con los seres vivos es: | () Control |
| h) El enfoque sistemático de un evento, fenómeno o realidad es: | () Estructura |
| i) Los que describen al ser humano a través | () Sinergia |

2.- Un Caso Real de una empresa de servicios:

La empresa “MAQUINAS” SAC dedicada al servicio de alquiler y venta de maquinarias, a nivel nacional, cuyo principal accionista y fundador es el Dr. Rubén Rorisa, cuenta con dos Ingenieros, dedicados a las funciones de logística y operaciones de la empresa. Sus áreas funcionales de recursos humanos, contabilidad, legal, comercialización y ventas, el personal técnico y operativo; tienen vínculo laboral permanente con la empresa. Situación que les permite una identificación plena con la empresa. En cuanto a sus activos fijos, entre maquinaria pesada, ligera, equipos e infraestructura informática son sujetos a mantenimiento preventivo y permanente; el cual le es rentable y beneficioso. Sus clientes externos son otras empresas u organizaciones privadas y/o estatales, como por ejemplo, FONCODES (Fondo Nacional de Cooperación y Desarrollo Social) de los Gobiernos Regionales, Municipalidades, COSAPI, Graña y Montero (G&M), etc. “MAQUINAS” SAC, a fin de garantizar subprocesos, cuenta con un gerente de sistemas responsable de la gestión Holística, sin embargo la empresa tiene dificultades con algunos competidores informales. La empresa tiene licencia de importación de maquinaria, equipos, repuestos y suministros.

Cuestionario:

- 2.1.** Describa, grafique sistémicamente a la empresa.
- 2.2.** Defina el producto emergente de la empresa.
- 2.3.** Describa las sinergias* que ocasionan las relaciones entre las partes de la empresa como sistema.

*La sinergia es la integración de elementos que da como resultado algo más grande que la simple suma de éstos, es decir, cuando dos o más elementos se unen sinérgicamente crean un resultado que aprovecha y maximiza las cualidades de cada uno de los elementos.

CAPÍTULO II

LA INGENIERÍA DE SISTEMAS

2.1. GENERALIDADES

Los especialistas en investigación de operaciones y sus diferentes ramas pretenden dar solución ideal o conceptual a los problemas involucrados en la operación de un sistema, basada en conceptos matemáticos, y tienden a la especialización matemática o a los métodos cuantitativos. Los campos de la computación y la investigación de operaciones son indispensables en la gestión de las instituciones modernas; pues, son herramientas y metodologías para dar solución a los problemas operativos de un sistema. Sin embargo, existen problemas complejos, no siempre estructurados, cuyas “soluciones” no abarcan a la totalidad de sus variables, de sus causas y efectos.

2.2. EL CONCEPTO DE INGENIERÍA

Es una disciplina y arte de aplicar los conocimientos técnicos y tecnológicos a la utilización de las necesidades socio-técnicas en todas sus determinaciones, y también la invención, con ingenio y creatividad de nuevas formas evolutivas.

2.3. DEFINICIÓN DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Como consecuencia de la necesidad de planificar, analizar, diseñar y operar sistemas, cada día más complejos, que solucionen los grandes problemas que incluyen variables sociales y técnicos en los medios industriales, administrativos y académicos ha surgido una nueva filosofía o metodología llamada *Ingeniería de Sistemas*. Se usa la palabra “Ingeniería” debido a que su énfasis está en la aplicación de conceptos cuantitativos a problemas concretos; mientras que se usa la palabra “Sistemas” debido a su tendencia a planificar, analizar, diseñar desde el punto de vista global y con el consiguiente proceso de construir e implementar la solución del problema. De este modo, resolver problemas desde el punto de vista Holístico y Sistémico (estudio del todo). Lo que indica, este último concepto, es que se presta atención especial a la interacción entre los diferentes componentes (o subsistemas) del sistema, a los elementos de su entorno y al límite que lo separa.

Por ejemplo: cualquier decisión de un funcionario público en una oficina gubernamental se analiza como una acción que afecta no solamente al gobierno mismo y al público directamente, sino también a la relación que existe entre ellos, siendo esta última consideración la de mayor importancia.

La Ingeniería de Sistemas se ha popularizado como una disciplina que pone énfasis en la aplicación de nuevas técnicas de investigación de operaciones. Estas utilizan modelos matemáticos que describen las interacciones entre los componentes de un sistema.

Una definición muy popular dentro de los círculos académicos considera la Ingeniería de Sistemas como un grupo de conceptos y técnicas matemáticas que incluyen la Econometría, Matemática Probabilísticas, Teoría de Sistemas, Teoría de Optimización, y Algoritmos en general. Pero en realidad, éstas solamente son Métodos de la Ingeniería de Sistemas.

Otra definición que tiende a utilizar conceptos matemáticos considera la Ingeniería de Sistemas como sinónimo de la Teoría de Información, Teoría de Control o Análisis de Redes. De igual forma, éstas, solamente, son técnicas o métodos cuantitativos de la Ingeniería de Sistemas.

Otros definen a la Ingeniería de Sistemas como sinónimo de diseño, planeación o administración de un sistema. Estas definiciones son incompletas porque incluyen solamente una “etapa” de la concepción sistémica.

La Ingeniería de Sistemas es arte ciencia y tecnología, cuya metodología requiere el uso de conceptos cuantitativos, económicos, administrativos, sociales, técnicos, etc. El significado de “análisis de sistemas”, “teoría de sistemas”, “ciencias de sistemas”, etc., tiene un enfoque global, holístico, es decir, el “observante” lo ve al mundo real o a la situación en estudio con un enfoque sistémico. Todos estos conceptos semánticos, filosóficos, etc., son base primordial de la naturaleza interdisciplinaria de la Ingeniería de Sistemas.

Por tanto la Ingeniería de Sistemas se orienta a resolver problemas reales con el uso de herramientas metodológicas y tecnológicas basada en la filosofía de los sistemas.

2.4. ROL DE LA INGENIERÍA DE SISTEMAS

Los Roles de la ingeniería de sistemas son:

- Resolver las complejidades del mundo real, usando básicamente modelos y herramientas de la tecnología de información y comunicación.
- Investigar y aplicar el isomorfismo de conceptos, leyes y modelos en varios campos del saber y permitir la transferencia de un campo a otro.
- Apoyar el desarrollo de modelos teóricos adecuados en áreas que aún no existen.
- Eliminar la duplicidad de esfuerzos teóricos en diferentes campos.
- Promocionar la unidad de la ciencia a través del mejoramiento de la comunicación entre los especialistas.
- Aplicar los conceptos de sistemas para concebir y limitar las diferentes facetas de la realidad, materia de estudio.
- Aplicar el enfoque sistémico para el desarrollo de planeamiento estratégico de las organizaciones.

2.5. CAMPO DE ACCIÓN DE LA INGENIERÍA DE SISTEMAS

La Ingeniería de Sistemas viene teniendo éxito comprobado en una gran variedad de disciplinas; sobre todo, en el análisis de sistemas de gran escala, tales como: transporte, planeación urbana, administración y contabilidad, educación, comercio electrónico, tecnologías de información y comunicación, etc. Por otro lado, es difícil decir, en la mayoría de los casos si el punto de vista o enfoque del ingeniero de sistemas, el del humanista, el del ingeniero tradicional, o el del artista, es el más eficaz. Sin embargo, es de gran importancia identificar todos los diferentes aspectos o componentes de un sistema, pues esto permite que el analista pueda criticar y evaluar el problema con más facilidad. Ésta es, quizá, la contribución más importante de la Ingeniería de Sistemas.

Por otro lado, la idea de ver un problema en el contexto de un sistema que posee componentes interconectados no es suficiente. Para resolver problemas reales se requiere la aplicación de técnicas específicas (cuantitativas, administrativas, económicas, tecnológicas, sociales, psicológicas, etc.) organizadas. Pues el Ingeniero de Sistemas deberá conocerlas para poder escoger aquellas que sean las más efectivas para el problema específico al que se enfrenta.

Tendencias Filosóficas dentro de la Ingeniería de Sistemas:

- Un grupo tiende a enfatizar técnicas matemáticas y analíticas, con énfasis en los *Algoritmos*; generalmente se les atribuye el título de “científicos en sistemas”, con especial atención en una de las etapas del ciclo de vida del sistema.
- El segundo grupo es más heterogéneo, y tiende a considerar los aspectos cualitativos del problema, con igual interés en todas las etapas de la concepción.
- La tercera tendencia comprende el pensamiento de los “filósofos de sistemas” las técnicas y tecnologías de Ingenieros de Sistemas, con una educación balanceada en métodos cuantitativos, modelos algorítmicos y/o de simulación, técnicas de computación, planificación, análisis, diseño de gestión y de producción y de producción e implementación de sistemas.

EJERCICIOS Y APLICACIONES

1.- Correlacione correctamente los conceptos que se ubican en las columnas siguientes:

- | | | |
|--|-----|--|
| a) La Ingeniería de Sistemas nació como consecuencia de resolver la: | () | 1ª Tendencia de la I.S. |
| b) Promocionar la unidad de la ciencia a través del mejoramiento de la comunicación entre los especialistas: | () | Contribución más importante de la I.S. |
| c) Identificar todos los diferentes aspectos o componentes de un sistema: | () | Rol de la Ingeniería de sistemas |
| d) El grupo que tiene a enfatizar técnicas matemáticas y analítica: | () | Complejidad |

2.- Un Caso Real

Un sistema consta de una presa con instalación hidroeléctrica construida sobre un río caudaloso; y se desea resolver problemas de inundación, riego, electricidad, navegación río abajo y recreo. Si a usted, como ingeniero de sistemas se le preguntara cuál o cuales de éstos utilizaría como objetivo de tal sistema y cuáles incluiría como parámetros y restricciones, ¿Cuál sería su respuesta?, ¿Qué factores influyen para que usted escoja el control de inundaciones, por ejemplo, como objetivo o como restricción del sistema? ¿Qué haría para cuantificar el valor del recreo provisto por tal sistema, por

ejemplo: canotaje, natación, etc.? ¿Qué tipo de oposición encontraría usted a ese tipo de análisis por parte de algún ingeniero civil clásico?

- 3.- Pedro es un consultor que aplica la metodología de la Ingeniería de Sistemas en sus actividades. ¿Cuál es la forma más eficaz para integrar el personal que Pedro dirigirá en un proyecto dado? ¿Qué característica deberá tener ese grupo para poder realizar el carácter interdisciplinario de la Ingeniería de Sistemas y para implantar las recomendaciones del proyecto con máxima eficiencia?

CASO: ATENTO, SOLUCIONES GLOBALES PARA UNA ATENCION EFICAZ AL CLIENTE

Sector: Telecomunicaciones.

Perfil del Cliente

Atento es la filial del Grupo Telefónica encargada de la gestión de los centros de llamadas. Es, además, uno de los líderes mundiales en su sector de actividad.

Situación de Negocio

El crecimiento de los últimos años, y la necesidad de cumplir con el plan estratégico de la compañía, obligaron a los responsables tecnológicos de Atento a hacer una apuesta global por la implantación de nuevas soluciones y la puesta al día de su plataforma.

Solución

Una solución tecnológica global que incluye diversas aplicaciones y soluciones perfectamente integradas.

Beneficios

- Cercanía con el cliente.
- Mayor productividad de los trabajadores de Atento.
- Fácil integración de sistemas.
- Rápido ROI.
- Aumento de la capacidad de gestión.

Atento ha apostado fuerte por la consecución de un entorno de trabajo plenamente colaborativo y virtualizado con un objetivo fundamental: convertirse en aliados y referentes para sus clientes, y otorgar a su equipo la mejor plataforma de trabajo posible. Así, los responsables de Atento han elegido las soluciones de Microsoft para crear una plataforma global y eficiente.

Situación

2007 supuso un punto de inflexión en la política de Atento, y obligó a un nuevo ejercicio de reflexión estratégica. El resultado: la Visión Estratégica 2010 de Grupo Atento. “Queremos ser aliados y referentes de nuestros clientes, ofreciéndoles soluciones integrales a medida y de calidad sostenible, y proporcionándoles una presencia multinacional apoyada en una marca de confianza, a través de un equipo que hace de Atento el mejor sitio para trabajar”, afirma Jesús Moreno Sánchez, director de Tecnología de Atento.

Sin embargo, la ejecución de esta estrategia requería de una fuerte inversión en diversos ámbitos, entre ellos, el tecnológico.

La apuesta, a la vez que compleja, era clara: se necesitaba realizar una gran renovación de la práctica totalidad de la infraestructura tecnológica, ya que la que se poseía en ese momento no iba a ser suficiente para llevar a cabo la estrategia de expansión de la compañía.

Tal y como apunta Jesús Moreno, “la evolución de nuestra empresa requería la implantación de nuevas soluciones así como la puesta al día de plataformas que se habían quedado obsoletas en relación con nuestras necesidades actuales. Además también hemos iniciado un año de evolución en la compañía, en el que la innovación y la agilidad son los pilares básicos”.

Pero, además de potenciar esa proactividad y la relación de cercanía con los clientes de Atento, la compañía quería ofrecer mucho más que servicios básicos de atención a los usuarios. Y es aquí donde aparece la figura de Microsoft.

Según Enrique Moreno Fernández, jefe de Sistemas de Información de Atento, “la amplia oferta de la que disponía Microsoft nos permitía dar solución a una gran variedad de problemáticas, con unas infraestructuras robustas y fáciles de administrar con las que tanto nuestros profesionales de TI como nuestros usuarios pudieran sentirse cómodos. Por otra parte la interoperación entre los distintos sistemas Microsoft resultaba fácil y eficiente”.

Solución

Atento España aceptó la oferta de Microsoft para aportar soluciones globales, que incluyen consultoría, diseño de servicios automatizados, nuevos modelos de atención, actualización de bases de datos con información de valor añadido, etcétera. Todo esto permitió a Atento destacar en el Salón de Call Center y CRM Solutions, el principal foro del sector en España.

Otro de los problemas que se quería solucionar era el que afectaba a la productividad de los empleados, mediante la mejora de sus puestos de trabajo. “Era necesario conseguir que las personas que forman Atento dispusieran de un entorno de trabajo más productivo y más sencillo en su utilización y que redujera, al mismo tiempo, las incidencias en el día a día. “Las comunicaciones unificadas y los espacios de colaboración marcaban gran parte de nuestras necesidades, dado que nuestros equipos están distribuidos en numerosas ciudades en varios países y continentes”, afirma Óscar Sánchez Castro, gerente de Plataformas TIC de Atento.

Las soluciones de comunicación unificadas de Microsoft han ayudado a cumplir con este objetivo, ya que mejoran la productividad de los empleados y del personal de Tecnologías de la información (TI) al permitir a los usuarios tener acceso a todos sus mensajes en un solo lugar. La posibilidad de llamar únicamente a un número para encontrar a alguien o de comprobar sólo una bandeja de entrada electrónica para el teléfono, fax y mensajes de email supone una gran mejora de la productividad por parte del empleado y simplifica la gestión de los responsables de TI. Una red combinada de voz y datos es eficaz tanto para los trabajadores de TI como para el personal en la oficina.

El departamento de TI sólo tiene que supervisar una red y no dos (puesto que ambas clases de comunicaciones están consolidadas dentro de la red de datos).

Gracias a Microsoft Exchange Server 2007 se gestionan todas las comunicaciones asíncronas y se convierte en una plataforma unificada de mensajería (correo electrónico, buzón de voz, faxes y calendario) para los usuarios de Microsoft Office Outlook 2007. Otras importantes piezas de este conjunto integrado son Communications Server 2007 (que gestiona todas las comunicaciones en tiempo real, como la mensajería instantánea, voz sobre IP o conferencias de audio y vídeo), Office Communicator 2007 (la aplicación cliente para las comunicaciones en tiempo real), Microsoft Office Live Meeting 2007 (posibilita la colaboración on line con socios, clientes y proveedores) y Microsoft Office Outlook 2007 (administra el tiempo y la información). Rafael Martínez Fernández, Jefe de Ingeniería TIC de Atento afirma: “Gracias a la integración de comunicaciones que ofrecen los productos de Microsoft, como Voz sobre IP, e-mail, mensajería instantánea, comunicaciones móviles y vídeo, hemos conseguido, en menos de seis meses, migrar nuestro antiguo sistema de correo —Lotus Notes—, implantar un nuevo puesto de trabajo —Office 2007 y Outlook 2007— y desplegar la mensajería instantánea mediante Office Communicator”.

Uno de los mayores retos a los que se enfrentó el departamento de TI de la filial de Telefónica durante la migración a Exchange 2007 fue trabajar en paralelo, pues mientras se migraban todos los buzones de su antigua plataforma, se ofrecía soporte a los usuarios ya migrados y se mantenían los relays de correos entre dos plataformas muy diferentes. El proceso de migración se realizó en un tiempo récord: sólo un mes.

Otra de las soluciones que Microsoft ha estado implementando en Atento, destacan las de colaboración. Según Enrique Moreno, “los entornos de colaboración aportan agilidad a nuestra compañía, pues disponemos de personal en 15 ciudades españolas así como en otras en América y Marruecos”. Para ello contaron con Microsoft Office SharePoint Server 2007, un conjunto integrado de funcionalidades de servidor que proporcionan a Atento administración de contenido y búsqueda empresarial globales, aceleran los procesos empresariales compartidos y facilitan el uso compartido de la información. Esta solución admite todas las intranets, extranets y aplicaciones web de toda la empresa en una plataforma integrada, en lugar de depender de diferentes sistemas fragmentados.

Las soluciones de virtualización, por su parte, ofrecen gran dinamismo en la infraestructura de Atento y permiten la reutilización de recursos hardware que suelen estar en desuso en cualquier sala técnica. Según Óscar Sánchez Castro, “empleamos Desktop Virtualization (para arquitectos software e ITpro), Server Virtualization (Microsoft Virtual Server 2005 e Hyper-V sobre 2008) que utilizamos en alcances muy delimitados, por ejemplo: sistemas de desarrollo y laboratorios. Y sobre el nuevo Terminal Services Web, empleamos Presentation Virtualization, para el despliegue de herramientas corporativas o aplicaciones ofimáticas”, concluye.

Beneficios

La cantidad de soluciones implementadas en Atento ha acercado mucho más la compañía a sus clientes. Además, los usuarios de la nueva infraestructura tecnológica se han encontrado con un sistema que incrementa su productividad. Para supervisar el buen desarrollo y la implementación de las soluciones, desde Atento se contó con la colaboración de un Arquitecto de Microsoft, Fernando Seoane, que estuvo en todo momento presente en la puesta en marcha de todo este entramado tecnológico. Como asegura Rafael Martínez Fernández, Jefe de Ingeniería TIC de Atento,

“la facilidad de uso, agilidad y accesibilidad son los factores mejor valorados por nuestros usuarios. Con Microsoft, la integración de las diferentes aplicaciones y

sistemas que utilizamos se ha convertido en una tarea mucho más simple que ofrece una mayor capacidad de gestión y potencia en nuestros sistemas, sin tener que incurrir en costes de seguridad y formación”.

Además de estas ventajas hay que añadir el rápido retorno de la inversión (ROI). Tal y como asegura Jesús Moreno Sánchez, director de Tecnología de Atento, “por ejemplo, dada nuestra diversidad geográfica –más de 13 centros de trabajos en España– poder conocer la disponibilidad de una persona mediante Office Communicator conlleva unos tiempos de reacción más rápidos, unas comunicaciones más fluidas y una reducción del coste del consumo telefónico tradicional. Igualmente, nuestros usuarios pueden beneficiarse de las comunicaciones unificadas, independientemente de la localización geográfica, ya sea en centros de trabajo de Atento o en su casa, y de todos los canales disponibles como web y móviles —Exchange ActiveSync para PDA—”.

Aumento de la productividad.

Los usuarios de la nueva infraestructura tecnológica implementada por Atento son más productivos gracias a un entorno más colaborativo y fácil de utilizar.

Fácil gestión de aplicaciones y sistemas.

Aumenta, así, una mayor capacidad de gestión y potencia los sistemas sin incurrir en costes excesivos de seguridad y formación.

Retorno de la Inversión y ahorro de costes.

La diversidad geográfica de los trabajadores de Atento (13 centros de trabajo en España) se ve compensada por las comunicaciones unificadas.

CAPÍTULO III

LA CIENCIA Y SU METODOLOGÍA

3.1. EL ENFOQUE CIENTÍFICO

El enfoque científico orientado al estudio de fenómenos simples en la búsqueda de relaciones causa-efecto lineal toma como base el enfoque reduccionista.

3.1.1 Definición de Enfoque Reduccionista:

Metodología a través del cual se estudia un fenómeno a través del análisis de sus elementos o partes / componentes.

Tiende a la subdivisión cada vez mayor del todo, y al estudio particular de esas subdivisiones. Ejemplo: Una bicicleta, el cuerpo humano, la computadora etc.

3.1.2. Evolución del Enfoque Científico

Formalmente, la evolución del enfoque científico se apoya en el método científico definido como un conjunto de procesos sistémicos. Su uso se remonta aproximadamente trescientos cincuenta años, cuando Galileo Galilei, en la Universidad de Pavía – Milán, en su argumentación para apoyar la teoría heliocéntrica de Copérnico, aplicó el principio de la física y el esquema general del método científico. Sin embargo, este esquema de pensamiento se encuentra ya en tiempos previos, siendo los pensadores de la cultura griega iniciadores de este paradigma.

Checkland (1981) hace un análisis exhaustivo de la evolución de la ciencia desde sus inicios en la cultura griega. Siguiendo su explicación, se pueden señalar algunos hechos que permitieron la génesis de la ciencia en dicha cultura y su evolución en la Edad Media hasta su apogeo en el siglo pasado y el presente. Platón y Aristóteles han tenido influencia a lo largo de dos mil años. Luego, Tales de Mileto, y su seguidor Heráclito, quien introdujo un nuevo concepto: el de flujo y dinamismo, pues la realidad está en permanente cambio, en constante estado de flujo. Luego Pitágoras, quien fundó una secta religiosa y sus seguidores han desarrollado el lenguaje matemático como medio para poder expresar las leyes

existentes en la realidad; creían que la contemplación de la realidad mediante la matemática purificaba sus almas. Hipócrates es otro de los pensadores cuya contribución resultó significativa: él era médico y recurrió al método inductivo para hacer de la medicina una ciencia. En resumen, la escuela presocrática tuvo el mérito de brindar al hombre la argumentación de la racionalidad. El periodo de la “escuela socrática”, corresponde al del trabajo de Platón y de Aristóteles. Sin embargo, ambos tuvieron influencia de Sócrates, quien a su vez fue profesor de Platón. Aristóteles, quien fue alumno de Platón, fue el pensador más influyente de la historia de la ciencia desde los años 400 a. C. hasta el siglo XVII. El surgimiento de la ciencia moderna no hubiera sido posible sin la aparición de nuevas corrientes de ideas que superaron la argumentación aristotélica. Isaac Newton filósofo, matemático y físico inglés, nació en Woolsthorpe en 1642 murió en 1727, es otra de las personas que más ha contribuido a cambiar la forma de conceptualizar el mundo. René Descartes, filósofo, matemático y físico francés, brinda su aporte en el asentamiento del pensamiento científico.

En resumen, tal como afirma Checkland, el método científico es patrimonio de la cultura occidental. Su aplicación más notable está en las llamadas ciencias naturales. La física clásica de Newton y la teoría de la relatividad de Albert Einstein son claros ejemplos de cómo este esquema de razonar fue aplicado en la física. Esta es la forma como el hombre aplicó el método de la ciencia para crear conocimiento a lo largo de su historia y en las diversas facetas de la realidad.

3.1.3. El Paradigma Científico

El método científico constituyó la herramienta intelectual más elaborada que tenía el ser humano para poder apreciar la realidad. Checkland afirma que el método científico ha sido una herramienta intelectual que sirva para la generación de conocimiento a través de la integración de las tres “erres” (sistemático):

- **Reduccionismo.**- Es la predisposición por analizar la realidad mediante el estudio de las partes. René Descartes fue uno de los defensores de este esquema de estudio. El reduccionismo del método científico ha llevado al hombre a la creación de diversas disciplinas para poder abarcar, bajo este esquema, la

extrema complejidad existente en el mundo real, generando un conocimiento particionado de la realidad. Ello ha influido en los sistemas educativos de la cultura occidental, sentando sus bases en esta y expandiéndose, de allí, hacia otras latitudes.

- **Replicación.**- Mediante la repetición de los procesos en el mundo real para permitir la obtención de una ley o principio que lleve a inferir o deducir su comportamiento futuro.
- **Refutación.**- Necesaria para crear nuevo conocimiento mediante la negación de una “verdad” previa.

Con el empleo sistemático de estas tres “erres” es que se ha creado el conocimiento. Esta es la manera como el hombre, apoyado en el método científico, ha rebatido conocimientos previos y ha dilucidado sus inquietudes respecto a su conocimiento del mundo exterior. Así, el método científico es sistemático en sus procesos.

El lenguaje que emplea para poder expresar las elaboraciones mentales es el matemático, el cual, combinando con los principios de la lógica, logra una estructura intelectual muy efectiva y eficiente que permite la inducción o deducción de los acontecimientos del mundo exterior mediante un proceso racional riguroso.

Los Enfoques Analíticos-Mecánicos tuvieron éxito en la aplicación de los fenómenos de los sistemas del mundo físico, pero no se extendieron satisfactoriamente para explicar las propiedades de los sistemas en el campo conductual y social.

La ciencia clásica se limita a la teoría de la complejidad, muchas veces, no estructurada, cerrada y entrópica.

3.1.4. Niveles de Complejidad del Mundo Real

El economista Kenneth Boulding (1956) hizo un estudio de la complejidad existente de la realidad clasificándolo en términos de sistemas y según el nivel de complejidad en la que muestra cómo el mundo exterior posee diversos niveles en los cuales existen distintas estructuras, cada una más compleja que la otra e interrelacionadas entre sí: (Cuadro Nº 3.1)

NIVEL	DESCRIPCIÓN Y EJEMPLOS	TEORÍA Y MODELOS
I. Estructuras Estáticas	Átomos, moléculas ordinarias, cristales.	Formulas estructurales de la química.
II. Relojería	Relojes, maquinas ordinarias en general.	Física ordinaria, tal como las leyes de la mecánica
III. Mecanismos de control	Termostato, servomecanismos, mecanismos homeostáticos.	Cibernética, retroalimentación y teoría de la información.
IV. Sistemas abiertos	Llamas, células y organismos en general. Plantas con diferencias funcionales.	a. Expansión de la teoría física a sistemas. Algunas estructuras biológicas. b. Almacenamiento de información en el código genético (ADN)
V. Animales	Importancia creciente del tráfico de información (evolución de receptores, sistemas nerviosos) y aprendizaje; comienzos de conciencia.	Comienzos de la teoría de los autómatas (relaciones S-R), retroalimentación (fenómenos regulatorios), comportamiento autónomo (oscilaciones de relajamiento), etcétera
VI. El Hombre	Simbolismo: pasado y porvenir, yo y el mundo, conciencia de si, comunicación por lenguaje, creatividad, decisión.	Incipiente teoría del simbolismo
VII. Sistemas socio-culturales	Poblaciones de organismos (incluyendo lo humanos); comunidades determinadas por símbolos (culturas)	Leyes estadísticas posiblemente dinámicas en el área de poblaciones, sociología, economía, posiblemente historia. Comienzos de una teoría de los sistemas culturales.
VIII. Sistemas	Lenguaje, lógica, matemáticas, ciencia, artes, moral, etcétera.	Algoritmos de símbolos (por ejemplo: matemáticas, gramática); "reglas de juego" como artes visuales, música, etc.

Cuadro 3.1. Catálogo Informal de los Niveles de Complejidad

En relación al esquema mostrado por Boulding, se podría decir que el problema que surge no es solamente la diversidad de complejidad que encontramos en el mundo real, sino también el saber dilucidar qué herramientas intelectuales son posibles de utilizar en cada nivel. Este es el dilema que tiene el método de la ciencia por el reduccionismo que practica cuando trata de inferir un esquema que funciona bien en niveles de complejidad inferiores y de aplicar el mismo esquema de razonamiento a niveles superiores de complejidad, como por ejemplo en los sistemas socioculturales.

Es necesario indicar que, de acuerdo a los niveles de complejidad expuestos por Boulding, cuando se habla de gestión organizacional, se está hablando, en el fondo, de sistemas socioculturales, por cuanto una organización lo es; y por sistemas socioculturales se entiende aquella porción de la realidad en la que se desarrollan fenómenos físicos, químicos, biológicos, psicológicos, axiológicos, culturales, sociales, políticos, económicos e ideológicos, entre otros factores: ocurriendo todo esto al mismo tiempo, a través de la combinación sinérgica de éstos factores.

Así la gran dificultad que tiene el método de la ciencia para poder entender esta complejidad y proponer “soluciones” viables que permitan aliviar o mejorar las situaciones-problema que se enfrentan en estos niveles de complejidad es su reduccionismo, expresado en diversas disciplinas originadas bajo su influencia.

El esquema sustentado por Boulding sirve para poner en evidencia las limitaciones que tiene el método de la ciencia para tratar los diversos niveles de complejidad que hay en el mundo real e indica los vacíos aún existentes para poder contar con un sistema de conocimientos lo suficientemente integral que permita abordar los problemas existentes en su real dimensión.

EJERCICIOS Y PRÁCTICA

1. Correlacione correctamente los conceptos que se ubican en las columnas siguientes:

- | | | |
|---|-----|-------------------|
| a) Analizar las cosas mediante el estudio de las partes: | () | Refutación |
| b) Necesaria para crear nuevo conocimiento mediante la negación de una verdad: | () | Método Científico |
| c) Herramienta intelectual para la generación de conocimientos: | () | Reduccionismo |
| d) Lenguaje que emplea para expresar elaboraciones mentales: | () | Complejidad |
| e) Dilucida que herramientas intelectuales son posibles de utilizar en cada nivel de: | () | Matemática |

2. Caso real.

Suponga que Juan tenga que asesorar al gerente de una empresa prestigiosa, la misma que tiene problemas de tecnología, financiera y de personal. Pero, Juan tiene la formación bajo el paradigma de la ciencia que la sociedad le dio desde la niñez, ya sea en su hogar, en la escuela primaria, luego en el colegio y finalmente en la universidad; con el esquema de aprendizaje de las tres “erres”. El esquema calculativo, en su proceder que tiene Juan, le permite pensar en términos cuantitativos que no ve la profundidad y sentido del trabajo, puesto que él piensa que no es necesaria esta visión. Bajo estas circunstancias:

Describa el paradigma científico clásico, que tomaría Juan, para asumir esta asesoría.

CAPÍTULO IV

EL ENFOQUE SISTÉMICO

4.1. DEFINICIÓN

El enfoque de sistemas también denominado enfoque sistémico significa que el modo de abordar los objetos y fenómenos no puede ser aislado, sino que tiene que verse como parte de un todo, en permanente interacción.

Metodología basada en una forma ordenada y científica de aproximación y representación del mundo real, y simultáneamente, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo transdisciplinario.

Se distingue por su perspectiva integradora, donde se considera importante la interacción y los conjuntos que a partir de ella brotan (un automóvil).

4.2. ORÍGENES INFORMALES

A lo largo de la historia diferentes personajes que pertenecieron a distintos campos del conocimiento que consciente o inconscientemente emplearon, de alguna manera, el enfoque de sistemas en la manera de abordar las cosas.

Platón, como vimos anteriormente, es un ejemplo de ello. De igual forma Leibnitz y su análisis para la determinación del “mejor de los mundos”. Santo Tomás de Aquino, con su estudio de las “cinco vías en la búsqueda de Dios”, fue también otro practicante del enfoque de sistemas.

El análisis dialéctico tesis-antítesis-síntesis, hegeliano, adoptado luego por Karl Marx para el estudio de la historia y su devenir, es otro instrumento intelectual que emplea la visión integradora y, en su medida, también sistémica.

Como contrapartida del positivismo, que es la base filosófica del método científico, aparece el constructivismo: “la inteligencia humana diseña el mundo” a partir de visiones conceptuadas establece, de esta manera, una relación directa entre el sujeto y el objeto, relación que es compleja y a través de la cual se construye la realidad. Entre los pensadores que apoyan al constructivismo está, Piaget, Von Forrester y Simón.

La visión positivista conduce al conocimiento del objeto; de allí la necesidad de la objetividad, de la evidencia y de un enfoque cartesiano, que lleva el dualismo **sujeto-objeto**. En el caso del constructivismo, el conocimiento no es del objeto sino de lo proyectado, producto de la observación. Von Forrester (1984) habla de los “sistemas observables”, en los que se analiza el problema de la proyectividad.

La visión positivista necesita de la verificación y de control mediante la *praxis* o la lógica, estableciendo el razonamiento analítico. El constructivismo lleva al modelamiento sistémico mediante el razonamiento dialéctico. Mientras el positivismo del método de la ciencia lleva al principio de la acción mínima (la parsimonia universal), el constructivismo conduce a la acción inteligente.

Como conclusión podemos afirmar que el pensamiento de sistemas promueve un esquema de ver la realidad que tiene características distintas del esquema científico, tanto desde la perspectiva filosófica que lo sustenta como de las consecuencias metodológicas para entenderla.

Darwin puede ser considerado también como un estudioso que empleó el enfoque de sistemas, pues en sus estudios sobre el proceso evolutivo de la naturaleza intenta analizar el origen del hombre a través de las concatenaciones biológicas.

Recientemente, puede considerarse a De Chardin (1967), quien fue otro propulsor de la visión sistémica del conocimiento del hombre. Para él, la evolución del hombre como ente viviente se da en un contexto que tiene que ver con su interacción y ubicación con su entorno (la naturaleza), en un proceso de eslabonamiento y desarrollo que se da a lo largo del tiempo.

Walter Cannon, de la Universidad de Harvard, trabajó mucho el concepto de **homeóstasis**, es decir el estudio de aquellos mecanismos que tienen los organismos que hacen que no pierdan su identidad, a pesar de que internamente ocurren un conjunto de procesos muy complicados. De sus hallazgos en biología, Cannon pasa al estudio de lo social. Según él, los descubrimientos en fisiología serían de gran utilidad para estudiar y entender a las sociedades, Cannon propone el estudio de la “matriz de fluidos” que debería proveer de todo lo necesario para satisfacer las necesidades del sistema social, a fin que mantenga su homeostasia.

4.3. ORÍGENES FORMALES

Hace unos decenios de años apareció, en términos formales, lo que se conoce como el paradigma de **sistemas, enfoque sistémico o la sistémica**. Cuyo objetivo, fundamental es resolver las complejidades, en sus diferentes niveles, usa los lenguajes, lógica, matemática, ciencias artes, moral, etc.

No se da el fenómeno de replicación en los niveles de complejidad. Por ejemplo, de acuerdo con los niveles de complejidad, cuando se habla de gestión organizacional se está hablando de sistemas socioculturales.

El biólogo Von Bertalanffy (1976), no contento con una visión reduccionista de la ciencia, lanzó el principio “El todo es más que la suma algebraica de las partes”, iniciando así, formalmente, un modo distinto de apreciar la realidad. Este modo es sistémico en vez de sistemático; una manera de apreciar la realidad, según la cual esta es de una complejidad extrema y existe la necesidad de entenderla para poder apreciar y actuar adecuadamente. Esto se logra observando la realidad con un criterio holista (del vocablo griego **holos** que significa “entero”). Es decir habiendo el observante, es decir, el analista de sistemas, elegido una porción de la realidad, de lo que se trata, es de que el sistema bajo estudio, en el que se va ejercer una acción sistémica, sea definido. Una vez definido el sistema, se deberán observar las partes que lo conforman y las interacciones que se generan entre las partes y que hacen que dicho sistema – ante las condiciones del entorno – tenga un comportamiento determinado.

Los trabajos de Bertalanffy fueron sustentados en sus hallazgos en biología, enfatizando en la unidad de la ciencia, para ello debería existir una Teoría General de Sistemas (TGS). La fuente de esta teoría puede remontarse, desde luego, a los orígenes de la ciencia y filosofía, y se ha desarrollado partiendo de la necesidad de brindar una lógica alternativa a los esquemas conceptuales científicos. La TGS ha evolucionado para ofrecer un marco de trabajo conceptual que permite la aplicación de métodos adecuados para afrontar debidamente problemas de sistemas, adoptando un enfoque holístico.

4.4. REPRESENTANTES DEL MOVIMIENTO DE SISTEMAS

El empleo formal del Pensamiento de Sistemas data de la década del 50. Surge y se difunde como alternativa intelectual para el entendimiento de la realidad. El año 1955, se constituye la SGSR (Society for General System

Research), luego es convertida en ISGSR, y finalmente lo que es hoy la ISSS (International Society for the Systems Sciences). De esta forma se inicia lo que se conoce como el Movimiento de Sistemas (Checkland, 1990). Fundaron dicha sociedad las siguientes personalidades:

Ludwig Von Bertalanffy (biólogo). Kenneth Boulding (economista). Anatol Rapoport (matemático) y Ralph Gerard (fisiológico). El interés intelectual común de estas personalidades es la necesidad de ver la realidad a través de totalidades.

4.5 IDEOLOGÍA DE LA TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS

La ideología del pensamiento sistémico es fundamentalmente *integracionista*, globalista, trans e interdisciplinaria. Pues, hay un conjunto de variantes alrededor de la visión holista. Si se toma el esquema de Checkland y se hace un análisis de los principales trabajos, como los de Norbert Wiener en cibernética o los de Bertalanffy, aparece nítidamente un esquema integracionista de las diversas disciplinas.

Si se consideran los trabajos en **SISTEMAS DUROS** se aprecia la influencia del modelo estructurado. Aquí la ideología imperante es la maximización de beneficios y la minimización de costos al solucionar un problema, siguiendo así el sistema rígido, que no tiene ninguna interconexión con el entorno.

En el caso de los desarrollos en los **SISTEMAS BLANDOS** se aprecia un esquema diferente: Adopta una visión sistémica-interpretativa, considerando bases filosóficas. Desde luego con el concepto de sistema abierto, que se entiende como la propiedad de intercambio de materia, energía o información entre lo que se denomina “sistema” y el “entorno”.

EJERCICIOS Y PRÁCTICA

1. Correlacione correctamente los conceptos que se ubican en las columnas siguientes:
 - a) Es la base filosófica en la que descansa el método científico: () Constructivismo
 - b) Entre los pensadores que apoyan al constructivismo: () Sistema Abierto
 - c) Llevar al modelamiento sistémico mediante el razonamiento dialéctico: () Von Forrester
 - d) El principio “El todo es más que la suma algebraica de las partes” es de: () Sistemas Blandos
 - e) Adopta una visión sistémica interpretativa con bases filosóficas: () Ludwig Von Bertalanffy
 - f) Tiene la propiedad de intercambio de materia, energía o información entre el sistema y el entorno: () Positivismo

2. Suponga que usted va manejando su automóvil a su regreso de la universidad e inesperadamente se apaga el motor. Describa la reacción inmediata que usted experimentaría y la manera en que mecánicamente trataría de analizar y resolver este problema. Compare este enfoque “clásico” con el enfoque sistémico en que pudiera utilizar en estas circunstancias.

CASO: LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA CLAVE DE UN SERVICIO COMPETITIVO

Sector: Agencia de comunicación y publicidad

Perfil del Cliente

Avante de Publicidad es una agencia de comunicación y servicio integral que desde su nacimiento se ha posicionado como una agencia poco convencional puesto que su trabajo se ha basado en ofrecer a sus clientes lo que ni siquiera creen que sea posible.

Situación

Dado el excepcional crecimiento de la organización, tanto la cartera de clientes como el volumen y el tipo de información que manejaba se vio incrementada, siendo necesario centralizarla y hacerla accesible desde cualquier lugar en tiempo real.

Solución

La empresa se planteó la necesidad de migrar sus antiguos sistemas informáticos a una solución que integrase fiabilidad y seguridad, con el propósito de ofrecer un servicio de calidad a sus clientes.

Beneficios

- Mayor productividad
- Movilidad
- Competitividad del servicio

Antecedentes

Avante, la empresa de publicidad sevillana que hace casi 20 años comenzó realizando pequeños proyectos de diferentes tipos, se ha posicionado como pionera en el ámbito de la comunicación ya que ha enfocado su negocio no sólo en ofrecer a sus clientes aquello que necesitan sino productos increíbles. Esta importante evolución ha sido posible gracias a su extraordinario equipo de profesionales y a su apuesta por la innovación tecnológica que le permiten dar un servicio inmediato y eficaz a sus clientes.

Situación

Avante de Publicidad S.L. nace en Sevilla en 1988 de la mano de Manuel Millán Jiménez. Desde sus inicios, se dedica a trabajos de diversa índole, tanto en medios convencionales como no convencionales y en poco tiempo, se consolida como una Agencia de Comunicación y Servicio Integral. El equilibrio entre su capital humano y su infraestructura tecnológica hace que Avante pueda estar en constante adecuación al medio y a las necesidades del anunciante. La ilusión, el empeño y el compromiso absoluto por el trabajo que desempeña día a día, junto a su amplia experiencia en diversos sectores, constituyen su valor diferencial y el potencial para transformar en ideas, valores, creencias y estilos de vida, un símbolo en continua evolución y una de las mayores ventajas competitivas para cualquier empresa: la marca.

Debido al crecimiento en su cartera de clientes y al volumen y tipo de información que manejaban, Avante de Publicidad planteó la necesidad de migrar sus antiguos sistemas informáticos a una solución que integrase la fiabilidad y seguridad como piezas fundamentales de su infraestructura. Asimismo, la nueva herramienta debía implementar una solución de

mensajería y colaboración, ya que hasta ese momento los equipos estaban en Red Local con el servicio de correo descentralizado, sin copias de seguridad y con múltiples cuentas de correo repetidas en diversos equipos. “Este sistema implicaba una enorme dificultad en el seguimiento de e-mails de clientes y entre los propios trabajadores de cada departamento de la Empresa, haciendo que el servicio pudiera retrasarse o deteriorarse”, explica Manuel Millán Lopez, Director de Avante de Publicidad.

Solución

Con la intención de mejorar la gestión del negocio, los responsables de Avante de Publicidad confiaron el desarrollo de la nueva infraestructura tecnológica al distribuidor especialista en pequeña empresa, ABD Informática. “Por la propia evolución de la empresa, la nueva infraestructura debía ser capaz de centralizar todos los datos de los usuarios en el Servidor Central ya que hasta ese momento, siempre habían mantenido los documentos dispersos en todos los PCs, lo que dificultaba, entre otras tareas, la Copia de Seguridad de los datos de la organización”, explica Rafael Martín-Prat de Abreu, gerente de ABD Informática. “La solución se basó en las Políticas de Grupo de Active Directory, en un almacenamiento seguro de datos y en los Asistentes de Copias de Seguridad de Small Business Server”, indica. “La problemática del servicio de fax para el envío y recepción de documentos con sus clientes se resolvió gracias a la integración del sistema con Windows Sharepoint Services”, añade. “Debido a que el tipo de negocio de Avante implica servicio pleno al cliente, se implementó Outlook Web Access y mensajería móvil con dispositivos Windows Mobile 5.0”, comenta. “Con objeto de que la empresa cubriera la protección y publicación de sus servicios Web así como de su mensajería electrónica se eligió la Edición Premium de Small Business Server 2003 R2 sobre el sistema ISA Server 2004”, explica. “Dado que este mismo servidor debía usarse para alojar el correo electrónico y la Web corporativa, se aprovechó la tecnología Internet Information Services y el producto Exchange Server 2003 para conseguir unos óptimos resultados”, subraya. “Por otro lado, se implementó SQL Server 2005 para la aplicación corporativa desarrollada sobre Bases de Datos SQL”, completa.

Beneficios:

- Mayor productividad. “Gracias a esta implantación hemos conseguido unos excelentes resultados en la productividad de nuestros empleados, mucho mejor organizados y en comunicación constante”, afirma Manuel Millán. “Además, dado que la

administración de la red se ha perfeccionado gracias a la administración remota y a las herramientas de supervisión y elaboración de informes, hemos conseguido reducir gastos en mantenimiento y seguridad de la misma”, subraya.

- Movilidad. “La herramienta a dotado a los comerciales de la movilidad y agilidad necesaria desde el exterior para acceder a su correo electrónico corporativo y dar un mejor servicio desde cualquier lugar”, indica.
- Competitividad del servicio. “En definitiva, hemos conseguido mejorar la relación con nuestros clientes y ofrecerles un servicio caracterizado por su eficiencia e inmediatez”, completa.

Productos Microsoft utilizados:

- Microsoft Windows Small Business Server 2003 R2 Premium Edition que incluye:
 - o Sistema Operativo Windows Server 2003
 - o Base de datos Microsoft SQL 2005 Workgroup Edition
 - o Correo electrónico Microsoft Exchange Server 2003 SP2
 - o Firewall de seguridad Microsoft Internet Security and Acceleration
- Microsoft SQL Server 2005
- Microsoft Windows Mobile 5.0
- Microsoft Windows SharePoint Services
- Microsoft Windows XP
- Microsoft Office 2003
- Microsoft Information Services
- Directivas de Grupo (GPO) en Active Directory
- Microsoft ISA Server 2004
- Fax Server

CAPÍTULO V

LA ORGANIZACIÓN

“Las organizaciones son sistemas diseñados para lograr metas y objetivos por medio de los recursos humanos y de otro tipo. Están compuestas por subsistemas interrelacionados que cumplen funciones especializadas.”

Enciclopedia wikipedia

“Una organización es la coordinación de diferentes actividades de participantes individuales, con el fin de efectuar transacciones planeadas con el ambiente”

Paul R. Lawrence

“Organización es el conjunto de recursos, Procesos, procedimientos y acciones que Permiten un comportamiento adaptativo, al entorno para lograr los objetivos.”

Kendall & Kendall

5.1. FUNDAMENTOS ORGANIZACIONALES

Las Organizaciones se configuran estructuralmente en los siguientes fundamentos: (Figura N° 5.1)

5.1.1. NIVELES DE ADMINISTRACIÓN



Figura 5.1.

5.1.1.1. ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA

Los Administradores Estratégicos ven fuera de la organización hacia el futuro, tomando decisiones de mediano y largo Plazo, que guiarán a los administradores medios o de operación en los meses y años por venir.

5.1.1.2. PLANEACIÓN Y CONTROL ADMINISTRATIVO

Realiza decisiones de planeación y control a corto plazo sobre la manera en que son mejor asignados los recursos para satisfacer los objetivos organizacionales.

5.1.1.3. CONTROL OPERACIONAL

Supervisan los detalles de la organización. Aseguran que se logren las Tareas básicas de la organización en el tiempo y de acuerdo con las restricciones organizacionales.

5.1.2. DISEÑO DE ORGANIZACIÓN

El Objetivo del diseño es producir un modelo o representación de las entidades de la organización que garanticen la correcta formación y desarrollo de la organización.

Actualmente se utilizan una variada serie de herramientas: como Metodologías; Organigramas, Diagramas, Feedback; soporte en el diseño organizacional

5.1.2.1. PASOS BÁSICOS PARA ORGANIZACIÓN

a. DIVISIÓN DEL TRABAJO ANTECEDENTES Y ESPECIALIZACIÓN

La división del trabajo consiste en repartir el trabajo en diferentes Niveles Administrativos asignándoles a cada uno tareas y operaciones.

La especialización surge de la división del trabajo en órganos con carga de función y tareas específicas. Los beneficios de la especialización se distribuyen al conseguir aumentar el rendimiento de la producción, reducir los periodos de aprendizaje y facilitar el reemplazo de los trabajadores.

b. LA DEPARTAMENTALIZACIÓN

La departamentalización es el resultado de las decisiones que toman los gerentes en cuanto a **que actividades laborales, una vez que han sido divididas en tareas, se pueden relacionar en grupos "parecidos"**. Como se puede suponer, existen muchas variedades de trabajos y departamentos en las organizaciones y los trabajos y departamentos de una organización serán diferentes que los de otras.

c. DISTRIBUCIÓN DE LA AUTORIDAD Y LA RESPONSABILIDAD

Desde TIEMPOS ANTIGUOS, los LÍDERES se preocuparon por **la cantidad de personas y departamentos que se podían manejar con eficacia**. Este interrogante pertenece al control administrativo que significa la cantidad de personas y departamentos que dependen, directamente, de un gerente específico. Cuando se ha dividido el trabajo, creando departamentos y elegido el tramo a controlar, los gerentes pueden seleccionar una cadena de mando; es decir, un plan que especifica quién depende de quien, estas líneas de dependencia ó distribución de la autoridad son características fundamentales de cualquier organigrama.

TIPOS:

CENTRALIZADA:

Significa que la facultad de tomar decisiones se localiza cerca de la cúpula de la organización.

DESCENTRALIZADA:

Indica que la facultad de tomar decisiones se desplaza a los niveles inferiores de la organización

d. COORDINACIÓN

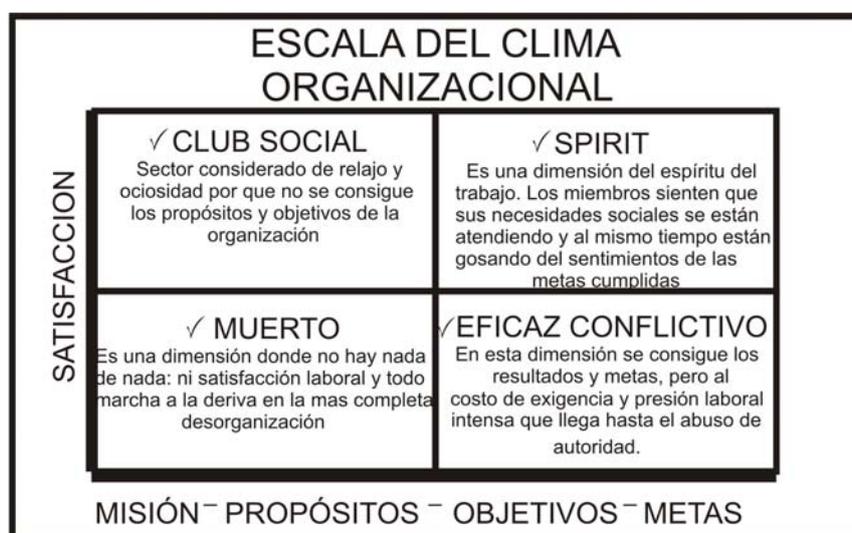
La coordinación es un proceso que consiste en integrar las actividades de departamentos independientes a efectos de perseguir las metas de la organización con eficacia. Sin coordinación, la gente perdería de vista sus papeles dentro de la

organización y enfrentaría la tentación de perseguir los intereses de su departamento, a expensas de las metas de la organización.

5.1.3. CULTURA ORGANIZACIONAL

Es el conjunto de verdades, actitudes, comportamientos, presunciones, valores y normas que son compartidos y aceptados por un grupo humano al interior de una organización.

La palabra cultura proviene del latín que significa cultivo, agricultura, instrucción y sus componentes eran “cults” (cultivado) y “ura” (acción, resultado de una acción). Pertenece a la familia “cotorce” (cultivar, morar) y “colows” (colono, granjero, campesino). La cultura a través del tiempo ha sido una mezcla de rasgos y distintivos espirituales y afectivos, que caracterizan a una sociedad o grupo social en un período determinado. Engloba además modos de vida, ceremonias, arte, invenciones, tecnología, sistemas de valores, derechos fundamentales del ser humano, tradiciones y creencias.



5.2. LA ORGANIZACIÓN DESDE EL PUNTO DE VISTA DE SISTEMAS

- La Aplicación del enfoque sistémico a las organizaciones comienza a cobrar importancia, debido a la necesidad de sintetizar e integrar las teorías de administración de las organizaciones dadas anteriormente, para poder estudiar a la organización en todas sus dimensiones, en ese sentido la teoría del comportamiento organizacional sistémico empezó a verse como una perspectiva para interpretar los modelos organizativos.
- Por otra parte, la retroalimentación de la cibernética de modo general y la tecnología e informática de modo particular trajeron inmensas posibilidades de estudio y desarrollo de las organizaciones con una nueva perspectiva de administración más moderna.

CARACTERÍSTICAS

- Crecimiento.
- El hecho de volverse más complejo a medida que crece.
- El hecho de que, al hacerse más complejo, sus partes exigen una creciente interdependencia.
- La duración de su vida es larga en comparación con la de sus unidades componentes.
- En ambos casos, la fuerte integración de la organización va acompañada de una creciente heterogeneidad.
- Comportamiento probabilístico y no determinista de las organizaciones
- La organización forma parte de una sociedad mayor constituida por partes menores
- Interdependencia de las partes
- Homeostasis o “estado de equilibrio”
- Frontera o límite
- Morfogénesis. porque trata como los seres orgánicos en las modificaciones o transformaciones que experimenta.
- Es un sistema abierto
- Es un sistema social
- Tiene una cultura y un clima organizacional
- Es un sistema dinámico
- Busca la eficacia

5.2.1. LAS ORGANIZACIONES COMO UN SISTEMA ABIERTO

Las Organizaciones funcionan como un sistema abierto porque existe entrada de información (input) que se procesa (throughput) y luego se convertirá en información de salida (output).que mantiene un

intercambio de información con el ambiente y se retroalimenta (feedback), a pesar que los elementos que integran la organización se renuevan de modo continuo para su conservación (homeostasis). Herbert Spencer afirmaba a principios del siglo XX:

"Un organismo social se asemeja a un organismo individual en los siguientes rasgos esenciales:

- En el crecimiento.
- En el hecho de volverse más complejo a medida que crece.
- En el hecho de que haciéndose más complejo, sus partes exigen una creciente interdependencia.
- Porque su vida tiene inmensa extensión comparada con la vida de sus unidades componentes.
- Porque en ambos casos existe creciente integración acompañada por creciente heterogeneidad".

Según la teoría estructuralista, Taylor, Fayol y Weber usaron el modelo racional, enfocando las organizaciones como un sistema cerrado. Los sistemas son cerrados cuando están aislados de variables externas y cuando son determinísticos en lugar de probabilísticos. Un sistema determinístico es aquel en que un cambio específico en una de sus variables producirá un resultado particular con certeza. Así, el sistema requiere que todas sus variables sean conocidas y controlables o previsibles. Según Fayol la eficiencia organizacional siempre prevalecerá si las variables organizacionales son controladas dentro de ciertos límites conocidos.

5.2.1.1. SISTEMA ABIERTO

El sistema abierto interactúa constantemente con el ambiente en forma dual, o sea, lo influencia y es influenciado. El sistema cerrado no interactúa.

El sistema abierto puede crecer, cambiar, adaptarse al ambiente y hasta reproducirse bajo ciertas condiciones ambientales. El sistema cerrado no.

Es propio del sistema abierto competir con otros sistemas, no así el sistema cerrado.

Al igual que los organismos vivos, las empresas tienen seis funciones primarias, estrechamente relacionadas entre sí:

Ingestión: las empresas hacen o compran materiales para ser procesados. Adquieren dinero, máquinas y personas del ambiente para asistir otras funciones, tal como los organismos vivos ingieren alimentos, agua y aire para suplir sus necesidades.

Procesamiento: los animales ingieren y procesan alimentos para ser transformados en energía y en células orgánicas. En la empresa, la producción es equivalente a este ciclo. Se procesan materiales y se desecha lo que no sirve, habiendo una relación entre las entradas y salidas.

Reacción al ambiente: el animal reacciona a su entorno, adaptándose para sobrevivir, debe huir o si no atacar. La empresa reacciona también, cambiando sus materiales, consumidores, empleados y recursos financieros. Se puede alterar el producto, el proceso o la estructura.

Provisión de las partes: partes de un organismo vivo pueden ser suplidas con materiales, como la sangre abastece al cuerpo. Los participantes de la empresa pueden ser reemplazados, no son de sus funciones sino también por datos de compras, producción, ventas o contabilidad y se les recompensa bajo la forma de salarios y beneficios. El dinero es muchas veces considerado la sangre de la empresa.

Retroalimentación: las partes de un organismo pierden eficiencia, se enferman o mueren y deben ser regeneradas o retroalimentadas para sobrevivir en el conjunto. Miembros de una empresa envejecen, se jubilan, se enferman, se desligan o mueren. Las máquinas se vuelven obsoletas. Tanto hombres como máquinas deben ser mantenidos o retroalimentados, de ahí la función de personal y de mantenimiento.

Organización: de las funciones, es la que requiere un sistema de comunicaciones para el control y toma de decisiones. En el caso de los animales, que exigen cuidados en la adaptación. En la empresa, se necesita un sistema nervioso central, donde las funciones de producción, compras, comercialización, recompensas y mantenimiento deben ser coordinadas. En un ambiente de constante cambio, la previsión, el planeamiento, la investigación y el desarrollo son aspectos necesarios para que la administración pueda hacer ajustes.

El sistema abierto es un conjunto de partes en interacción constituyendo un todo sinérgico, orientado hacia determinados propósitos y en permanente relación de interdependencia con el ambiente externo. (Fig. N° 5.2)

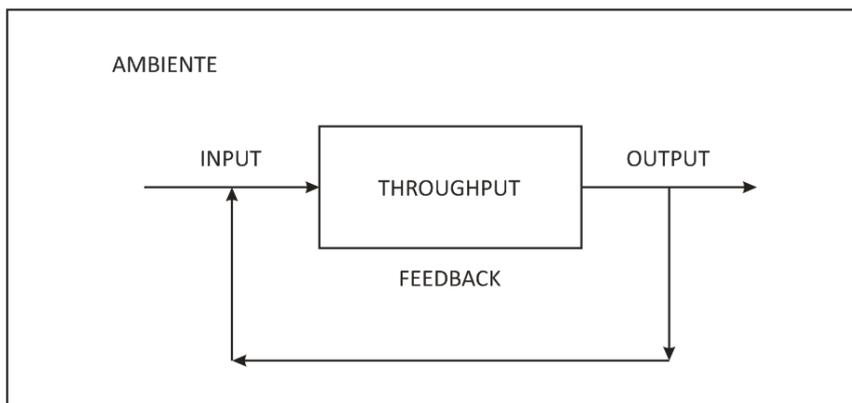


Figura 5.2. Sistema Abierto

5.2.1.2. PARÁMETROS DE LOS SISTEMAS

El sistema se caracteriza por ciertos parámetros. Parámetros son constantes arbitrarias que se caracterizan, por sus propiedades, el valor y la descripción dimensional de un sistema específico o de un componente del sistema. Los parámetros de los sistemas son:

- a. Entradas o insumo (input)
- b. Procesamiento o transformación (throughput)

- c. Salida, resultado o producto (output)
 - d. Retroalimentación (Feedback)
 - e. Ambiente
-
- a. **Entradas o insumo (input):** es la fuerza de arranque del sistema, que provee el material o la energía para la operación del sistema.
 - b. **Procesamiento o transformación (throughput):** es el fenómeno que produce cambios, es el mecanismo de conversión de las entradas en salidas o resultados. Generalmente es representado como la caja negra, en la que entran los insumos y salen cosas diferentes, que son los productos.
 - c. **Salida, resultado o producto (output):** es la finalidad para la cual se reunieron elementos y relaciones del sistema. Los resultados de un proceso son las salidas, las cuales deben ser coherentes con el objetivo del sistema. Los resultados de los sistemas son finales, mientras que los resultados de los subsistemas son intermedios.
 - d. **Retroalimentación (Feedback):** es la función de retorno del sistema que tiende a comparar la salida con un criterio preestablecido, manteniéndola controlada dentro de aquel estándar o criterio.
 - e. **Ambiente:** es el medio que envuelve externamente el sistema. Está en constante interacción con el sistema, ya que éste recibe entradas, las procesa y efectúa salidas. La supervivencia de un sistema depende de su capacidad de adaptarse, cambiar y responder a las exigencias y demandas del ambiente externo. Aunque el ambiente puede ser un recurso para el sistema, también puede ser una amenaza.

5.2.2. COMPARACIÓN ENTRE LA ORGANIZACIÓN CLÁSICA Y LA SISTÉMICA

ORGANIZACIÓN CLÁSICA	ORGANIZACIÓN SISTÉMICA
<ul style="list-style-type: none"> - Énfasis exclusivamente individual y en los cargos de la organización - Relación del tipo autoridad-obediencia - Adhesión rígida a la delegación y responsabilidad compartida - División del trabajo y supervisión jerárquica rígidas - Toma de decisiones centralizada - Control rígidamente centralizado - Solución de conflictos mediante represión arbitramento y hostilidad. - Jerarquía Estricta: Por que las decisiones dependen de una sola persona. - Dogmatismo: Porque se basan en procedimientos y conceptos invariables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Énfasis en las relaciones inter e intragrupal - Confianza y credibilidad recíprocas - Interdependencia y responsabilidad compartida - Participación y responsabilidad multigrupal - Toma de decisiones descentralizada - Responsabilidad y control ampliamente compartidos - Solución de conflictos a través de negociación o solución de problemas. - Asunción de Responsabilidades: Cada persona asume una determinada responsabilidad - Flexibilidad Intelectual

5.3. LA INFORMACIÓN EN LOS SISTEMAS

Actualmente las empresas competitivas son aquellas que tienen la mayor eficiencia en velocidad de respuesta y las que conocen y dominan mejor la digitalización. Se visualiza los sistemas de información de la empresa como un sistema nervioso, parecido al del cuerpo humano, donde ante una acción, existe una reacción, por ello el éxito de las empresas esta enmarcado por el uso de tecnología digital que guíe su estilo de trabajo.

Los que toman decisiones saben que la información no es solo un sub-producto de la gestión, sino que a la vez alimenta a los negocios y puede ser el factor crítico para la determinación del éxito o fracaso, como sea el uso estratégico de estos para posicionar la competitividad en el negocio.

5.3.1. LOS SISTEMAS Y LOS PROCESOS

La idea esencial en torno al concepto de “ejecutar los procesos” radica en la evolución que ha tenido la construcción de aplicaciones en el sentido de sustentar su desarrollo en servicios comunes y optimizados. Situación que se ha dado a nivel de los sistemas operativos, bases de datos, transacciones y reglas de negocios.

En este sentido, la propuesta está en “extraer” de las aplicaciones las definiciones de los procesos de tal forma de “gestionar” éstos en base a un servicio común y optimizado, el Servidor de Procesos. Este servidor enlazará diversas aplicaciones o soluciones comerciales particulares en un entorno tecnológico cualquiera.

CONCEPTOS IMPORTANTES

Proceso: Conjunto de recursos y actividades interrelacionados que transforman elementos de entrada en elementos de salida. Los recursos pueden incluir personal, finanzas, instalaciones, equipos, técnicas y métodos.

Proceso clave: Son aquellos procesos que inciden de manera significativa en los objetivos estratégicos y son críticos para el éxito del negocio.

Subprocesos: son partes bien definidas en un proceso. Su identificación puede resultar útil para aislar los problemas que pueden presentarse y posibilitar diferentes tratamientos dentro de un mismo proceso.

Sistema: Estructura organizativa, procedimientos, procesos y recursos necesarios para implantar una gestión determinada, como por ejemplo la gestión de la calidad, la gestión del medio ambiente o la gestión de la prevención de riesgos laborales. Normalmente están basados en una norma de reconocimiento internacional que tiene como finalidad servir de herramienta de gestión en el aseguramiento de los procesos.

Procedimiento: forma específica de llevar a cabo una actividad. En muchos casos los procedimientos se expresan en documentos que contienen el objeto y el campo de aplicación de una actividad; que debe hacerse y quien debe hacerlo; cuando, donde y como se debe

llevar a cabo; que materiales, equipos y documentos deben utilizarse; y como debe controlarse y registrarse.

Actividad: es la suma de tareas, normalmente se agrupan en un procedimiento para facilitar su gestión. La secuencia ordenada de actividades da como resultado un subproceso o un proceso. Normalmente se desarrolla en un departamento o función.

Proyecto: suele ser una serie de actividades encaminadas a la consecución de un objetivo, con un principio y final claramente definidos. La diferencia fundamental con los procesos y procedimientos estriba en la no repetitividad de los proyectos.

Indicador: es un dato o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad.

5.3.1.1. ETAPAS DEL PROCESO DE DECISIÓN

Dentro del proceso de toma de decisiones (Fig. Nº 5.3) se consideran las siguientes etapas:

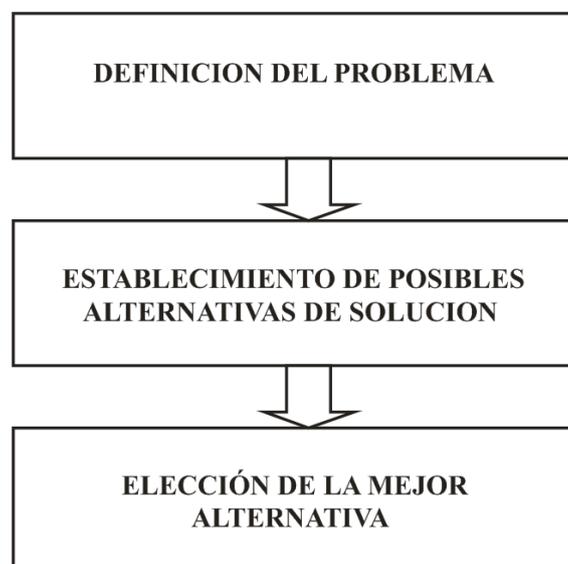


Figura 5.3. Etapas en el proceso de la toma de decisiones

5.4. CUESTIONARIO DE PREGUNTAS.

- a) ¿Cuáles son los primeros pasos para empezar a organizar un grupo humano?
- b) Mencione sobre cuáles fundamentos se empieza a desarrollar una organización.
- c) ¿Cómo identifica Ud. la cultura organizacional de una empresa?
- d) Desde el punto de vista de sistemas que propiedades se pueden observar en una organización.
- e) ¿De que se retroalimenta una organización?
- f) ¿Qué partes de una organización manifiesta permeabilidad?
- g) ¿Cuándo una organización funciona como un sistemas abierto?
- h) ¿Cuáles son las diferencias que encuentra entre un sistema abierto y cerrado?
- i) ¿Cuáles son las diferencias entre proceso y procedimiento?
- j) ¿Cuáles son las diferencias entre actividad y proyecto?
- k) Si Ud. piensa casarse haga un cuadro de toma de decisiones que le permita graficar, las etapas de su decisión.

CAPÍTULO VI

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

“Es el conjunto de hardware, software, bases de datos, comunicaciones, Internet, procesos manuales y automatizados, y el conocimiento experto necesario para convertir los datos de entrada en las salidas de información deseadas, proporcionando información suficiente, correcta y oportuna a la Organización.” (Fig Nº 6.1).

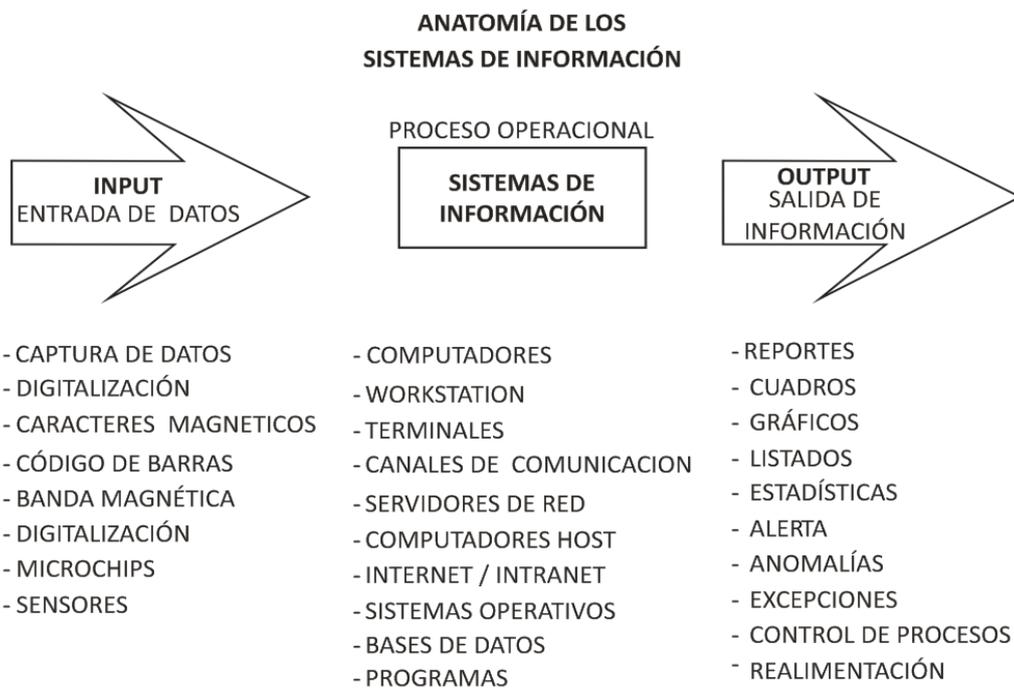


Figura 6.1

6.1. LOS SISTEMAS DE INFORMACION Y LOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN



6.1.1 SISTEMAS EN EL NIVEL ESTRATEGICO

Son sistemas de información que ayudan a los administradores de nivel superior a abordar y resolver cuestiones estratégicas y apoyan las actividades de planificación a largo plazo, tanto en la compañía como en su entorno exterior. Estos sistemas son desarrollados para obtener ventajas competitivas sobre la competencia, fomentando la innovación dentro de la empresa. Su preocupación principal es la congruencia entre los cambios del entorno exterior y las capacidades actuales de la organización. Ejemplo: pronóstico de tendencias de ventas a 5 años.

6.1.1.1 Sistemas de Apoyo a Ejecutivos (ESS)

Los ESS sirven al nivel estratégico de la organización, y están diseñados para apoyar la toma de decisiones mediante gráficos y comunicaciones avanzados, creando un entorno de comunicación generalizado. Los ESS se diseñan de modo que puedan incorporar datos externos, como nuevos competidores, y obtienen información resumida de los MIS

(Sistemas de información gerencial) y los DSS (Sistemas de apoyo a decisiones) internos.

Su principal objetivo es acomodar las capacidades y funcionamiento de la empresa a los cambios del entorno presentes y futuros. Estos sistemas filtran, comprimen y rastrean datos cruciales, haciendo hincapié en la reducción del tiempo y esfuerzo que se requieren para obtener información útil para los ejecutivos.

Características:

- No se diseñan para resolver problemas específicos. En lugar de ello los ESS ofrecen un conjunto de capacidades informáticas y de telecomunicaciones que se puede aplicar a una serie cambiante de problemas.
- No utilizan grandes capacidades analíticas, como es el caso de los DSS, sino que los ESS suelen usar menos modelos analíticos.
- Emplean el software de gráficos mas avanzado y proveen capacidades de elaboración de “reportes excepcionales” y de “búsqueda de detalles”.
- Están fácilmente conectados a servicios de información en línea y correo electrónico.
- Incluyen módulos para: soportar el análisis, las comunicaciones, la automatización de oficina y los sistemas inteligentes.

Este tipo de sistemas suele dar respuesta a preguntas como: ¿en qué negocio conviene estar?, ¿qué están haciendo los competidores?, etc.

SISTEMA	Entradas de Información	Procesamiento	Salidas de Información	Usuarios
ESS	Datos acumulados: externos (nuevas leyes, nuevos competidores, etc.), internos (procedentes de MIS y DSS).	Gráficos, simulaciones, proceso interactivo.	Proyecciones, respuestas a consultas.	Administradores de nivel superior, alta dirección.

6.1.2. SISTEMAS EN EL NIVEL ADMINISTRATIVO

Son sistemas de información que apoyan las actividades de seguimiento, control, administración y toma de decisiones de los administradores de nivel medio. La principal información que tratan de conseguir estos sistemas en el nivel de administración o nivel gerencial es saber si están funcionando bien las cosas. Estos sistemas por lo regular proporcionan informes periódicos, en lugar de información instantánea acerca de las operaciones. Ejemplo: presupuestos anuales.

6.1.2.1 Sistemas de Información Gerencial (MIS)

Los MIS sirven al nivel de administración de la organización proporcionando a los administradores informes y, en algunos casos, acceso en línea a los registros de desempeño actuales e históricos de la organización. Los MIS sirven primordialmente a las funciones de planificación, control y toma de decisiones en el nivel de administración.

Los MIS resumen y preparan informes acerca de las operaciones básicas de la compañía. Los datos de transacciones básicas de los TPS se comprimen y, frecuentemente, se presentan en informes largos, en fechas preestablecidas.

Características

- Por lo regular estos sistemas están orientados de forma casi exclusiva a sucesos internos, no del entorno ni externos.
- En general, dependen de sistemas menores de procesamiento de transacciones para obtener sus datos.
- Los MIS sirven a los administradores interesados en resultados semanales y anuales, no en actividades cotidianas.
- Son sistemas poco flexibles.
- Tienen una capacidad analítica reducida.
- Utilizan rutinas sencillas como resúmenes y comparaciones, no modelos matemáticos avanzados ni técnicas estadísticas.

Los MIS están diseñados para informar acerca de las operaciones existentes y, por tanto, para contribuir al control cotidiano de las operaciones.

SISTEMA	Entradas de Información	Procesamiento	Salidas de Información	Usuarios
MIS	Datos de transacciones resumidas, datos anteriores y actuales, modelos simples.	Informes rutinarios, generación de informes, comprensión y resúmenes de datos, poca capacidad analítica (uso de resúmenes o comparaciones en lugar de modelos matemáticos).	Informes sinópticos, resúmenes de datos procedentes de la TPS y presentación de informes en fechas pre-establecidas	Administradores de nivel intermedio.

6.1.2.2. Sistemas de Apoyo a Decisiones (DSS)

Los sistemas de apoyo a decisiones (DSS) también sirven al nivel de administración de la organización. Los DSS ayudan a la organización ya que combinan datos y modelos analíticos avanzados o herramientas de análisis de datos, para apoyar a los administradores en la toma de decisiones, únicas o que cambian rápidamente, y que no es fácil especificar por adelantado. Los DSS tienen que responder con la suficiente rapidez como para ejecutarse varias veces al día, cada vez que cambien las condiciones iniciales.

Generalmente los DSS usan información interna de los Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) y de los Sistemas de información gerencial (MIS), sin embargo también suelen incluir información de fuentes externas, como los precios actuales de ciertas acciones o los precios de productos de competidores.

Características:

- Los DSS ofrecen a los usuarios flexibilidad, adaptabilidad y respuesta rápida.
- Operan con poca o ninguna ayuda de programadores profesionales.
- Apoyan decisiones y problemas cuyas soluciones no se pueden especificar por adelantado.
- Utilizan sofisticadas técnicas estadísticas, análisis de datos y herramientas de modelos avanzados.

Los DSS se diseñan de modo que los usuarios puedan trabajar con ellos directamente, ya que incluyen software de fácil aplicación para el usuario.

Estos sistemas proporcionan herramientas de visualización y análisis para ayudar y mejorar la toma de decisiones. Estas decisiones son basadas en datos para descubrir nuevas oportunidades de negocio. Suelen responder a la pregunta sobre ¿cómo crear valor de negocio?

SISTEMA	Entradas de Información	Procesamiento	Salidas de Información	Usuarios
DSS	Bases de datos optimizadas para análisis de datos, datos procedentes del entorno (cotizaciones, transacciones), datos de orientación interna (TPS y MIS).	Interactivo, simulaciones, análisis.	Informes especiales, análisis de decisiones, respuestas a consultas.	Profesionales, administradores adjuntos.

6.1.3. SISTEMAS EN EL NIVEL DE CONOCIMIENTO

En este papel se maneja la noción de los sistemas de gestión del conocimiento. Bajo este concepto se considera a la organización como una suprarred que enlaza redes de personas, información y tecnología de comunicaciones. La gestión del conocimiento procura maximizar el aprendizaje organizacional con miras a incrementar su competitividad global.

Se rescata la idea de que la información es el insumo esencial del conocimiento, en ese sentido, el desarrollo de las redes de información fundamentadas sobre todo por la tecnología de Internet crea un nuevo contexto a las organizaciones de hoy. En este entorno, las posibilidades de publicar, almacenar y distribuir información se ha expandido considerablemente, conduciendo a las organizaciones al planteamiento de objetivos más ambiciosos y, poco a poco, al traslado de la idea de gerencia de la información a la idea de gerencia del conocimiento.

Las organizaciones empresariales y públicas disponen de un recurso vital e intangible que les permite desarrollar su actividad esencial, ese recurso es el conocimiento. El conocimiento reside en el complejo sistema de procesos que da como resultado, la materialización de los bienes o servicios. Existen dos soportes básicos del conocimiento:

1. Los recursos humanos que intervienen en los procesos de producción o de soporte organizacional (formación, capacidades, cualidades personales, entre otras).
2. La información manejada en dichos procesos, que capacita a estas personas a incrementar su formación o habilidades para el desarrollo de sus tareas.

De la fusión de estos dos soportes emerge el conocimiento. De manera, que en la medida de que la estructura organizacional facilite la sincronía entre persona e información se creará un entorno de conocimiento. Este es uno de los objetivos esenciales de la gestión del conocimiento. Las condiciones necesarias para la creación de un entorno de conocimiento como una red de orden superior que enlaza los recursos constituidos por:

- La calidad del recurso humano.
- La capacidad de gestionar la información.
- La habilidad del modelo organizativo para implementar e integrar las herramientas, técnicas y métodos adecuados.

Este conjunto de herramientas, técnicas y métodos es lo que constituye el sistema de gestión del conocimiento en las organizaciones públicas y privadas. La principal característica funcional del sistema de gestión del conocimiento es hacer coincidir las necesidades concretas de información de las distintas personas y equipos de trabajo con la disponibilidad efectiva de dicha información.

De esta concepción acerca del conocimiento y la información manejada han surgido nuevas áreas de trabajo vinculadas a la creación de nuevos modelos organizacionales. Sobre la base de lo anterior, se puede señalar que una organización es una suprarred de recursos de conocimiento compuesta por una red de recursos humanos, la red de recursos de información y la red de recursos informáticos y telemáticos.

Una de las ventajas más significativa de este enfoque es que una organización dotada de un sistema de gestión del conocimiento tenderá a maximizar el rendimiento del

aprendizaje. En este sentido, uno de los mayores exponentes de una corriente en la administración, Senge (1992), plantea la necesidad de que los equipos, en una organización abierta al aprendizaje, funcionen como una totalidad, es decir que la energía de cada uno de los miembros del equipo se encaucen en una misma dirección. Este fenómeno denominado alineamiento, a nivel de los equipos también es necesario entre los equipos, la red de información y la de recursos telemáticos. Tal alineamiento de recursos genera costos de aprendizaje mucho menores.

En la actualidad, hay al menos dos factores a favor de la concepción de sistemas de gestión del conocimiento:

- Una mayor conciencia de los gerentes hacia la información como un recurso mas de la organización y como fundamento del capital intelectual.
- El avance tecnológico en informática documental, telemática y la integración de ambos a partir de Internet, y de su desviación privada, las Intranets.

Para Peter Drucker señala que las organizaciones deben incorporar tres prácticas sistémicas en la gestión del conocimiento, estas son:

- Mejorar continuamente procesos y productos.
- Aprender a explotar el éxito y,
- Aprender a innovar.

Asociado a la gestión del conocimiento, el problema de las organizaciones consiste en consultar o acceder a la información y producir información de factores estáticos y de otro dinámico. En particular, se debe analizar la información que se maneja en la organización real, por ejemplo, datos o bases de datos, soportes de decisiones, documentos diversos, tanto en formato como en procedencia o localización y documentos electrónicos.

El éxito de la organización resulta de su capacidad de identificar y respetar los individuos y de la capacidad de integrarlos en un todo. Un sistema de gestión del conocimiento, en un sentido

general, supone que una organización se dote de tres funcionalidades estratégicas distintas, pero reunidas en una sola y misma aplicación informática:

1. Reutilización o realimentación del valor añadido que la organización genera y adquiere, y que representa el capital intelectual de la misma, al servicio de la resolución de nuevos problemas, incrementando de esta manera el valor añadido de los servicios producidos y el rendimiento de dicha actividad.
2. Investigación y análisis al servicio de las personas, que en la organización son los productores de valor añadido y/o son responsables de tomar decisiones críticas, sobre la base de una adecuada disposición de información diversa (datos, papel, textos electrónicos, etc.), y una rápida respuesta.
3. Acceso unificado a todas y cada una de las capas de información tejidas sobre la estructura organizacional.

En la práctica, el individuo en la organización se enfrenta a todo el conocimiento o a una parcela de él, por eso la gestión del conocimiento organizacional debe ser también un instrumento de investigación.

El soporte de un sistema de gestión del conocimiento lo constituye la información documental que a diario es generada en las organizaciones. De manera que si la misma se maneja en forma automatizada se podrá mantener más accesible y más segura, por lo tanto más viva. Este objetivo justifica por sí mismo la incorporación de unos métodos y unas aplicaciones informáticas apropiadas.

En la consideración entre el manejo de información producida en la organización y la integración de esa información a nuevo conocimiento se deben considerar dos alternativas válidas. La primera es la posibilidad de introducir un sistema de gestión documental el cual soluciona la gestión de los archivos que internamente se mantienen, transformando operaciones manuales en automatizadas y generando documentos electrónicos y soportes en papel en los casos requeridos. La segunda opción está referida al manejo integrado e

independiente de los sistemas de información ya existentes el cual introduce el concepto de sistemas de gestión del conocimiento, sin que ello signifique mayores costos o mayores complicaciones tecnológicas.

Esta posibilidad incorpora la presencia de una capa superior a la estructura informacional de la red existente o meta sistema externo e independiente de los sistemas de información operativos.

Al capturar, almacenar y emplear el conocimiento, en los procesos organizacionales se genera valor añadido a las organizaciones lo cual reduce el costo de aprendizaje. Los sistemas de gestión del conocimiento deben orientarse a minimizar la energía consumida y maximizar la energía producida para la adquisición y producción de nuevos conocimientos que a su vez agreguen valor a la organización.

La ecuación del conocimiento en las organizaciones plantea que en un momento dado cuando la realización de los procesos organizacionales envuelve la utilización del conocimiento, se consume una determinada cantidad de energía en recursos (humanos y materiales). Al plantearse en otro momento un proceso análogo pueden ocurrir dos cosas: reproducir el mismo consumo energético o minimizar dicho consumo, disponiendo de un sistema de gestión del conocimiento que permita utilizar el conocimiento producido y acumulado.

En resumen, un sistema de gestión del conocimiento permite la reutilización de la información almacenada en la organización y su incorporación en los procesos funcionales y operacionales integrando los sistemas de información existentes y permitiendo la durabilidad de la información y el conocimiento.

6.1.4. SISTEMAS EN EL NIVEL DE OPERACIONES

- Se preocupan de registrar y procesar datos, como resultados de las distintas transacciones comerciales
- Ejemplos:
 - Ventas
 - Compras

- Cuentas Corrientes
- Remuneraciones

6.2. CICLO DE VIDA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

Todo Sistema de Información pasa por un ciclo de desarrollo, pero cabe mencionar que por el tiempo y la experiencia adquirida se han desarrollado cada vez mejores metodologías que ayudan en mejorar la eficiencia y la eficacia en la arquitectura del Sistema de Información, estas se describen detalladamente después de ver los pasos de la metodología clásica siguiente:

6.2.1. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS, OPORTUNIDADES Y OBJETIVOS.

Es la observación honesta de lo que está sucediendo en el negocio, ser capaz de ver si algún aspecto de la aplicación de sistemas de información puede ayudar para que el negocio alcance sus objetivos. Uso de técnicas (F.O.D.A) ayuda mucho en este aspecto (F=fortaleza, O=oportunidad, D=debilidad, A= amenaza) (Fig. 6.6)



Figura 6.6

6.2.2 DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN.

Entre las herramientas utilizadas para definir los requerimientos de información en el negocio se encuentran: el muestreo e investigación de los datos relevantes, entrevistas, cuestionarios, etc. (Fig. 6.7)



Figura 6.7

6.2.3 ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL SISTEMA.

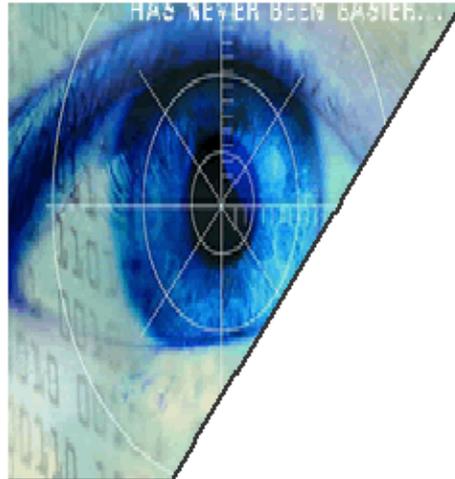


Figura 6.8

En este punto se prepara una propuesta de sistemas que resume lo que ha sido encontrado y proporciona un análisis costo/beneficio de las alternativas. Nuevamente, herramientas y técnicas especiales (DFD, OBJETOS, UML, etc.). Ayudan al analista a hacer las determinaciones de los requerimientos. (Fig. 6.8)

6.2.4. DISEÑO DEL SISTEMA RECOMENDADO.

Esta fase es la que garantiza el óptimo funcionamiento del sistema y su cronograma incluye el diseño de archivos o base de datos (tamaño de los campos) que guardarán la mayor parte de los datos necesarios para los tomadores de decisiones de la organización (Fig. 6.9)



Figura 6.9

6.2.5. DESARROLLO Y DOCUMENTACIÓN DEL SOFTWARE.

En esta fase el analista trabaja con los programadores para desarrollar cualquier software original que se necesite. Y prepara el manual de funciones del software para nivel usuario y cliente. (Fig. 6.10)



Figura 6.10

6.2.6. PRUEBA Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA.

Antes de ser usado el sistema de información debe ser probado. El mantenimiento del sistema (características adicionales, cambios, tecnología nueva, etc...) y de su documentación (manuales) comienza en esta fase.

6.2.7. IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA.

Esta fase es cuando el sistema de información pasa a producción e incluye el entrenamiento de los usuarios.

6.3. ¿QUÉ METODOLOGÍA DEBO USAR PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN?

Todos en algún momento nos hemos hecho esta pregunta, cuando hemos tenido que desarrollar un software. Sin embargo, muchas veces no se toma en cuenta el utilizar una metodología adecuada, sobre todo cuando se trata de proyectos pequeños de dos o tres meses. Lo que se hace con este tipo de proyectos es separar rápidamente el aplicativo en procesos, cada proceso en funciones, y por cada función determinar un tiempo aproximado de desarrollo.

Cuando los proyectos que se van a desarrollar son de mayor envergadura, ahí sí toma sentido el basarnos en una metodología de desarrollo, y empezamos a buscar cual sería la más apropiada para nuestro caso. Lo cierto es que muchas veces no encontramos la más adecuada y terminamos por hacer o diseñar nuestra propia metodología, algo que por supuesto no está mal, siempre y cuando cumpla con el objetivo.

Muchas veces realizamos el diseño de nuestro software de manera rígida, con los requerimientos que el cliente nos solicitó, de tal manera que cuando el cliente en la etapa final (etapa de prueba), solicita un cambio se nos hace muy difícil realizarlo, pues si lo hacemos, altera muchas cosas que no habíamos previsto, y es justo éste, uno de los factores que ocasiona un atraso en el proyecto y por tanto la incomodidad del desarrollador por no cumplir con el cambio solicitado y el malestar por parte del cliente por no tomar en cuenta su pedido.

Por experiencia, muchas veces los usuarios finales, se dan cuenta de las cosas que dejaron de mencionar, recién en la etapa final del proyecto, pese a que se les mostró un prototipo del software en la etapa inicial del proyecto.

Los proyectos en problemas son los que salen del presupuesto, tienen importantes retrasos, o simplemente no cumplen con las expectativas del cliente.

Para dar una idea de qué metodología podemos utilizar y cual se adapta más a nuestro medio, mencionaré tres de ellas de las que se considera las más importantes, tal como: RUP, XP y MSF.

6.3.1 CLASIFICACION DE METODOLOGIAS DE DESARROLLO

Una metodología es un proyecto de desarrollo de software, la metodología define **QUIÉN** debe hacer **QUÉ CUÁNDO** y **CÓMO** debe hacerlo.

6.3.1 Metodologías de Desarrollo de Software

6.3.1.1 Metodologías Estructuradas

6.3.1.2 Metodologías Orientadas a Objetos

6.3.2 Metodologías según filosofía de desarrollo

6.3.2.1 Metodologías Tradicionales (Metodologías Pesadas)

6.3.2.2 Metodologías Ágiles

6.3.1.1 METODOLOGÍAS ESTRUCTURADAS, Fueron utilizándose a fines de los 70's con la programación estructurada, a mediados de los 70's primero fueron desarrollándose técnicas para el desarrollo y luego para el análisis, enfocándose hacia Lenguajes de 3era Generación:

- Programación estructurada
- Técnicas de diseño
- Diagrama de Estructura
- Diagrama de Flujo de datos
- Apropiaada para lenguajes de 3ra y 4ta generación

Ejemplos:

- Metodologías estructuradas gubernamentales: MERISE (Francia), MÉTRICA (España), SSADM (Reino Unido).
- Metodologías estructuradas en el ámbito académico: Gane & Sarson, Ward and Mellor, Yourdon & de Marco, Information Engineering.

6.3.1.2 METODOLOGÍAS ORIENTADAS A OBJETOS, La esencia del desarrollo orientado a objetos es la identificación y organización de conceptos del dominio de la aplicación y no tanto de su representación final en un lenguaje de programación. Aparece en 1995, que posteriormente se reorienta y asume el nombre de Unified Modeling Language (UML), la notación OO más popular en la actualidad.

Ejemplos:

- Metodologías Predecesoras con anotaciones de UML: OOAD (Boch), OOSE (Jacobson), OMT (Rumbagh).
- Metodologías orientadas a Objetos basadas en UML (Lenguaje de Modelamiento Unificado): Rational Unified Process (RUP), OPEN y METRICA3.

6.3.2.1 METODOLOGÍAS TRADICIONALES (METODOLOGÍAS PESADAS) Tiene una fuerte planificación durante todo el proceso de desarrollo.

Ejemplo: RUP, y Microsoft Solution Framework (MSF)

RATIONAL UNIFIED PROCESS (RUP)

La metodología RUP, llamada así por sus siglas en inglés Rational Unified Process, divide en 4 fases el desarrollo del software:

- **Inicio,** El Objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto.
- **Elaboración,** En esta etapa el objetivo es determinar la arquitectura óptima.
- **Construcción,** En esta etapa el objetivo es llevar a obtener la capacidad operacional inicial.
- **Transmisión,** El objetivo es llegar a obtener el reléase ó el descargo del proyecto.

Cada una de estas etapas es desarrollada mediante el ciclo de iteraciones, la cual consiste en reproducir el ciclo de vida en cascada a menor escala. Los Objetivos de una iteración

se establecen en función de la evaluación de las iteraciones precedentes.

Vale mencionar que el ciclo de vida que se desarrolla por cada iteración, es llevada bajo dos disciplinas:

Disciplina de Desarrollo

- **Ingeniería de Negocios:** Entendiendo las necesidades del negocio.
- **Requerimientos:** Traslado de las necesidades del negocio a un sistema automatizado.
- **Análisis y Diseño:** Traslado de los requerimientos dentro de la arquitectura de software.
- **Implementación:** Creando software que se ajuste a la arquitectura y que tenga el comportamiento deseado.
- **Pruebas:** Asegurándose que el comportamiento requerido es el correcto y que todo lo solicitado está presente.

Disciplina de Soporte

- **Configuración y administración del cambio:** Guardando todas las versiones del proyecto.
- **Administrando el proyecto:** Administrando horarios y recursos.
- **Ambiente:** Administrando el ambiente de desarrollo.
- **Distribución:** Hacer todo lo necesario para la salida del proyecto

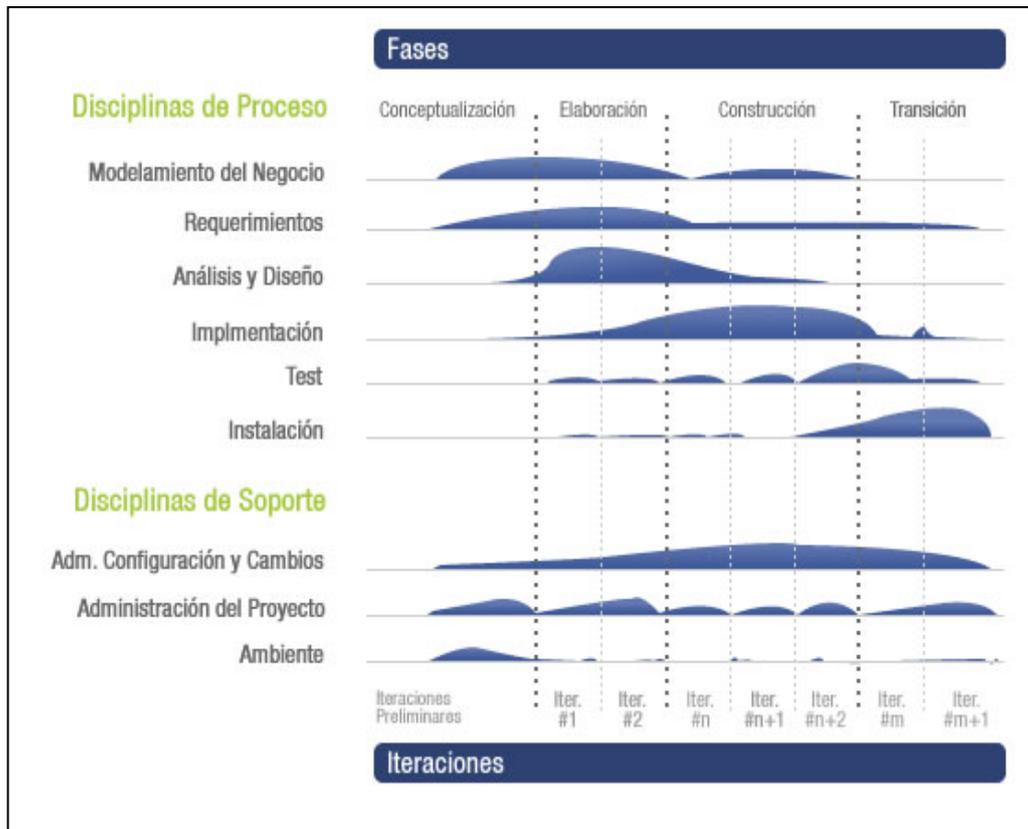


Figura 6.11: Fases e Iteraciones de la Metodología RUP

Es recomendable que a cada una de estas iteraciones se les clasifique y ordene según su prioridad, y que cada una se convierta luego en un entregable al cliente. Esto trae como beneficio la retroalimentación que se tendría en cada entregable o en cada iteración.

Los elementos del RUP son:

- **Actividades**, Son los procesos que se llegan a determinar en cada iteración.
- **Trabajadores**, Vienen hacer las personas o entes involucrados en cada proceso.

- **Artefactos**, Un artefacto puede ser un documento, un modelo, o un elemento de modelo.

Una particularidad de esta metodología es que, en cada ciclo de iteración, se hace exigente el uso de artefactos, siendo por este motivo, una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software.

METODOLOGÍA: MICROSOFT SOLUTION FRAMEWORK (MSF)

Esta es una metodología interrelacionada con una serie de conceptos, modelos y prácticas de uso, que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. MSF se centra en los modelos de proceso y de equipo dejando en un segundo plano las elecciones tecnológicas.

6.3.2.2 **METODOLOGÍAS ÁGILES**, Permite potenciar el desarrollo de software a gran escala.

Ejemplo:

- Extreme Programming (XP): Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad utilizadas para proyectos de corto plazo, corto equipo y cuyo plazo de entrega era ayer. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto.

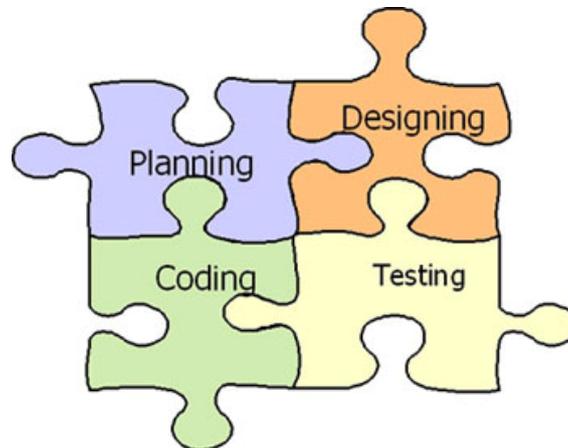


Figura 6.12: Metodología Extreme Programming

- Scrum
- Familia de Metodologías Crystal
- Feature Driven Development
- Proceso Unificado Rational, una configuración ágil
- Dynamic Systems Development Method
- Adaptive Software Development
- Open Source Software Development

CASO PRÁCTICO: “CAJERO AUTOMÁTICO”

DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Preparar escenarios detallados. Primero los normales. Después se añaden los problemas que pueden surgir. En el ejemplo de los cajeros automáticos:

Escenario normal:

- El cajero automático pide al cliente que inserte la tarjeta de crédito.
- El cliente inserta la tarjeta de crédito.
- El cajero automático acepta la tarjeta de crédito y lee el número de tarjeta y el código del banco.
- El cajero automático pide la contraseña al cliente.
- El cliente teclea "1234".
- El cajero automático envía el número de tarjeta, el código del banco y la contraseña al consorcio.
- El consorcio envía el número de tarjeta y la contraseña al banco.
- El banco notifica la aceptación al consorcio.

- El consorcio notifica la aceptación al cajero automático.
- El cajero automático pide al cliente que elija el tipo de transacción: retirada de fondos, depósito, transferencia, información.
- El cliente selecciona retirada de fondos.
- El cajero automático pide al cliente que teclee la cantidad.
- El cliente teclea 25000.
- El cajero automático comprueba que la cantidad está dentro de los límites generales.
- El cajero automático genera una transacción y la envía al consorcio.
- El consorcio pasa la transacción al banco.
- El banco aprueba la transacción.
- El banco actualiza la cuenta.
- El banco envía al consorcio la notificación de aceptación y el nuevo saldo de la cuenta.
- El consorcio envía al cajero automático la notificación de aceptación y el nuevo saldo de la cuenta.
- El cajero automático entrega el dinero al cliente.
- El cliente toma el dinero.
- El cajero automático pregunta al cliente si quiere un recibo.
- El cliente contesta SI.
- El cajero automático imprime un recibo y pide al cliente que lo tome.
- El cliente toma el recibo.
- El cajero automático pregunta al cliente si quiere hacer otra operación.
- El cliente contesta NO.
- El cajero automático expulsa la tarjeta de crédito e indica al cliente que la tome.
- El cliente toma la tarjeta de crédito.
- El cajero automático vuelve a la situación inicial.

Escenario con problemas:

- El cajero automático pide al cliente que inserte la tarjeta de crédito.
- El cliente inserta la tarjeta de crédito.
- El cajero automático acepta la tarjeta de crédito y lee el número de tarjeta y el código del banco.
- El cajero automático pide la contraseña al cliente.
- El cliente teclea "9999".
- El cajero automático envía el número de tarjeta, el código del banco y la contraseña al consorcio.
- El consorcio envía el número de tarjeta y la contraseña al banco.

- El banco notifica el rechazo al consorcio.
- El consorcio notifica el rechazo al cajero automático.
- El cajero automático notifica el rechazo al cliente y pide que teclee de nuevo la contraseña.
- El cliente teclea "1234".
- El cajero automático envía el número de tarjeta, el código del banco y la contraseña al consorcio.
- El consorcio envía el número de tarjeta y la contraseña al banco.
- El banco notifica la aceptación al consorcio.
- El consorcio notifica la aceptación al cajero automático.
- El cajero automático pide al cliente que elija el tipo de transacción: retirada de fondos, depósito, transferencia, información.
- El cliente selecciona retirada de fondos.
- El cajero automático pide al cliente que teclee la cantidad.
- El cliente teclea CANCELAR.
- El cajero automático expulsa la tarjeta de crédito e indica al cliente que la tome.
- El cliente toma la tarjeta de crédito.
- El cajero automático vuelve a la situación inicial.

EXPLICACIÓN:

Con los requerimientos se procede a elaborar primero el diagrama de casos de uso (Fig. 6.13). Luego se procede a identificar la secuencia en que se desarrollan los eventos para lo cuál se elabora el diagrama de secuencias (Fig. 6.14), luego se detalla algunas operaciones claves con el diagrama de actividad (Fig. 6.15). Una vez hecho el análisis de sistema se procede a proponer una estructura fija con el diagrama de clases (Fig. 6.16), para luego diseñar la base de datos a utilizar en el sistema de información. Estos diagramas son utilizados por la Metodología Unificada (UML).

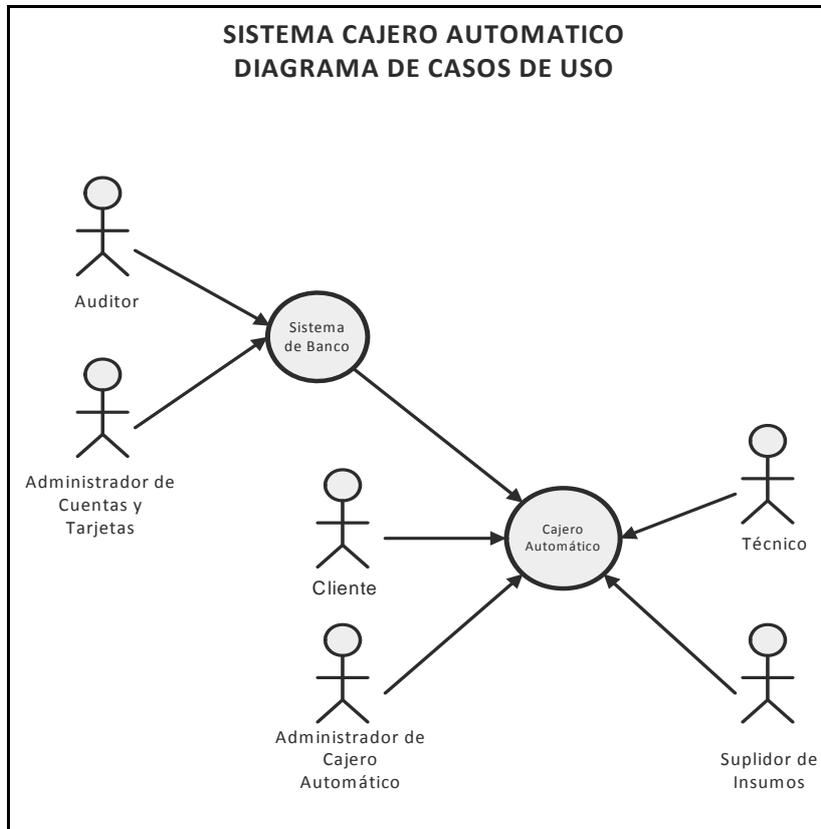


Figura 6.13

**SISTEMA DE CAJEROS AUTOMATICOS
DIAGRAMA DE SECUENCIA**

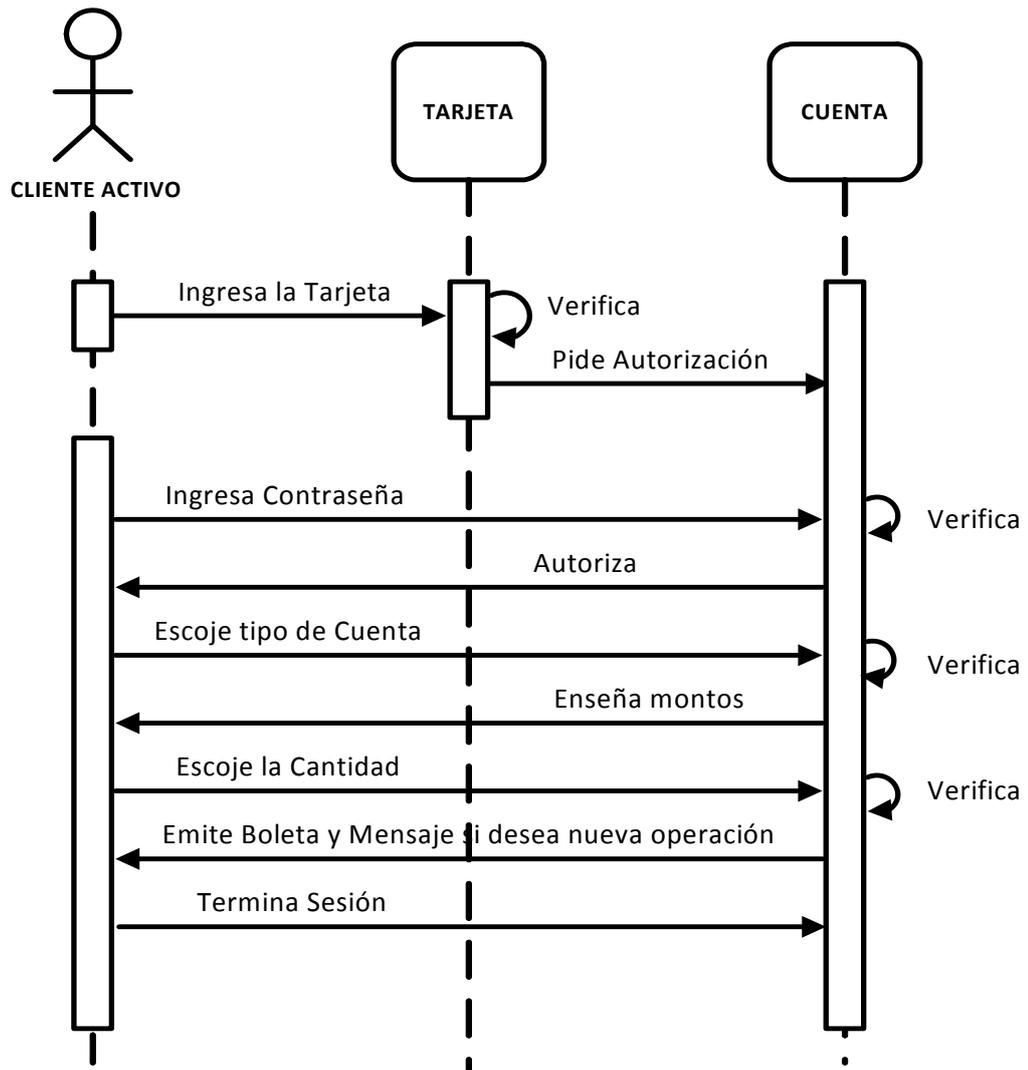


Figura 6.14

SISTEMA DE CAJEROS AUTOMATICOS
DIAGRAMA DE ACTIVIDAD

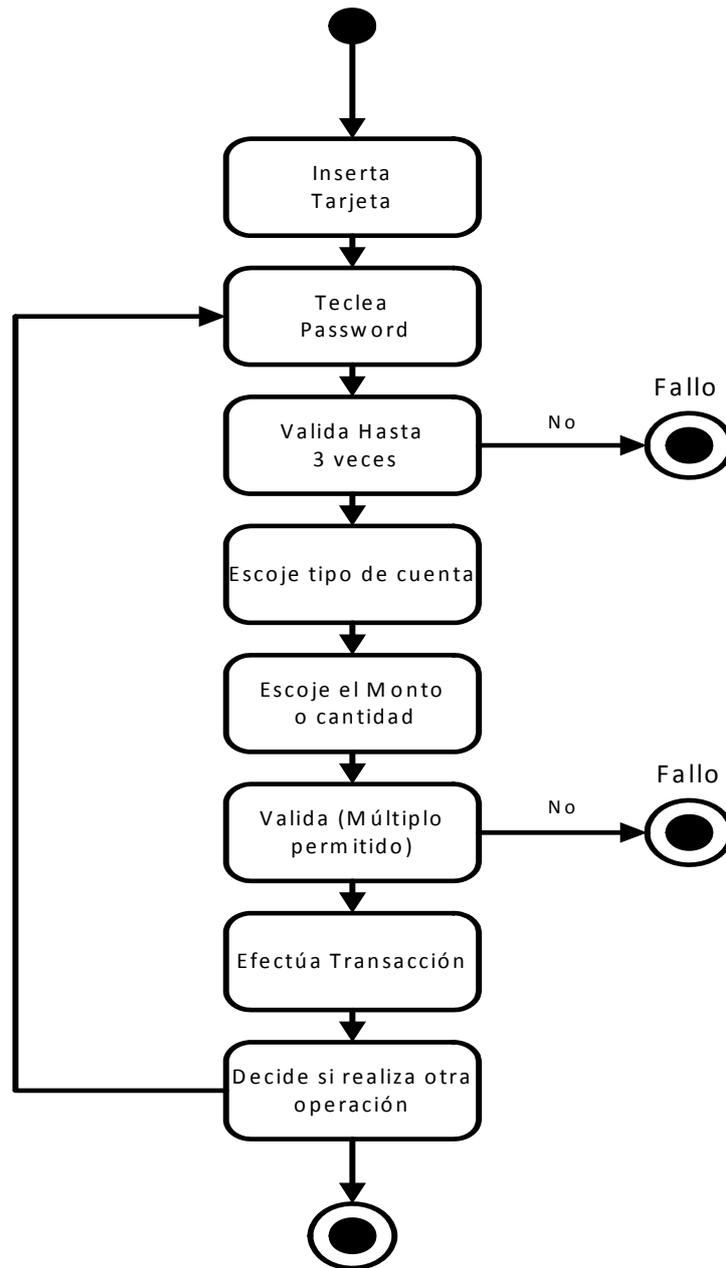


Figura 6.15

SISTEMA DE CAJEROS AUTOMATICOS
DIAGRAMA DE CLASES

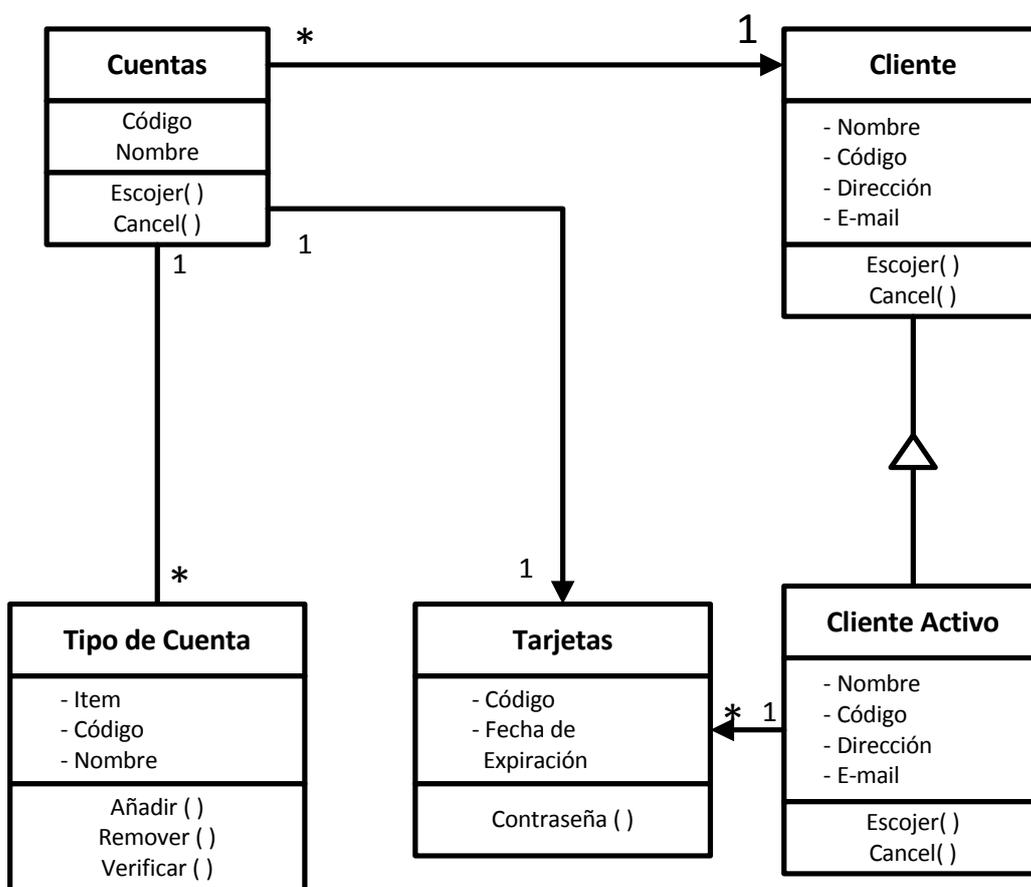


Figura 6.16

DISEÑO DE BASE DE DATOS

CUENTAS

CÓDIGO	C (16)
NOMBRE	C (40)

CLIENTE

NOMBRE	C (40)
CÓDIGO	C (16)
DIRECCIÓN	C (50)
E-MAIL	C (20)

TIPO DE CUENTA

ÍTEM	C (8)
CÓDIGO	C (16)
NOMBRE	C (40)

TARJETAS

CÓDIGO	C (16)
FECHA DE EXPIRACIÓN	D (8)

CAPÍTULO VII

LOS PROCESOS DE NEGOCIOS EN LAS ORGANIZACIONES

“Desde una perspectiva estratégica, la presencia de los Procesos de Negocios ha estado asociado principalmente a la consecución de ventajas competitivas en un entorno de excelencia operacional”
(Porter, 2001).

“Un proceso de negocio es un conjunto de tareas relacionadas lógicamente llevaras a cabo para lograr un resultado de negocio definido”
(Enciclopedia Wikipedia)

7.1. ANTECEDENTES

Desde la época de Taylor un operario realizaba una tarea específica, y luego se cambió esa perspectiva en torno a los procesos que son realizados por un trabajo en equipo teniendo en cuenta al cliente el cual fija los ritmos de los resultados.

Esto facilita el acercamiento y el acuerdo con los clientes, mejora la motivación de los empleados y existe una mayor facilidad para responder a cambios en el contexto.

Para aplicar los procesos se deben tener claras las tareas, una estructura jerárquica y una tendencia a la interacción y comunicación vertical.

7.2. DEFINICIÓN DE PROCESOS DEL NEGOCIO

Un **proceso de negocio** es un conjunto de tareas relacionadas lógicamente llevadas a cabo para lograr un resultado de negocio definido. Cada proceso de negocio tiene sus entradas, funciones y salidas. Las entradas son prerrequisitos que deben tenerse antes de que una función pueda ser aplicada. Cuando una función es aplicada a las entradas de un método, tendremos ciertas salidas resultantes.

Un **proceso de negocio** es una colección de actividades estructurales relacionadas que producen un valor para la organización, sus inversores o sus clientes. Es, por ejemplo, el proceso a través del que una organización realiza sus servicios a sus clientes.

Un **proceso de negocio** puede ser parte de un proceso mayor que lo abarque o bien puede incluir otros procesos de negocio que deban ser incluidos en su función. En este contexto un proceso de negocio puede ser visto a varios niveles de detalle. El enlace entre procesos de negocio y generación de valor lleva a algunos practicantes a ver los procesos de negocio como los flujos de trabajo que se efectúan las tareas de una organización.

Los **procesos de negocio** pueden ser vistos como un recetario para hacer funcionar un negocio y alcanzar las metas definidas en la estrategia de negocio de la empresa. (Fig. Nº 7.1)

Tipos de procesos de negocio:

1. **Procesos centrales** – Estos procesos dan el valor al cliente, son la parte principal del negocio. Por ejemplo, “Repartir mercancías”
2. **Procesos de soporte** – Estos procesos dan soporte a los procesos centrales. Por ejemplo, “contabilidad”, “Servicio técnico”.

Un **subproceso** es parte un proceso de mayor nivel que tiene su propia meta, propietario, entradas y salidas.

Las **actividades** son partes de los procesos de negocio que no incluyen ninguna toma de decisión ni vale la pena descomponer (aunque ello sea posible). Por ejemplo, “Responde al teléfono”, “Haz una factura”

VENTAJAS

- Mayores beneficios económicos
- Mayor satisfacción del cliente
- Mayor conocimiento y control de los procesos
- Conseguir un mejor flujo de información y materiales.
- Disminución de los tiempos de proceso del producto o servicio.
- Mayor flexibilidad frente a las necesidades de los clientes.

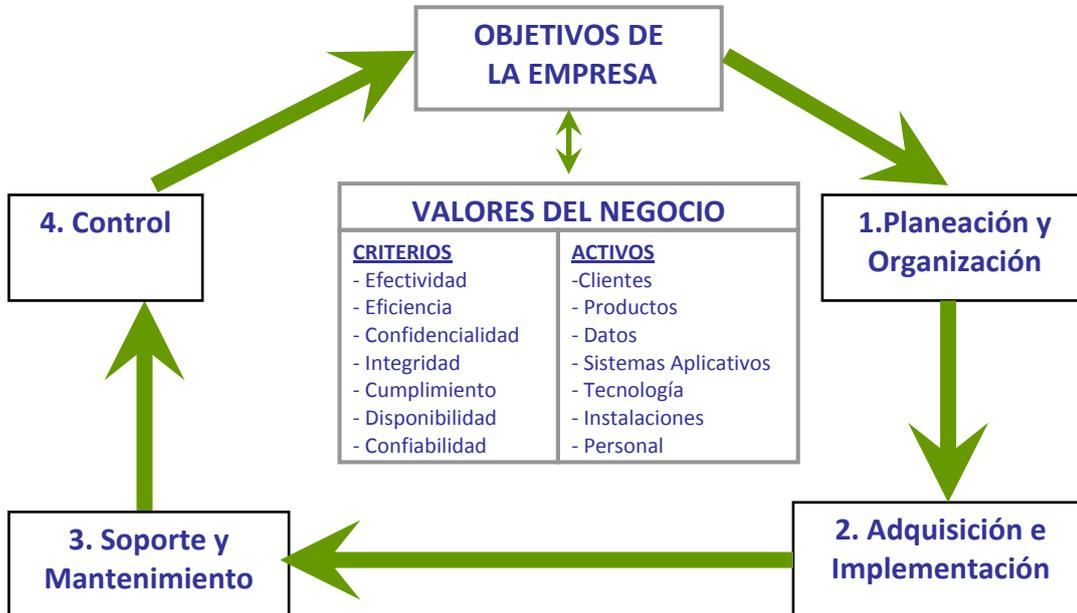


Figura 7.1 Diagrama de los Procesos del Negocio

7.3. LOS PROCESOS DE NEGOCIOS EN LAS ORGANIZACIONES

Hoy en día, la mejora en los procesos de los negocios es un tema común en muchas empresas. Como toda actividad novedosa ha recibido diversidad de nombres, entre ellos, modernización, reingeniería, transformación y reestructuración. Sin embargo, e independientemente del nombre, la meta es siempre la misma: aumentar la capacidad para competir en el mercado mediante la reducción de costos. Este objetivo es constante y se aplica por igual a la producción de bienes o a la prestación de servicios.

El reciente surtimiento de los esfuerzos de transformación no se basa en la invención de nuevas técnicas administrativas. Durante décadas, la ingeniería industrial, los estudios de tiempo y movimiento, la economía administrativa, la investigación de operaciones y los análisis de sistemas han estado relacionados con los procesos de negocio. El actual énfasis se debe casi por completo al reconocimiento reciente de una necesidad cada vez mayor de competir para que una empresa triunfe o, incluso, sobreviva en el mundo de los negocios.

La economía de mercados es la fuerza con mayor frecuencia motiva a la mejora de los procesos de negocios. Los métodos de administración e ingeniería deben mantenerse a la par con las nuevas demandas del mercado. La mayor parte de las compañías no solo reconoce este hecho sino que esta emprendiendo acciones encaminadas a cambiar las rutas del pasado y a mejorar en todas las áreas.

7.4. REINGENIERÍA

La definición más aceptada fue hecha por Hammer, “La reingeniería es un nuevo enfoque que analiza, modifica los procesos básicos de trabajo en el negocio, permite aplicar a plenitud todos sus conocimientos, con el propósito de hacerlos más efectivos: mayor rapidez, mayor calidad, mayores ganancias, menores costos.”

Según Hammer y Champy, es el conjunto de actividades que recibe uno o más insumos y crea un producto de valor para el cliente, dentro de cada proceso confluyen una o varias tareas.

La Reingeniería de procesos es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez.

7.4.1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA REINGENIERÍA

1. Consiste en empezar de cero
2. Cambios radicales
3. Está enfocado a procesos
4. Visión Holística
5. No funciona división del trabajo
6. Enemiga de la especialización
7. Teoría del caos
8. Herramienta principal es la destrucción creativa
9. No hay un modelo de RI
10. Metanoia (procesos integrados)
11. Verticalidad
12. En un segundo momento, la RI requiere un sentido inverso
13. Si uno no está convencido, no hacer RI.

7.5. REINGENIERÍA DE PROCESOS DE NEGOCIOS (BPR)

Hammer y Champú definen a la reingeniería de procesos como “la reconcepción fundamental y el rediseño radical de los procesos de negocios para lograr mejoras dramáticas en medidas de desempeño tales como en costos, calidad, servicio y rapidez”

(Fuente: Institute of Industrial Engineers, “Mas allá de la reingeniería”, CESCA, México, 1995,P4)

7.6. CALIDAD TOTAL VS. REINGENIERÍA DE PROCESOS DE NEGOCIO

Es importante diferenciar el concepto “proceso de negocio” de aplicación en reingeniería, diferenciándolo de “proceso/subproceso” de aplicación en Calidad Total.

La Dirección de Calidad Total (DCT) percibe las organizaciones como un conjunto de procesos cuyo único fin es el cliente, y en esto coincide con la reingeniería. Las dos tienen una visión de la empresa de tipo horizontal y el mismo concepto de organización. Por lo tanto, lejos de ser dos disciplinas contrapuestas tienen muchos elementos conceptuales comunes entre sí, aunque también diferencias entre las que podemos destacar las siguientes (Orero, 1996):

- La reingeniería obliga al rediseño, a buscar nuevas formas de hacer las cosas y no sólo a mejorar el cómo éstas se hacen actualmente. Se puede considerar como diseño ex-novo del proceso.
- La reingeniería pretende mejorar radicalmente los resultados de la empresa en general, por lo que es absolutamente crítica la definición de los procesos fundamentales (de negocio) de la empresa que han de rediseñarse considerando el impacto que éstos tienen en la cuenta de resultados, dejando en un segundo orden los procesos y las plataformas de apoyo. Sin embargo, la Calidad Total pretende a través de los equipos de mejora la modificación de todos los procesos con independencia de su repercusión; toda mejora es bien recibida.
- La reingeniería es una tarea fuertemente centralizada, realizada por un equipo pequeño en comparación con la dimensión de la empresa y apoyada por un alto directivo que dirige el proyecto. En Calidad Total todas las personas de la organización tienen sitio, es un proyecto descentralizado, mucho más motivador para la totalidad de la organización.
- La Calidad Total debe ser incorporada a la cultura empresarial, tiene un principio pero no tiene fin, las mejoras incrementales siempre son

posibles y necesarias. En reingeniería el esfuerzo ha de concentrarse en un período limitado de tiempo si no se quiere dejar exhausta a la organización que se somete a cambios tan profundos.

- Por último, el capítulo de los riesgos que se asumen en cada una de las dos son bien diferentes. Un rediseño completo de un proceso y además fundamental puede no tener marcha atrás en caso de fallo, cosa que no sucede así con las mejoras de parte o partes de los procesos existentes.

Según lo anterior las dos técnicas son complementarias pero aplicables en diferentes momentos de la vida de la empresa. La reingeniería lleva a una mejora radical que permite a la Calidad Total superar su estancamiento, así como indicar que sin ésta, los resultados de la reingeniería comenzarían a declinar.

Situaremos, por lo tanto, nuestro centro de atención en la Dirección de Calidad Total, entendiendo que la reingeniería nos conduce siempre a la mejora no radical.

En conclusión, sostenemos que la aplicación de cualquier programa de cambio basado en la innovación radical de procesos requiere, para mantener la eficacia, de los resultados obtenidos a lo largo del tiempo de la aplicación de programas basados en mejoras no radicales como la DCT.

7.7. GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS (BPM)

Toda empresa, sin importar su tamaño, depende y funciona en base a sus procesos de negocios. Los procesos definen el negocio y la forma en como se aporta valor a sus clientes y la propia organización. Ellos están de manera implícita en sus empleados, sus sistemas, su interacción con sus clientes, proveedores y distribuidores. Los procesos puede que no se observen directamente en los estados financieros, pero sin duda si sus resultados. Pérdidas de ingresos por disminución de producción y costos de producción elevados impactarán sus utilidades. Atención al cliente de manera deficiente impactará sus cuentas de ingresos. Procesos de producción ineficientes incrementarán los niveles de inventarios y sus costos asociados. El valor de conocer los procesos en una organización es tan incuestionable como el costo de no conocerlos.

Hoy en día se concibe el término de “Gestión de Procesos de Negocios” (BPM: Business Process Management). como “la capacidad de descubrir,

diseñar, desplegar, ejecutar, operar, optimizar y analizar procesos de manera integral, y realizar esto a nivel de diseño de negocio y no a un nivel de implementación tecnológica” (Smith, 2002)

CASO PROSAIN

Reingeniería de Procesos “Sistemas de Actividad Humana “

Hace más de 15 años surgió al mercado la empresa Productos y Servicios Agroindustriales Prosain, S.A., en la ciudad de Guatemala en el año 1987 con el fin de abastecer al sector agroindustrial con productos de las mejores marcas reconocidas a nivel mundial. Prosain estaba conformada oficialmente como pequeña empresa pero con grandes visiones y aspiraciones futuras por lo que a través de las relaciones comerciales que logró en forma inmediata, desarrolló con fuerza proyectos tendientes a ser parte de un segmento de mercado mucho más grande. En 1990 estaban ya en el mercado industrial como una empresa con alto valor, respaldo, identificados sobre todo por prestar un servicio a domicilio y personalizado, factores que les abrieron las puertas y permitieron que el sector industrial viera en ellos, una empresa con grandes capacidades. Surgió entonces la necesidad de proyectar su imagen en forma profesional, ser parte de una tecnología más avanzada, equipar a su personal para competir con fuertes empresas de repuestos ya existentes; de ahí que en 1994 abrieron al público en general su nuevo edificio con amplias instalaciones, permitiéndoles así, ser parte de las fuerzas de mercado en lo concerniente a Repuestos para Maquinaria Industrial. Este período marcó para Prosain una serie de experiencias en las que vemos con mucha satisfacción para ellos, llenar sus expectativas en cuanto a que lograron fortalecer aún más su posición en el mercado. Como toda empresa sujeta a presiones tanto internas como externas, se vieron en la necesidad de evaluar constantemente las políticas y estrategias que les permitieran hacer una reingeniería en cuanto a su servicio, calidad, organización y otros factores que los llevaron en 1999 a decidir formalizar los trámites para convertirse en una Sociedad Anónima, con el objetivo de proyectar solidez, dar mejor respaldo a su personal y conseguir con ello, seguir siendo una empresa fuerte. Es así que ahora cuentan con una adecuada infraestructura física de comunicación, de personal y sobre todo una base organizacional bien definida que les permite ser una empresa de reconocido prestigio en el país.

La Reingeniería, imperante para las empresas guatemaltecas: La actual crisis de competitividad global que afrontan algunas empresas guatemaltecas no es el resultado de una recesión económica temporal ni de un punto bajo en el ciclo de los negocios. En realidad, ya ni siquiera podemos contar con un ciclo previsible. En

el entorno de hoy ya nada es constante ni previsible (ni crecimiento del mercado, ni demanda de los clientes, ni ciclo de vida de los productos, ni tasa de cambio tecnológico, ni naturaleza de la competencia). Cada vez con más frecuencia aparecen gurús del management ofreciendo un modelo de gestión totalmente actual y completo capaz de hacer frente a cualquier adversidad. A pesar de las nuevas denominaciones, como las fusiones de Bancos, algunos de ellos pretenden reorientar viejos proyectos. Modelos de gestión que han calado hondo en muchas empresas podrían ser por ejemplo la dirección por objetivos, el just-in-time, la calidad total. Pero también podríamos optar por otro camino, mucho más drástico que supone abandonar las viejas ideas de cómo se debe organizar y dirigir un negocio, abandonar los principios y los procedimientos organizativos y operativos utilizados hasta el momento y crear otros totalmente nuevos, es por ello la importancia de llevar a cabo dicho estudio. En estos tiempos tan modernos, cualquier empresa se ve en necesidad de renovarse cada día más, debido en parte a la Globalización, y por otro lado a la competencia local, es por ello que constantemente tenemos que estar actualizando todos nuestros procesos y actividades administrativas; Por lo cual recurrimos a la Reingeniería para poder llevar a cabo dichas renovaciones. En lo que sigue explicaremos brevemente los papeles de los equipos que impulsan el proceso de diseño del BPR.

Nuevo Diseño: El objeto de la reingeniería es la transformación de los procesos actuales, los cambios a efectuar repercuten, además de en la organización y flujo del trabajo, en la formación y motivación del personal, en la cultura de la empresa, en la estructura organizativa y en las relaciones con los clientes. El nuevo diseño consistirá en:

- a) Rediseñar los procesos clave: Apoyándose en las innovaciones tecnológicas, principalmente informáticas. Se deben aprovechar las ventajas que pueden aportar los sistemas de información para conseguir la máxima eficiencia y optimizaremos el aprovechamiento de herramientas como las bases de datos compartidas, los sistemas expertos o las redes capaces de situar la información en el tiempo y lugar preciso y
- b) Reorganizar el trabajo utilizando equipos multidisciplinarios: Se reconsiderarán aspectos básicos de la estructura organizativa: la estructura basada en departamentos funcionales deja de tener sentido puesto que el trabajo se organiza atendiendo a los distintos procesos. Estos procesos serán llevados a cabo desde el principio hasta el fin por el equipo de trabajo correspondiente. Lo que se pretende es pasar de un modelo jerárquico basado en la autoridad de

la dirección a un modelo orientado totalmente al cliente en el que cada equipo de trabajo asume la responsabilidad de su proyecto.

La reingeniería ofrece una mejora en las operaciones tradicionales de una empresa, de tal manera que por medio de esta, se pueda ofrecer un mejor producto y mejor calidad de servicio para satisfacción de los clientes. Otra de las finalidades importantes que se logran con la implementación de la reingeniería, es que se pueden modernizar y ampliar los sistemas existentes, de tal manera que una organización pueda mantenerse al día en la innovación y cambios que frecuentemente sufre la sociedad. Según los antecedentes, la reingeniería aporta un gran beneficio para las empresas u organizaciones que la implementan, tanto para el fin principal que se busca -que es el de generar ganancias-, como también el de expandir los servicios; de esta manera, nuevos clientes pueden ser atraídos y se mantiene la satisfacción de los actuales. Tomando en cuenta, que día con día, la competencia en el mercado aumenta, vemos que esto se convierte en el principal problema al que nos enfrentamos, sin dejar de mencionar que los clientes exigen que se llenen sus expectativas; por lo cual es necesario tomar acciones que permitan estabilidad, rentabilidad y mejora continua; y esto sólo se logrará si cambiamos todos nuestros procesos, a través de un nuevo programa y nuevos sistemas que serán establecidos y alcanzados por medio de la reingeniería. Con lo anterior, se ha determinado que la reingeniería puede ser implementada, no solo en organizaciones que sufren de fallas o bien que estén quebrando, sino que también puede ser implementada con el fin de alcanzar mejoras, expandirse, o bien, atraer nuevos clientes.

EJERCICIOS Y APLICACIONES

Caso 1 - Se ha comenzado a desprender la pintura del automóvil

La pintura del automóvil comenzó a desprenderse algunos años después de haber sido adquirido a través de una agencia distribuidora de una marca de reconocido prestigio en México. Más sorprendente aún, fue el hecho de descubrir cuando menos, a unos veinte automóviles más de la misma marca y modelo en condiciones muy similares. Después de investigar si el caso había sido ya documentado por el fabricante de esta marca de automóviles. Se descubrió que no sólo el caso no estaba documentado en su Sitio Web, sino que ni siquiera había forma de entrar en contacto con alguna área de postventa o servicio a clientes. El sitio está dedicado única y exclusivamente a presentar los nuevos modelos.

Cuestionario

- 1.- ¿Sabrá esta compañía que existió un problema con la producción de cierto modelo de automóviles?.
- 2.- Explique ¿en donde se puede mejorar el proceso?.
- 3.- ¿De cuántas formas llegamos a mejorar el proceso?.
- 4.- ¿Cuál es el procedimiento para corregir el proceso?

Caso 2 - La selección de un nuevo escáner

Si de seleccionar un escáner se trata, basta con realizar una búsqueda en Google (help me choose a scanner) y encontrará en la primera página de resultados un vínculo hacia uno de los sitios más útiles para tomar una buena decisión al adquirir un escáner para uso personal o de la empresa. A través de una serie de sencillas preguntas, un consultor virtual le ayudará a salir adelante en esta difícil tarea de seleccionar tecnología de vanguardia. Esta empresa comprende muy bien las necesidades del visitante y sabe que no es suficiente con presentarle la línea completa de productos, sino que también es importante ayudarlo a tomar decisiones. La gente prefiere por lo general una solución por encima de un simple producto.

Cuestionario

- 1.- ¿En nuestro caso, la información contenida en esta página nos hizo decidirnos por un producto de esta marca?
- 2.- ¿Cómo puede aplicar la BPM (Gestión de Procesos de Negocios)?

CAPÍTULO VIII

PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO EN LAS ORGANIZACIONES



Figura 8.1

Dentro del marco de los enfoques modernos esta, el que promueve el Planeamiento Estratégico de las organizaciones propuesto por Igor Ansoff (1970-1980) las cuales se orienta en estrategias y se fundamentan en la adaptación de los recursos y habilidades de la organización al entorno cambiante. Se busca la aplicación de una estrategia, adecuada flexible y entendida por todos los miembros de la organización para lograr el éxito de la organización.

CARACTERÍSTICAS

- **La Administración estratégica** es el proceso administrativo que entraña que la organización prepare planes estratégicos para actuar conforme a ellos.
- **Los planes estratégicos** son los diseñados para alcanzar las metas generales de la empresa y buscan posicionar a la organización en términos de su entorno.

Todo negocio necesita estrategias **apropiadas y efectivas** para poder competir por recursos, sobrevivir y prosperar.

DEFINICIÓN DE ESTRATEGIA

Es la selección del camino más apropiado de acción para que una organización cumpla en la mejor forma posible, con sus metas.

- **Definición Etimológica:** (el arte de la guerra.) Del griego strategos (guiar un ejército)
- “Curso de acción hacia una meta, de largo plazo, que implica la organización de recursos escasos para alcanzar los objetivos”
- “Plan unificado que integra las políticas, metas y acciones de una organización, hacia el logro de objetivos, dentro de un todo coherente”
- “Plan amplio y dinámico que le permitirá a la **organización**, utilizando los **recursos** que posee, alcanzar los **objetivos** organizacionales”

Ejemplo:

Estrategias y Tácticas de una Compañía Petrolera:

Estrategia 1: Venta de Productos en nuevos Mercados

Táctica: Identificar oportunidades en líneas aéreas y otros medios de transporte, lo cual debe representar un ingreso de al menos \$ 50,000.

Inicia enero / 97

Evalúa marzo / 97

Termina julio / 97

Estrategia 2: Proveer entrenamiento para aumentar las oportunidades

Táctica: Desarrollo de un programa específico para el entrenamiento de todo el personal.

Inicia marzo / 97

60% del personal ya recibió algún curso, julio / 97

90% del personal ya recibió algún curso, octubre / 97

8.1. VISIÓN

Es la capacidad de ver más allá - en tiempo y espacio - y por encima de los demás (visualizar). Es ver con los ojos de la imaginación el estado futuro deseado.

Ejemplos:

Una empresa pequeña puede tener una Visión de llegar a ser el líder nacional.

8.2. MISIÓN

Es la razón de ser o el propósito de la empresa. Especifica qué actividades precisa desarrollar la organización y cuál es la dirección que seguirá la empresa en el futuro. Una misión bien pensada prepara a la compañía para el futuro, establece su dirección a largo plazo.

La declaración de la Misión contiene normalmente los tres elementos siguientes:

- Propósito de la Organización (para que existe la organización y cuáles son sus metas)
- Los Valores Morales y Normas de Conducta de la Organización (en que cree la organización, cuáles son sus valores morales y como son las políticas y prácticas de conducta).
- Hacia dónde va la organización (metas a cumplir, estrategias y tácticas a utilizar para alcanzar las metas).

Ejemplos:

Declaración de Misión de una empresa de seguros

- Entregar el mejor valor en nuestro seguro médico
- Proveer a nuestros consumidores de un servicio sin precedentes.
- Alcanzar la excelencia en todas nuestras actividades.
- Respetar a nuestros consumidores, ejecutivos, trabajadores, proveedores y a la comunidad dentro de la cual nosotros operamos.

Declaración de Misión de una aerolínea

- Queremos dar el nivel más alto de servicios a nuestros pasajeros, agencias de viajes, agentes de transporte y usuarios en general.
- Poseer los estándares de más altos de seguridad,
- Establecer un servicio uniforme en todo el mundo.
- Responder en forma rápida y sensible a las necesidades cambiantes del consumidor.
- Expandir nuestras rutas hasta llegar a ser líder mundial,
- Gerenciar, operar y mercadear en forma mas eficiente,
- Obtener los mayores beneficios económicos.
- Asegurar a nuestros empleados una estabilidad laboral y un pago justo, permitiéndole desarrollar una carrera en la organización.

En resumen, la Visión y la Misión son herramientas gerenciales de primordial importancia, necesarias para la organización pueda alcanzar sus metas en forma coherente y eficiente, dándole ventajas ante la competencia.

8.2.1. VALORES MORALES Y NORMAS DE CONDUCTA

Cada organización define sus propios valores morales. Debe destacarse que, en la medida que los valores morales de una empresa estén en concordancia con los valores de la justicia natural que los trabajadores y socios estratégicos tienen como característica inherente, la empresa se verá más fortalecida. Esta unidad de criterios permite una identificación más rápida y más comprometida de trabajadores con la empresa.

Ejemplo:

- El cliente es primero
- Creencia en la innovación
- Creencia en la comunicación honesta.
- Excelencia a través del mejoramiento continuo.
- Sentido de pertenencia a la organización.
- Cada uno se siente dueño de la organización.
- Respeto mutuo.
- Integridad.
- Trabajo en equipo.
- Igual oportunidad para todos.
- Los errores son tomados como oportunidad de mejoramiento.
- Conducta ética responsable.
- Protección ambiental
- Desarrollo de habilidades de liderazgo.
- Liderazgo participativo.
- Importancia de ejecutar el trabajo bien desde la primera vez.
- Creencia en una calidad superior.

8.3. OBJETIVOS

- Son los fines hacia los cuales se dirige una organización.
- Los OBJETIVOS SIRVEN COMO PATRONES para seguir la trayectoria del rendimiento y el avance de una organización.
- Establecer objetivos implica un reto.
- Los objetivos estratégicos representan un compromiso de la gerencia para producir un marco general de objetivos para las demás áreas.

¿Cómo se fijan los objetivos para que tengan valor como herramienta gerencial?

- Deben formularse en términos **cuantificables** o **medurables**.
- Deben contener un **tiempo límite** para su realización.

8.4. METAS

Las metas constituyen los logros cuantitativos a alcanzar en periodos de tiempo razonables. Son imprescindibles para motivar al personal involucrado en su alcance y para medir los resultados operativos. Se recomienda establecerlas para periodos trimestrales y someterlas a revisión al concluirse cada uno de ellos.

8.5. MODELO DEL PROCESO DE PLANTACIÓN ESTRATÉGICO

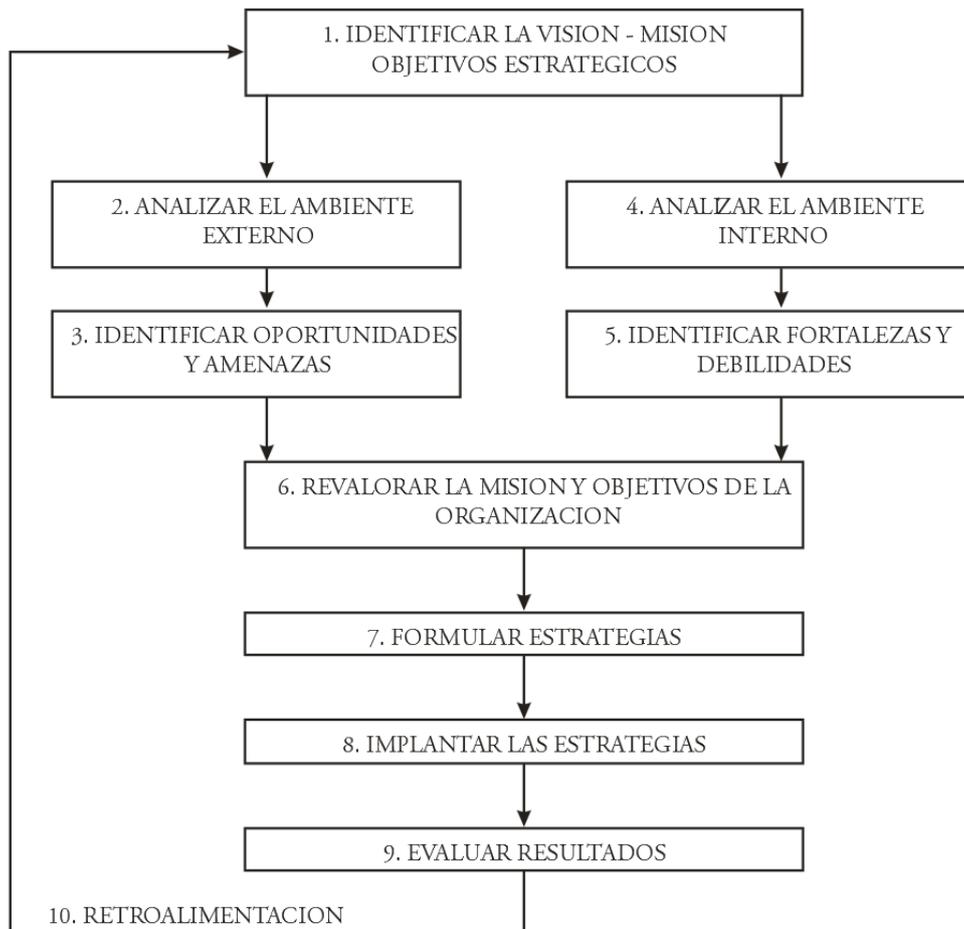


Figura 8.2

8.6. PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO DE SISTEMAS

El Planeamiento Estratégico de Sistemas es una actividad esencial que fundamentalmente permite:

- Alinear los objetivos del negocio con estrategias de Tecnología de la Información.
- Integrar las diferentes áreas del negocio bajo una única arquitectura de información.
- Definir los proyectos que implanten las estrategias tecnológicas.
- Administrar los riesgos de cada estrategia y los presupuestos de una manera metódica.
- Definir mejores estructuras organizacionales de Sistemas.
- Definir indicadores para evaluar la efectividad de cada estrategia.
- Administrar de una manera ordenada y consensuada las nuevas estrategias con los problemas del día a día.
- Facilitar proyectos de mejoras a los procesos de desarrollo y mantenimiento de Sistemas.

8.7. CASO PRÁCTICO PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO PARA LA MEJORA EN LA CALIDAD EDUCATIVA DE UN COLEGIO

DATOS GENERALES

INSTITUCIÓN

Colegio Mixto “Los Pedregales”

UBICACIÓN

Puente Piedra. Cono Norte Km. 14. Calle Los Alisos 554

NIVEL QUE ATIENDE

Inicial – Primaria – Secundaria

POBLACIÓN ESTUDIANTIL

1,500 alumnos y alumnas

FORMULACIÓN

En el colegio estatal Mixto “Los Pedregales”, desarrollamos:

- Habilidades y capacidades de los alumnos para lograr ciudadanos comprometidos, líderes, y autónomos, quienes serán los agentes de cambio en su comunidad, distrito y país.
- La gestión será de mediano y largo plazo cuya duración será de 5 años
- El Tipo de Hombre que aspira la Institución Educativa, debe ser un ciudadano capaz, sensible y seguro de si mismo, frente a las adversidades y a los retos del mundo de hoy.

CARACTERIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

- Bajo desarrollo de las capacidades de los alumnos
- Contaminación ambiental
- Poco desarrollo del clima Institucional
- Escasez de valores y ética en directivos, docentes y Padres de Familia
- Escasez de aulas, ambiente de tutoría, sala de profesores, biblioteca. Bajo rendimiento académico
- Desarticulación curricular y en lo técnico pedagógico
- Poca identidad y compromiso de docentes, personal administrativo, alumnos, directivos y PP. FF.
- Inseguridad de los enseres de la Institución Educativa
- Necesidad de contar con Directivos capacitados en gestión y Administración

MISIÓN

Somos el colegio mixto “Los Pedregales”, ubicado en una zona de menor desarrollo, brindamos el servicio en los niveles de Inicial, Primaria, Secundaria de menores con la variante científico humanístico, nuestra labor es formar alumnos con identidad y con capacidad de resolver sus problemas con alternativas propias para poder desarrollarse en su comunidad, para ello contamos con una plana Directiva, docente y administrativa que garantizan una educación integral en valores, poseemos una infraestructura semi moderna con espacios amplios para nuestras actividades y ejecución de nuestro proyecto de innovación

VISIÓN

El colegio mixto “Los Pedregales”, es consciente del desarrollo económico transformativo, que evoluciona en el cono norte. Y asume el compromiso que al año 2,011 se pueda brindar una educación básica, eficiente y de

calidad, ser eje impulsor del desarrollo de nuestra comunidad y distrito, formar alumnos líderes creativos y emprendedores, inmersos en el desarrollo productivo, mejorando su calidad de vida y su medio ambiente

PROPUESTA DE VALORES

- Respeto, trato amable, cortés y vivir en armonía en la Institución Educativa.
- Solidaridad, desarrollar la autoestima, integración y sensibilidad.
- Responsabilidad, el compromiso con nuestro trabajo diario, para mejorar nuestra credibilidad.
- Dignidad, tener confianza y respeto a la imagen institucional brindando una educación de calidad.
- Puntualidad, la exactitud de llegar a nuestro trabajo, el deber, es hábito que demuestra solidez a nuestra palabra.
- Honestidad es educar y formar futuros ciudadanos, que actúan con transparencia, justicia, no aprovecharse de la confianza depositada en otros.

DIAGNOSTICO EXTERNO

- El Distrito de Puente Piedra, parte integrante del cono norte se encuentra en un crecimiento desorganizado.
- La mayoría de las familias no cuentan con servicios básicos: Agua, desagüe, teléfono, acceso a Internet, etc.
- Hay deterioro de la calidad de vida.
- Problemas globales de contaminación ambiental.
- Pobreza, desnutrición, alto índice de mortalidad, desocupación.
- Descuido de áreas verdes por no existir un plan de desarrollo urbano y catastral.
- La I.E., brinda servicios educativos a los hijos de las familias de nivel socio económico bajo y medio bajo.

DIAGNOSTICO INTERNO

En el Aspecto pedagógico:

- Falta de articulación por niveles y áreas.
- El trabajo docente es a criterio personal de cada uno.
- Se trabaja de acuerdo a intereses y necesidades de los alumnos.

En el Aspecto de gestión:

- No es óptimo debido al desconocimiento de gestión y administración educativa por parte de los directivos.

- Actos ilícitos que concluyen con procesos administrativos al personal directivo.
- Falta de liderazgo en los directivos.

EL ANÁLISIS F.O.D.A.

F: FORTALEZAS

- Infraestructura moderna para los niveles de primaria y secundaria.
- Personal docente y administrativo nombrado.
- Existencia de servicios básicos.
- Mobiliario adecuado.
- Espacio de terreno para construir más aulas.
- Equipo de computo y ayudas audio visuales.
- Ingreso de recursos propios.
- Apoyo de APAFA.
- Calidad educativa.

O: OPORTUNIDADES

- Acceso al uso de las computadoras.
- Existencia de I.E. superiores.
- Participación de ayuda social.
- Egresados con estudios superiores.
- Innovación educativa.
- Inversión en educación.
- Acceso a las capacitaciones docentes.
- Acceso a la tecnología.

D: DEBILIDADES

- Bajo rendimiento académico de los alumnos.
- Poca participación de los Padres de Familia.
- Deficiente identidad institucional.
- Falta de seguridad.
- Falta de material bibliográfico.
- Escasa participación de los docentes.
- Directivos ineptos.
- Falta de sala de profesores.
- Aulas en construcción incompleta.

A: AMENAZAS

- Alta contaminación ambiental.
- Juegos de azar y drogas.
- Desinterés de los Padres de Familia.
- Poco interés del Ministerio de Educación para capacitar a docentes.
- Crisis de valores.
- Pandillaje.

**FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS FACTORES INTERNOS E. F. I.**

ANÁLISIS INTERNO			
FORTALEZAS	VALOR NUMÉRICO	DEBILIDADES	VALOR NUMÉRICO
Infraestructura moderna	3,3	Bajo rendimiento académico de los alumnos	1
Personal docente y administrativo nombrado	4	Poca participación de los Padres de Familia	2, 50
Existencia de servicios básicos	3	Deficiente identidad institucional	1, 20
Mobiliario adecuado	4	Falta de seguridad	1
Equipo de computo y ayudas audio visuales	3	Falta de material bibliográfico	1, 60
Ingreso de recursos propios	1, 66	Poca participación de los docentes	2
Apoyo de APAFA	3	Directivos ineptos	1
Calidad educativa	3, 12	Falta de sala de profesores	1
	25, 08		11, 3

Cuadro 8.1

ANÁLISIS DE FORTALEZAS: $25, 08 / 8 = 3, 13$

ANÁLISIS DE DEBILIDADES: $11, 3 / 8 = 1,41$

ANÁLISIS DE FORTALEZAS Y DEBILIDADES:

$4, 54 / 2 = 2, 27 =$ MEDIO:

IMPACTO: ALTO = 4 MEDIO = 1 – 3 NULO = 0

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS FACTORES EXTERNOS E.F.E.

ANÁLISIS EXTERNO			
OPORTUNIDADES	VALOR NUMÉRICO	AMENAZAS	VALOR NUMÉRICO
Acceso al uso de las computadoras	3	Alta contaminación ambiental	2
Existencia de Instituciones educativas superiores.	2	Juegos de azar y drogas	1,50
Participación y ayuda social	3	Desinterés de los padres de Familiar	2, 33
Egresados con estudios superiores	2	Poco interés de los docentes para actualizarse	2, 33
Innovación educativa	2, 50	Crisis de valores	2
Inversión en educación	2, 83	Pandillaje	1, 25
Acceso a las capacitaciones	2, 50		
Acceso a la tecnología	1		
	18, 83		11, 41

Cuadro 8.2

ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES $18, 83 / 8 = 2, 35$

ANÁLISIS DE AMENAZAS: $11, 41 / 6 = 1, 9$

ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES Y AMENAZAS:

$$4, 25 / 2 = 2, 12 = \text{MEDIO}$$

IMPACTO: ALTO = 4 MEDIO = 1 – 3 NULO = 0

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

- Promover la participación amplia, democrática y responsable de la comunidad educativa. Optimizar los ambientes limpios y saludables
- Garantizar el servicio educativo de calidad, que promueva el desarrollo integral y el mejoramiento de la calidad de vida.
- Incentivar el compromiso institucional con la comunidad educativa, a través de actividades educativas anuales, programadas para el mejoramiento de las relaciones humanas y generar buen clima institucional.

- Desarrollar los objetivos, actividades establecidas en el proyecto de innovación con la participación de la comunidad educativa.
- Promover el desarrollo de las capacidades de los jóvenes, orientando a la creatividad, innovación y producción, utilizando recursos materiales desechables.
- Impulsar y consolidar el liderazgo de los jóvenes mediante actividades culturales y educativas, que afirmen su identidad, desarrollo personal y cultural.

IMPLEMENTACIÓN

- El rol del docente, significa capacitarse para desarrollar nuevos y adecuados enfoques educativos.
- Implementar a docentes con jornadas pedagógicas, encuentro de intercambio de experiencias y talleres.
- Capacitar al personal jerárquico para realizar la gestión institucional como soporte de la gestión pedagógica.
- Presentar innovaciones educativas.
- Implementar los talleres con nuevas maquinas y equipos acorde con la tecnología para afrontar los retos de la globalización
- Participación de todas las personas que tengan que ver con el que hacer educativo, APAFA y la Dirección apoyando con los recursos conforme a la planificación permanente.

EVALUACIÓN

- El proceso de aprendizaje del alumno, requiere de un proceso de verificación continuo, integral y formativo.
- Conocer el avance de nuestros objetivos y el desarrollo de las capacidades logradas.
- Conocer el avance y conscientización de la misión y visión del PEI.
- Acto de interacción, reflexión y comunicación entre docentes, alumnos y padres de familia.
- Tomar pruebas de entrada, durante el proceso y al final de cada bimestre con unificados criterios comunes

CONCLUSIONES

- En la I. E. estatal mixto “El Pedregal”, del distrito de Puente Piedra se ha realizado un planeamiento estratégico, señalando puntos de partida del FODA, como una forma de entender y actuar en lo que llamamos “realidad:

- El análisis del FODA de la I.E, Estatal mixto “El Pedregal” del distrito de Puente Piedra, en lo que respecta al EFE arroja como mayor impacto en el aspecto de OPORTUNIDADES el “acceso al uso de la computadora” (3) y a la participación de ayuda social” (3) en contraposición a lo que respecta al “acceso a la tecnología” (1).
- En el aspecto de AMENAZAS tiene mayor impacto el “desinterés de los padres de familia”(2,33) así como el poco interés de los docentes en actualizarse (2,33).
- El análisis global O-A arroja un índice de 2,18 que se puede interpretar como un impacto de término MEDIO.
- El análisis de Evaluación de los Factores Internos E.F.I. de la misma I.E. arroja como mayor impacto en el Área de FORTALEZAS , los factores relacionados al “Personal docente”(4) y a la “Movilidad adecuada”(4) en contraposición con “Ingreso de recursos” (1,66)
- En el aspecto de debilidades tiene mayor impacto la poca participación de los Padres de familia (2,50) frente a otros aspectos como Bajo rendimiento académico (1) y la falta de seguridad (1).
- Al análisis global E.F.I: F-D arroja un total de 2,34 correspondiente a un Impacto MEDIO.
- Como objetivo estratégico se formula garantizar el servicio educativo de calidad, promoviéndole desarrollo humano integral y el mejoramiento de la calidad de vida.
- Los docentes se capacitaran, actualizaran e implementaran con jornadas pedagógicas, encuentros y talleres.

CAPÍTULO IX

MODELOS Y OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS

9.1. DEFINICIÓN DE MODELO

Es una representación simplificada de la realidad. De una manera más sencilla, un modelo predice y explica a un sistema del mundo real o a una porción de la realidad con precisión. Sin embargo, un modelo no puede incluir todos los aspectos y variables de un sistema real, sino solamente los más importantes. El proceso de encontrar y decidir cuáles de ellos serán incluidos en el modelo y sus interrelaciones es una parte del arte y ciencia de “modelación”.

Los modelos físicos o matemáticos, en general, tienen muchas ventajas sobre la descripción verbal de un problema. Puesto que un modelo presenta una descripción más concisa, el analista puede comprender de una manera más sencilla y fácil la estructura del problema, haciéndole posible identificar qué datos adicionales se necesitan para el análisis y diseño completo del mismo.

9.2. IMPORTANCIA EN LA INGENIERÍA DE SISTEMAS

Si se trata de sistemas, se tiene que usar de modelos. Por lo que, una vez formulado el problema e identificadas las posibles soluciones que las restricciones permitan considerar (factibles), el siguiente paso consiste en formular nuevamente el problema para poderlo analizar con mayor facilidad y claridad. Este es uno de los fines e importancia de los modelos en la Ingeniería de Sistemas. La importancia de la Ingeniería de Sistemas, en la actualidad, radica en la representación matemática de sistemas físicos y no en el de modelos físicos. Un modelo debe ser suficientemente detallado si se desea representar válidamente el problema real. Pues, el sistema puede ser representado como la figura 9.1. .

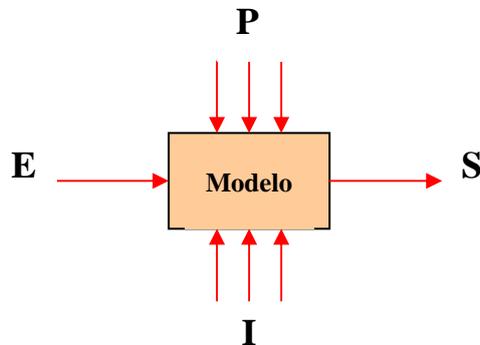


Figura 9.1: Un Concepto de Sistema

Donde,

- E:** (entrada) representa los datos, variables, etc., que el sistema requiere (recursos).
- P:** Representa las perturbaciones (variables no controladas por el analista) que afectan al sistema.
- I:** Representa todas aquellas variables internas al sistema.
- S:** (salida) representa el resultado o producto del modelo (el objetivo del sistema).

Ejemplo ilustrativo: Supongamos que el sistema que se va considerar es una empresa que manufactura y vende cierto producto. En este caso:

- E** Podría constar de variables tales como el precio del producto, la eficiencia de producción, la efectividad de su marketing, calidad de su producto, etc.
- P** Podría ser la inestabilidad monetaria, la política económica del estado, etc.
- I** Podría incluir la depreciación de sus bienes de capital, consumo de sus propios recursos financieros, combustible, materias primas, trabajo humano, etc.
- S** Podría representar las ganancias, el prestigio, la marca o patente de la empresa.

Un **Modelo** (tal como se ilustra en la figura 9.1.) muy simple del sistema podría ser:

$$S(t) = B(t) - G(t) \quad (9.1)$$

Donde $S(t)$ representa las ganancias de la empresa durante un tiempo t , $B(t)$ representa los beneficios tangibles (bruto) de la empresa en el mismo tiempo t , y $G(t)$ representa los gastos de la empresa durante ese tiempo t .

El problema de análisis en este caso podría tener como objetivo encontrar la mejor combinación de variables E , P e I para maximizar S (objetivo típico de los problemas de optimización), o podría simplemente tener como objetivo el descubrimiento de la manera como estas variables afectan el valor de S (lo cual es típico de simulación). Inmediatamente se puede ver, pues, que el diseño del modelo sería diferente y que dependería del objetivo S deseado. Esto nos lleva al problema de diseño, identificación o síntesis. Si se conoce E , P , I y S , el primer problema consiste en decidir qué clase de modelo se debe emplear. En el caso de una empresa industrial, la meta final del problema de diseño podría consistir en que se recomendara una decisión positiva o negativa acerca de la construcción de una nueva planta. Si se utilizara el modelo (9.1), el método a seguir sería:

1. Determinación anticipada de las ventas de nueva producción.
2. Evaluación de costos en función de la capacidad de producción.
3. Toma de una decisión, que dependiera del valor de S .

Por último, *el problema de control* podría tener como objetivo el encontrar el valor de E , necesario para obtener cierto S deseado. En este caso se podría utilizar un modelo de programación lineal, no-lineal, dinámico, o el cálculo de variaciones (cuyos modelos se presentarán y aplicarán en asignaturas posteriores).

Otro ejemplo ilustrativo:

Se desea utilizar la Ingeniería de Sistemas para determinar un sistema de educación avanzado, orientado hacia las personas entre los 18 y 65 años. Si a usted le asignaran la etapa de planeación, ¿cuál serían sus responsabilidades?

Antes de todo, deberá determinar o definir la *necesidad* que pudiera existir o que exista para que se realice un sistema de educación como el que se propone aquí. Luego tendrá que identificar los *recursos*, las *restricciones* y los *objetivos* de tal sistema. Analizará después el problema y determinará las características más importantes de un sistema de educación cuyos

objetivos fueron identificados ya; este sistema deberá ser tal que su desarrollo sea factible con los recursos ya determinados.

Un resultado típico de un análisis que siga los pasos antes mencionados sería el siguiente (ver figura 9.2.):

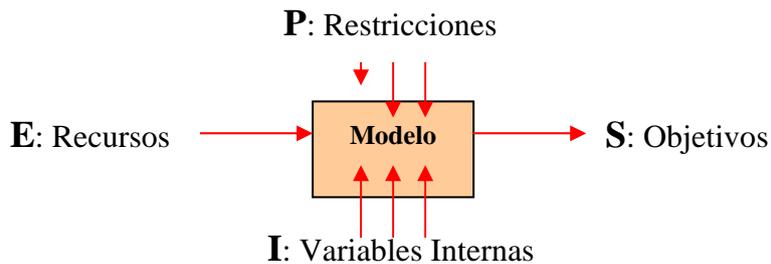


Figura 9.2: Descripción global de un sistema de educación

- a. ***Necesidad identificada:*** muchas personas no tienen los recursos necesarios para poder asistir a la escuela; muchas personas dejan de “aprender” cuando salen de la universidad; la tecnología cambia.
- b. ***Recursos (E):*** Radio, televisión, computadora, impresora, Internet, CD, DVD, USB, libros revistas, maestros, universidades, agencias, tiempo, etc.
- c. ***Variables internas (I):*** Costo de programa, niveles del personal, tipos de equipos, capacidad intelectual, capacidad financiera, profesión, etc.
- d. ***Restricciones (P):***
 - El sistema debe tener una “memoria” que proporcione información accesible al usuario en cualquier momento. Debe existir comunicación en doble sentido entre el sistema y el usuario.
 - El sistema debe utilizar un método de comunicación masiva.
 - El sistema debe generar cierta motivación para aprender.
 - El sistema debe ser lo suficientemente flexible para que pueda ser modificado a medida que los objetivos se cambien.
 - El sistema debe incorporar recursos tecnológicos modernos.

e. **Objetivos o metas (S):**

- Actualización y perfeccionamiento de conocimientos.
- Aumento de productividad.
- Incremento del nivel de educación nacional.
- Satisfacción personal.
- Minimización de costos.

9.3. DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE MODELOS

9.3.1. Introducción. Como ya se indicó, el modelo que el ingeniero de sistemas debe diseñar depende generalmente del objetivo del estudio. Existen modelos físicos y modelos matemáticos. Los modelos físicos se han usado tradicionalmente en laboratorios para simular el sistema real; es decir, para reproducir el funcionamiento del sistema real con el objeto de entender algo mejor su comportamiento. También se pueden diseñar modelos matemáticos para simulación de sistemas reales. Si el objetivo es encontrar la solución óptima (en el caso de la empresa industrial, por ejemplo, la solución óptima sería la combinación de valores de **E**, **P** e **I** para maximizar las ganancias **S**), entonces sería necesario que se probaran todas las combinaciones posibles de valores de **E**, **P** e **I** para obtener la mejor **S** con un modelo físico; y esto sería muy difícil en la mayoría de los problemas reales, pues habría demasiadas combinaciones. Sin embargo, existe una gran variedad de modelos matemáticos orientados a encontrar soluciones óptimas (programación matemática, investigación de operaciones, etc.).

9.3.2. Clasificación. En general, existen diversas clases de modelos, entre ellos:

A. Por su Estructura (según Ackoff 1962): Solamente los que cubren aquellos modelos que tienen forma física, y son:

A.1. Icónicos.- Con las mismas propiedades del sistema real y hechos a escala. Ejemplos: Fotografía, mapas, “modelos” de automóviles. Tienen más especificaciones, concretos, pero difíciles de manejar para experimentos.

A.2. Análogos.- Usan un conjunto de propiedades para representar a otro. Ejemplo: Las maquetas de obras

civiles. Tienen menos especificaciones, son menos concretos, pero más sencillos de manipular.

A.3. Simbólicos.- Son los que usan letras, números, símbolos para representar variables. Ejemplos: Planos, descripciones textuales, numéricas o simbólicas de los sistemas reales. Son más generales y abstractos, son los más sencillos de manejar experimentalmente.

B. Por sus Funciones:

B.1. Descriptivos.- Proveen “cuadro” de situación y no predicen o recomiendan. Ejemplos: Organigrama.

B.2. Predictivos.- Indican “si esto ocurre, entonces esto seguirá”.

Ejemplos:

1. “Si $a < b$ y $b < c$, entonces $a < c$ ”,

2. $\text{Max } z = 45x_1 + 80x_2$ sujeto a $5x_1 + 20x_2 \leq 400$ y $10x_1 + 15x_2 \leq 450$ con $x_1 \geq 0$, $x_2 \geq 0$

B.3. Normativos.- Son los que dan “mejor” respuesta a un problema. Dan cursos de acción. Ejemplos: Presupuesto de gestión, Planes Operativos.

C. Con Referencia al Tiempo:

C.1. Estáticos.- Los que no cambian con el tiempo. Ejemplos: fórmulas matemáticas.

C.2. Dinámicos.- Los que cambian con el tiempo y espacio. Ejemplos: modelos poblacionales de una ciudad, modelos no lineales, modelos sociales económicos.

D. Con referencia a las Incertidumbres:

D.1. Determinísticos.- Son las específicas con un Input y Output, bajo certidumbres de seguridades en los eventos. Ejemplos: La ecuación $S(\mathbf{t}) = B(\mathbf{t}) - G(\mathbf{t})$ (9.1) donde hay la certeza de un beneficio.

D.2. Probabilísticas.- En los que existen las probabilidades de riesgos. Ejemplo: La tasa de recuperación de inversión (ROI), Las tablas actuariales.

9.4. USOS DE LOS MODELOS

Los modelos, entre los usos más generales, sirven para:

1. Conocer el sistema bajo estudio.
2. Aprender acerca de lo que acontece con el sistema.
3. Predecir su probable comportamiento.
4. Actuar sobre una posible acción futura.
5. Minimizar costos.
6. Como pre - requisito para el diseño, etc.

9.5. OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS

En la discusión de modelos se dijo que en ciertos problemas el objetivo solamente es la simulación del comportamiento del sistema real mediante el uso de una representación física o matemática. Este objetivo se alcanza variando, en alguna forma deseada, los valores de **E**, **I**, y **P**, y luego observando su efecto en el valor de **S**. Esta es la estrategia de la simulación. Por otro lado, supongamos que el objetivo consiste en determinar los valores de **E**, **I** y **P** que maximicen o minimicen el valor de **S**, (éste es el problema de control). En este caso tendríamos que buscar, entre todas las combinaciones de los valores de **E**, **I**, y **P**, aquella que produjera el valor mínimo o máximo de **S**. El conjunto de combinaciones de valores posibles **E**, **I** y **P** sería el espacio (de soluciones) factible. Este espacio podría ser muy extenso y complejo; eso depende del número de valores que **E**, **I** y **P** puedan tomar. Como se puede apreciar en el caso de la empresa industrial ya mencionado, en la mayoría de los problemas reales las variables **E**, **I** y **P** consisten, cada una, de muchos componentes cuyo rango de valores pueden ser muy amplio.

El número posible de combinaciones de valores suele ser tan grande que ni las modernas computadoras podrían efectuar una búsqueda exhaustiva a un costo razonable. Es imperativo, pues, eliminar de alguna manera grupos de combinaciones que no incluyan la solución o combinación óptima. Esta reducirá el número de computaciones requeridas y consecuentemente, el costo. La idea de buscar un máximo o un mínimo del objetivo **S** en un sistema es básico para el concepto de optimización. En otras palabras, una solución factible no es suficiente, porque en una optimización se necesita buscar la mejor solución con respecto a un objetivo determinado. Es posible eliminar grupos de combinaciones factibles utilizando reglas sistemáticas o algoritmos deterministas tales como el Método Simplex (algoritmos que se resuelven con determinados software).

La regla apropiada depende del tipo de modelo, lo complejo del sistema, del objetivo, etc. En general, el modelo orientado a optimización tiende a ser más simple (con menos variables) y, consecuentemente, más irreal que el orientado a simulación, porque la mayoría de los algoritmos de optimización actuales requieren para su aplicación cierta estructura, en el modelo. Un modelo de Programación Lineal exigiría en el caso de una empresa, por ejemplo, que la relación entre los factores tales como el costo de producción y el volumen de producción fueran lineales. Se sabe por experiencia, que esta suposición no es exacta, puesto que no toma en cuenta las economías o deseconomías de escala de producción*. Por otro lado, el uso de este modelo simplificado nos permitiría obtener una buena solución, pero tal vez no la óptima.

Sin embargo, un partidario de simulación podría afirmar que él puede llegar también a un buen resultado por medio de un modelo de simulación, y que sería mejor puesto que el suyo sería más real y detallado que cualquier otro modelo de optimización. Esta controversia constituye una de las áreas de investigación más interesantes en la actualidad. La Ciencia de Sistemas contribuye más cada día al desarrollo de los algoritmos eficientes que se pueden aplicar a modelos cada vez más reales; por otro lado la Ciencia de Computación contribuye a que se puedan dar soluciones cercanas a la realidad con los modelos y algoritmos cada vez más complejos y reales. Las técnicas de la Investigación de Operaciones tiene como objetivo implementar la filosofía de sistemas, especialmente cuando el problema es complejo. Como se dijo anteriormente, en algunas técnicas el objetivo es optimización, mientras que en otras es simulación.

Las técnicas de optimización para problemas estáticos, frecuentemente llamadas Programación Matemática, pueden dividirse en dos clases: Técnicas exactas y técnicas de búsquedas. Las técnicas exactas incluyen desde el tradicional cálculo diferencial (útil cuando el modelo no incluye restricciones) hasta las técnicas de Lagrange y Kun Tucker (útiles en modelos con restricciones). Entre las técnicas de búsquedas se encuentran las de búsqueda parcial y las de búsqueda completa. Las de búsqueda parcial se dividen a su vez en técnicas que optimizan sucesivamente la función objetivo y técnicas que reducen sucesivamente el espacio factible.

9.6. MODELOS DE PROGRAMACIÓN LINEAL

9.6.1. Introducción

Los problemas de Programación Lineal se refieren a la distribución eficiente de recursos limitados entre actividades competitivas, con la finalidad de a un determinado objetivo, por ejemplo, maximizar los beneficios o minimizar los costos.

En este contexto de la Programación Lineal, ese objetivo será expresado por una función lineal al que se da el nombre de función objetivo.

Es necesario decir que las actividades que consumen cada recurso, en qué proporción es ese consumo. Esas informaciones serán expresadas por ecuaciones o inecuaciones lineales, una por cada recurso. Un conjunto de esas ecuaciones o inecuaciones lineales se da el nombre de restricciones del modelo.

Generalmente existen muchas maneras de distribuir esos escasos recursos entre las diversas actividades, bastando para eso, que esas distribuciones sean coherentes con las ecuaciones de consumo de cada recurso, o sea que, aquellas satisfagan a las restricciones del problema, y alcance al objetivo deseado; esto es, que maximice el beneficio o minimice el costo. A esa solución se le denomina solución óptima.

Una vez obtenido el modelo lineal, construido por la función objetivo (lineal) y por las restricciones lineales, la programación lineal se orienta a dar la solución óptima. Si el número de actividades es mayor que dos, como sucede en la mayoría de los casos, será posible determinar la solución óptima.

9.6.2. Problema de Análisis de las Actividades

Este problema consiste en que dados los recursos x_1, x_2, \dots, x_n que maximice la función lineal (función objetivo):

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n,$$

Se sabe que x_1, x_2, \dots, x_n deben satisfacer al siguiente sistema de inecuaciones (restricciones):

deben ser plantados para que su ganancia de sus cosechas sea máxima. Su ganancia por unidad de área plantada de arroz es S/. 5, y por unidad de área plantada de plátanos es de S/. 2.

Las restricciones (a) y (b) indican que las áreas plantadas de arroz y plátanos no deben ser mayores que 3 y 4 respectivamente. Esas restricciones pueden ser asociadas a la demanda de esos productos.

La restricción (c) indica que el consumo total de mano de horas-hombre en las dos plantaciones no debe ser mayor a 9. Cada unidad de área plantada de arroz consume 1 hora hombre. Cada unidad de área plantada de plátanos consume 2 horas hombre.

Las restricciones (d) informan que las áreas plantadas no pueden ser negativas.

Como el modelo (9, 3) sólo tiene dos variables, puede ser resuelto gráficamente:

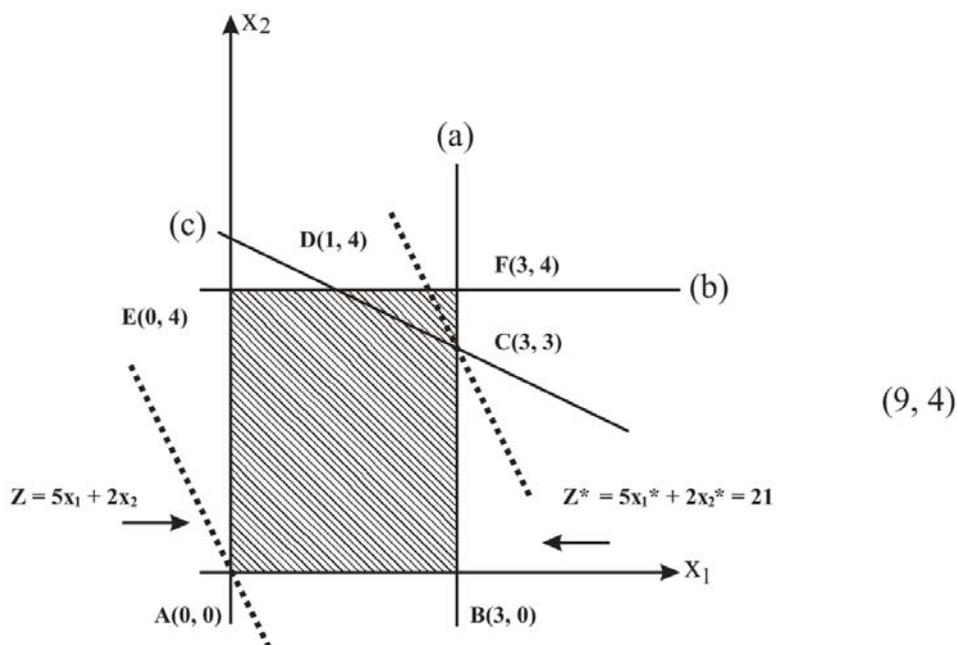


Figura 9.1.

Cualquier punto del trapecio A, B, C, D, E (sombreado) satisface todas las restricciones del modelo (9, 3), es decir que este trapecio es el conjunto de soluciones competitivas del modelo (9, 3).

Se desea obtener una solución competitiva que maximice la función objetivo $Z = 5x_1 + 2x_2$. Está claro que esa función será tanto mayor cuanto mayores sean los valores de x_1 y x_2 . Para obtener la solución tómesese de (9, 4) la recta $Z = 5x_1 + 2x_2$, luego trace una paralela de ésta hasta el punto C del trapecio. El valor óptimo es por lo tanto el punto C(3, 3), dando el valor máximo igual a 21 para la función objetivo.

9.6.4. Relación Entre las Soluciones Gráfica y Algebraica

Con las consiguientes variables de holgura x_3 , x_4 y x_5 , se puede transformar el sistema de inecuaciones (9, 3) en el siguiente sistema de ecuaciones lineales, con todas las variables no negativas:

$$\begin{aligned} \text{Max. } Z &= 5x_1 + 2x_2 \text{ sujeto a} \\ x_1 + x_3 &= 3 \quad (\text{a}) \\ x_2 + x_4 &= 4 \quad (\text{b}) \\ x_1 + 2x_2 + x_5 &= 9 \quad (\text{c}) \\ x_1; x_2; x_3; x_4 \text{ y } x_5 &\geq 0. \quad (\text{d}) \end{aligned} \quad (9, 5)$$

Es de esperar que los conjuntos de soluciones competitivas de los sistemas (9, 3) y (9, 5) sean idénticos al del trapecio A, B, C, D, E que aparece en (9, 4). Las restricciones de (9, 5) se transforman en:

$$\begin{aligned} x_1 &= 3 - x_3 \quad (\text{a}) \\ x_2 &= 4 - x_4 \quad (\text{b}) \\ x_1 + 2x_2 &= 9 - x_5 \quad (\text{c}) \\ x_1; x_2; x_3; x_4 \text{ y } x_5 &\geq 0. \quad (\text{d}) \end{aligned} \quad (9, 6)$$

Se puede verificar, ahora, que las restricciones (9, 3) y (9, 6) sean idénticas. Por ejemplo, las restricciones $x_1 \leq 3$ y $x_1 \geq 0$ de (9, 3) son equivalentes a las restricciones $x_1 = 3 - x_3$ y $x_1, x_3 \geq 0$ de (9, 6), pues representan a la misma familia de rectas perpendiculares al eje de las abscisas de (9, 4).

El mismo análisis se pueden realizar con las demás restricciones, y se puede concluir que las restricciones (9, 3) y (9, 5) realmente

representan al mismo conjunto de soluciones competitivas, o sea los del trapecio A, B, C, D, E de (9, 4).

Las restricciones (9, 3) y (9, 5) son equivalentes, para obtener los vértices (puntos extremos) A, B, C, D, E del trapecio (9, 4) a partir del sistema (9, 5) basta proceder de la siguiente manera:

Vértice A (0, 0):

$x_1 = 0$, $x_2 = 0$, y de (9, 6) se obtiene $x_3 = 3$, $x_4 = 4$ y $x_5 = 9$.

Vértice B (3, 0):

$x_1 = 3$, $x_2 = 0$, y de (9, 6) se obtiene $x_3 = 0$, $x_4 = 4$ y $x_5 = 6$.

Vértice C (3, 3):

$x_1 = 3$, $x_2 = 3$, y de (9, 6) se obtiene $x_3 = 0$, $x_4 = 1$ y $x_5 = 0$.

Vértice D (1, 4):

$x_1 = 1$, $x_2 = 4$, y de (9, 6) se obtiene $x_3 = 2$, $x_4 = 0$ y $x_5 = 0$.

Vértice E (0, 4):

$x_1 = 0$, $x_2 = 4$, y de (9, 6) se obtiene $x_3 = 3$, $x_4 = 0$ y $x_5 = 1$.

Se puede asociar esos vértices a los siguientes vectores:

$$\begin{aligned}
 A &= \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 3 \\ 4 \\ 9 \end{pmatrix} & B &= \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 0 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix} & C &= \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} & D &= \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \\
 & & E &= \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ 3 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

Se nota que los vértices del trapecio de (9, 4) son puntos extremos del conjunto de soluciones compatibles de (9, 3), es entonces una

solución compatible básica del sistema de ecuaciones (9, 5). Se debe indicar que este es verdad, cualquiera que sea el conjunto de restricciones del modelo de programación lineal. De igual modo, se afirma que el conjunto de soluciones compatibles de un modelo de programación lineal es un conjunto convexo. El trapecio A, B, C, D, E de (9, 4), por ejemplo, es un conjunto convexo.

EJERCICIOS Y PRÁCTICA

1. ¿Se considera al modelo matemático como un fin (objetivo) o como una herramienta? Explique su respuesta.
2. Un obrero en una empresa manufacturera piensa dejar su trabajo porque, en términos generales, se siente insatisfecho con su posición. Especule sus posibles alternativas de acción que puede tomar; al respecto: ¿Qué tipos de modelo utilizaría el obrero, para cada alternativa?
3. ¿Qué característica general de la Ingeniería de Sistemas es reflejada por la tendencia de utilizar métodos matemáticos en el análisis de sistemas? ¿Cuándo es posible construir más fácilmente modelos matemáticos de un sistema y por qué?
4. ¿Qué método se podría utilizar para analizar, por medio de modelos matemáticos, dos objetivos aparentemente en competencia?
5. En el caso de un sistema complejo, ¿cuál podría ser la principal desventaja de un modelo matemático con respecto a un modelo físico?
6. Resolver, por el método gráfico:

$$\text{Max. } Z = 2x_1 + 3x_2 \text{ sujeto a}$$

$$-x_1 + 2x_2 \leq 4$$

$$x_1 + x_2 \leq 6$$

$$x_1 + 3x_2 \leq 9$$

$$\text{y } x_1 \geq 0; x_2 \geq 0.$$

7. Hallar las condiciones de la óptima utilidad de la fabricación de sillas y mesas, con la disponibilidad de no más de 400 pies de madera y de a lo más de 450 horas hombre; sabiendo además, que cada silla tiene un costo de fabricación de \$ 45 y de cada mesa de \$ 80, y para fabricar cada silla se requiere de 5 pies de madera y para cada mesa 20 pies, finalmente, para la producción de cada silla se usa 10 horas de mano de obra y para cada mesa 15 horas.

CAPÍTULO X

LA COMPUTACIÓN

El término computación, proviene en sus orígenes de la palabra computar que a la vez está relacionado a los cálculos matemáticos y a las máquinas de cómputo como la de Turing. Las computadoras digitales actuales se ajustan al modelo propuesto por el matemático John Von Neumann. De acuerdo con el, una característica importante de este modelo es que tanto los datos como los programas, se almacenan en la memoria antes de ser utilizados, cabe mencionar que debido a los múltiples usos que tiene el computador con respecto al ordenamiento de la información en países hispanos en vez de computador, se le llama ordenador.

10.1. HISTORIA DE LA COMPUTACIÓN

Uno de los primeros dispositivos mecánicos para contar fue el ábaco, cuya historia se remonta a las antiguas civilizaciones griega y romana. Este dispositivo es muy sencillo, consta de cuentas ensartadas en varillas que a su vez están montadas en un marco rectangular. Al desplazar las cuentas sobre varillas, sus posiciones representan valores almacenados, y es mediante dichas posiciones que este representa y almacena datos. A este dispositivo no se le puede llamar computadora por carecer del elemento fundamental llamado programa.

Otro de los inventos mecánicos fue la Pascalina inventada por Blaise Pascal (1623 - 1662) de Francia y la de Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646 - 1716) de Alemania. Con estas máquinas, los datos se representaban mediante las posiciones de los engranajes, y los datos se introducían manualmente estableciendo dichas posiciones finales de las ruedas, de manera similar a como leemos los números en el cuentakilómetros de un automóvil.

La primera computadora fue la **máquina analítica** creada por Charles Babbage, profesor matemático de la Universidad de Cambridge en el siglo XIX. La idea que tuvo Charles Babbage sobre un computador nació debido a que la elaboración de las (Fig. 10.1).

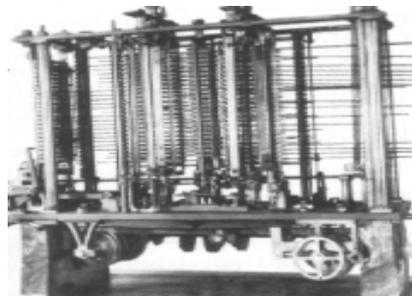


Figura 10.1

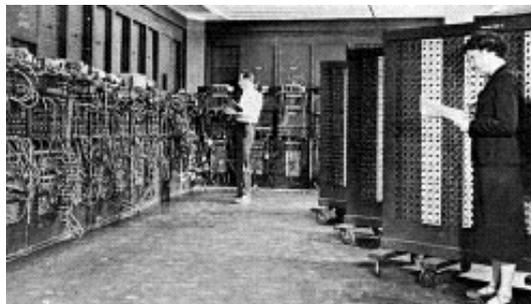
tablas matemáticas era un proceso tedioso y propenso a errores. En 1823 el gobierno Británico lo apoyo para crear el proyecto de una máquina de diferencias, un dispositivo mecánico para efectuar sumas repetidas.

Mientras tanto Charles Jacquard (francés), fabricante de tejidos, había creado un telar que podía reproducir automáticamente patrones de tejidos leyendo la información codificada en patrones de agujeros perforados en tarjetas de papel rígido. Al enterarse de este método Babbage abandonó la máquina de diferencias y se dedico al proyecto de la máquina analítica que se pudiera programar con tarjetas perforadas para efectuar cualquier cálculo con una precisión de 20 dígitos. La tecnología de la época no bastaba para hacer realidad sus ideas.

El mundo no estaba listo, y no lo estaría por cien años más.

En 1944 se construyó en la Universidad de Harvard, la Mark I, diseñada por un equipo encabezado por Howard H. Aiken. Esta máquina no está considerada como computadora electrónica debido a que no era de propósito general y su funcionamiento estaba basado en dispositivos electromecánicos llamados relevadores.

En 1947 se construyó en la Universidad de Pennsylvania la ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) que fue la primera computadora electrónica, el equipo de diseño lo encabezaron los ingenieros John Mauchly y John



1946 - ENIAC (Univ de Pennsylvania)

Figura 10.2

Eckert. Esta máquina ocupaba todo un sótano de la Universidad (Fig. 10.2), tenía más de 18 000 tubos de vacío, consumía 200 KW de energía eléctrica y requería todo un sistema de aire acondicionado, pero tenía la capacidad de realizar cinco mil operaciones aritméticas en un segundo.

El proyecto, auspiciado por el departamento de Defensa de los Estados Unidos, culminó dos años después, cuando se integró a ese equipo el ingeniero y matemático húngaro John von Neumann (1903 - 1957). Las

ideas de von Neumann resultaron tan fundamentales para su desarrollo posterior, que es considerado el padre de las computadoras.

La EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) fue diseñada por este nuevo equipo. Tenía aproximadamente cuatro mil bulbos y usaba un tipo de memoria basado en tubos llenos de mercurio por donde circulaban señales eléctricas sujetas a retardos.

La idea fundamental de Von Neumann fue: permitir que en la memoria coexistan datos con instrucciones, para que entonces la computadora pueda ser programada en un lenguaje, y no por medio de alambres que eléctricamente interconectaban varias secciones de control, como en la ENIAC.

Todo este desarrollo de las computadoras suele divisarse por generaciones y el criterio que se determinó para determinar el cambio de generación no está muy bien definido, pero resulta aparente que deben cumplirse al menos los siguientes requisitos:

- La forma en que están construidas.
- Forma en que el ser humano se comunica con ellas.

10.1.1. Primera Generación

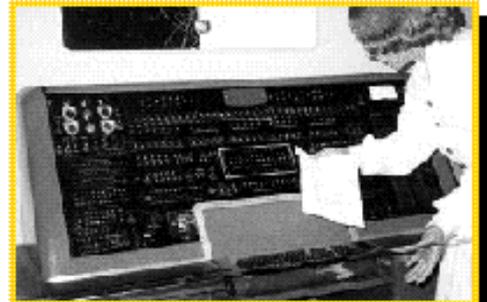
En esta generación había un gran desconocimiento de las capacidades de las computadoras, puesto que se realizó un estudio en esta época que determinó que con veinte computadoras se saturaría el mercado de los EEUU en el campo de procesamiento de datos.

Esta generación abarca la década de los cincuenta. Y se conoce como la primera generación. Estas máquinas tenían las siguientes características:

- Estas máquinas estaban construidas por medio de tubos de vacío.
- Eran programadas en lenguaje de máquina.

En esta generación las máquinas son grandes y costosas (de un costo aproximado de ciento de miles de dólares).

En 1951 aparece la UNIVAC (NIVersAl Computer), fue la primera computadora comercial, que disponía de mil palabras de memoria central y podían leer cintas magnéticas, se utilizó para procesar el censo de 1950 en los Estados Unidos. (Fig. 10.3)



1951 - COMPUTADORA UNIVAC I

Figura 10.3

En las dos primeras generaciones, las unidades de entrada utilizaban tarjetas perforadas, retomadas por Herman Hollerith (1860 - 1929), quien además fundó una compañía que con el paso del tiempo se conocería como IBM (International Business Machines).

Después se desarrolló por IBM la **IBM 701** de la cual se entregaron 18 unidades entre 1953 y 1957.

Posteriormente, la compañía Remington Rand fabricó el modelo 1103, que competía con la 701 en el campo científico, por lo que la IBM desarrolló la 702, la cual presentó problemas en memoria, debido a esto no duró en el mercado.

La computadora más exitosa de la primera generación fue la IBM 650, de la cual se produjeron varios cientos. Esta computadora que usaba un esquema de memoria secundaria llamado tambor magnético, que es el antecesor de los discos actuales.

Otros modelos de computadora que se pueden situar en los inicios de la segunda generación son: la UNIVAC 80 y 90, las IBM 704 y 709, Burroughs 220 y UNIVAC 1105.

10.1.2. Segunda Generación

Cerca de la década de 1960, las computadoras seguían evolucionando, se reducía su tamaño y crecía su capacidad de procesamiento. También en esta época se empezó a definir la

forma de comunicarse con las computadoras, que recibía el nombre de programación de sistemas.

Las características de la segunda generación son las siguientes:

- Están construidas con circuitos de transistores.
- Se programan en nuevos lenguajes llamados lenguajes de alto nivel.

En esta generación las computadoras se reducen de tamaño y son de menor costo. Aparecen muchas compañías y las computadoras eran bastante avanzadas para su época como la serie 5000 de Burroughs y la ATLAS de la Universidad de Manchester.

Algunas de estas computadoras se programaban con cintas perforadas y otras más por medio de cableado en un tablero. Los programas eran hechos a la medida por un equipo de expertos: analistas, diseñadores, programadores y operadores que se manejaban como una orquesta para resolver los problemas y cálculos solicitados por la administración. El usuario final de la información no tenía contacto directo con las computadoras.

Esta situación en un principio se produjo en las primeras computadoras personales, pues se requería saberlas "programar" (alimentarle instrucciones) para obtener resultados; por lo tanto su uso estaba limitado a aquellos audaces pioneros que gustaran de pasar un buen número de horas escribiendo instrucciones, "corriendo" el programa resultante y verificando y corrigiendo los errores o bugs que aparecieran. Además, para no perder el "programa" resultante había que "guardarlo" (almacenarlo) en una grabadora de astte, pues en esa época no había discos flexibles y mucho menos discos duros para las PC; este procedimiento podía tomar de 10 a 45 minutos, según el programa.

El panorama se modificó totalmente con la aparición de las computadoras personales con mejores circuitos, más memoria, unidades de disco flexible y sobre todo con la aparición de programas de aplicación general en donde el usuario compra el programa y se pone a trabajar. Aparecen los procesadores de palabras como el célebre Word Star, la impresionante hoja de cálculo (spreadsheet) Visicalc y otros más

que de la noche a la mañana cambian la imagen de la PC. El software empieza a tratar de alcanzar el paso del hardware. Pero aquí aparece un nuevo elemento: el usuario.

El usuario de las computadoras va cambiando y evolucionando con el tiempo. De estar totalmente desconectado a ellas en las máquinas grandes pasa la PC a ser pieza clave en el diseño tanto del hardware como del software. Aparece el concepto de human interfase que es la relación entre el usuario y su computadora. Se habla entonces de hardware ergonómico (adaptado a las dimensiones humanas para reducir el cansancio), diseños de pantallas antirreflejos y teclados que descansen la muñeca. Con respecto al software se inicia una verdadera carrera para encontrar la manera en que el usuario pase menos tiempo capacitándose y entrenándose y más tiempo produciendo.

Se ponen al alcance programas con menús (listas de opciones) que orientan en todo momento al usuario (con el consiguiente aburrimiento de los usuarios expertos); otros programas ofrecen toda una artillería de teclas de control y teclas de funciones (atajos) para efectuar toda suerte de efectos en el trabajo (con la consiguiente desorientación de los usuarios novatos). Se ofrecen un sinnúmero de cursos prometiendo que en pocas semanas hacen de cualquier persona un experto en los programas comerciales.

Pero el problema "constante" es que ninguna solución para el uso de los programas es "constante". Cada nuevo programa requiere aprender nuevos controles, nuevos trucos, nuevos menús. Se empieza a sentir que la relación usuario-PC no está acorde con los desarrollos del equipo y de la potencia de los programas. Hace falta una relación amistosa entre el usuario y la PC.

Las computadoras de esta generación fueron: la Philco 212 (esta compañía se retiró del mercado en 1964) y la UNIVAC M460, la Control Data Corporation modelo 1604, seguida por la serie 3000, la IBM mejoró la 709 y sacó al mercado la 7090, la National Cash Register empezó a producir máquinas para proceso de datos de tipo comercial, introdujo el modelo NCR 315.

La Radio Corporation of America introdujo el modelo 501, que manejaba el lenguaje COBOL, para procesos administrativos y comerciales. Después salió al mercado la RCA 601.

10.1.3. Tercera generación

Con los progresos de la electrónica y los avances de comunicación con las computadoras en la década de los 1960, surge la **tercera generación** de las computadoras. Se inaugura con la IBM 360 en abril de 1964.3

Las características de esta generación fueron las siguientes:

- Su fabricación electrónica esta basada en circuitos integrados.
- Su manejo es por medio de los lenguajes de control de los sistemas operativos.

La IBM produce la serie 360 con los modelos 20, 22, 30, 40, 50, 65, 67, 75, 85, 90, 195 que utilizaban técnicas especiales del procesador, unidades de cinta de nueve canales, paquetes de discos magnéticos y otras características que ahora son estándares (no todos los modelos usaban estas técnicas, sino que estaba dividido por aplicaciones).

El sistema operativo de la serie 360, se llamó OS que contaba con varias configuraciones, incluía un conjunto de técnicas de manejo de memoria y del procesador que pronto se convirtieron en estándares.

En 1964 CDC introdujo la serie 6000 con la computadora 6600 que se consideró durante algunos años como la más rápida.

En la década de 1970, la IBM produce la serie 370 (modelos 115, 125, 135, 145, 158, 168). UNIVAC compite son los modelos 1108 y 1110, máquinas en gran escala; mientras que CDC produce su serie 7000 con el modelo 7600. Estas computadoras se caracterizan por ser muy potentes y veloces.

A finales de esta década la IBM de su serie 370 produce los modelos 3031, 3033, 4341. Burroughs con su serie 6000 produce los modelos 6500 y 6700 de avanzado diseño, que se reemplazaron por su serie

7000. Honey - Well participa con su computadora DPS con varios modelos.

A mediados de la década de 1970, aparecen en el mercado las computadoras de tamaño mediano, o **minicomputadoras** que no son tan costosas como las grandes (llamadas también como **mainframes** que significa también, gran sistema), pero disponen de gran capacidad de procesamiento. Algunas minicomputadoras fueron las siguientes: la PDP - 8 y la PDP - 11 de Digital Equipment Corporation, la VAX (Virtual Address eXtended) de la misma compañía, los modelos NOVA y ECLIPSE de Data General, la serie 3000 y 9000 de Hewlett - Packard con varios modelos el 36 y el 34, la Wang y Honey - Well -Bull, Siemens de origen alemán, la ICL fabricada en Inglaterra. En la Unión Soviética se utilizó la US (Sistema Unificado, Ryad) que ha pasado por varias generaciones.

10.1.4. Cuarta Generación

Aquí aparecen los **microprocesadores** que es un gran adelanto de la microelectrónica, son circuitos integrados de alta densidad y con una velocidad impresionante. Las microcomputadoras con base en estos circuitos son extremadamente pequeñas y baratas, por lo que su uso se extiende al mercado industrial. Aquí nacen las computadoras personales que han adquirido proporciones enormes y que han influido en la sociedad en general sobre la llamada "Revolución Informática". (Fig. 10.4)

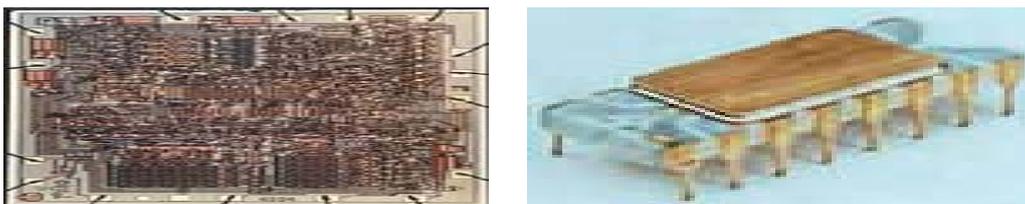


Figura 10.4

En 1976 Steve Wozniak y Steve Jobs inventan la primera microcomputadora de uso masivo y más tarde forman la compañía conocida como la Apple que fue la segunda compañía más grande del mundo, antecedida tan solo por IBM; y esta por su parte es aún de las cinco compañías más grandes del mundo.

En 1981 se vendieron 800 00 computadoras personales, al siguiente subió a 1 400 000. Entre 1984 y 1987 se vendieron alrededor de 60 millones de computadoras personales, por lo que no queda duda que su impacto y penetración han sido enormes. (Fig. 10.5)

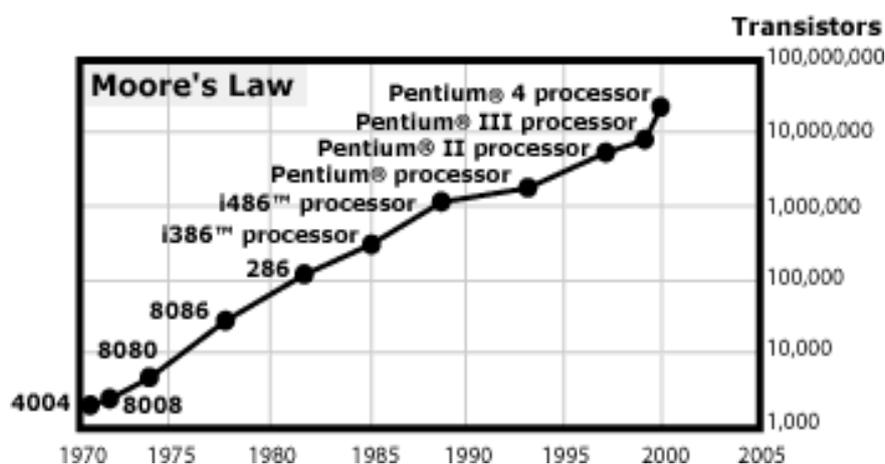


Figura 10.5 Evolución de Producción de PC's

Con el surgimiento de las computadoras personales, el software y los sistemas que con ellas se manejan han tenido un considerable avance, porque han hecho más interactiva la comunicación con el usuario. Surgen otras aplicaciones como los procesadores de palabra, las hojas electrónicas de cálculo, paquetes gráficos, etc. También las industrias del Software de las computadoras personales crece con gran rapidez, Gary Kildall y William Gates se dedicaron durante años a la creación de sistemas operativos y métodos para lograr una utilización sencilla de las microcomputadoras (son los creadores de CP/M y de los productos de Microsoft).

No todo son microcomputadoras, por su puesto, las minicomputadoras y los grandes sistemas continúan en desarrollo. De hecho las máquinas pequeñas rebasaban por mucho la capacidad de los grandes sistemas de 10 o 15 años antes, que requerían de instalaciones costosas y especiales, pero sería equivocado suponer que las grandes computadoras han desaparecido; por el contrario, su presencia era ya ineludible en

prácticamente todas las esferas de control gubernamental, militar y de la gran industria. Las enormes computadoras de las series CDC, CRAY, Hitachi o IBM por ejemplo, eran capaces de atender a varios cientos de millones de operaciones por segundo.

10.1.5. Quinta Generación

En vista de la acelerada marcha de la microelectrónica, la sociedad industrial se ha dado a la tarea de poner también a esa altura el desarrollo del software y los sistemas con que se manejan las computadoras. Surge la competencia internacional por el dominio del mercado de la computación, en la que se perfilan dos líderes que, sin embargo, no han podido alcanzar el nivel que se desea: la capacidad de comunicarse con la computadora en un lenguaje más cotidiano y no a través de códigos o lenguajes de control especializados.

Japón lanzó en 1983 el llamado "programa de la quinta generación de computadoras", con los objetivos explícitos de producir máquinas con innovaciones reales en los criterios mencionados. Y en los Estados Unidos ya está en actividad un programa en desarrollo que persigue objetivos semejantes, que pueden resumirse de la siguiente manera:

- Procesamiento en paralelo mediante arquitecturas y diseños especiales y circuitos de gran velocidad.
- Manejo de lenguaje natural y sistemas de inteligencia artificial.

El mundo está cambiando muy rápidamente: algunas personas dirían que, además, se hace cada vez más pequeño algunos la denominan "Aldea Global". Este fenómeno está íntimamente relacionado con el impacto de la Internet. Las supercarreteras de información del cuál se refería Bill Gates en los 80's, una nueva revolución que tomó lugar de manera menos física (o más virtual), pero aún más impactante: la revolución digital donde la Internet ha supuesto una revolución sin precedentes en el mundo de la informática y las telecomunicaciones. El telégrafo, teléfono, radio, televisión y la computadora sentaron las bases para integrar capacidades nunca antes vistas. Internet constituye al mismo tiempo un mecanismo de difusión mundial, de propagación,

interacción, y colaboración entre individuos y computadoras, independiente de su localización geográfica.

10.2. INTEGRACIÓN DEL HARDWARE Y SOFTWARE

En la segunda mitad del siglo XX, las empresas de Silicon Valley EEUU han desarrollado y mercantilizado miles de millones de circuitos integrados (chips electrónicos) y aparatos para tecnologías biomédicas, artefactos que integran hardware y software en dimensiones microscópicas las cuales se les conoce como la Nano-tecnología. Esta corporación ha logrado transformar una región predominantemente agrícola en la parte del sur de la Península de San Francisco en un complejo de alta tecnología que es el centro de la información y revoluciones de la biotecnología mundialmente. El año 2000, las empresas del alta tecnología en Silicon Valley emplearon más de un millón de ingenieros, científicos, gerentes, y operadores en industrias que van desde los componentes electrónicos, hardware de las computadoras. Esto contrasta grandemente con los comienzos del Silicon Valley en los años treinta, cuando en San Francisco empleó a unos cientos de ingenieros y obreros y operó en las sombras de empresas de la Costa de Este como la RCA, General Eléctric, y Westinghouse. El Desarrollo de Silicon Valley de los años treinta a los años noventa ha sido muy complejo y el proceso aun continúa. (Fig. 10.6) Pero no se olvida que esta se formó por las olas sucesivas de innovación y su relación empresarial.

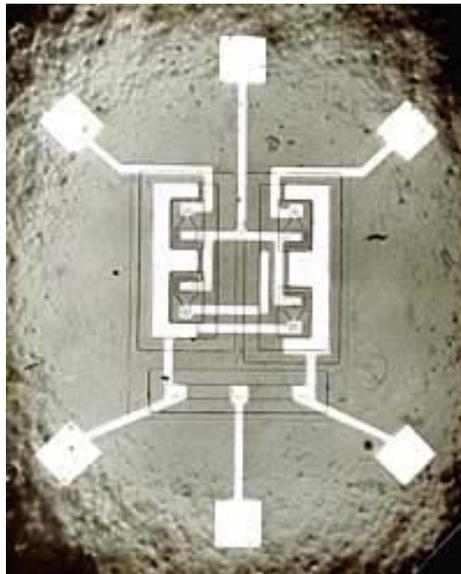


Figura 10.6. Los primeros circuitos integrados, 1960. Diseñado y construido por Lionel Kattner e Isy Haas

Los grupos de ingenieros de Stanford dirigieron la investigación innovadora y el desarrollo en la arquitectura de la computadora y conectando una red de computadoras del Programa VLSI de la Defensa Adelantaron la Agencia de Proyectos de Investigación (DARPA). UN equipo bajo John Hennessy ayudó a desarrollar los microprocesadores RISC. Jim Clark desarrolló el artefacto de la geometría para procesar los gráficos tridimensionales. Estas nuevas tecnologías que se desarrollaron en la Universidad de California, Berkeley se comercializaron con los Sistemas de Cisco, Sun Microsystems, Gráficos de Silicon, y MIPS Computadora Sistemas. En los años ochenta y mucho de los años noventa, estas empresas se establecieron como los proveedores importantes de puestos de trabajo avanzados, y otros dispositivos de Internet.

En paralelo con la explosión de las industrias de tecnología de información, Sillicon Valley vio la emergencia de un nuevo sector, la biotecnología, desde la segunda mitad de los años setenta y en los años ochenta. (Fig. 10.7).



Figura 10.7. Producción en masa de Semiconductores para la fabricación de chips electrónicos.

CAPÍTULO XI

LOS SISTEMAS DE CÓMPUTO

11.1 DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE CÓMPUTO

Un sistema de cómputo es un conjunto de elementos físicos y electrónicos (Hardware), los cuales funcionan ordenadamente bajo el control de programas (Software); ambos componentes se comportan como un todo y es posible establecer contacto con ellos gracias al usuario o persona que maneja el sistema. (Fig. 11.1)

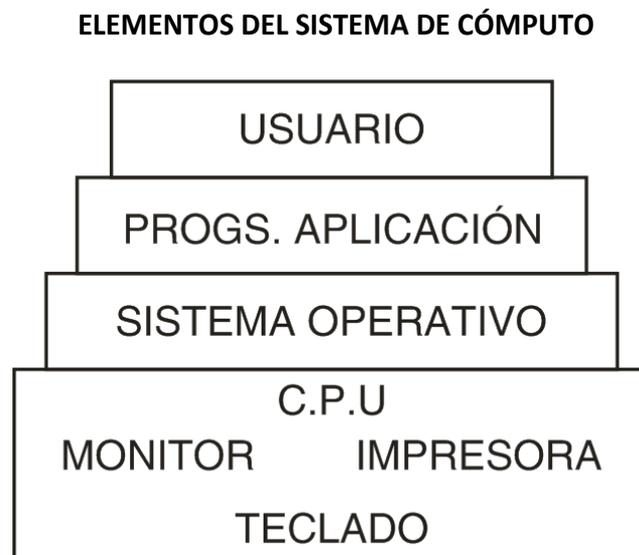


Figura 11.1

En base a la función que realiza un sistema de cómputo tiene cuatro componentes: entrada, procesamiento, salida y almacenamiento. (Fig. 11.2)

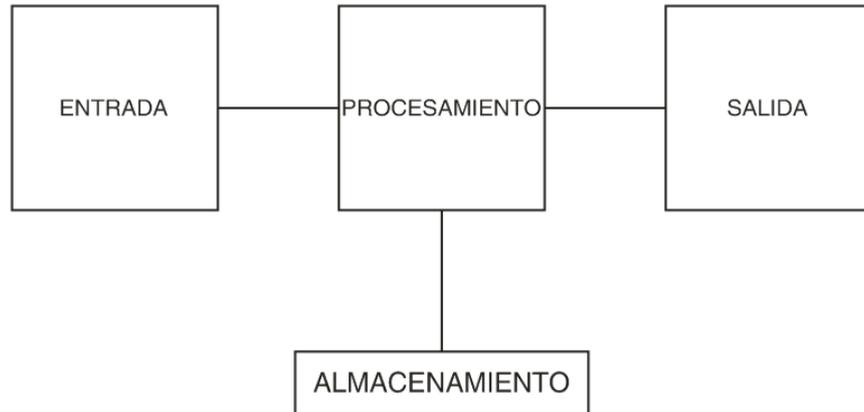


Figura 11.2

Entrada: Es la operación de lectura que hace la computadora de los datos.

Procesamiento: Son las operaciones de cálculo (suma, resta, multiplicación, división, exponenciación) y lógicas (menor, mayor, igual o $<$, $=$) que una computadora realiza a los datos.

Almacenamiento/Salida: Son las operaciones de escritura que hace la computadora de los datos procesados.

CAPACIDADES DE UN SISTEMA:

Un sistema de cómputo presenta cuatro capacidades importantes y que de manera definitiva influyen en el usuario para usarlo:

- **Velocidad:** Realización de varias actividades ejecutando instrucciones. Estas se miden en milisegundos, microsegundos, nanosegundos y picosegundos (milésima, millonésima, mil millonésima y billonésima de segundo).
- **PRECISIÓN:** Prácticamente en un sistema no ocurren errores.
- **Confiabilidad:** Son expertos en tareas repetitivas, no toman descansos ni se quejan.
- **Capacidad De Memoria:** Los sistemas tienen una memoria total e instantánea de los datos y una capacidad casi ilimitada de almacenamiento.

11.2 ESPECIFICACIONES DEL HARDWARE.

El Hardware de una computadora tradicional contempla un conjunto de partes, algunas de las cuales son indispensables y otras que sólo se usan cuando son requeridas para algún trabajo específico. (Fig. 11.3)

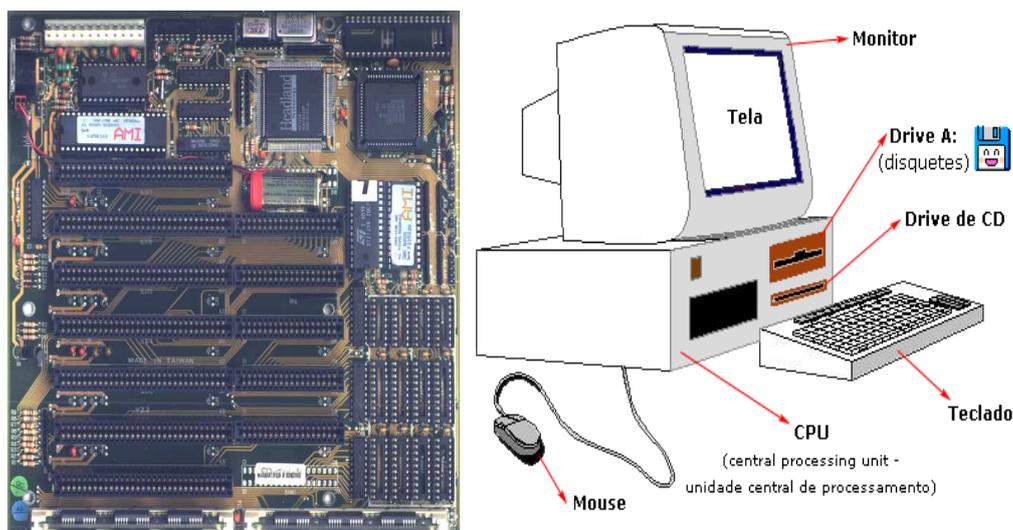


Figura 11.3

PARTES PRINCIPALES DEL HARDWARE

- Unidad Central de Proceso (C.P.U).
- Memoria
- Dispositivos
- Gabinete

A) ESTRUCTURA DEL C.P.U.

El **procesador o C.P.U.:** es el cerebro de la computadora (Inteligencia de la máquina) y es la parte que interpreta y ejecuta las instrucciones (realiza cálculos y toman decisiones).

En computadoras grandes el C.P.U. se forma de varios circuitos o chips (rebanadas de silicio en las cuales son grabados los circuitos o chips). En el caso de las P.C. el C.P.U. es un solo chip llamado microprocesador. (Fig. 11.4)



Figura 11.4

En suma el microprocesador controla el funcionamiento de todo el equipo disponible y se divide en:

- 1.- **Unidad de control:** Supervisa la secuencia en que deben realizarse las operaciones para que se ejecute una instrucción; es decir coordina todas las actividades de la computadora y al encontrar una instrucción que involucra operaciones aritmético/lógicas pasa el control a la unidad aritmético/lógica.
- 2.- **Unidad aritmético-lógica:** Realiza las operaciones que transforman los datos (operaciones aritméticas +, -, /, * y lógicas), esta involucra un grupo de registros.
- 3.- **Registros:** Donde se almacenan los datos durante la ejecución de la instrucción.
 - Registro contador indica que instrucción sigue.
 - Registro de instrucción tiene la instrucción que se está ejecutando.
 - Registro acumulador guarda los resultados intermedios.
 - Registro de estado guarda los avisos.
- 4.- **Memoria Caché:** Es el área de trabajo en donde se almacenan los grupos de datos que se usan frecuentemente; evita tener que pedirlos a la memoria principal, es decir se comunica directamente con la memoria principal.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MICROPROCESADORES

TIPO	CARACTERÍSTICAS
8086	16 BITS DESUSO
8088	8 BITS DESUSO
80286	16 BITS 12-16 MHZ.
80386 DX	32 BITS 33 MHZ
80386 SX	16 BITS 16-25 MHZ.
80486 DX	32 BITS 66 MHZ.
80486 SX	32 BITS 50 MHZ.
PENTIUM	64 BITS 133 o más MHZ.

FUNCIONAMIENTO DEL C.P.U.

El **C.P.U.** opera como un ciclo que se repite muchas veces (Fig. 11.5). El ciclo tiene básicamente dos partes:

En la primera parte, la **UNIDAD DE CONTROL** por medio de una dirección, pide una instrucción a la memoria, en este paso interviene el registro contador para enviar la instrucción que sigue. La memoria envía a **LA UNIDAD DE CONTROL** dicha instrucción (la cual se encuentra en el registro de instrucción), para que sea decodificada por la **UNIDAD DE CONTROL** y saber que hacer, es decir, pedir datos si se requieren.

En la segunda parte **LA UNIDAD DE CONTROL** pasa lo decodificado a la unidad aritmético/lógico para que se ejecute la instrucción y deje los avisos o resultados en el registro de estado.

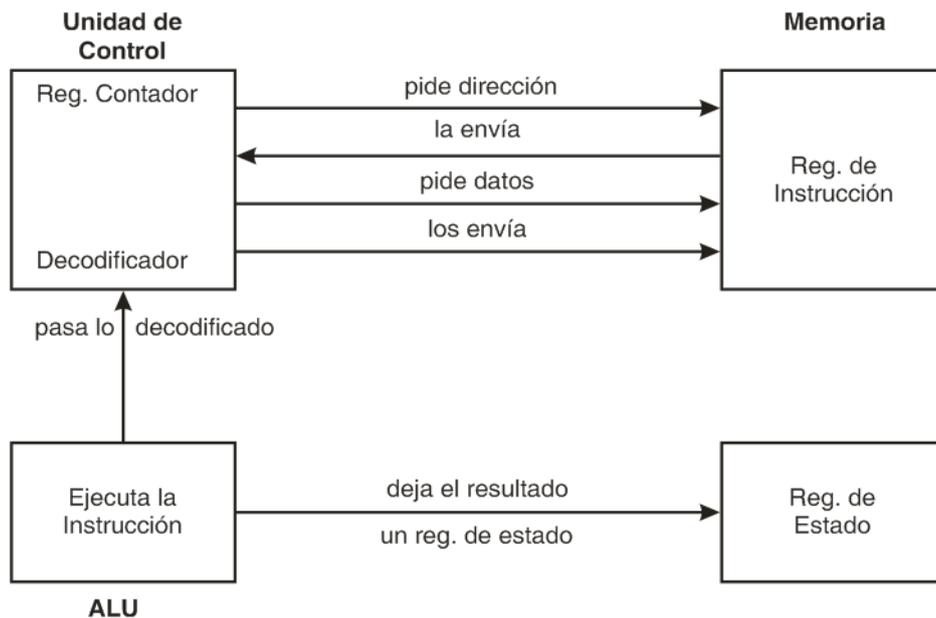


Figura 11.5

B) LA MEMORIA

Es aquella parte de la computadora que se encarga de almacenar temporal o permanentemente instrucciones, datos, resultados parciales o resultados definitivos.

Existen dos tipos de memoria: La memoria Principal y la Memoria Auxiliar

1.- Memoria Principal: La memoria de la computadora se encuentra formada por algunos chips en la tarjeta principal o en una tarjeta de circuitos que se insertan en la tarjeta principal y es esta memoria construida internamente la que le permite al **CPU**; guardar y recuperar datos rápidamente.

Existen dos clases de memoria interna, las cuales se clasifican por su permanencia, nos referimos a la memoria volátil o **memoria ROM** y la memoria no volátil o **memoria RAM**.

➤ **Memoria ROM (READ ONLY MEMORY):** En este tipo de memoria los chips siempre guardan los mismos datos

por lo que a esto se le denomina grabación permanente de los datos.

Estos datos sólo pueden leerse y usarse y no pueden ser modificados, la razón de ello es que la computadora requiere los datos de la ROM para saber qué hacer cuando se enciende; ya que contiene una serie de instrucciones de arranque que verifica que el resto de la memoria esté funcionando bien, además busca los dispositivos del Hardware y el Sistema Operativo.

- **Memoria RAM (RANDOM ACCESS MEMORY):** Esta memoria puede cambiarse y su propósito es guardar programas y datos.

Físicamente esta formada por chips insertos en una tarjeta y es esta memoria la que le permite a la computadora usar programas más grandes y poderosos.

Esta memoria puede incrementarse en la computadora, cada tarjeta recibe el nombre de módulo individual de memoria en línea o **SIMM** (SINGLE IN LINE MEMORY MODULE) y se insertan en la tarjeta principal.

La memoria **SIMM** puede tener 4, 8, ó más **MB** (megabytes) de **RAM**.

- 2.- **Memoria Auxiliar:** Esta memoria está diseñada para guardar grandes cantidades de información por períodos prolongados de tiempo, con la ventaja de que es más barata que la principal.

Este tipo de memoria se reconoce de acuerdo a la forma en como se almacenan los datos. Estos medios de almacenamiento son pues los componentes físicos o materiales usados para almacenar información y están definidas como las tecnologías creadas para almacenar información; en la actualidad podríamos mencionar entre ellos el almacenamiento magnético y el almacenamiento óptico.

MEDIOS DE ALMACENAMIENTO MAGNÉTICO: Dentro de los principales tipos de almacenamiento magnético tenemos:

- Unidades de Disco Flexible
- Discos Duros
- Cintas Magnéticas

1.- Discos flexibles: Es una pieza plástica y plana cubierta de óxido de hierro y luego una cubierta de plástico o vinilo, los cuales giran a una gran velocidad 300 r.p.m. sobre la unidad de disco (dispositivo que lee y escribe la información). La unidad tiene un eje que hace girar el disco y las cabezas de lectura/ escritura.

Para que una computadora pueda almacenar información en los discos se requiere que estos se marquen magnéticamente para que la computadora pueda ir a un punto específico y no tenga que buscar en todo el disco. A este proceso se le llama formateo o inicialización.

En el formateo se crean una serie de círculos concéntricos magnéticos llamados pistas, las cuales van numeradas de afuera hacia adentro, iniciando con el cero.

Cada pista se divide en partes más pequeñas (imagina rebanadas de pastel) que cortan transversalmente a todas las pistas; cada una de estas divisiones recibe el nombre de sector y se encuentran numerados secuencialmente a partir del cero.

Cuando nos referimos al número de sectores que tiene un disco la unidad utilizada es sectores por pista ya que un sector es uno y sólo uno de los pequeños fragmentos por lo tanto:

Un disco que tiene 80 pistas y 18 sectores por pista, tiene en realidad 1440 sectores esto para el caso en el que el disco tuviera un solo lado.

2.- Discos duros: Son el principal dispositivo de almacenamiento para las computadoras, y se encuentran contruidos por una pila de platos metálicos que giran en un eje (cada plato está cubierto de óxido de fierro) y la unidad está encerrada en una cámara, es decir, la unidad y el disco se encuentran juntos. La unidad incluye el disco, el motor que hace girar los platos y un juego de cabezas de lectura/escritura.

Giran a una velocidad de 3600 r.p.m. a 5400 r.p.m., su capacidad varía de 40, 60, 80 MB, 1 GB y más.

MEDIOS DE ALMACENAMIENTO ÓPTICO: Dentro de los principales tipos de almacenamiento óptico tenemos:

- CD-ROM
- MEDIOS ÓPTICO-MAGNÉTICOS.

Estos medios hacen posible el uso de la localización precisa mediante rayos láser, para lo cual enfocan el rayo láser sobre el medio de grabación en un disco que se encuentra girando entre ellos tenemos:

1.- CD-ROM (DISCO COMPACTO SOLO DE LECTURA): Usa la misma tecnología que en los discos compactos de música; en donde los sonidos análogos a la música se convierten en sus equivalentes digitales y se almacenan en el disco láser óptico como bits (un bit se representa por la presencia o ausencia de la concavidad en el disco) es decir funcionan leyendo los planos y los pozos que se encuentran en la superficie del disco. Almacenan hasta 600 MB pero no se puede escribir en ellos.

2.- MEDIOS MAGNÉTICOS-ÓPTICOS: Estos discos tienen la capacidad de un disco óptico pero pueden ser recargables, esto significa que pueden ser grabados.

Para escribir información en este tipo de disco se hace:
El disco está cubierto con cristales metálicos magnéticamente sensibles colocados bajo una delgada

capa de plástico (éste en su estado normal es sólido y evita que los cristales se muevan).

Para escribir la información el rayo láser es dirigido a la superficie del medio, el cual por breves instantes ablanda la capa de plástico lo suficiente para permitir al imán cambiar la orientación de los cristales, cuando el imán cambia la orientación de los cristales algunos de éstos son alineados de tal forma que algunos reflejan la luz y otros no.

Para leer la información en este tipo de discos la unidad de memoria enfoca un rayo láser de menor intensidad en la pista de cristales al ir pasando la pista bajo el rayo algunos puntos reflejan la luz hacia el sensor y otros no, creando la secuencia del 1 y el 0 que la computadora reconoce como datos .

C) **DISPOSITIVOS DE ENTRADA Y SALIDA**

Con el propósito de establecer la comunicación entre el usuario y la computadora, tanto para introducir y extraer datos se han desarrollado un conjunto de dispositivos divididos en tres grupos llamados dispositivos de entrada, dispositivos de salida y dispositivos de entrada/salida.

DISPOSITIVOS DE ENTRADA:

Son los encargados de introducir los datos y programas desde el exterior a la memoria central; entre los más importantes encontramos:

- 1.- **Teclado:** Es una colección o conjunto de 101 teclados en promedio distribuidos en 4 grupos:
 - Alfanuméricas son las teclas que se parecen a una máquina de escribir a esta serie se le llama distribución **QWERTY**.
 - Números localizados a la derecha y parece una máquina con los 10 dígitos y los operadores (+, -, /, *).
 - Teclas de función parte superior del teclado y aparecen de 10 a 12.

- Teclas del movimiento del cursor las cuales permiten moverlo abajo, arriba, izquierda o derecha. El cursor puede aparecer como una caja, línea, flecha o en forma de viga.
- 2.- **El ratón:** Es un dispositivo para señalar y mover el cursor al desplazarlo en una superficie plana. Cuenta con uno o varios botones: izquierdo, derecho, con los cuales se puede operar:
 - Un click sirve para seleccionar el elemento al que apunta.
 - El doble click activa el icono apuntado.
 - Un click sin soltar y desplazar el ratón sirve para mover el elemento.
 - 3.- **Trackball:** Es un ratón estacionario.
 - 4.- **Scanner:** Es un lector láser que convierte imágenes a una forma interna de la computadora.
 - 5.- **Pluma de luz:** Escribe directamente con ella sobre una pantalla especial, también se usa para señalar y seleccionar comandos.
 - 6.- **Tableta digitalizadora:** Se emplea para transferir mapas.
 - 7.- **Joy stick:** Los usamos como controles en los juegos.

DISPOSITIVOS DE SALIDA:

Su función es la de llevar al exterior los resultados obtenidos en función del trabajo realizado en el sistema; entre los más comunes están el monitor, la impresora, el plotter y los sistemas de sonido.

- 1.- **MONITORES:** Se usan dos tipos básicos, el más común es el que tiene un tubo de vacío llamado tubo de rayos catódicos o **CRT** el cual despliega imágenes de la siguiente manera:

En la parte de atrás de la cubierta se encuentra un cañón de electrones, el cual dispara un rayo de electrones, a través de una bobina magnética, que apunta el rayo a la parte de enfrente del monitor.

Como la parte trasera de la pantalla está cubierta con fósforo (químico que brilla cuando se expone al rayo) y organizada en una malla de puntos llamados pixeles, conforme el barrido ocurre se ajusta la intensidad del rayo para determinar la intensidad con la que brillará cada pixel; mostrando así las imágenes.

Monitor de pantalla plana emplean pantallas de cristal líquido (**LDC**) para representar imágenes. El cristal líquido es transparente pero se opaca cuando está cargado de electricidad, logrando con ello mostrar las imágenes.

A continuación se observan los principales estándares:

ESTÁNDAR	RESOLUCIÓN	COLORES
CGA	640-200	16
EGA	640-350	16
VGA	800-600	16
SVGA	800-600	256
XGA	1024-768	256

2.- IMPRESORAS: Para evaluar las impresoras existen cuatro criterios a tomar en cuenta (calidad en la imagen, velocidad, ruido y costo), dentro de los diferentes modelos tenemos:

a) MATRÍZ DE PUNTOS: Tienen una cabeza de impresión que viaja de ida y de regreso sobre una barra que va del extremo izquierdo al derecho del papel.

Dentro de la cabeza de impresión existen varias agujas que salen de la cabeza para golpear el papel a través de una cinta entintada.

Existen impresoras que tienen una resolución vertical de 9 puntos y hasta 24, son ruidosas, con menos calidad de impresión pero muy baratas. (Fig. 11.6)



Figura 11.6

- b) **LÁSER:** Son más caras pero la calidad de impresión es mayor, son rápidas y muy silenciosas, operan de la siguiente manera:

Un láser se encuentra en su interior, el cual selecciona cualquier punto en el tambor y crea una carga eléctrica, como el toner está compuesto de partículas de tinta con cargas eléctricas opuestas a las del tambor se adhieren al mismo en los lugares que fueron cargados por el láser, luego con presión y calor se transfiere el toner del tambor al papel.

Su resolución se mide en puntos por pulgada y una buena resolución se considera de 1200 **DPI. (Fig11.7)**



Figura 11.7

- c) **INYECCION DE TINTA:** Crean imágenes directamente sobre el papel al rociar la tinta a través de sus 64 boquillas.

Su calidad es muy buena y su resolución es de 360 puntos por pulgada, son silenciosas pero no tan rápidas y cuestan la mitad que las láser. (Fig. 11.8)



Figura 11.8

DISPOSITIVOS ENTRADA/SALIDA:

1.- MEDIOS DE ALMACENAMIENTO ÓPTICO, DISCOS DUROS Y LOS FLEXIBLES.

Dispositivos que ya fueron descritos en aquellos dispositivos tanto de entrada como de salida.

2.- TARJETAS DE RED:

Este tipo de dispositivo permite la comunicación entre dos o más computadoras que se hallan conectadas por cables formando redes y se encargan de traer o llevar datos entre las computadoras.

3.- MÓDEM:

Permiten la comunicación entre computadoras sin necesidad de que exista una red, les basta con el uso de un teléfono. En su operación convierten los bits de la computadora a sonidos que se pueden enviar por teléfono (operación llamada modulación), en el otro extremo otro módem convierte nuevamente los sonidos a bits (operación llamada demodulación).

D) GABINETE

Dentro de ello se encuentran:

- Unidades de disco o drives, los cuales toman los siguientes nombres A:, B: (para disquetes), C: D, para discos duros , el E para lectoras u USB y el F para unidades de red. Los drives pueden tener diferentes capacidades de almacenamiento 360 y 720 Kb; 1.2 y 1.4 Mb; etc.
- Botón de reset su función es reiniciar el equipo.
- Turbo su función es acelerar la ejecución en MHZ.
- Llave de seguridad su función es para bloquear el teclado.
- Indicadores de encendido, de turbo y de trabajo del disco duro.

11.3 LAS REDES DE COMPUTADORAS EN EL DESARROLLO ACTUAL Y SU ROL EN LAS COMUNICACIONES.**11.3.1 Redes de computadores**

La definición más clara de una red es la de un sistema de comunicaciones, ya que permite comunicarse con otros usuarios y compartir archivos y periféricos. Es decir es un sistema de comunicaciones que conecta a varias unidades y que les permite intercambiar información. (Fig N° 11.9)

Se entiende por red al conjunto interconectado de ordenadores autónomos.

Se dice que dos ordenadores están interconectados, si éstos son capaces de intercambiar información. La conexión no necesita hacerse a través de un hilo de cobre, también puede hacerse mediante el uso de láser, microondas y satélites de comunicación.

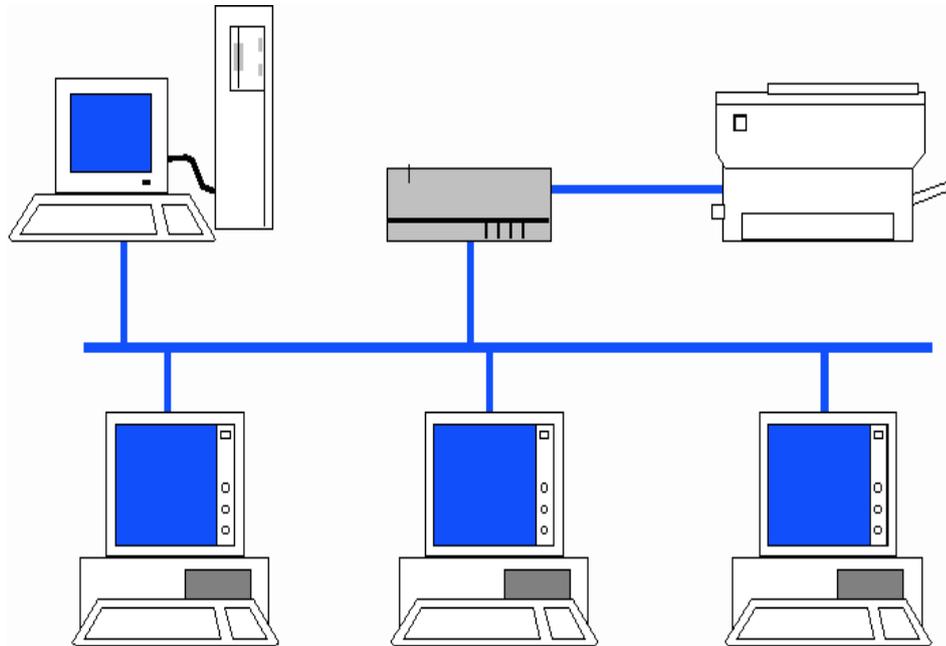


Figura 11.9

CLASIFICACIÓN DE LAS REDES

Como ya hemos visto, se denomina red de computadores una serie de host autónomos y dispositivos especiales intercomunicados entre sí.

Ahora bien, este concepto genérico de red incluye multitud de tipos diferentes de redes y posibles configuraciones de las mismas, por lo que desde un principio surgió la necesidad de establecer clasificaciones que permitieran identificar estructuras de red concretas.

Las posibles clasificaciones de las redes pueden ser muchas, atendiendo cada una de ellas a diferentes propiedades, siendo las más comunes y aceptadas las siguientes:

Clasificación de las redes según su tamaño y extensión:

1. **Redes LAN.** Las redes de área local (Local Area Network) son redes de ordenadores cuya extensión es del orden de entre 10 metros a 1 kilómetro. Son redes pequeñas, habituales en

oficinas, colegios y empresas pequeñas, que generalmente usan la tecnología de broadcast, es decir, aquella en que a un sólo cable se conectan todas las máquinas. Como su tamaño es restringido, el peor tiempo de transmisión de datos es conocido, siendo velocidades de transmisión típicas de LAN las que van de 10 a 100 Mbps (Megabits por segundo). (Fig11.10)



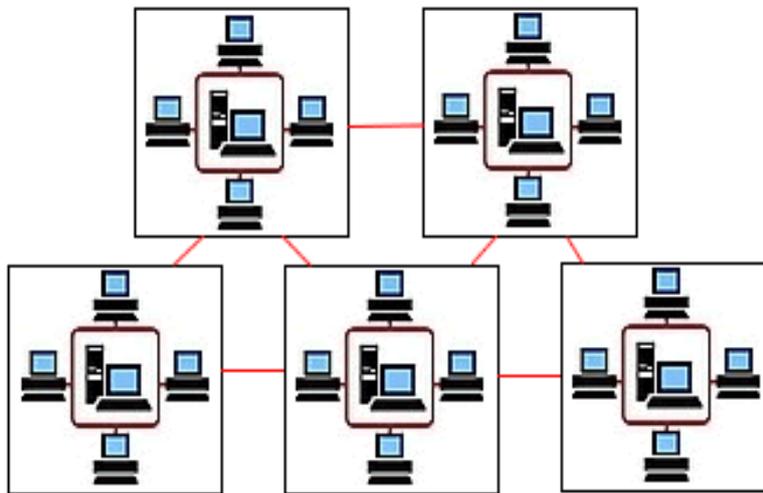
Figura 11.10

2. **Redes MAN.** Las redes de área metropolitana (Metropolitan Area Network) son redes de ordenadores de tamaño superior a una LAN, soliendo abarcar el tamaño de una ciudad. Son típicas de empresas y organizaciones que poseen distintas oficinas repartidas en un mismo área metropolitana, por lo que, en su tamaño máximo, comprenden un área de unos 10 kilómetros. (Fig. Nº 11.11)



Figura 11.11

3. **Redes WAN.** Las redes de área amplia (Wide Area Network) tienen un tamaño superior a una MAN, y consisten en una colección de host o de redes LAN conectadas por una subred. Esta subred está formada por una serie de líneas de transmisión interconectadas por medio de routers, aparatos de red encargados de rutear o dirigir los paquetes hacia la LAN o host adecuado, enviándose éstos de un router a otro. Su tamaño puede oscilar entre 100 y 1000 kilómetros. (Fig. 11.12)



Red de área amplia (WAN)

Figura 11.12

4. **Redes internet.** Una Internet es una red de redes, vinculadas mediante ruteadores o gateways. Un gateway o pasarela es un computador especial que puede traducir información entre sistemas con formato de datos diferentes. Su tamaño puede ser desde 10000 kilómetros en adelante, y su ejemplo más claro es Internet, la red de redes mundial. (Fig. 11.3, 11.4)

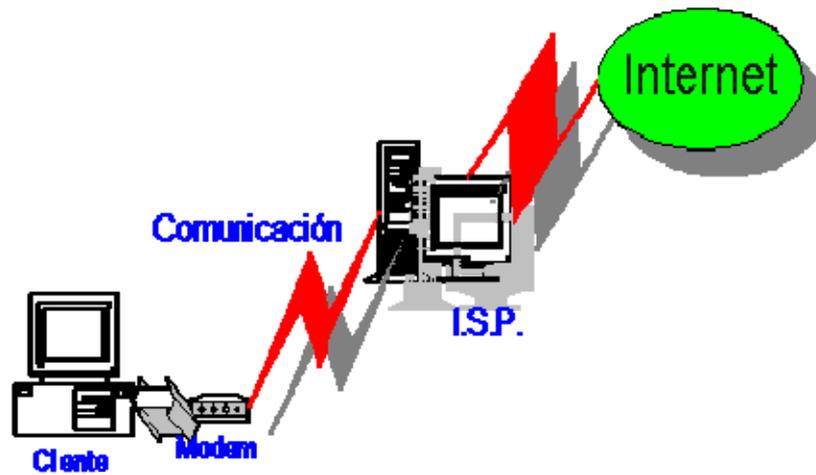


Figura 11.13



Figura 11.14

5. **Redes inalámbricas.** Las redes inalámbricas son redes cuyos medios físicos no son cables de cobre de ningún tipo, lo que las diferencia de las redes anteriores. Están basadas en la transmisión de datos mediante ondas de radio, microondas, satélites o infrarrojos. (Fig. Nº 11.15)

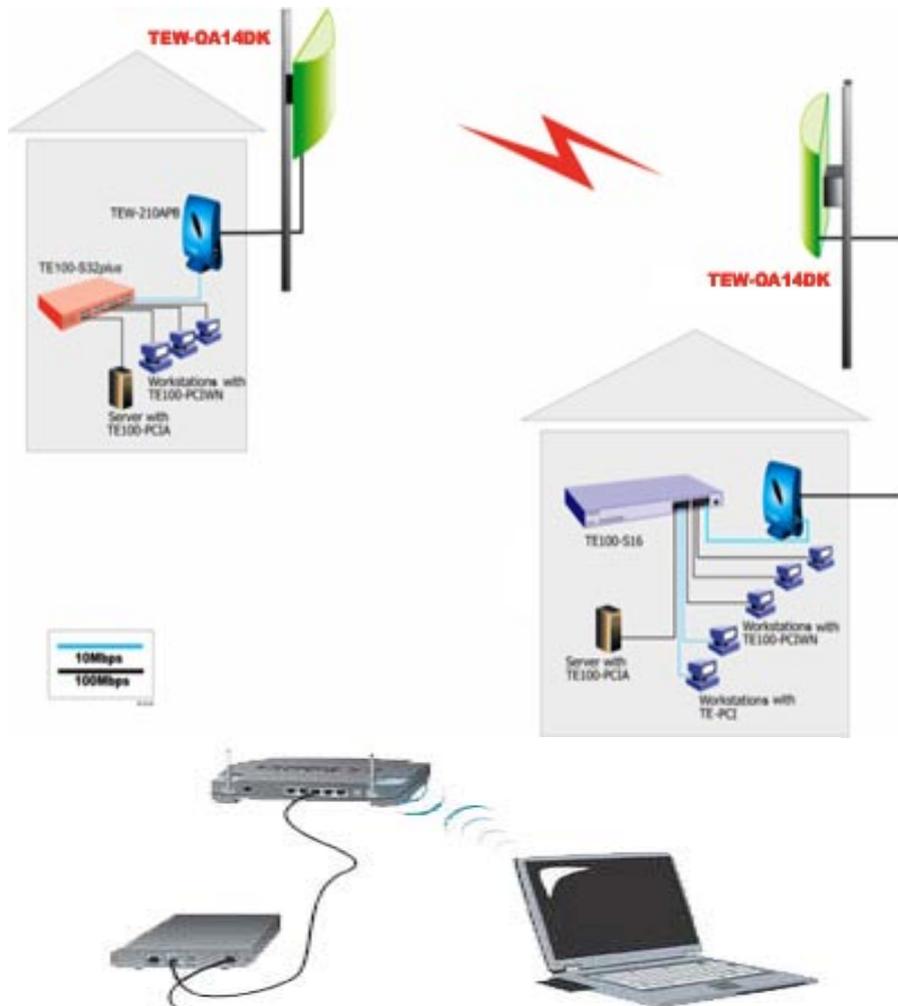
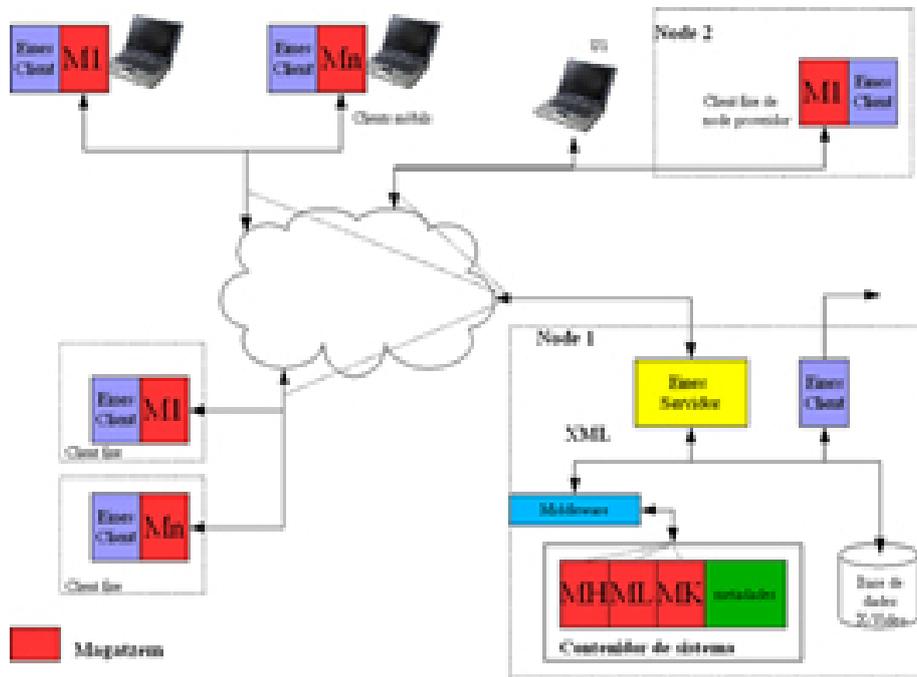


Figura 11.15

Clasificación de las redes según la tecnología de transmisión:

- a. **Redes de Broadcast.** Aquellas redes en las que la transmisión de datos se realiza por un sólo canal de comunicación, compartido entonces por todas las máquinas de la red. Cualquier paquete de datos enviado por cualquier máquina es recibido por todas las de la red. (Fig. Nº 11.16)



Nodo X-Video

Figura 11.16

- b. **Redes Point-To-Point.** Aquellas en las que existen muchas conexiones entre parejas individuales de máquinas. Para poder transmitir los paquetes desde una máquina a otra a veces es necesario que éstos pasen por máquinas intermedias, siendo obligado en tales casos un trazado de rutas mediante dispositivos routers. (Fig. 11.17)

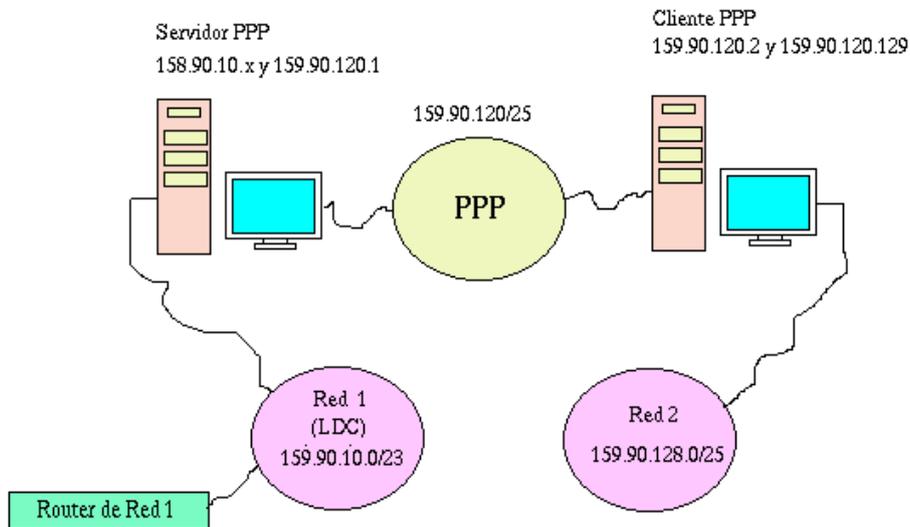


Figura 11.17

Clasificación de las redes según el tipo de transferencia de datos que soportan: (Fig. N° 11.18)

- I. **Redes de transmisión simple.** Son aquellas redes en las que los datos sólo pueden viajar en un sentido.
- II. **Redes Half-Duplex.** Aquellas en las que los datos pueden viajar en ambos sentidos, pero sólo en uno de ellos en un momento dado. Es decir, sólo puede haber transferencia en un sentido a la vez.
- III. **Redes Full-Duplex.** Aquellas en las que los datos pueden viajar en ambos sentidos a la vez.

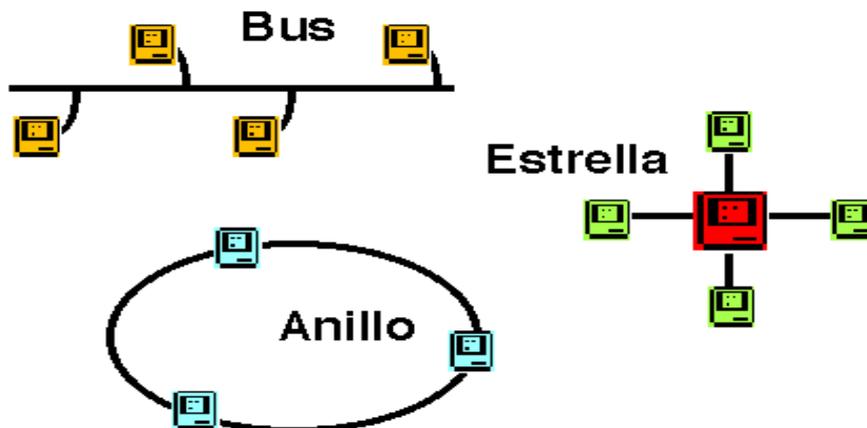


Figura 11.18

11.3.2 ROL DE LAS REDES EN LAS COMUNICACIONES

El fenómeno de las redes de comunicación determina una serie de cambios en las organizaciones desde el aspecto estructural hasta el diseño de sus servicios; ante una mayor aceleración en el crecimiento del uso e implementación de las redes en nuestros tiempos hace que las distancias entre lo existente y lo imaginado sean cada vez menores. (Fig. 11.19)

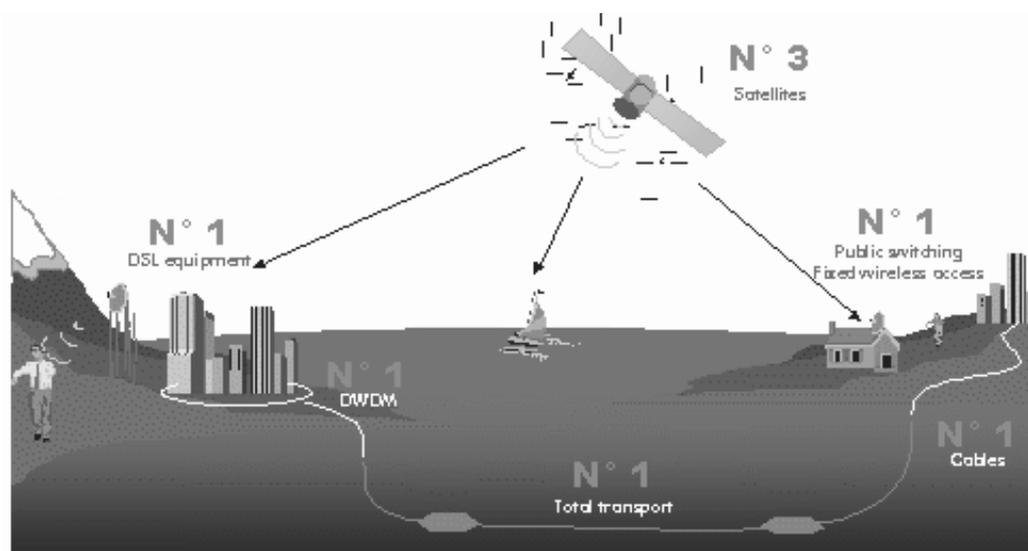


Figura 11.19

Desde su nacimiento las redes de comunicación se han encontrado ante un dilema; en el cual su desarrollo se vio impulsado por dos corrientes. Por un lado una concepción de carácter *idealista*, que se ampara en una *filosofía del compartir* y por otro lado una concepción, de carácter *mercantil*, que vio en las redes como una ampliación de los mercados potenciales. En el primer caso, las nuevas tecnologías se orientan al servicio de una idea solidaria bajo una forma de compartir recursos, de establecer un flujo de comunicación.

En la actualidad ese flujo de comunicación se convierte en información casi real; en el cual la información adquiere la denominación de un bien, aunque nada claro al tipo de

bien, ya sea un “bien económico” o algo relacionado con un sentido moral. La segunda fuerza que impulsa el desarrollo de las redes de comunicación es el deseo de ampliar mercados; en el cual las redes de comunicación se convierten en un instrumento estratégico de la mercadotecnia.

El valor global de la Red crece a velocidades increíbles con cada nueva incorporación e introducción de nuevas informaciones disponibles para el conjunto.

Bajo este contexto las universidades juegan un papel esencial en el desarrollo de las Redes. Inicialmente su utilización se orienta al uso del correo electrónico, foros de discusión, preferentemente en el campo de las ciencias y posteriormente las humanidades; actualmente se ofrecen *campus virtuales*, bibliotecas en línea de acceso universal, bases de datos, etc.

CAPÍTULO XII

LOS SOFTWARE Y SUS APLICACIONES

12.1 DEFINICIÓN DEL SOFTWARE

El software es una producción inmaterial del cerebro humano y tal vez una de las estructuras más complicadas que la humanidad conoce. De hecho, los expertos en computación aún no entienden del todo cómo funciona, su comportamiento, sus paradojas y sus límites. Básicamente, el software es un plan de funcionamiento para un tipo especial de máquina, una máquina "virtual" o "abstracta". Una vez escrito mediante algún lenguaje de programación, el software se hace funcionar en ordenadores, que temporalmente *se convierten* en esa máquina para la que el programa sirve de plan. El software permite poner en relación al ser humano y a la máquina y también a las máquinas entre sí. Sin ese conjunto de instrucciones programadas, los ordenadores serían objetos inertes, como cajas de zapatos, sin capacidad siquiera para mostrar algo en la pantalla.

Los ordenadores sólo procesan lenguaje binario, pero para las personas este no es un modo válido de comunicarse (salvo a nivel sináptico :-). Si bien en los tiempos heroicos de los primeros ordenadores no les quedaba otro remedio que hacerlo, los programadores hacen mucho que no escriben su código en lenguaje binario (denominado técnicamente "código-máquina"), pues es terriblemente tedioso, improductivo y muy sujeto a errores. Hace tiempo que los programadores escriben las instrucciones que ha de ejecutar el procesador de la máquina mediante lenguajes formales, llamados "de alto nivel", bastante cercanos al inglés, si bien con rígidas reglas sintácticas que lo asemejan a los lenguajes lógico-formales. Esto facilita enormemente la tarea de escribir programas pero, para que esas instrucciones sean comprensibles para el procesador, deben ser convertidas antes a código-máquina. Esa *conversión* se realiza cómodamente con programas especiales, llamados compiladores. A lo que escribe el programador se le denomina "código-fuente". Al resultado de la "conversión" (compilación) en lenguaje-máquina, se le denomina "código-objeto", "binarios" o "ficheros ejecutables". En principio, al usuario común sólo le importa este último nivel, los "binarios", pero conviene tener clara la distinción entre fuentes y binarios pues es clave para entender el empeño de los partidarios del software libre en disponer de las fuentes.

Pero el software libre es mucho más que el derecho de los programadores y de los hackers a disponer de las fuentes del código: significa también la libertad de copiar y redistribuir esos programas. Esos derechos, o su ausencia, condicionan a cualquiera que use un ordenador y han configurado la industria del software y de la informática tal y como la conocemos hoy en día.

TIPOLOGIA

Si bien esta distinción es en cierto modo arbitraria y a veces difusa y confusa, se puede distinguir al software de la siguiente forma:

- **Sistema, es** la parte que permite funcionar al hardware. Su objetivo es aislar tanto como sea posible al programador de aplicaciones de los detalles del computador particular que se use, especialmente de las características físicas de la memoria, dispositivos de comunicaciones, impresoras, pantallas, teclados, etcétera. Incluye entre otros:
 - Sistemas operativos
 - Controladores de dispositivo
 - Herramientas de diagnóstico
 - Servidores
 - Sistemas de ventanas
 - Utilidades

- **Software de programación**, que proporciona herramientas para ayudar al programador a escribir programas informáticos y a usar diferentes lenguajes de programación de forma práctica. Incluye entre otros:
 - Editores de texto
 - Compiladores
 - Intérpretes
 - Enlazadores
 - Depuradores
 - Los entornos integrados de desarrollo (IDE) agrupan estas herramientas de forma que el programador no necesite introducir múltiples comandos para compilar, interpretar, depurar, etcétera, gracias a que habitualmente cuentan con una interfaz gráfica de usuario (GUI) avanzada.

- **Software de aplicación**, que permite a los usuarios llevar a cabo una o varias tareas más específicas, en cualquier campo de actividad susceptible de ser automatizado o asistido, con especial énfasis en los negocios. Incluye entre otros:
 - Aplicaciones de automatización industrial.
 - Aplicaciones ofimáticas.
 - Software educativo.
 - Software médico.
 - Bases de datos.
 - Videojuegos.

Proceso de creación de un software

El proceso de creación de software es materia de la ingeniería del software. Es un proceso complejo que involucra diversas tareas de gestión y desarrollo. Como resumen de las etapas para la creación de un software, se pueden mencionar:

- Análisis.
- Desarrollo.
- Construcción.
- Pruebas (unitarias e integradas).
- Paso a Producción.

Dentro de estas etapas, existen sub-etapas (para algunos son otras etapas, como por ejemplo, paso a ambiente beta/rc).

La **Ingeniería de software** es la rama de la ingeniería que crea y mantiene las aplicaciones de software aplicando tecnologías y prácticas de las ciencias computacionales, manejo de proyectos, ingeniería, el ámbito de la aplicación, y otros campos.

El software es el conjunto de instrucciones que permite al hardware de la computadora desempeñar trabajo útil. En las últimas décadas del siglo XX, las reducciones de costo en hardware llevaron a que el software fuera un componente ubicuo de los dispositivos usados por las sociedades industrializadas.

La ingeniería de software, como las disciplinas tradicionales de ingeniería, tiene que ver con el costo y la confiabilidad. Algunas aplicaciones de software contienen millones de líneas de código que se espera que se desempeñen bien en condiciones siempre cambiantes.

En el 2002, en los Estados Unidos, la Oficina de Estadísticas del Trabajo (U. S. Bureau of Labor Statistics) contó 675.000 ingenieros de software de computadora con trabajo, y se estima que haya 1 millón y medio en Europa, Asia y el resto del mundo. Esto significa aproximadamente el 60% de los ingenieros de todas las áreas.

La ingeniería de software en nuestros días afecta a la economía y las sociedades de muchas maneras.

Económicamente

En los EEUU, el software contribuyó a 1/4 de todo el incremento del PIB durante los 90's (alrededor de 90,000 millones de dólares por año), y 1/6 de todo el crecimiento de productividad durante los últimos años de la década (alrededor de 33,000 millones de dólares por año). La ingeniería de software contribuyó a \$1 billón de crecimiento económico y productividad en esa década. Alrededor del globo, el software contribuye al crecimiento económico en formas similares, aunque es difícil de encontrar estadísticas fiables.

Socialmente

La ingeniería de software cambia la cultura del mundo debido al extendido uso de la computadora. El correo electrónico (E-mail), la WWW y la mensajería instantánea permiten a la gente interactuar en nuevas formas. El software baja el costo y mejora la calidad de los servicios de salud, los departamentos de bomberos, las dependencias gubernamentales y otros servicios sociales. Los proyectos exitosos donde se han usado métodos de ingeniería de software incluyen a Linux, el software del transbordador espacial, los cajeros automáticos y muchos otros.

La ingeniería de software se puede considerar como la ingeniería aplicada al software, esto es en base a herramientas preestablecidas, la aplicación de las mismas de la forma más eficiente y óptima; objetivos que siempre busca la ingeniería. No es solo de la resolución de problemas, sino más bien teniendo en cuenta las diferentes soluciones, elegir la más apropiada.

12.2 FUNCIÓN DEL SOFTWARE

El software es quien determina la tarea a realizar por la computadora, pues en el están contenidas las instrucciones electrónicas, las cuales generalmente residen en un dispositivo de almacenamiento.

A un grupo específico de instrucciones se les llama programa y son quienes le dicen a los componentes físicos de la máquina que deben hacer.

El software se divide en dos categorías:

A) Software de sistema: Indica a la computadora como usar sus propios componentes.

Cuando enciendes la computadora ésta ejecuta varios pasos para ser usada:

- **Primero:** Es la auto prueba el cual sirve para identificar los dispositivos que están conectados a ella, identifica la memoria disponible y si está trabajando bien.
- **Segundo:** Busca el sistema operativo el cual le indica como interactuar con el usuario, como usar los dispositivos (disco duro, monitor, y teclado) y como cargar el sistema en la memoria.
- **Tercero:** La computadora se encuentra lista para recibir comandos.

Los sistemas más populares son: **Dos, Unix, OS/2 o Windows Nt windows XP de Microsoft.**

B) Software de aplicación: Por definición son aquellos software que convierten a la computadora en una herramienta útil para el usuario, **dentro de ellas existen varias categorías:**

- Aplicaciones de negocios
- Aplicaciones de utilerías
- Aplicaciones personales
- Aplicaciones entretenimiento

En las aplicaciones de negocios encontramos:

- a) **Los procesadores de palabras**, los cuales te permiten crear prácticamente cualquier tipo de documento Ej. Word, Word perfect etc.
- b) **Las hojas de cálculo**; éstas despliegan una matriz muy grande de columnas y renglones, las que al ser interceptadas forman las celdas que es la zona en donde se captura texto, números fórmulas etc.
- c) **Las bases de datos** te permiten la organización de los datos guardados en la computadora así como la búsqueda de datos específicos.
- d) **Los gráficos** son usados para crear ilustraciones, gráficas y tablas con calidad profesional basadas en datos numéricos generalmente importados de otro programa.

En las aplicaciones de Utilerías encontramos:

Aquellos software que ayudan a administrar y dar mantenimiento a la computadora, te ayudan a correr los diferentes programas, recuperar información, aumentar la eficiencia de la máquina y organizar la información del sistema.

En las aplicaciones Personales encontramos:

Son programas diseñados para quitar lo tedioso a las tareas personales. Ej. el control de cheques, agenda de direcciones, operaciones bancarias, envío de correo electrónico etc.

En las aplicaciones de entretenimiento:

Aquí encontramos a los videojuegos. Ej. Game gombao, starcraft, los de astronomía, aprender el cuerpo humano etc.

C) **Software de Oficina:**

- a) **La ofimática y sus tendencias actuales**, ofimática, equipamiento que se utiliza para generar, almacenar, procesar o comunicar información en un entorno de oficina. Esta información se puede generar, copiar y transmitir de forma manual, eléctrica o electrónica.

El rápido crecimiento del sector servicios dentro de la economía, iniciado a mediados de la década de 1970, ha creado un nuevo mercado de equipos de oficina de tecnología avanzada. Todas las máquinas de oficina modernas (máquinas

de escribir, dictáfonos, fotocopiadoras, equipos telefónicos y calculadoras, entre otras) contienen un microprocesador.

En la actualidad, los ordenadores (independientes o conectados a una red) equipados con programas especializados realizan tareas de telecopia, fax, correo de voz o telecomunicaciones, que anteriormente eran realizadas por otros equipos. Las computadoras, además de haber sustituido prácticamente a las máquinas de escribir, a las calculadoras y a los equipos de contabilidad manual, realizan también tareas de diseño gráfico, de planificación, de producción y de diseño de ingeniería.

La ofimática y la preparación de los documentos de oficina; a través del tiempo se han generado desde los registros producidos mecánica o electrónicamente (por ejemplo, cartas, hojas de cálculo, informes y facturas). Se realizan en equipos tales como máquinas de escribir, procesadores de texto y computadoras, y se pueden guardar en papel o en soporte electrónico.

- b) **Reproducción y almacenamiento de documentos**, las máquinas de oficina para reproducir documentos en toda su integridad se denominan multicopistas y están diseñadas para hacer copias. Las empresas siguen almacenando sus documentos en papel en archivos, aunque gran parte de éstos se almacenan ya electrónicamente o en películas.

12.3 LOS SOFTWARE EN LOS SISTEMAS

En función a la definición mostrada anteriormente, los software de aplicación están diseñados y escritos para realizar tareas específicas personales, empresariales o científicas; como el procesamiento de nóminas, la administración de los recursos humanos o el control de inventarios. Todas éstas aplicaciones procesan datos (recepción de materiales) y generan información (registros de nómina). para el usuario.

Sistemas Operativos Un sistema Operativo (SO) es en sí mismo un programa de computadora. Sin embargo, es un programa muy especial, quizá el más complejo e importante en una computadora. El SO despierta a la computadora y hace que reconozca a la CPU, la memoria, el teclado, el sistema de vídeo y las unidades de disco. Además, proporciona la facilidad

para que los usuarios se comuniquen con la computadora y sirve de plataforma a partir de la cual se corran programas de aplicación. Cuando enciendes una computadora, lo primero que ésta hace es llevar a cabo un autodiagnóstico llamado auto prueba de encendido (Power On Self Test, POST). Durante la POST, la computadora identifica su memoria, sus discos, su teclado, su sistema de vídeo y cualquier otro dispositivo conectado a ella. Lo siguiente que la computadora hace es buscar un SO para arrancar (boot).

Una vez que la computadora ha puesto en marcha su SO, mantiene al menos parte de éste en su memoria en todo momento. Mientras la computadora esté encendida, el SO tiene 4 tareas principales.

1. Proporcionar ya sea una interfaz de línea de comando o una interfaz gráfica al usuario, para que este último se pueda comunicar con la computadora. Interfaz de línea de comando: tú introduces palabras y símbolos desde el teclado de la computadora, ejemplo, el MS-DOS. Interfaz gráfica del Usuario (GUI), seleccionas las acciones mediante el uso de un Mouse para pulsar sobre figuras llamadas iconos o seleccionar opciones de los menús.
2. Administrar los dispositivos de hardware en la computadora. Cuando corren los programas, necesitan utilizar la memoria, el monitor, las unidades de disco, los puertos de Entrada/Salida (impresoras, módems, etc). El SO sirve de intermediario entre los programas y el hardware.
3. Administrar y mantener los sistemas de archivo de disco. Los SO agrupan la información dentro de compartimientos lógicos para almacenarlos en el disco. Estos grupos de información son llamados archivos. Los archivos pueden contener instrucciones de programas o información creada por el usuario. El SO mantiene una lista de los archivos en un disco, y nos proporciona las herramientas necesarias para organizar y manipular estos archivos.
4. Apoyar a otros programas. Otra de las funciones importantes del SO es proporcionar servicios a otros programas. Estos servicios son similares a aquellos que el SO proporciona directamente a los usuarios. Por ejemplo, listar los archivos, grabarlos a disco, eliminar archivos, revisar espacio disponible, etc. Cuando los programadores escriben programas de computadora, incluyen en sus programas instrucciones que solicitan los servicios del SO. Estas instrucciones son conocidas como "llamadas del sistema".

CAPÍTULO XIII

EL USO DE LOS SOFTWARE Y LOS ALGORITMOS EN LA OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS

13.1 EL USO DE LOS ALGORITMOS EN LA OPTIMIZACIÓN DE LOS SISTEMAS

Los matemáticos hindúes, árabes y europeos fueron los primeros que desarrollaron técnicas de cálculo escrito. El matemático árabe Al'Khwarizmi, alrededor del año 830 DC, escribe un libro de Aritmética, traducido al latín como Algoritmi de número Indorum, donde introduce el sistema numérico indio (sólo conocido por los árabes unos 50 años antes) y los métodos para calcular con él. De esta versión latina proviene la palabra Algoritmo. Por algoritmo se entiende "una lista de instrucciones donde se especifica una sucesión de operaciones necesarias para resolver cualquier problema de un tipo dado".

Los algoritmos son modos de resolución de problemas, cabe aclarar que no sólo son aplicables a la actividad intelectual, sino también a todo tipo de problemas relacionados con actividades cotidianas. El algoritmo es de carácter general y puede aplicarse a cualquier operación matemática o a cualquier problema. La formulación de algoritmos fue uno de los más grandes adelantos dentro de la ciencia matemática ya que a partir de ello se pudieron resolver infinidad de problemas.

Landa, matemático ruso, quien ha investigado mucho al respecto nos dice que "la ciencia matemática, en el proceso de su desarrollo, ha tratado de encontrar los algoritmos óptimos más generales para resolver los problemas que permitan la solución uniforme de clases más amplias de problemas de una manera, es decir, empleando siempre el mismo sistema de operación. Los algoritmos, para llegar a ser tales deben reunir ciertas características. Una de ellas es que los pasos que deben seguirse deben estar estrictamente descritos, cada acción debe ser precisa, y debe ser general, es decir, que pueda ser aplicable a todos los elementos de una misma clase.

Por ejemplo en el caso del algoritmo de una multiplicación, no sólo se realizará el procedimiento de resolución parte para la multiplicación de 4 x 4, sino que el mismo algoritmo podrá aplicarse a cualquier multiplicación.

La última de estas características será la resolución, en otras palabras, esto quiere decir que el algoritmo deberá llegar a un resultado específico.

Es de gran importancia aclarar que los algoritmos en si mismos no resuelven problemas, se resuelven gracias al producto de ejercer las operaciones dictadas por el algoritmo, se puede decir que es por el planteamiento mismo. La realización de algoritmos es natural e innata en el hombre y en la mayoría de los casos es de tipo inconsciente, en otras palabras, las personas suelen resolver problemas sin tener que recurrir a la aplicación de cierto algoritmo. No obstante al encontrarse con problemas de un grado de dificultad mayor es necesario detenerse a analizar y pensar en la solución de éste.

13.2 ALGORITMO

DEFINICIÓN.- Es un Método para resolver un problema mediante una serie de pasos precisos, definidos y finitos. Un algoritmo es una serie de operaciones detalladas, en otras palabras un algoritmo es un conjunto de reglas para resolver una cierta clase de problemas y se puede formular de muchas formas con el cuidado de que no exista ambigüedad.

CARACTERÍSTICAS

- Preciso (debe indicar el orden de realización en cada paso y no puede tener ambigüedad).
- Definido (si se sigue dos veces, obtiene el mismo resultado cada vez)
- Finito (tiene fin; un número determinado de pasos).
- Debe ser Sencillo, Legible.
- Modular.
- Eficiente y Efectivo.
- Se ha de desarrollar en el menor tiempo posible.
- Correcto.
- Todo Algoritmo debe tener cero ó más entradas.
- Debe tener al menos una salida y ésta debe ser tangible.

Los algoritmos están delimitados por las palabras: **INICIO y FIN**

SENTENCIAS SIMPLES

- **ASIGNACIÓN DE VARIABLES**

Se le asigna un valor a una variable, a través del símbolo de flecha (\leftarrow) que dice que el valor a la derecha tiene que ser asignado a la variable que está a la izquierda. Ej.:

$$a \leftarrow 10$$

Se asigna un valor 10 a la variable a. Al escribir esta sentencia por primera vez en un algoritmo, da por entendido su declaración o creación.

Comúnmente al lado derecho de la flecha, se pueden realizar operaciones aritméticas (+, -, /, *), para que su resultado se le asigne a la variable. Además en estas operaciones se puede incluir la misma variable u otras.

Ej.

```
INICIO
x ← 5
y ← 10
z ← x + y
FIN
```

- **LECTURA DE VARIABLES**

En muchos algoritmos, el valor de alguna variable debe ser introducido dinámicamente por el usuario a través del teclado o algún otro medio. A esa acción le llamaremos "leer", que consiste en la asignación del valor de entrada, a la variable correspondiente.

Ej.

```
INICIO
a ← 12
leer b
a ← a + b
FIN
```

Si se tiene que leer más de una variable, se pueden escribir usando el separado coma.

Ej : Leer a, b, c /* lee en ese orden las variables a, b y c */

- **DECLARACIÓN DE UNA CONSTANTE**

Si se necesita incluir en el algoritmo alguna constante, se debe seguir la misma metodología de la asignación de variables, pero con la limitación que el identificador debe estar escrito con letras mayúsculas y que la declaración se haga a continuación del inicio del algoritmo.

- **COMENTARIOS**

Todo comentario de alguna sentencia, debe ir entre los símbolos /* */. Los comentarios son útiles para explicar mejor alguna sentencia que puede estar no clara, para alguien que se enfrenta a las sentencias por primera vez.

Ej :

```
                INICIO
                PI <-- 3.14 /* constante */
                Leer radio
                área <-- 4 * PI * radio * radio /* área de una esfera */
                FIN
```

- **COMPARACIONES**

Para comparar dos variables se usará la siguiente nomenclatura:
a < b /* esta sentencia es verdadera (true) si a es menor que b, y es falsa (false) en caso contrario */

- **MÉTODO IMPRIMIR**

Se usara un método llamado "imprimir", para identificar una salida estándar (ej: pantalla o consola).

El método consiste de la palabra "imprimir", seguido de un conjunto de argumentos, delimitado entre paréntesis, imprimir (..argumentos..)

Los argumentos pueden ser de dos tipos: constantes alfanuméricas o variables. Si se quiere encadenar una constante con una variable, se debe usar el separador '+'.
 Ej:

```

                                INICIO
imprimir ("Ingrese radio: ") /* imprime el mensaje constante
"Ingresa x : " */
leer radio
imprimir ("El valor del radio ingresado es: " + radio) /* se
encadena lo constante con lo variable */
imprimir (r * 2) /* imprime el resultado de la operación aritmética
*/
                                FIN
  
```

En el caso que la operación tenga el operador suma, se deben adicionar paréntesis para su correcta interpretación. Debe ser interpretado como un operador aritmético y no de concatenación.

```

imprimir ("la suma de a y b es : " + (a + b) )

imprimir ("a + b + c +++") /* como el símbolo suma esta dentro de la
cadena constante, limitada por comillas "", es interpretado como
carácter */
  
```

SENTENCIAS DE CONTROL

- SENTENCIA SI**
 SI (condición) ENTONCES
 sentencia_1
 sentencia_2
 :
 sentencia_n
 FIN SI

Si la condición es verdadera, entonces se ejecutarán en orden las sentencias delimitadas por el FIN SI.

Si la condición es falsa o no se cumple, el punto de algoritmo ejecutará la sentencia posterior al FIN SI.

Ejemplo: Una vez leídos b y c , si c es mayor que b , entonces asignar a b el valor de c y a continuación asignar a c el valor del doble de b .

INICIO

 leer b

 leer c

SI $(c > b)$ ENTONCES

$b \leftarrow c$

$c \leftarrow 2 * b$

FIN SI

FIN

PROBLEMA DEL TRIÁNGULO

Determinar si un triángulo es: equilátero, isósceles o escaleno, conociendo sus tres lados (a, b, c).

INICIO

 leer a, b, c

 SI $(a == b)$ ENTONCES

 SI $(b == c)$ ENTONCES

 imprimir ("Triangulo Equilátero")

 SINO

 imprimir ("Triangulo Isósceles")

 FIN SI

 SINO

 SI $(b == c)$ ENTONCES

 imprimir ("Triangulo Isósceles")

 SINO

 imprimir ("Triangulo Escaleno")

 FIN SI

FIN SI

FIN

CAPÍTULO XIV

LA INTERNET Y SUS USOS EN LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

14.1. INTERNET

Podemos definir a Internet como una "red de redes", es decir, una red que no sólo interconecta computadoras, sino que interconecta redes de computadoras entre sí. Una red de computadoras es un conjunto de máquinas que se comunican a través de algún medio (cable coaxial, fibra óptica, radiofrecuencia, líneas telefónicas, etc.) con el objeto de compartir recursos.

De esta manera, Internet sirve de enlace entre redes más pequeñas y permite ampliar su cobertura al hacerlas parte de una "red global". Esta red global tiene la característica de que utiliza un lenguaje común que garantiza la intercomunicación de los diferentes participantes; este lenguaje común o **protocolo** (un protocolo es el lenguaje que utilizan las computadoras al compartir recursos) se conoce como **TCP/IP**.

Así pues, Internet es la "red de redes" que utiliza TCP/IP como su protocolo de comunicación. (Fig. 15.1)

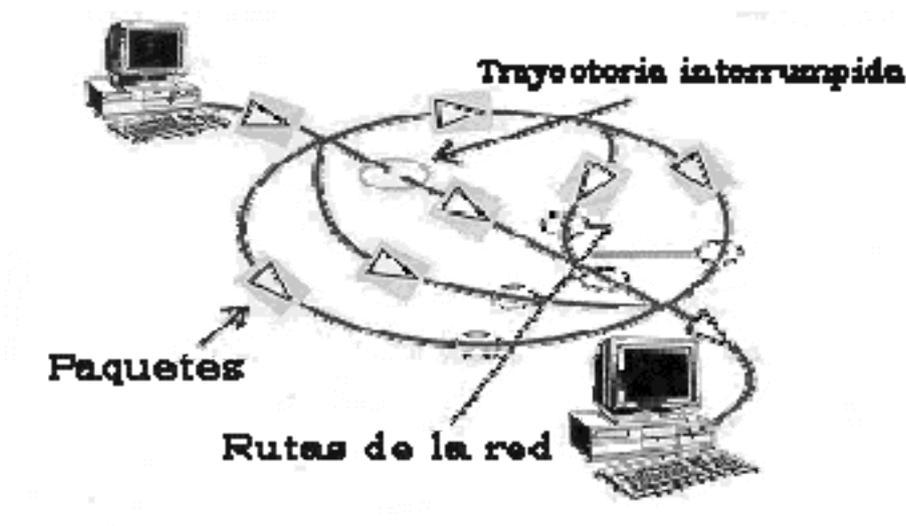


Figura 15.1

USOS DE LA INTERNET

Aquellas personas que tienen acceso a Internet se les conoce como ciberusuario, las razones por las cuales ingresan a la red podrían ser por los siguientes conceptos: fuente de información, entretenimiento o consumo. La mayoría de las veces las tres actividades se entremezclan; como cuando el usuario adquiere un juego de la red a través de una operación de comercio electrónico o accede a la actualidad informativa a través de un periódico digital donde también puede concursar o comprar un libro. Estos tres ingredientes son la base sobre la que se sostiene todo lo que circula por la red de redes. Si tratáramos de englobar estos tres aspectos en uno sólo, vemos que, a través de Internet, el ciberusuario obtiene algún tipo de beneficio.

En estos momentos se conectan a través de la red más de 275 millones de personas, de los cuales:

- (1) Existen más de mil millones de páginas web en el mundo.
- (2) Su crecimiento en el país que la vio crecer, Estados Unidos, es 15 veces más rápido que la economía de esta superpotencia.
- (3) Estos éxitos no hacen más que señalar que los pasos seguidos en el uso de la red hasta el momento han sido los acertados y que han beneficiado a la sociedad en su conjunto y a los individuos en particular, basta sólo recordar que cada año se envían siete billones de mensajes de correo e.
- (4) Este continuo crecimiento de la red hace pensar que los usos que se han venido haciendo hasta el momento de Internet por los navegantes no sufrirán grandes transformaciones, al menos en su concepción básica, porque sus contenidos (información, entretenimiento y productos de consumo) seguirán siendo las claves del éxito del nuevo medio. Es decir, aquello que preste un servicio al usuario o que le proporcione un producto seguirá teniendo cabida en la red.

Pero lo que difícilmente logra hacer Internet es cambiar los hábitos de los individuos, es decir, si una persona no suele comprar novelas, por el hecho de que pueda comprarlas desde su casa a través de la red y de que se le invite a ello desde numerosas páginas de contenidos no quiere decir que vaya ahora a adquirir esos productos.

Menos aún se puede esperar que la persona poco habituada a la lectura se "baje" de la red un libro en su edición electrónica. Un ejemplo representativo de esto es el hecho de que en los estudios que se han realizado sobre los usuarios de los periódicos electrónicos se ha observado que la mayoría de los lectores de los periódicos en línea lo son también de la edición impresa. Es decir, Internet puede afianzar los usos y hábitos de consumo de una persona pero le cuesta conseguir que éstos se den por primera vez a través del nuevo entorno.

- (5) Como señala Vinton Cerf (P. F. de L., 2000), uno de los "padres" de la red: "la información viaja en paquetes por Internet y puede ir sobre cualquier cosa, por el teléfono, por la radio, por la televisión...". Sin embargo, a pesar del incremento de soportes sigue existiendo el problema del cuello de botella que representa el acceso a la telefonía local [el llamado bucle local del abonado], del que dice que "hay que liberalizarlo, para que cualquiera pueda acceder a él y competir con otros". Para este especialista, el cable y la radio también son un monopolio y habría que "liberalizarlo todo para permitir que la competencia tenga lugar, independientemente del medio".

Aunque hay detractores de esta teoría, como la FCC, comisión que regula las telecomunicaciones en Estados Unidos; no cabe duda de que el desarrollo de Internet, al menos en Europa, pasa por un abaratamiento del coste de la conexión. La Unión Europea ha tomado conciencia de ello y ha diseñado a través de la Comisión Europea un proyecto de plan de acción al que ha bautizado como "Europa 2002. Una sociedad de la información para todos", entre cuyos objetivos se encuentra el abaratamiento del acceso a Internet.

El incremento de los soportes a través de los cuales es posible recibir y producir contenidos para la World Wide Web conlleva que operen diferentes tecnologías y lenguajes. Además, se produce una variación en el tamaño de las ventanas de visualización, lo que influye notablemente en la recepción y percepción del contenido. De ahí que, para las pantallas más pequeñas se facilite una información resumida y escueta, sin imágenes, para facilitar la lectura al usuario, así como la transmisión. En el caso de los teléfonos móviles, con la tecnología WAP, la información que se ofrece gira en torno a breves boletines de noticias, sobre todo de

economía, o bien mapas o planos de ciudades e información de lugares de ocio y restaurantes.

Los contenidos han sido desarrollados atendiendo a los perfiles de las personas que se espera utilicen más esta tecnología, entre los que destacan tanto los ejecutivos como la gente joven. De esta forma, vemos cómo la red se va adaptando a los usos de sus más fieles navegantes. Sin aportar nada nuevo en cuanto a contenidos, lo que hace es ofrecer unos productos de forma inmediata y accesible desde cualquier lugar. Con la posibilidad de tener Internet a través de la televisión, el cambio es menor, puesto que hasta el momento los contenidos son los mismos y no se ha tenido que crear un nuevo lenguaje informático como ha ocurrido con los móviles.

La fiabilidad de la información y la tecnología

Uno de los inconvenientes que está presentando la red para muchos usuarios es la falta de credibilidad o de fiabilidad de los contenidos que circulan por la misma; en este sentido, cabe esperar que sea el cibernauta el que a través de las elecciones que realice al visitar aquellos sitios webs que ofrecen informaciones veraces, contrastables y, en la medida de lo posible, imparciales y objetivas sea el que marque el camino a las empresas. En este sentido, el hecho de que los periódicos electrónicos se encuentren entre los lugares más visitados de la red indica que el ciberusuario, a pesar de contar con otros sitios como los portales, en los que se le ofrece información de actualidad, prefiere el medio periodístico porque genera mayores garantías. (Fig. 15.2)



Figura 15.2

Observamos que la fiabilidad y la credibilidad en la red está asociada a lo ya conocido, la marca, el prestigio de una empresa, es ya una garantía para el ciberusuario, al que lo nuevo le cuesta más aceptarlo a menos de que esté respaldado por una empresa de renombre. Este es el caso del portal Terra, cuyo éxito ha sido notable, gracias en gran parte a que se trata de una filial de Telefónica, lo que ya ofrece unas garantías de seriedad al usuario.

Pero en el campo de la tecnología el problema es aún más grave, porque los ataques masivos de virus, gusanos y otros mutantes son los que más perjudican al uso de la red, ya que, como apunta el profesor Ribagorda (2000), "las tecnologías afectadas por los mismos, informática y telecomunicaciones han devenido en la base de las sociedades actuales, que dependen críticamente de ellas". Por ello, es obvio que se requieren ya "garantías de que la información y sus tecnologías sean fiables". Esto conllevará una extensiva aplicación de las actuales técnicas de seguridad y el desarrollo de otras nuevas, así como una labor de concienciación social que alerte de los riesgos del uso negligente de estas tecnologías.

Educar para la tecnología

Los crecientes ataques cibernéticos a los que está siendo sometida la red y que afectan cada vez a un mayor número de usuarios; suponen una seria advertencia ante peores augurios, que hace necesario que la sociedad tome conciencia de que esta tecnología lleva aparejados riesgos que aconsejan

ser cautelosos en su uso, se aconseja que el cibernauta tome las siguientes precauciones en la red:

- no abrir mensajes de desconocidos o con asuntos sospechosos,
- realizar copias periódicas de seguridad,
- no compartir las contraseñas o claves personales,
- no descargar programas informáticos desde fuentes no fiables, así como
- no cifrar mensajes conteniendo datos sensibles.

Hacia la comunicación virtual

De todos los pronósticos sobre Internet a los que se ha podido tener acceso, probablemente el que más fascinación pueda producir a cualquier ciberusuario es el de Esther Dyson. "El futuro de Internet son las conexiones inalámbricas. Están a la vuelta de la esquina. Pero creo sobre todo que será la convergencia entre el mundo virtual y el mundo real (...) Poco a poco vamos a poner más datos físicos que acerquen la tecnología a su entorno".

Manuel Castells está en la misma línea y afirma que Internet camina hacia lo virtual, a lo que, a su vez, considera como una "nueva realidad". Al leer esto no podemos más que recordar películas como "Matrix" o como tantas otras en las que el ser humano es reproducido en entornos donde no está físicamente presente pero que gracias a la información que tiene el ordenador de este individuo consigue representarlo virtualmente en otros lugares. Quizás todavía para esto falte un poco de tiempo, pero de lo que no cabe duda es que dentro de no mucho tiempo nuestra casa será un cúmulo de aparatos que hablan y se entiendan entre sí.

Pero para que esto se produzca, "deberemos poner más datos personales para tener acceso a esa información y confirmar quiénes somos. La dificultad reside en mantener el equilibrio entre una buena seguridad y una buena libertad, éste va a ser nuestro próximo reto". La fiabilidad y la seguridad están íntimamente relacionadas y tienen una importancia crucial en el desarrollo futuro de Internet, porque, como señala Vinton Cerf (2000), "según confiamos más y más en la red, podemos permitirnos menos el que falle o que sea violado por "hackers" o virus". (Fig. 15.3)



Figura 15.3

La cultura, el uso menos explotado de la red

En este momento, se habla en todo el mundo del desarrollo del comercio electrónico, conocido por su término anglosajón "E-Commerce": uso de la red para el intercambio de productos, capitales, etcétera. Pero, mientras Internet se vuelve cada día más comercial, la presencia de contenidos culturales no parece incrementarse considerablemente. Sin embargo, algunos especialistas se muestran optimistas con el uso de Internet con respecto a la cultura. Para Manuel Castells (en Rivière, 2000), aunque los españoles tradicionalmente han sido más consumidores que productores, opina que es una actitud pasada: "Veo emerger una España innovadora, con capacidad cultural para aprovechar las oportunidades culturales de Internet". No obstante, reitera que para que esto se produzca es necesario que se rompa el monopolio de Telefónica, su red de servicios de acceso y el sistema de tarifas.

Antonio Vaquero (2000), catedrático de Informática, opina que gracias a la red ha aumentado la cultura de la sociedad llegando a afirmar que no le cabe ninguna duda de que "lo que más está contribuyendo a elevar la cultura (informática y general) de la sociedad es Internet".

Que Internet se use sobre todo para el intercambio de mensajes y documentos y que los periódicos estén entre los sitios más visitados no significa que a la red se le esté dando un uso cultural. Ello hace que tendamos a cuestionarnos quién estará detrás de la redacción de esos informes, si es que se presupone que todo estado o grupo de países debería de fomentar la cultura de la sociedad a la que representa y máximo cuando todos hablan con tanta firmeza de la sociedad del conocimiento.

Quizás sea necesario recordar que, en la sociedad del conocimiento cohabitan tanto el conocimiento, como la información, como la tecnología y no sólo los dos últimos apartados. Todo ello no hace sino recordarnos que en el mundo actual lo que manda es la economía y, mientras la cultura no venda, ésta no será interesante. (Cuadro Nº 15.1, Fig. 15.4)

Cuadro Nº 15.1 Estadísticas de Servicios de Internet más Usados

Usos de internet - datos mundiales	
Utilización de email	87%
Disponibilidad de múltiples direcciones	78%
Utilización de mensajería instantánea	60%
Descarga de ficheros	53%
Participación en Chats	24%
Reproducción de videos	22%
Participación en Chats de Weblogs	25%
Juegos en línea	13%
Mantenimiento y creación de weblog personal	6%
Lectura de noticias RSS	2%

Sources : JD Power, Forrester Research

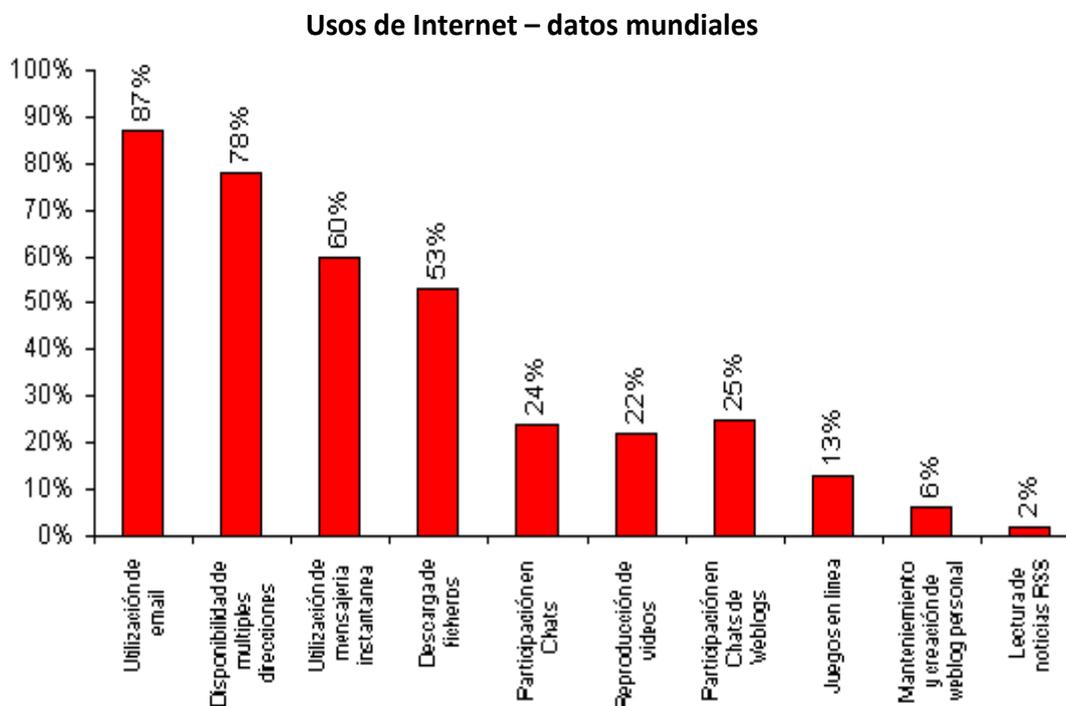


Figura 15.4 Gráficos estadísticos servicios mas usados de Internet

14.2 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Al referirnos a la **Tecnologías de la información y de la comunicación** (TICs) implica determinar el uso de un concepto difuso empleado para designar lo relativo a la informática conectada a Internet y especialmente, al aspecto social de éstos. Por tanto el termino TIC'S: Se denomina así (en forma simplificada) a las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

También se las suele denominar NTIC'S (por Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación).

Las TIC agrupan un conjunto de sistemas necesarios para administrar la información, y especialmente los ordenadores y programas necesarios para convertirla, almacenarla, administrarla, transmitirla y encontrarla. Los primeros pasos hacia una sociedad de la información se remontan a la invención del telégrafo eléctrico, pasando posteriormente por el teléfono fijo, la radiotelefonía y, por último, la televisión. Internet, la telecomunicación móvil y el GPS pueden considerarse como nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

La revolución tecnológica que vive la humanidad actualmente es debida en buena parte a los avances significativos en las tecnologías de la información y la comunicación. Los grandes cambios que caracterizan esencialmente esta nueva sociedad son: la generalización del uso de las tecnologías, las redes de comunicación, el rápido desenvolvimiento tecnológico y científico y la globalización de la información.

14.3 IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES.

La introducción progresiva de estas tecnologías consigue un cambio en nuestra sociedad. Se habla de sociedad de la información o sociedad del conocimiento. No se trata del cambio de la sociedad no informatizada a la misma sociedad pero empleando las TIC, sino de un cambio en profundidad de la propia sociedad.

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación designan a la vez un conjunto de innovaciones tecnológicas así como las herramientas que permiten una redefinición radical del funcionamiento de la sociedad. La puesta en práctica de las TIC afecta a numerosos ámbitos de las ciencias humanas como la sociología, la teoría de las organizaciones o la gestión.

Un buen ejemplo de la influencia de los TIC sobre la sociedad es el gobierno electrónico. Como consecuencia a los progresos que aportan, las TIC crean nuevas formas de exclusión social por la aparición de una "brecha digital".

La expansión de las tecnologías de la información y la comunicación basadas en la microelectrónica, la informática, la robótica y las redes de comunicaciones se esta produciendo a gran velocidad en todos los ámbitos socioeconómicos y de las actividades humanas configurando la nombrada *Sociedad de la información*.

Las nuevas tecnologías de la Información y Comunicación son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma. Es un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información. Constituyen nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos de información.

Algunos ejemplos de estas tecnologías en el campo educacional son la pizarra digital (ordenador personal + proyector multimedia), los blogs, el podcast y, por supuesto, la web y los wikis.

Para todo tipo de aplicaciones educativas, las TIC son medios y no fines. Es decir, son herramientas y materiales de construcción que facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades y distintas formas de aprender, estilos y ritmos de los aprendices. Del mismo modo, la tecnología es utilizada tanto para acercar al aprendiz al mundo, como el mundo al aprendiz.

Una de las áreas que se ha fortalecido de las TIC es el CSCL (Computer Supported Cooperative Learning), Aprendizaje Cooperativo Soportado por Computadora, que basado en teorías de la psicología cognoscitiva ha creado un área de desarrollo de software y de innovación en pedagogía. La finalidad es que grupos con el interés común de aprender mejoren las experiencias de interacción entre ellos para consolidar el aprendizaje, que utilizando a las TIC como medio de coordinación.

14.4. VENTAJAS Y FUERZAS ESTRATÉGICAS

Dentro de las fuerzas estratégicas y ventajas que se logran producto del uso de Las TIC (informática, telemática, multimedia, etc.), podemos mencionar

que estas tienden a facilitar la realización de nuestros trabajos diarios por la información que requieren.

Que ofrecen las TIC:

- Acceso a todo tipo de **información**.
- Todo tipo de **proceso de datos**, en forma rápida y fiable.
- Canales de **comunicación** inmediata, sincrónica y asincrónica, para difundir información y contactar cualquier persona o institución del mundo.

Conjuntamente con estas tres funcionalidades básicas, las TIC nos aportan:

- Automatización de tareas e interactividad.
- Almacenamiento de grandes cantidades de información en pequeños soportes de fácil transporte (discos, tarjetas, redes).
- Homogeneización de los códigos empleados para el registro de la información (digitalización de todo tipo de información textual y audiovisual). (Fig. 15.5)



Figura 15.5

Aportaciones de las TIC

- Fácil acceso a una inmensa fuente de información
- Proceso rápido y fiable de todo tipo de datos.
- Canales de comunicación inmediata (on/off)
- Capacidad de almacenamiento
- Automatización de trabajos
- Interactividad
- Digitalización de toda la información

14.5 FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

Son las actividades vitales que se deben de llevar a cabo para alcanzar los objetivos trazados.

Un Factor de Éxito es algo que debe de ocurrir (o debe no ocurrir) para conseguir un objetivo.

Este Factor de Éxito se define como crítico si su cumplimiento es absolutamente necesario para cumplir los objetivos de una Organización, por lo cual requiere una especial atención por parte de los órganos gestores, con el fin de asegurar que se dedican los mejores recursos a la ejecución o realización de dicho Factor de Éxito. (Fig. 15.6)

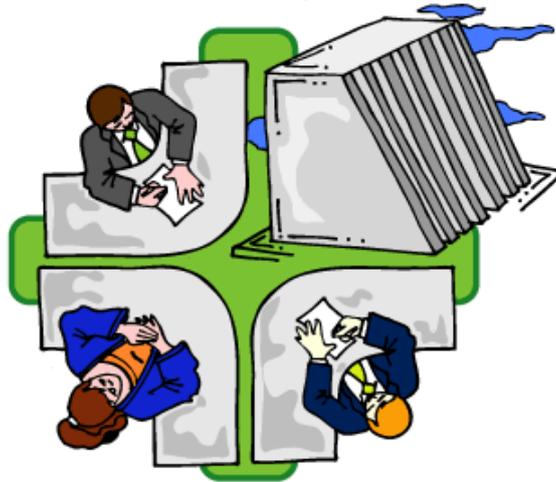


Figura 15.6

La identificación de los factores críticos de éxito debe ser abordada inmediatamente antes de cualquier análisis, general o específico; interno o externo. Debemos definir cuales son los elementos necesarios que deben existir para alcanzar la misión definida previamente por los dueños del negocio. Deben ser pocos y de trascendencia estratégica.

Los aspectos internos y externos que toda empresa de la misma industria o sector debe reunir para alcanzar el éxito:

Están comprendidos como aquellos elementos cuya presencia constituyen ventajas competitivas y cuya carencia nos impiden el cumplimiento de la misión como por ejemplo:

Economías a escala en producción, Economías a escala en distribución, Determinado grado de desarrollo tecnológico, Imagen Profesional, Calidad del Servicio, Servicio Personalizado. Abastecimiento oportuno, Tener personal de calidad, etc.

Estos no deben ser confundidos con las variables ambientales, entre estos hay una jerarquía y las variables ambientales son integrantes de un conjunto que son los factores.

Ejemplo: Si decimos que "Tener personal de calidad" es un factor crítico de éxito, sus variables ambientales serían: el mercado, nuestro proceso de selección de personal, nuestra capacidad de entrenamiento, la oportunidad de carrera, ambiente agradable, beneficios etc. (Fig 15.7)

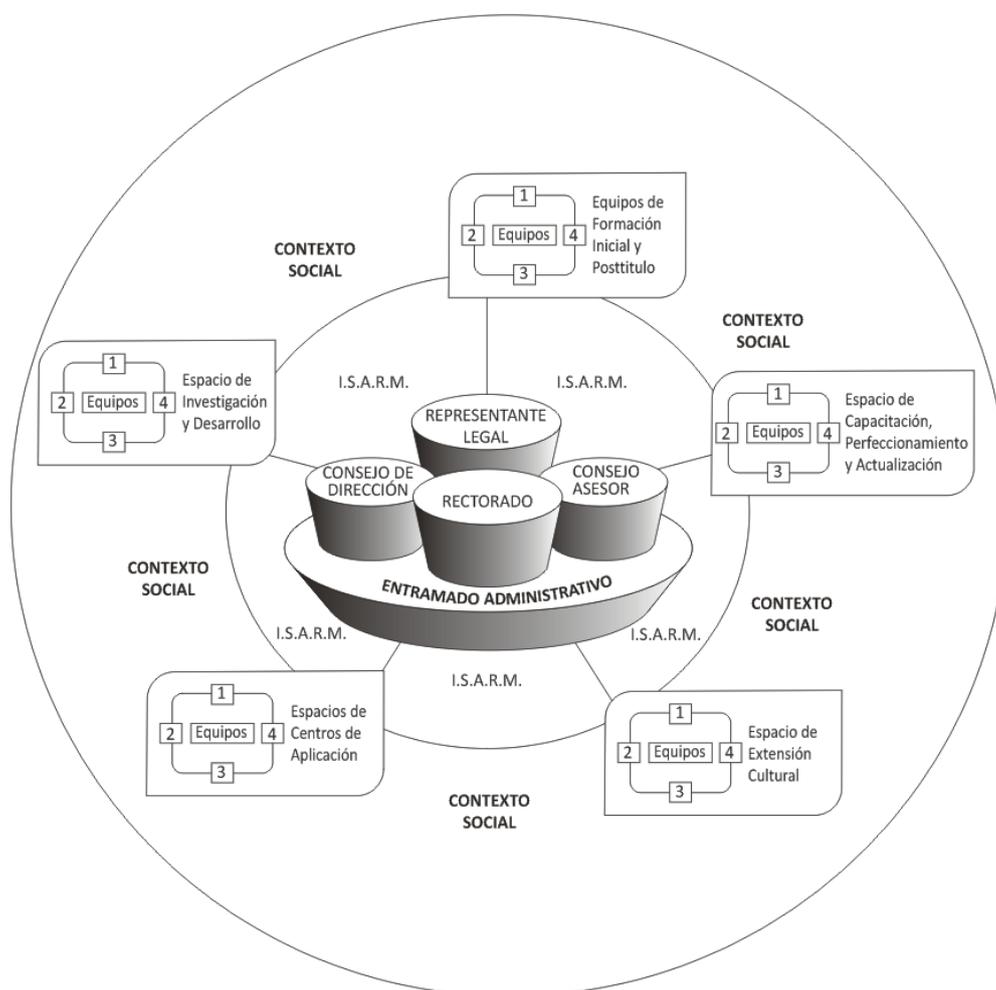


Figura 15.7

BIBLIOGRAFÍA

1. **Cairo, Guardati.** (1993). *“Estructura de Datos”* Mc. Graw – Hill.
2. **Checkland, Peter. Scholes, Jim.** (1995). *“La Metodología de los Sistemas Suaves en Acción”* Universidad de Lancaster.
3. **De Lima Puccini, Abelardo.** (1998). *“Introducción a la Programación Lineal”*. Libros Técnicos y Científicos Editora S.A. Río de Janeiro – Brasil.
4. **Grady Booch-Ivar Jacobson-Rumbaugh.** (2001). *“Modeling UML”*: Prentice Hall.
5. **Internet.** <http://es.wikipedia.org>. “La Enciclopedia Libre de Internet Wikipedia”.
6. **John P. Van Gigh.** (1987). *“Teoría General de Sistemas”*. Editorial Trillas México.
7. **Jay Forrester.** (1968). *“Principles of Systems”* 2° Edition Portland Ore. Productivity Press.
8. **Ludwig Von Bertalanffy.** (1968). *“La Teoría General de Sistemas”* Fondo de Cultura Económica, México. 1° Edición.
9. **Lowenthal, Jeffrey.** (1995). *“Reingeniería de la Organización”* Panorama Editorial 1º Edición.
10. **Muller, Joseph.** (2001). *“Learning UML 24 Hours”*. Publisher: Prentice Hall.
11. **Oscar Johansen Bertoglio.** (2004). *“Toma de Decisiones Gerenciales”* Editorial Limusa México.
12. **Robert Lilienfeld.** (1984). *“Teoría de Sistemas. Orígenes y aplicaciones”* Editorial Gustavo Gili, Barcelona.