



UNIVERSIDAD DE SOTAVENTO A.C.



ESTUDIOS INCORPORADOS A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INFORMÁTICA

“IMPACTO TECNOLÓGICO EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN”

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN INFORMÁTICA

PRESENTA:

YESSICA SUGEIDY MORALES MATEO

ASESOR DE TESIS:

LIC. EMILIO DE JESÚS ESPRONCEDA GONZÁLEZ

Coatzacoalcos, Veracruz

2012.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatoria

Dios:

Por darme la dicha y el privilegio de la vida, la oportunidad de realizarme como una persona profesional y mejor ser humano, por haberme dado la sabiduría para poder lograr la meta mas anhelada de una etapa importante en mi vida.

A Mis padres:

Porque siempre me han guiado en la vida, y llevado de la mano desde mis primeros pasos y hasta traerme a este punto de mi existencia, por iluminarme en el camino, por sus consejos, por su paciencia, desvelos, comprensión, preocupaciones, por los besos y abrazos y cada uno de los esfuerzos realizados día a día, por el amor verdaderamente incondicional que me dan , siendo la motivación más grande en mi carrera profesional; pero sobre todo por permitirme hacer que ustedes se sientan orgullosos de mi, les prometo que verán el fruto de todos los sacrificios que hicieron para poder darme el mejor regalo que durara toda mi vida. GRACIAS.

A Mis Hermanos:

Gracias por los buenos hermanos que son, porque me han querido como tal, y aun más cuando nadie creía en mi capacidad, ustedes con su ejemplo de perseverancia, disciplina y fuerza, me dieron el impulso que necesitaba. Le doy gracias a Dios porque son los menores, y con ello me han dado la oportunidad de ser para ustedes un ejemplo de esfuerzo y sacrificio en cómo se obtienen las metas anheladas en la vida.

A Mis Asesores:

Mtro. Mario Enrique García Maldonado, Mtro. Edgar Octavio Macario de León,
Mtro. Emilio de Jesús Espronceda González

Gracias por el tiempo dedicado, para poder lograr este proyecto que me llevara a poder cumplir mi sueño obteniendo mi titulo de profesional. Gracias por la amistad y el afecto sincero que me han brindado, llevare siempre en mi corazón a unos grandes amigos y unos excelentes profesionistas.

Indice

Dedicatoria	
Problema	8
Objetivo General y Objetivo Específico	9
Delimitación	10
Justificación	11
Limitaciones	12
Hipótesis	12
Variables	13
Introducción	14
Generalidades	16

Capítulo I Sistemas de Información

1.1.	Evolución de los Sistemas de Información	19
1.1.1.	Historia de los Sistemas de Información	19
1.1.2.	Introducción a los Sistemas de Información	21
1.1.3.	¿Qué es un Sistema de Información?	21
1.2.	Objetivo en los Sistemas	22
1.3.	Sistema de Información Informatizado	22
1.3.1.	Subsistemas Funcionales de un Sistema de Información Informatizado	23
1.4.	Tipos de sistemas de información	26
1.5.	Clasificación de los Sistemas de Información	27
1.5.1.	Otra Clasificación, Según el Entorno de Aplicación	29
1.6.	Definición de Sistema de Información	29
1.7.	Componentes de los Sistemas de Información	31
1.8.	<i>Aplicación de los Sistemas de Información</i>	32
1.9.	La Toma de Decisiones Aplicada a los Sistemas	34

Capítulo II Tecnología de Información

2.1.	Antecedentes Históricos de la Tecnología	38
2.2.	Que es Tecnología	38
2.2.1.	Impacto de la Tecnología en la Organización	38
2.2.2.	Tecnologías de la Información en la Estrategia del Negocio	39
2.3.	Objetivo de las Tecnologías de la Información	39
2.4.	Estrategias Competitivas con la TI	40
2.5.	La Tecnología en la Informática	41

2.6.	Problemas Éticos y Sociales Relacionados con los Sistemas	42
2.6.1.	La Ética en una Sociedad de Información	43
2.6.2.	Principios Éticos de Candidatos	44
2.6.3.	Valores Éticos en los Sistemas de Información	45
2.7.	Acerca de Internet y la Virtualidad	46

Capítulo III Impacto de la Tecnología Informática en los Individuos

3.1.	Impacto de la Tecnología Informática en los Individuos	49
3.1.1.	Impactos Positivos y los Impactos Negativos	50
3.2.	Impacto de la Tecnología en la Automatización	52
3.3.	Impacto de los Sistemas de Información	53
3.3.1.	Categorías de los Sistemas de Información	54
3.4.	Visión de los Sistemas de Información	55
3.5.	Otros Puntos de la Estructura que Afectan la Tecnología	56
3.6.	Líneas Futuras en la Tecnología y en el Aprendizaje	57

Capítulo IV Sistemas de Información y campos en acción en la Informática

4.1.	Aplicación de la Computación en la Sociedad	60
4.1.1.	Comunicación	60
4.1.2.	Sector Comercio	61
4.1.3.	Simulación	62
4.2.	La Informática Médica y los Sistemas de Información	63
4.3.	Modelo Informático de Salud	64
4.4.	Tecnologías de la Información	65
4.5.	Aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica	65
4.6.	Los SIG como Herramienta en la Toma de Decisiones	66
4.7.	Los Sistemas de Información y la Evaluación del Clima organizacional	68

Capítulo V Seguridad en los Sistemas de Información

5.1.	Seguridad y Control de los Sistemas de Información	71
5.1.1.	Vulnerabilidad y Abuso del Sistema	71
5.1.2.	Porque son vulnerables los Sistemas	71
5.2.	Amenaza a los Sistemas de Información Computarizados	71
5.3.	Plan de Seguridad de los Sistemas de Información: 6 Puntos Claves	71
5.4.	Hacker	75
5.5.	Software Antivirus	75
5.6.	Virus de la Computadora	76
5.6.1.	Virus de Computadores Comunes	76
5.7.	Seguridad	76
5.7.1.	Seguridad Física y Seguridad de Usuarios	77
5.8.	Protección del Hardware	77
5.9.	Protección de los Datos	79
5.10.	Seguridad de Usuarios	80
5.10.1.	Ataques relacionados con el personal	81
5.11.	Errores	81
5.12.	Desastres	82
5.13.	Creación de un Entorno de Control	82
5.14.	Controles Generales y Seguridad de Datos	82
5.15.	Controles de Aplicación	83
5.16.	Protección de la Empresa Digital	83
5.17.	Retos de la Seguridad de Internet	84
5.18.	Seguridad y Comercio Electrónico	84
5.19.	Garantiza de la Calidad del Sistema	84
5.20.	Limitaciones de los Métodos Tradicionales	85
5.21.	Herramientas y Metodologías para el desarrollo orientado a Objetos	85
5.22.	Asignación de Recursos durante el Desarrollo de Sistemas	86
5.23.	Auditorias de la Calidad de Datos y Depuración	86

Capítulo VI Tendencias de los Sistemas de Información

6.1.	Introducción	88
6.2.	Cambio en el Desarrollo de Sistemas Informáticos: de los Datos a los Procesos	92
6.2.1.	Origen del BPM: Workflow	95
6.2.2.	Modelo de Referencia Workflow	96
6.3.	Funcionamiento de los sistemas de workflow	99
6.4.	Gestión de Procesos de Negocio	100
6.5.	Integración de Aplicaciones y BPM	104
6.5.1.	Técnicas de integración de aplicaciones	105
6.6.	Arquitectura de servicios web	107
6.7.	SOA Como Arquitectura Idónea para BPM	110
6.7.1.	Capas de la arquitectura SOA	111
6.8.	Composición de Procesos de Negocio: Orquestación de Servicios	113
6.8.1.	Arquitectura de integración: ESB	116
6.9.	POA: Arquitectura Orientada a Procesos	118
	Conclusión	121
	Glosario	124
	Bibliografía	128
	Anexo	135

Problema

Uno de los problemas principales en las que se encuentran los usuarios y analistas de los sistemas de información, es cuando esta no satisface las necesidades de su organización debido a que no tiene el conocimiento por medio de la práctica de como es el uso de los sistemas de información. Los analistas y usuarios que utilizan estos sistemas desean saber, de una manera clara y precisa cuales es el uso correcto que tienen que aplicar para que cubra sus necesidades e intereses para una toma de decisiones en los sistemas de información. Por esta razón es necesario conocer más sobre los problemas que existen en los sistemas de información, mediante la identificación de los elementos, los trabajos y los diseños que tienen actualmente los manuales tratando de describir, cual es el verdadero uso de los sistemas de información que maneja una organización y que puede ser modificado para una mejor captura de datos, que le sirva al directivo para tomar decisiones, y elaborar planeaciones estratégicas, los cuales ayudara a reducir la incertidumbre del entorno empresarial.

Es determinante elaborar con la información obtenida, un plan estratégico que brinde una adecuada estructura en su elaboración para que su manejo sea entendible y sencillo en el momento de sus respectivas consultas y así poder tener un mayor entorno dentro y fuera de la organización.

Objetivo General

- ✚ Mostrar la importancia de los sistemas de información en la automatización de los procesos organizacionales para la toma de decisiones.

Objetivo Específicos

- ✚ Dar a conocer los sistemas de información y su impacto en las organizaciones para la toma de decisiones.
- ✚ Conocer las herramientas que ayuden a obtener una buena planeación y organización en el desarrollo de sistemas.
- ✚ Mostrar los avances de acuerdo a las necesidades de las organizaciones para el desarrollo de nuevos sistemas de información.
- ✚ Explicar el funcionamiento de uno de los sistemas de información que tienen más relevancia en la actualidad para la identificación y resolución de problemas.

Delimitación

El tema de esta investigación se delimitará en la descripción de los sistemas de información. El proceso de obtención de la información requerida fue de un año aproximadamente, y el enfoque que se le dará a la investigación es descriptivo, ya que se pretende ayudar a los usuarios y analistas de las organizaciones que tienen la necesidad de comprender, descubrir e identificar los procesos que se les pueda brindar a futuro un sistema. Este tipo de investigación que pretende la elaboración de un manual es fundamentalmente documental, ya que describirá partes necesarias para el desarrollo e identificación de los elementos necesarios para poder obtener, un buen desempeño dentro de un sistema de información.

Justificación

La tecnología hoy en día es algo muy importante dentro del ambiente de las organizaciones empresariales, es por eso que los Sistemas de Información juegan un papel cada vez más importante en las modernas organizaciones empresariales, hasta el punto de condicionar su éxito o fracaso en un entorno económico y social tan dinámico y turbulento como el que caracteriza al mundo actual. Es por ello que la tecnología de los sistemas de información es muy requerida en las organizaciones empresariales para poder obtener mayor inteligencia y más facilidades de operaciones eficientes. Al considerar esto el presente proyecto escrito tiene como propósito diseñar un plan estratégico que facilite una comprensión que pueda mejorar la identificación de los problemas que se les pueda presentar en los sistemas de información que tiene su organización.

Limitaciones

El proyecto se elaborará en un plazo acorde al desarrollo que se pretende plantear, esta investigación abordara específicamente definiciones de los sistemas de información, hablara de una manera más general de todo los aspectos del tema, se partirá de investigaciones primordiales que hayan tenido buen resultado, y de recomendaciones bibliográficas, por lo que esta investigación estará bien fundamentada.

Hipótesis

El uso de los sistemas de información aplicados en la planeación estratégica de las organizaciones, facilitará el desarrollo acertado en la toma de decisiones.

Variables

Variable Independiente

El uso de los sistemas de información

Variable Dependiente

Una acertada toma de decisiones

Introducción

A través de la historia el hombre ha utilizado diferentes formas de comunicarse, desde la comunicación con señas, hasta la comunicación a distancia por medio de dispositivos tecnológicos avanzados.

Los avances logrados en el área de telecomunicaciones han permitido que el hombre se desempeñe de una manera más eficiente, lo que ha motivado a las empresas a implementar métodos que agilicen el desarrollo de sus actividades. De esta forma, se han creado alternativas de gran impacto a través del tiempo como son: Internet (correo electrónico), cables de comunicación (ejemplo: fibra óptica), telefonía celular, televisión por cable, etc. Al comenzar el tercer milenio, la humanidad está creando una red global de transmisión instantánea de información, de ideas y de juicios de valor en la ciencia, el comercio, la educación, el entretenimiento, la política y en todos los demás campos es posible manipular los medios de comunicación.

La presente tesis pretende explicar cómo ha ido cambiando la forma de manipular la información, a partir de los avances tecnológicos de los sistemas de información, ya que la vida en sociedad está organizada alrededor de sistemas complejos en los cuales, el hombre trata de proporcionar alguna apariencia de orden a su universo. La vida está organizada alrededor de instituciones de todas clases: algunas son estructuradas por el hombre.

En cada clase social, cualquiera que sea el trabajo, tenemos que enfrentarnos a organizaciones y sistemas. Esos sistemas revelan que comparten una característica: la complejidad es el resultado de la multiplicidad y embrollo de la interacción del hombre en los sistemas. El hombre es ya una entidad compleja, colocado en el contexto de la sociedad y a su vez amenazado por la dificultad de sus propias organizaciones.

Es por eso que las tecnologías de la Información han sido conceptualizadas como la integración y convergencia de la computación, las telecomunicaciones

y las técnica para el procesamiento de datos, donde sus principales componentes son: el factor humano, los contenidos de la información, el equipamiento, la infraestructura, el software y los mecanismos de intercambio de información, los elementos de política y de regulaciones.

Las tecnologías de la información constituyen el núcleo central de una transformación multidimensional que experimenta la economía y la sociedad; de aquí lo importante que es el estudio y dominio de las influencias que tal transformación impone al ser humano como ente social, ya que tiende a modificar no sólo sus hábitos y patrones de conducta, sino, incluso, su forma de pensar.

En la siguiente tesis se pretende dar a conocer los distintos sistemas de información y su repercusión en el entorno organizacional, ya que hoy en día forman una herramienta principal para el desarrollo de investigaciones y trabajos gerenciales, los cuales siempre tienen el objetivo de resolver los problemas que enfrenta la sociedad en base a los avances tecnológicos que se viven en la actualidad.

Generalidades

Los sistemas de información hacen referencia a un concepto genérico que tiene diferentes significados según el campo del conocimiento al que se aplique dicho concepto. De modo simple en informática, un sistema de información es cualquier sistema o subsistema de equipo de telecomunicaciones o computacional interconectados que se utilizan para almacenar, manipular, administrar, mover, controlar, desplegar, intercambiar, transmitir o recibir voz y/o datos, e incluye tanto los programas de computación ("software" y "firmware") como el equipo de cómputo.

Existen varias ciencias donde los sistemas de información cumplen un papel muy importante como por ejemplo en geografía y cartografía, en donde se aplican los Sistema enfocados a la Información Geográfica (SIG) y se emplean para integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y desplegar información ge referenciada. Existen muchas aplicaciones de SIG, desde ecología y geología, hasta las ciencias sociales.

En representación del conocimiento la información se representa en datos que pueden ser procesados automáticamente por un sistema de aplicación que corresponde a nivel de sintaxis. En el contexto de un individuo que interpreta los datos, estos son convertidos en información, lo que corresponde al nivel semántico. La información se convierte en conocimiento cuando un individuo conoce (entiende) y evalúa la información (por ejemplo para una tarea específica), esto corresponde al nivel pragmático. Es preciso destacar las aportaciones más importantes que se han generado en torno a los sistemas de información, los componentes, objetivos, la toma de decisiones en los sistemas de información, los procedimientos generales en los diferentes modelos de sistemas, los sistemas de información en las Instituciones, etc.

Por las razones anteriores se estudiará más sobre los sistemas de información para el desarrollo de este trabajo. El uso de estas herramientas administrativas (SI) es de vital importancia en empresas de países desarrollados y sus

aportaciones ya se están implementando, dicha situación no será abordada totalmente en este trabajo, ya que se involucrarían más temas que necesitarían un mayor grado de estudio.

En esta tesis se desarrollara el impacto tecnológico en los sistemas de información. Por tal motivo el desarrollo del mismo se lleva 6 capítulos, en el 1er capítulos se hablara de los sistemas de información además de su historia y definición, en el 2do capítulo se describirá la tecnología de información, definición y sus objetivos, en el 3er capítulo abordara el tema de impacto de la tecnología informática en los individuos, el 4to capítulo nos describirá los sistemas de información y campos en acción de la informática, en el 5to capitulo explicara la seguridad en los sistemas de información y en el 6to y último capítulo se hablara de las tendencias de los sistemas de información. Se reviso cada una de las secciones con mayor relevancia para dicha investigación, con el propósito de mostrar el auge que se tiene en este tipo de impacto tecnológico en nuestro país y los beneficios que traería al entorno social.

CAPITULO I

SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Capítulo I Sistemas de Información

1.1. Evolución de los Sistemas de Información

1.1.1. Historia de los Sistemas de Información

Durante los últimos años se han multiplicado los estudios tendentes a analizar la información como factor clave para la toma de decisiones en las empresas, clave de la gestión empresarial, y eje conceptual sobre el desarrollo de los sistemas de información empresariales.

La información es un recurso que se encuentra al mismo nivel que los recursos financieros, materiales y humanos, que hasta el momento han constituido la gestión empresarial. Al analizar la llegada de la informática a las empresas, se destacan dos ámbitos importantes, como es la evolución de las teorías de la administración y la llegada de la computación a las empresas.

Los sistemas de información, se implantan en los sistemas transaccionales y posteriormente se introducen a los sistemas de apoyo en la toma de decisiones y los sistemas estratégicos que dan forma a la estructura competitiva de las empresas.

En la década de los setenta, Richard Nolan, autor y profesor de la Escuela de Negocios de Harvard, desarrolló una teoría que impactó el proceso de planeación de los recursos y las actividades de la informática. Según Nolan, la función de la Informática en las organizaciones ha evolucionado a través de ciertas etapas de crecimiento, que se explican a continuación:

- ✓ Adquisición de la primera computadora que origina el ahorro de mano de obra y el uso excesivo del papel.
- ✓ Se implantan los Sistemas Transaccionales tales como nóminas y contabilidad.

Para cumplir los puntos anteriores, las empresas buscan otorgar un soporte adecuado al proceso productivo, el cual se caracteriza (en la mayoría de los casos) por la repetición de tareas específicas y muy bien especificadas. Es decir, no sólo con pocos objetivos muy bien definidos, sino que con una definición muy precisa de la metodología a seguir para alcanzar el objetivo.

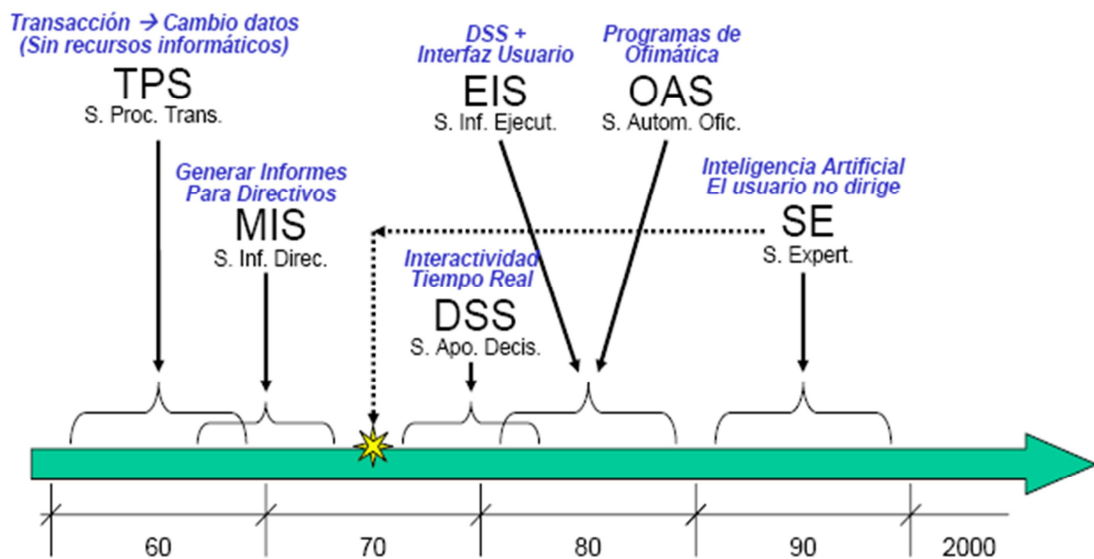


Figura 1.1.1. Evolución de los Sistemas de Información

1.1.2. Introducción a los Sistemas de Información

Los Sistemas de Información (SI) y las Tecnologías de Información (TI) han cambiado la forma en que trabajan las organizaciones actuales.

A través de su uso se logran importantes mejoras, pues automatizan los procesos operativos, suministran una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones y, lo más importante, su implantación logra ventajas competitivas. Los sistemas pueden estar formados por otros sistemas más pequeños denominados subsistemas que funcionan para alcanzar fines específicos. Sin embargo, los propósitos o metas se alcanzan sólo cuando se mantiene el control de los mismos.

1.1.3. ¿Qué es un Sistema de Información?

Se considera un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. En un sentido amplio, un sistema de información no necesariamente incluye equipo electrónico (hardware). Sin embargo en la práctica se utiliza como sinónimo de “sistema de información computarizado”.

Los elementos que interactúan entre sí son: el equipo computacional, el recurso humano, los datos o información fuente, programas ejecutados por las computadoras, las telecomunicaciones y los procedimientos de políticas y reglas de operación.

Un Sistema de Información realiza cuatro actividades básicas:

Entrada de información: en el cual el sistema toma los datos que requiere para procesar la información, por medio de estaciones de trabajo, teclado, diskettes, cintas magnéticas, código de barras, etc.

Almacenamiento de información: a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sesión o proceso anterior.

Procesamiento de la información: permite la transformación de los datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones.

Salida de información: es la capacidad de un SI para sacar la información procesada o bien datos de entrada y salida. Las unidades típicas de salida son las impresoras, gráficos, cintas magnéticas, diskettes, la voz, etc.

1.2. Objetivo en los Sistemas

Los sistemas cumplen con una función básica o principal, por tanto, todos los elementos estarán encaminados a perseguir dicho fin. El objetivo de un sistema corresponde al resultado o resultados obtenidos. Sin un fin, un sistema no tiene razón de existir. Esta razón es el punto de partida de los analistas para un estudio a fondo y completo de un sistema.

Si un elemento no aporta valor para alcanzar la meta, el sistema deberá eliminarlo. Todos los elementos deben estar dirigidos o enfocados en su objetivo primordial, no importa la forma en que estos actúen para alcanzarlo.

Entre las características que enmarcan a un objetivo de un sistema, se tienen:

- a. El objetivo resume las funciones realizadas en un sistema: Nos da una idea de que y porque se hacen las cosas.
- b. El objetivo emite una impresión sobre la envergadura y espacio de un sistema: Hasta donde tiene su alcance y cuáles son sus limitaciones.
- c. El objetivo es claramente medible: Ya sea por la observación directa, indicadores, comparaciones y análisis de la conveniencia de resultados. Un objetivo se consigue o no se consigue.

1.3. Sistema de Información Informatizado

Cuando un sistema de información se basa parcial o totalmente en ordenadores, puede denominarse sistema de información informatizado. También se les suele llamar sistemas informáticos. Hay dos razones que justifican la informatización de un sistema de información que se describen a continuación:

Simplificación y mejora del trabajo administrativo (**contabilidad, facturación, nómina, etc.**) por la automatización de procesos repetitivos y tediosos de simple ejecución.

Ayuda a la toma de decisiones: En ocasiones el propio ordenador puede tomar decisiones, de acuerdo con unas pautas o reglas. Pero la decisión la toman las personas, este sistema le permite disponer al máximo de información, ya que el ordenador puede seleccionar a gran velocidad entre una cantidad de datos almacenados, información útil para la toma de decisiones. De igual forma se pueden realizar simulaciones (por ejemplo con hojas de cálculo) que permitan a los gestores medir rápidamente cuales serian las consecuencias, con el objetivo de encontrar progresivamente las mejores decisiones posibles.

1.3.1. Subsistemas Funcionales de un Sistema de Información Informatizado

Un Sistema de información informatizado (S.I.I.) está constituido por uno o varios ordenadores controlados por el personal de explotación y por los programas o aplicaciones (software) que se relacionan con su entorno por medio de unidades periféricas de comunicaciones y de entrada/salida de datos, relacionado con el modelo y la base de información por medio de unidades periféricas de almacenamiento.

El S.I.I. Se puede descomponer en cuatro subsistemas funcionales:

Dos subsistemas internos

- ✓ El tratamiento de la información
- ✓ La memorización

Dos subsistemas de enlace con el entorno:

- ✓ Recogida de datos
- ✓ Salida de datos

La memorización:

La memorización se refiere a la función de almacenamiento de las informaciones:

- ✓ Almacenamiento de programas y de estructuras de datos (modelo de datos).
- ✓ Almacenamiento de datos en ficheros o bases de datos (base de información).

Tratamiento automático:

Consiste en manipular los datos memorizados o recogidos del exterior. Los tratamientos pueden generar informaciones para el exterior (salidas) bajo forma de resultados. El tratamiento automático puede ser completo o no. Se dice que es completo si incluye una transformación significativa de los datos manipulados.

Los tratamientos automáticos completos se pueden clasificar en las siguientes categorías:

Controles, consisten en validar los datos recogidos y rechaza los que no respeten las limitaciones del modelo.

Actualizaciones, Transforman los datos de la base de información en datos con nuevos valores a partir de las informaciones procedentes del entorno o a

partir de otros datos ya memorizados. Esta actualización o mantenimiento de datos puede incluir nuevos datos (altas), modificaciones y anulaciones (bajas) de los datos ya existentes.

Consultas, Selecciona de entre los datos de la base de información los que responden a determinados criterios y cuyos valores proceden de un tratamiento o directamente de los datos memorizados.

Cálculos, Estos elaboran nuevos datos a partir de datos recogidos o memorizados, según reglas precisas.

La recogida de datos

Consiste en comunicar al S.I.I. informaciones procedentes del entorno. Estas informaciones pueden ser memorizadas, directamente o utilizadas en un tratamiento automático.

Salida de datos

Se encarga del tratamiento que consiste en transformar datos memorizados o datos resultantes de un tratamiento en una salida, de información impresa, o mediante otro medio, hacia el entorno.

1.4. Tipos de sistemas de información

La información se ha colocado en un buen lugar como uno de los principales recursos que poseen las empresas actualmente. Los entes que se encargan de las tomas de decisiones han comenzado a comprender que la información no es sólo un subproducto de la conducción empresarial, sino que a la vez alimenta a los negocios y puede ser uno de los tantos factores críticos para la determinación del éxito o fracaso de éstos.

Es importante conocer el funcionamiento de los sistemas de información es por eso que se considera importante describirlos, como sigue:

1. Sistemas Para El Procesamiento De Transacciones (TPS)

Sustituye los procedimientos manuales por otros basados en computadora. Trata con procesos de rutina bien estructurados, incluye aplicaciones para el mantenimiento de registros. Está basado en la computadora y la relación de los trabajos rutinarios, es el más importante y el más utilizado dentro de la empresa, pues reduce el tiempo de las operaciones o actividades rutinarias de la empresa.

Las características más comunes dentro de la empresa son las siguientes:

- A través de éstos se logran ahorros significativos de mano de obra, debido a que automatizan tareas operativas de la organización.
- Con frecuencia son el primer tipo de Sistemas de Información que se implanta en las organizaciones. Se empieza apoyando las tareas a nivel operativo de la organización.
- Son intensivos en entrada y salida de información; sus cálculos y procesos suelen ser simples y poco sofisticados.
- Son fáciles de justificar ante la dirección general, ya que sus beneficios son visibles y palpables.

2. Sistemas de Soporte para la Decisión (DSS)

Sistema interactivo basado en computadora, el cual ayuda a los tomadores de decisión utilizando modelos y datos para resolver problemas no estructurados. El objetivo principal de estos sistemas es el de apoyar, no reemplazar, las capacidades de decisión del ser humano.

3. Sistemas de Soporte a la toma de Decisiones en Grupo (GDSS)

Ayuda a que la toma de decisiones sea más eficaz para todos los niveles de usuarios individuales. Ofrecen muchas herramientas útiles para el trabajo en grupo.

Permiten que los documentos compuestos incluyan aplicaciones de diferentes compañías de software. El SW de GDSS, ayuda a la programación, comunicación y administración conjunta de grupos de trabajo.

1.5. Clasificación de los Sistemas de Información

Esta clasificación es muy general, ya que en la práctica no obedece a una diferenciación real de sistemas de información reales, en la práctica podríamos encontrar alguno que cumpla varias de las características anteriores.

La primera clasificación se basa en la jerarquía de una organización y se llama el modelo de la pirámide. Según la función a la que vayan destinados o el tipo de usuario final del mismo.

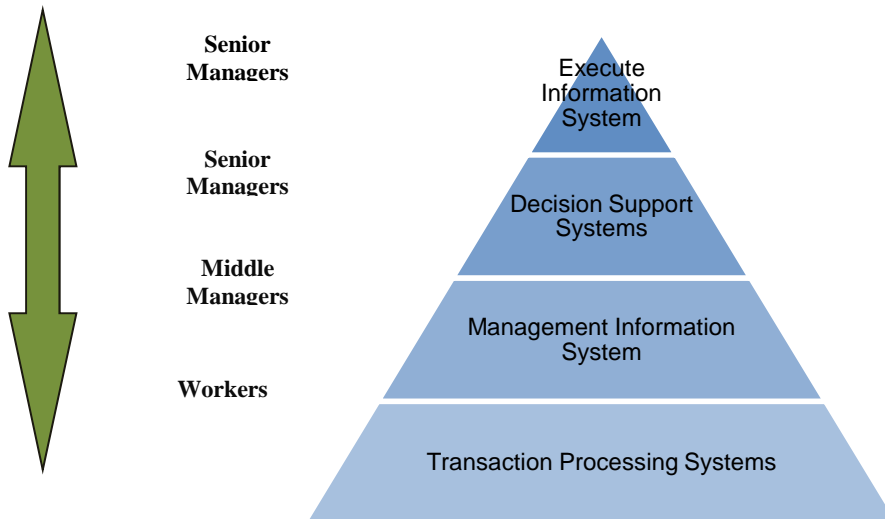


Figura 1.5. Modelo de la Pirámide

De esta manera es posible agruparlos en los siguientes grupos:

Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) Gestiona la información referente a las transacciones producidas en una empresa u organización.

Sistemas de información gerencial (MIS), Orientados a solucionar problemas empresariales en general.

Sistemas de soporte a decisiones (DSS).- Herramienta para realizar el análisis de las diferentes variables de negocio con la finalidad de apoyar el proceso de toma de decisiones.

Sistemas de información ejecutiva (EIS).- Herramienta orientada a usuarios de nivel gerencial, que permite monitorizar el estado de las variables de un área o unidad de la empresa a partir de información interna y externa a la misma.

Sistemas de automatización de oficinas (OAS).- Aplicaciones destinadas a ayudar al trabajo diario del administrativo de una empresa u organización.

Sistema Planificación de Recursos (ERP).- Integran la información y los procesos de una organización en un solo sistema.

Sistema experto (SE).- Emulan el comportamiento de un experto en un dominio concreto.

1.5.1. Otra Clasificación, Según el Entorno de Aplicación

Entorno transaccional: Una transacción es un suceso o evento que crea o modifica los datos. El procesamiento de transacciones consiste en captar, manipular y almacenar los datos, y también, en la preparación de documentos; en el entorno transaccional, por tanto, lo importante es qué datos se modifican y cómo, una vez que ha terminado la transacción. Los **TPS** son los SI típicos que se pueden encontrar en este entorno.

Entorno decisional: Este punto tiene lugar la toma de decisiones; en una empresa, las decisiones se toman a todos los niveles y en todas las áreas (otra cosa es si esas decisiones son estructuradas o no), por lo que todos los SI de la organización deben estar preparados para asistir en esta tarea, aunque típicamente, son los **DSS** los que se encargan de esta función. Si el único SI de una compañía preparado para ayudar a la toma de decisiones es el **DSS**, éste debe estar adaptado a todos los niveles jerárquicos de la empresa.

1.6. Definición de Sistema de Información

Un **sistema de información (SI)** es un conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información, que se encuentran organizados y listos para usos posteriores, generados para cubrir una necesidad (objetivo). Dichos elementos formarán parte de alguna de estas categorías:

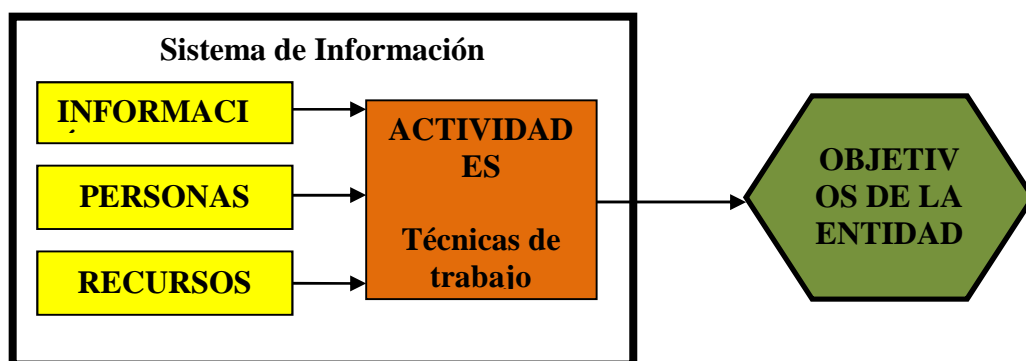


Figura 1.6. Esquema de un Sistema de Información

Elementos de un sistema de información.

- ❖ Personas.
- ❖ Datos.
- ❖ Actividades o técnicas de trabajo.
- ❖ Recursos materiales en general (típicamente recursos informáticos y de comunicación, aunque no tienen por qué ser de este tipo obligatoriamente).

Todos estos elementos interactúan entre sí para procesar los datos (incluyendo procesos manuales y automáticos) dando lugar a información más elaborada y distribuyéndola de forma más adecuada a la organización en función de sus objetivos.

Normalmente el término es usado de manera errónea como sinónimo de *sistema de información informático*, en parte porque en la mayoría de los casos los recursos materiales de un sistema de información están constituidos casi en su totalidad por sistemas informáticos, pero siendo estrictos, un sistema de información no dispone de dichos recursos. Se podría decir entonces que los sistemas de información informáticos son una subclase o un subconjunto de los sistemas de información en general.

1.7. Componentes de los Sistemas de Información

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

Entrada de Información: Es el proceso mediante el cual el sistema de Información toma los datos que requiere para procesarla. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos. Esto último se denomina interfaces automáticas.

Almacenamiento de información: El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos. La unidad típica de almacenamiento son los discos magnéticos o discos duros, los discos flexibles o diskettes y los discos compactos (CD-ROM).

Procesamiento de Información: Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones, lo que hace posible, entre otras cosas, que un tomador de decisiones genere una proyección financiera a partir de los datos que contiene un estado de resultados o un general de un año base.

Salida de Información: La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, diskettes, cintas magnéticas, la voz y los gráficos, entre otros.

Es importante aclarar que la salida de un Sistema de Información puede constituir la entrada a otro Sistema de Información o módulo.

En este caso, también existe una interface automática de salida. Por ejemplo, el Sistema de Control de Clientes tiene una interface automática de salida con el Sistema de Contabilidad, ya que genera las pólizas contables de los movimientos procesales de los clientes.

1.8. Aplicación de los Sistemas de Información

Hoy en día las empresas que se consideran modernas, funcionan basando sus operaciones, considerado como información valiosa en su funcionamiento y que les permite alcanzar un grado de predicción en el proceso de desarrollo y operación. Al mismo tiempo, el conocimiento dentro de las organizaciones surge de la combinación de dos variables que son: la capacidad humana y la tecnología en que se apoyan.

Los sistemas de información tradicionales presentan características y limitaciones significativas que se mencionan a continuación:

Dos características son las representativas:

- a. Atienden antes de los resultados de los procesos empresariales que a la forma de su desempeño. La información que consumen es la resultante de la medida cuantitativa de los resultados de los procesos, mientras que la información que generan sirve para la estandarización de estas mismas salidas.
- b. Abordan separadamente el estudio de las diferentes actividades y funciones empresariales. En la mayor parte de los casos, este hecho es

consecuencia de una disposición de la estructura agrupada en funciones y departamentos. Este diseño estructural encuentra normalmente reflejo inmediato en la disposición fragmentada de los flujos de información.

En cuanto a las limitaciones menciona:

- a. La capacidad y velocidad de respuesta.
- b. La capacidad de aprendizaje organizativo (como resultado de la alimentación pobre y de la divergencia o acción organizativa-información). Todo esto da paso a reflexionar un poco sobre el criterio que se utiliza para invertir en cuanto al recurso tecnológico que se combina con las capacidades humanas dentro de la empresa y que en varias ocasiones puede ocasionar recibir un reducido beneficio. Es utilizar la tecnología para mecanizar formas de negocio. En este sentido no se hace una revisión de los procesos vigentes y sólo se utiliza la computadora para agilizarlos.

La integración de las nuevas tecnologías en la empresa demanda simultaneidad en la adopción de innovaciones tecnológicas y organizativas. Un síntoma adicional de esta desatención hacia el impacto organizativo de las nuevas tecnologías, son las dificultades que muchas empresas han encontrado para hacer crecer el conocimiento de la colección de datos que componen sus sistemas de información. Es decir, para integrar, en consecuencia, su sistema de información con la estrategia corporativa.

Los sistemas de información han ido evolucionando en gran cantidad de compañías como una colección de islas desintegradas, a menudo de difícil compatibilidad, que trabajan con un conjunto amplio de datos.

Estos datos proliferan a partir de fuentes variadas y están orientados esencialmente a satisfacer las necesidades de aplicaciones concretas antes

que a la toma de decisiones de negocio, para esto surgen los sistemas de información

Integrados, que tienen el objetivo de facilitar la integración de los datos organizados, que a su vez recojan la información según se vaya generando a través del almacenamiento que sea adecuado conforme a un lenguaje de programación y lo haga disponible.

Con esta tecnología se convierten los datos operacionales de una organización en una herramienta competitiva, que permite a los usuarios finales examinar los datos de modo más estratégico, realizar análisis y detección de tendencias, seguimiento de medidas críticas, producir informes con mayor rapidez, un acceso más fácil, más flexible y más intuitivo a la información que se necesite en cada momento.

El objetivo de los sistemas de información integrados es la toma de decisiones de negocio. La toma de decisiones plantea requisitos informativos diferentes de los que surgen en el nivel operativo.

Las "aplicaciones operacionales", encaminadas a resolver necesidades del día a día del negocio, crean y usan datos volátiles (que cambian frecuentemente) y de "tiempo real" (sólo valores actuales), específicamente orientados a una aplicación o conjunto de ellas. Las personas precisan de otra clase de datos para la toma de decisiones como son: datos integrados, no volátiles, multidimensionales, variables con el tiempo, fácilmente accesibles y orientadas al negocio en vez de a la aplicación.

En si podemos decir que la elaboración de esta información es el objetivo de los sistemas integrados que facilitan la toma de decisiones a lo largo de toda la organización.

1.9. La Toma de Decisiones Aplicada a los Sistemas

La toma de decisiones se presenta en nuestras vidas a todo momento, ya que se basa en el análisis de varias alternativas que se van presentando durante el proceso, y estas posibilidades pueden llevarnos a terminar el proceso ya sea de la mejor manera o conducirnos al error.

Como todo proceso, la toma de decisiones tiene algunas recomendaciones que se pueden tener en cuenta, como lo es: el analizar para tener un buen conocimiento del problema o incógnita que se tiene para saber de verdad cual es la mejor manera de resolverlo; y la evaluación de cada una de las alternativas que se van a presentar, ya que así se sabrá la solución que más convenga al problema en análisis.

Un sistema, para que sea exitoso, debe tener varias relaciones de acuerdo al medio en el que se encuentre, deberá tener entradas de información o energía, que pueden ser, tanto de gran utilidad para todas sus partes, como también pueden ser perjudiciales para el proceso que se tenga en desarrollo, en algunos sistemas se puede presentar que a varias de sus partes (subsistemas) estos datos pueden ser muy provechosos, pero para otras, puede incluso, llevar a la destrucción. Por eso, es importante usar la toma de decisiones para saber cuál es la información que le va a servir, y le va ayudar a tener una regularidad, no constante pero si estable a todo el sistema en general, teniendo en cuenta las necesidades de cada una de sus partes.

En un sistema social, como los que se presentan en las empresas, se puede demostrar como interviene el proceso de toma de decisiones en el trabajo grupal, que en muchas ocasiones puede resultar más beneficioso que el trabajo individual, ya que se puede experimentar con las diferentes opciones que den cada uno de los miembros de dicha organización, y así llegar a una sola decisión, que va a llevar al sistema por el mejor camino.

Se puede decir que la toma de decisiones se presenta en todo momento en nuestras vidas, cuando debemos seleccionar entre varias opciones o caminos, y este proceso se va a presentar mucho más para un analista de sistemas, ya

que para realizar un sistema, o modificar errores (entropías) que encuentre en estos, va a tener que optar por la forma más eficaz de resolverlo, teniendo en cuenta, tanto las necesidades que tenga, como todas las partes que lo constituyen. Además, la eficacia y eficiencia en tomar la decisión que al final va a ser la acertada, ya sea en un sistema, o cualquier problema que se presente, se forma en la objetividad y claridad que nos puedan mostrar los datos o la información que se tiene, porque si se conoce bien lo que se está realizando, no se presentarán inconvenientes que sean perjudiciales para la organización.

Capítulo II

Tecnología de Información

Capítulo II Tecnología de Información

2.1. Antecedentes Históricos de la Tecnología

La historia moderna está relacionada íntimamente con la historia de la ciencia, pues el descubrimiento de nuevos conocimientos ha permitido crear nuevas cosas y, recíprocamente, se han podido realizar nuevos descubrimientos científicos gracias al desarrollo de nuevas tecnologías, que han extendido las posibilidades de experimentación y adquisición del conocimiento.

Los artefactos tecnológicos son productos de una economía, una fuerza del crecimiento económico y una buena parte de la vida. Las innovaciones tecnológicas están afectadas por las tradiciones culturales de la sociedad.

2.2. Que es Tecnología

Es la organización y aplicación de conocimientos para el logro de fines prácticos. Que incluye manifestaciones físicas como las máquinas y herramientas, pero también técnicas intelectuales y procesos utilizados para resolver problemas y obtener resultados deseados.

Un ejemplo es la computadora que representa un aspecto de la tecnología pero los programas o software son igualmente importantes.

2.2.1. Impacto de la Tecnología en la Organización

Por tecnología de organización se entiende el conjunto de técnicas utilizadas en la transformación de insumos en productos. Tecnología aplicable a todas las organizaciones. La tecnología se entiende como un proceso de transformación física, como en una línea de ensamble, pero es también adecuada para otras organizaciones, como un hospital o una universidad. Estas se basan en el conocimiento y equipo utilizados para la realización de tareas.

2.2.2. Tecnologías de la Información en la Estrategia del Negocio

El buen desempeño del uso de Tecnologías de Información en una organización depende de la armonía entre estrategias, infraestructura y procesos del negocio asociados con los recursos tecnológicos.

La evolución y amplia aplicación de las tecnologías de la Información obligan a que se revisen a conciencia las estrategias de los negocios. Las organizaciones interesadas en aplicar las Tecnologías de la Información deben revisar sus estrategias de comercialización, producción y distribución para implementar una adecuada estructura tecnológica, que tome en cuenta las tendencias tecnológicas y la visión de lo que se quiere en el futuro.

2.3. Objetivo de las Tecnologías de la Información

Es mejorar el desempeño de la empresa, el enfoque está en el recurso humano y la fuente de estos mejoramientos está en la tecnología. Por otro lado debe considerarse la estrategia organizacional como un medio para accionar las estrategias y tácticas de la empresa, por lo que es primordial el utilizar las Tecnologías de la Información.

La formulación de la estrategia empresarial se realiza mediante el análisis de las entradas internas y externas, empleando diversas técnicas para generar los objetivos, las políticas y los planes de acción. Algunos de estos procesos precisarán el desarrollo o mejora de los sistemas de información.

Esta definición de requerimientos debe entonces trasladarse a soluciones basadas en tecnología (cómo satisfacer las necesidades).

Muchas veces esta simple relación no está presente en la realidad de la planificación de los sistemas de información y las tecnologías de la información de muchas organizaciones. Tanto los sistemas de información como las tecnologías de Información pueden y deben ser tenidos en cuenta en el proceso de formulación de la estrategia empresarial; pues puede hacer de ésta una realidad.

El impacto potencial de las tecnologías de la información sobre la empresa y su entorno no sólo dependerá de lo que ésta desee hacer, sino también de lo que los demás estén haciendo o de lo que sean capaces de hacer. La integración de los Sistemas de Información y la estrategia empresarial debe, por tanto, incorporar métodos para evaluar el impacto potencial que pueden tener los SI/TI sobre la organización y su entorno. Esto es tan primordial como el considerar otros factores ambientales externos para la formulación de la estrategia empresarial.

2.4. Estrategias Competitivas con la TI

Con frecuencia, el uso de la tecnología de información para la globalización y la reingeniería de procesos empresariales da como resultado el desarrollo de sistemas de información que ayudan a una empresa a darle ventaja competitiva en el mercado, utilizándolos para desarrollar productos, servicios, procesos y capacidades que dan a una empresa una ventaja estratégica sobre las fuerzas competitivas que enfrenta una empresa. *Estrategias de costo*, por ejemplo, utilizando sistemas de manufactura asistidos por computadora para reducir los costos de producción, o crear sitios Web en Internet para comercio electrónico (*e-business*), con el fin de reducir los costos del marketing.

Estrategias de diferenciación, como desarrollar maneras de utilizar la tecnología de información para diferenciar productos o servicios de una empresa, por ejemplo, suministrar servicios rápidos y completos de soporte al cliente por medio de un sitio Web en Internet, o utilizar sistemas de marketing

como objetivo para ofrecer a clientes individuales los productos y servicios que le atraen.

2.5. La Tecnología en la Informática

La **Informática** es la ciencia aplicada que abarca el estudio y aplicación del tratamiento automático de la información, utilizando sistemas computacionales, generalmente implementados como dispositivos electrónicos. También está definida como el procesamiento automático de la información.

Conforme a ello, los sistemas informáticos deben realizar las siguientes tres tareas básicas:

- ✓ Entrada: captación de la información.
- ✓ Proceso: tratamiento de la información.
- ✓ Salida: transmisión de resultados.

En los inicios del procesado de información, con la informática sólo se facilitaban los trabajos repetitivos y monótonos del área administrativa. La automatización de esos procesos trajo como consecuencia directa una disminución de los costes y un incremento en la productividad.

En la informática convergen los fundamentos de las ciencias de la computación, la programación y metodologías para el desarrollo de software, la arquitectura de computadores, las redes de computadores, la inteligencia artificial y ciertas cuestiones relacionadas con la electrónica. Se puede entender por informática a la unión sinérgica de todo este conjunto de disciplinas.

Actualmente es difícil concebir un área que no use, de alguna forma, el apoyo de la informática. Ésta puede cubrir un enorme abanico de funciones, que van desde las más simples cuestiones domésticas hasta los cálculos científicos más complejos.

Entre las funciones principales de la informática se cuentan las siguientes:

- ✓ Creación de nuevas especificaciones de trabajo.
- ✓ Desarrollo e implementación de sistemas informáticos.
- ✓ Sistematización de procesos.
- ✓ Optimización de los métodos y sistemas informáticos existentes.

2.6. Problemas Éticos y Sociales Relacionados con los Sistemas

Ética: Principios morales que los individuos pueden usar para tomar decisiones que guíen su conducta.

La Tecnología de Información y los sistemas de Información hacen que surjan nuevas cuestiones de ética tanto para los Individuos como para las sociedades el desarrollo de la tecnología de información producirá beneficios para muchos y costos para otros.

La introducción de una nueva tecnología de información tiene un efecto de propagación que hace surgir nuevas cuestiones éticas, sociales y políticas que se deben resolver en los niveles individual, social y político.

Cinco dimensiones morales de la era de la información

Derechos y obligaciones de información: ¿Qué derechos de información tienen los individuos y las organizaciones respecto a la información acerca de sí mismos? ¿Qué pueden proteger? ¿Qué obligaciones tienen los individuos y las organizaciones en lo concerniente a esta información?

Derechos de propiedad: ¿Cómo se protegerán los derechos tradicionales de propiedad intelectual en una sociedad digital en la que es difícil rastrear y justificar la propiedad, y es muy fácil hacer caso omiso de tales derechos?

Responsabilidad formal y control: ¿Quién puede rendir cuentas y hacerse responsable por los daños a los derechos de información y propiedad individuales y colectivos?

Calidad del Sistema: ¿Qué estándares de calidad de datos y sistemas se deben exigir para proteger los derechos individuales y la seguridad de la sociedad?

Calidad de Vida: ¿Qué valores deben preservarse en una sociedad basada en la información y los conocimientos? ¿Qué instituciones deben ser protegidas contra Violaciones? ¿Qué valores y prácticas culturales apoya la nueva tecnología de información?

Antes de analizar estas dimensiones, se repasarán brevemente las principales tendencias tecnológicas, estas han intensificado las preocupaciones éticas, por lo que surgen las tensiones éticas que tienen cuatro tendencias tecnológicas:

- ✓ La duplicación de capacidad de cómputo.
- ✓ Los adelantos en las técnicas de almacenamiento de datos y la constante baja de los costos.
- ✓ Los adelantos en las técnicas de extracción de datos de base de datos.
- ✓ Los adelantos en los trabajos por redes, incluyendo Internet.

2.6.1. La Ética en una Sociedad de Información

La tecnología y los sistemas de información hacen que surjan nuevas cuestiones de ética, tanto para los individuos como para las sociedades porque crean oportunidades de intenso cambio social el hacer más accesible la circulación de la información puede ser fuente de muchos beneficios, pero al mismo tiempo esta crea nuevas oportunidades para violentar nuestra privacidad.

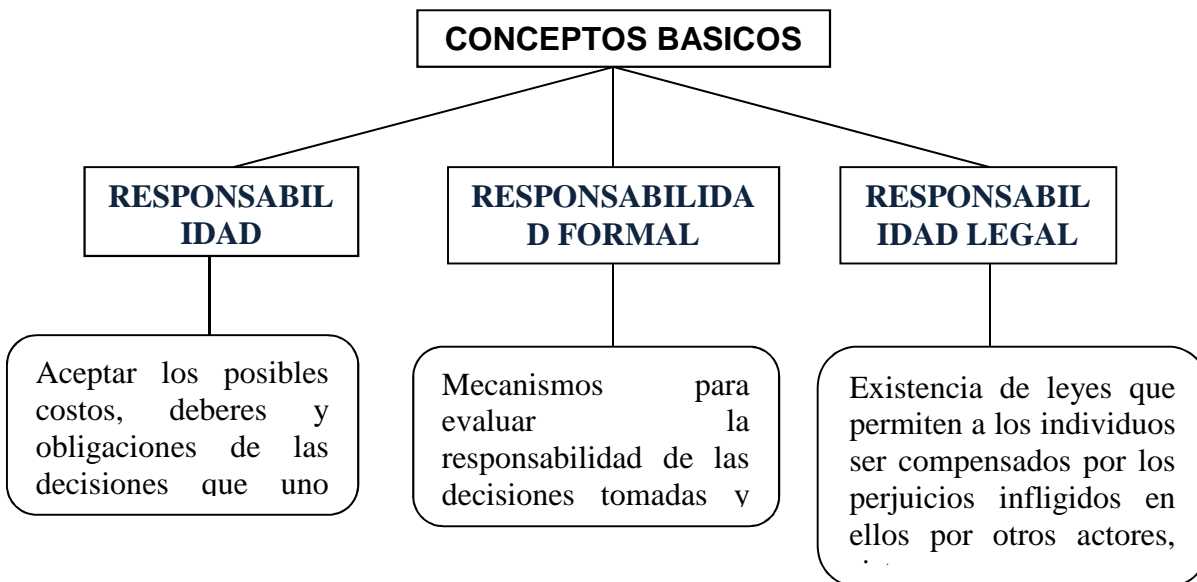


Figura 2.6.1. Diagrama de Conceptos Básicos

2.6.2. Principios Éticos de Candidatos

Es importante examinar los principios de conducta éticas específicos, con la finalidad de juzgar la conducta propia de la persona y de otros. Por lo general estos principios se derivan de varios factores culturales, las cuales son:

Regla de Oro: Tratar a los demás como se quiere que los demás lo traten a uno. Imperativo Categórico de Emmanuel Kant: Si una acción no es correcta para todos, no es correcta para nadie.

Regla del Cambio de Descartes: Si una acción no puede efectuarse rápidamente, no debe efectuarse nunca.

Principio Utilitarista: Efectuar la acción que logra el valor más alto o mayor.

Principio de Aversión al Riesgo: Efectuar la acción que produce el menor daño, o que cuesta menos.

Regla Ética “Nada es Gratis”: Suponer que prácticamente todos los objetos tangibles e intangibles son propiedad de alguien más, a menos que exista una declaración específica que no diga que no es así.

2.6.3. Valores Éticos en los Sistemas de Información

Los cambios tecnológicos y la información han sido las herramientas fundamentales para la apertura de las fronteras en todo el mundo. La información en la actualidad es el medio por el cual grandes empresarios ganan dinero sin tener en cuenta el valor que ella significa y que no tiene ningún tipo de respaldo por los gobiernos democráticos de todo el mundo.

La ambición de generar cada vez más poder a sobrepasado las barreras de la vida del ser humano y en nuestra legislación actual no existe protección para la persona en común en contra de los actos corruptos y las formas ilegales que se obtiene la información perjudicando en la mayoría de las veces a los seres humanos humana.

Las Redes informáticas, la Radio y la Televisión han llegado tan lejos que la moral y los valores éticos de la profesión han sido dejados de lado por estos sistemas de comunicación que buscan abaratar los mercados con productos basura que le vende la gente, generando violencia en sus programas, llevando a la sociedad a producir más delincuencia juvenil y crímenes horribles por parte de niños y jóvenes que se ven obligados a recibir inconscientemente un meta mensaje que los lleva a cometer actos totalmente fuera de la ley penal y que alejan al niño del hogar y a la formación normal de una familia.

Sólo el cambio de nuestra forma de pensar y de actuar nos ayudará a poder formar una nueva civilización dependiente del cuarto poder que son los medios de comunicación, si no cambiamos interiormente es muy difícil que se produzcan los cambios exteriormente, para ellos debemos empezar por nosotros mismos y dejar de lado lo material para poder empezar a valorar lo fundamental que es la esencia de la vida.

2.7. Acerca de Internet y la Virtualidad

La vida cotidiana, se está viendo cada vez más enfocada hacia lo virtual, como si este espacio fuese propio para la acción y la interacción, es decir, lo virtual, busca reproducir la experiencia de lo real e incluso, pareciese que la tendencia se mueve hacia la sustitución de la realidad y no sólo a su reproducción.

El ser humano tendrá la posibilidad de vivir en el mundo de la tecnología virtual, es decir, en el llamado ciberespacio, tal y como si se tratase de un océano, en el que podrá navegar con libertad absoluta. En tal sentido, Michel Serres ("Atlas". Madrid, Esp. Cátedra) dice que la ciencia y la técnica, en esta óptica, se ocupan más bien de las posibilidades tecnológicas.

Finalmente, una postura crítica, implica el poder definir de manera sencilla, pero clara, en qué abarca la diferencia entre la transmisión-recepción de información (caso típico del uso de Internet y medios similares) y el real procesamiento de la misma para transformarla en conocimiento.

Desde este punto de vista, se hace necesario precisar ciertos conceptos básicos.

- a) El individuo se caracteriza por la singularidad de sus procesos internos, es decir, "aprende" en tiempo, ritmo, fondo y forma diferente a los demás.
- b) Cada individuo, en tanto parte de una organización socialmente determinada, influye y es influido por ella en su percepción gnoseológica y axiológica del conocimiento en general, en grados variables y con matices difícilmente identificables.
- c) El desarrollo tecnológico de sistemas de almacenaje y de transmisión de la información, implican un creciente esfuerzo de ajuste del individuo ante la complejidad cuantitativa y la reducción cualitativa

correspondiente, para realizar la transferencia interna de la información recibida hacia la estructuración de nuevos conocimientos.

En este sentido, la caracterización cualitativa del proceso enseñanza-aprendizaje recae, en la adquisición/desarrollo de habilidades de versificadoras y selectivas del aprendizaje.

Para ejemplificar, podemos decir que el fenómeno llamado aprendizaje ocurre sólo cuando el individuo ha hecho un esfuerzo de ajuste, es decir, cuando ha realizado una transferencia de la información recibida hacia su estructuración significativa.

Este proceso, ocurre cuando un grupo de individuos interactúan en función de intereses comunes o, al menos, afines y el producto de tal intercambio, será el conocimiento socializado.

Capítulo III

Impacto de la Tecnología Informática en los Individuos

Capítulo III Impacto de la Tecnología Informática en los Individuos

3.1. Impacto de la Tecnología Informática en los Individuos

La humanidad se encuentra en el inicio de una nueva época, en la que está perdiendo importancia en el trabajo físico, la revolución industrial está adquiriendo mayor importancia, puesto que el trabajador necesita más conocimiento para ejecutar las instrucciones de programas que se necesitan para la nueva informática, las computadoras actuales proporcionan la información que necesitan para ampliar su potencial intelectual.

La sociedad depende de un recurso que es la información la cual es renovable y sirve para la toma de decisiones. Es conveniente tomar en cuenta los siguientes puntos que han repercutido en las organizaciones:

Necesidad de iniciarse en la informática:

Dado que la computadora es el motor que impulsa a la sociedad informática actual, es indispensable para las personas conocer este instrumento y sus aplicaciones, como son:

- 1.- Conocer las posibilidades y limitaciones de la computadora.
- 2.- Saber cómo usar las computadoras.
- 3.- Saber cómo adquirir programas para computadora.
- 4.- Apreciar el efecto de las computadoras.

Promesas y amenazas:

El amplio marco de posibilidades que las nuevas tecnologías ofrecen está limitado por el factor humano. Pero la velocidad de asimilación de la nueva tecnología no está limitada por el coste o la dificultad de adquirir los equipos, sino por la aparente complejidad que supone su uso.

La mayor dificultad está en el aspecto psicológico, en las actitudes ante las nuevas máquinas y la fobia de algunas personas a la informática.

Hay una enorme demanda potencial de técnicos de sistemas, ingenieros de telecomunicaciones, programadores, analistas, y por encima de todo, usuarios con conocimiento de la herramienta que tiene a su servicio.

Estos avances tecnológicos perjudica en cierta medida, por tal motivo es conveniente dar a conocer los impactos tanto positivos como negativos en nuestro entorno.

3.1.1. Impactos Positivos y los Impactos Negativos

Impactos Positivos

Aumento del tiempo de ocio: Quiere decir que tiempo gastado en la aplicación o invento de nuevas tecnologías puede destinarse a la recreación o al desarrollo de otros trabajos más interesantes.

Disminución de los esfuerzos: Con la llegada de la tecnología se ha logrado Reemplazar al hombre de aquellos trabajos en donde las condiciones eran nocivas, incómodas o peligrosas.

Aumento de la productividad del trabajo humano: Por ejemplo; el uso de computadoras y correos electrónicos para enviar mensajes informativos y mantenerse informado o comunicado en el día de trabajo ha mejorado la productividad de muchas empresas.

Aumento del nivel de vida: Mucha gente ha mejorado su nivel de vida por tener o saber cómo adaptarse a la llegada de los avances tecnológicos. Esto trae consigo las ganas de formar familias con más ganas resultando así un aumento de la población.

Potencial disminución de la jornada laboral: Antes las personas tenían hasta dos turnos de trabajo para poder cubrir las expectativas de sus jefes, ahora con la llegada de los sistemas automatizados ya no es necesario porque el trabajo que se hacía en un día, puede hasta llegar hacerse en minutos.

Impactos Negativos

Desempleo: Esto sucede cuando el hombre es reemplazado por las maquinas tecnológicas que vienen a ocupar sus puestos. Para el dueño de la empresa, pero no para el hombre. El resultado en muchas veces deriva en recesión económica. (Periodo de crecimiento negativo del Producto Interno Bruto de una economía de duración igual o superior a un año).

Estratificación social: El personal se categoriza de acuerdo al grado de capacitación que deriva en una mayor brecha entre ricos y pobres. Obsolescencia humana. Dificultad de adaptación del hombre a los avances acelerados de la tecnología. Hoy en día son muchas las personas que no saben y están renuentes a curiosear con algunos de los avances tecnológicos.

Transformación o cambios de costumbres, modos de vida y visiones del mundo cambian increíblemente hasta el punto que ya no quieres ni pensar que sería de ti sin tu laptop, Internet, Ipod, etc.

Consumismo, en detrimento de los valores espirituales: Las personas quieren cobrar su quincena para salir corriendo a gastarlo en el último artefacto electrónico que salió al mercado para así poder encajar en determinado círculo social.

Contaminación del ambiente. Aunque no lo creamos, muchos avances

tecnológicos como los automóviles, aviones, etc. han contaminado el ambiente a un alto porcentaje.

3.2. Impacto de la Tecnología en la Automatización

La tecnología es la organización y aplicación del conocimiento para el logro de fines prácticos. Incluye manifestaciones físicas como las máquinas y herramientas, pero también técnicas intelectuales y procesos utilizados para resolver problemas y obtener resultados deseados. Un ejemplo es la computadora, la cual representa un aspecto de la tecnología pero los programas o software internos son igualmente importantes. A continuación se describirán algunos impactos tecnológicos para tener una mejor idea de la relevancia en su aplicación:

Tecnología aplicable a todas las organizaciones. La tecnología es fácil de entender en un proceso de transformación física, como en una línea de ensamble, pero es también adecuada para otras organizaciones, como un hospital o una universidad. Se basa en el conocimiento y equipo utilizado para la realización de tareas. Afecta a los tipos de insumos y la producción del sistema que llegan a la organización.

Impacto de la Tecnología en la Estructura. Concepto de Estructura: Crea el esquema formal y determina la forma en que se realizan las tareas.

Muchos estudios se han enfocado específicamente a las relaciones entre la tecnología y la estructura de la organización. Joan Woodward y sus colegas realizaron una investigación muy amplia en 100 empresas industriales de Inglaterra. La investigadora dividió en tres grupos las compañías, con base en diferencias de tecnología. Esto dio como resultado que el número de niveles verticales de administración en los departamentos de producción directa aumentaba con tamaño relativo de su grupo de administración.

Un estudio similar al de Woodward, realizado por Zwerman, quien utilizó 56 empresas en el área de Minneapolis, corroboró en general los resultados iniciales.

Una serie de estudios realizados por la Unidad de investigación sobre administración industrial de la universidad de Aston, Inglaterra, ofreció información sobre la relación entre tecnología y estructura. Clasificaron la tecnología en tres componentes.

Tecnología operativa es la técnica utilizada en las actividades de flujo de trabajo. La **tecnología de materiales** se refiere a la naturaleza de los materiales utilizados en el proceso de transformación. La **tecnología de conocimiento** se refiere a las características del conocimiento utilizado en la organización.

El grupo Aston encontró que la tecnología operativa no tenía un gran efecto en las relaciones estructurales, salvo por aquellas variables estructurales que estaban centradas en el flujo de trabajo. Concluyeron que la tecnología operativa reveló afectar solamente aquellas variables estructurales vinculadas directamente con el flujo de trabajo. La tecnología es un factor determinante primordial de la estructura en la línea de producción.

Sin embargo, hay que recordar que el estudio de Aston analizó solamente la “tecnología operativa”. Es probable que estos dos componentes de la tecnología hubieran tenido un efecto en todos los niveles de la estructura.

3.3. Impacto de los Sistemas de Información

La implantación y uso de un sistema de información dentro de una organización regularmente origina una serie de consecuencias, de las cuales unas son positivas y otras no. A continuación, se mencionan algunas de las ventajas de contar con un sistema de información y algunos puntos negativos que las organizaciones deben enfrentar al implantar un sistema de información:

Entre las **ventajas** de la utilización de un sistema de información computarizado:

- ❖ Control más efectivo de las actividades de la organización.

- ❖ Integración de las diferentes áreas que conforman la organización.
- ❖ Integración de nuevas tecnologías y herramientas de vanguardia.
- ❖ Ayuda a incrementar la efectividad en la operación de las empresas.
- ❖ Proporciona ventajas competitivas y valor agregado.
- ❖ Disponibilidad de mayor y mejor información para los usuarios en tiempo real.
- ❖ Elimina la barrera de la distancia trabajando con un mismo sistema en puntos distantes.
- ❖ Disminuye errores, tiempo y recursos superfluos. Permite comparar resultados alcanzados con los objetivos programados, con fines de evaluación y control.

Entre las **desventajas** se puede encontrar:

- ✓ El tiempo que pueda tomar su implementación.
- ✓ La resistencia al cambio de los usuarios. Problemas técnicos, si no se hace un estudio adecuado, como fallas de hardware o de software o funciones implementadas inadecuadamente para apoyar ciertas actividades de la organización.

3.3.1. Categorías de los Sistemas de Información

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



Figura 3.3.1. Categorías de los sistemas de información organizacionales

3.4. Visión de los Sistemas de Información

Los sistemas de información computarizados forman hoy día parte imprescindible de la mayoría de las organizaciones. Contar con fuentes de información confiables, veraces y oportunas que ofrezcan un criterio para la toma de decisiones acertadas en beneficio de la organización es algo que todo gerente quisiera. Los sistemas de información son los encargados del flujo de información que en la organización sea adecuado, ofrecen la posibilidad de contar con información de calidad, que genera un mejor desenvolvimiento de todos los demás componentes de la organización.

Gracias a los nuevos adelantos tecnológicos, los beneficios que aportan los sistemas de información se han extendido más allá de los límites de las instalaciones de la organización.

Es factible que los sistemas de información del futuro mediante la incorporación de las mejoras tecnológicas de hardware y software, ofrezcan una mayor capacidad y abundancia de mejores opciones adicionales. Es claro que hoy se conforma una sociedad de la información que incorpora grandes avances tecnológicos en las telecomunicaciones y en la informática; velocidad, disponibilidad y conectividad, juegan un papel de vital importancia en las

organizaciones actuales, que sin exclusión están obligadas a operar transmitiendo y recibiendo información, interna y externa para realizar sus actividades diarias. Es evidente que la capacidad gerencial se ha visto enriquecida con los cambios introducidos por el uso de tales innovaciones.

La gran mayoría de las organizaciones están conscientes que los mejores resultados se obtienen adaptándose a las nuevas condiciones del entorno, un entorno que se ha ido haciendo cada vez más cambiante, exigente y turbulento.

Los desafíos organizacionales están influenciados por la innovación, la rapidez, servicio de calidad y mejora continua. La información sobre su actuación y desempeño le permiten evaluarse y reconocer sus fortalezas y debilidades para tomar los correctivos adecuados evitando navegar a la deriva logrando mayor acierto en la toma de decisiones.

3.5. Otros Puntos de la Estructura que Afectan la Tecnología

La tecnología no solamente ha eliminado varios trabajos rutinarios, sino que ha reestructurado las funciones del resto de los trabajadores y requiere cambios de actitud y de comportamiento como son.

Impacto de la Tecnología en el Sistema Psicosocial. La teoría tradicional de la administración casi no toma en cuenta la forma en que la tecnología afecta al sistema Psicosocial. El sistema técnico era considerado como dado e invariable.

Afortunadamente, los seres humanos son adaptables y han respondido a la tecnología rápidamente cambiante.

El sistema administrativo moderno no está integrado por una sola persona que tenga conocimiento y poder absolutos; está formado por un equipo de especialistas capacitados que contribuyen con sus habilidades al buen

desempeño de la organización. Normalmente son los “catalizadores” que ayudan a la organización a utilizar y adaptar los nuevos avances tecnológicos.

3.6. Líneas Futuras en la Tecnología y en el Aprendizaje

El desarrollo tecnológico en la miniaturización, las comunicaciones electrónicas y los multimedia, confirman la promesa de convertir a las computadoras en algo cercano, verdaderamente personal y móvil.

El paso a la tecnología digital, está eliminando las barreras entre la difusión, las publicaciones y el teléfono, al hacer que todos estos medios, sean accesibles, gracias a los programas de computadora y de las televisiones. Estos desarrollos, no sólo darán a los estudiantes acceso a amplias bibliotecas y recursos multimedia, sino también, el acceso directo a tutores y a los fenómenos naturales en todo el mundo, en tiempo real.

Dado que la tecnología proporciona un fácil acceso de los estudiantes a los materiales previamente preparados por los profesores, el papel del profesor, pasará a ser más el de un mentor o animador del aprendizaje y no sólo la fuente de los conocimientos.

El acceso de los estudiantes a la información, hará que la orientación y la evaluación, pasen a ser procesos más positivos y cercanos, gracias al uso de este tipo de herramientas.

Dicha tecnología, puede ayudar a los estudiantes a trabajar en diferentes niveles y contenidos, se podrán atender mejor los aprendizajes diferenciados, lo que permitirá desarrollar las capacidades individuales de todos y cada uno de los alumnos. La simplicidad y rigor de la tecnología, para evaluar continuamente los avances de los estudiantes individualmente, permitirá al sistema medir la calidad del aprendizaje real.

El uso de la tecnología, para proporcionar acceso a la información y al monitor, así como la posibilidad de evaluar el aprendizaje, significa que éste puede

realizarse en cualquier momento y lugar. El desarrollo en la tecnología de la comunicación y el incremento en la práctica personal de la tecnología, permitirán que lo aprendido en las escuelas, se integre con lo que se aprende en cualquier otro lugar.

Es indiscutible que cada ser humano posee sus propios ritmos para el aprendizaje, dado que éste no es lineal, sino que obedece a una compleja red de factores internos y externos al individuo, es decir, es un proceso recíproco.

Capítulo IV
Sistemas de Información y campos en acción en la
Informática

Capítulo IV Sistemas de Información y campos en acción en la Informática

4.1. Aplicación de la Computación en la Sociedad

Actualmente pueden encontrarse aplicaciones de la computación en todos los campos de la actividad humana que ayudan a agilizar las tareas organizacionales. Para tener conocimiento de estos se mencionan algunos campos de acción de la informática en la sociedad:

4.1.1. Comunicación

La tecnológica moderna ha desempeñado un papel clave en el desarrollo de la telecomunicación; por ejemplo, con la miniaturización de los componentes, la reducción de los costos de fabricación y el aumento de la fiabilidad de los dispositivos, ha permitido una incorporación masiva de las técnicas digitales a los equipos de telecomunicación.

La importancia de la digitalización de dichos equipos radica, sobre todo, en una mejoría notable de la calidad de los servicios ofrecidos. Cabe destacar que las telecomunicaciones a través de fibra óptica y los enlaces que se establecen gracias a los satélites de comunicación se pueden dar una iteración entre los distintos mecanismos de comunicación masiva.

Es fácil darnos cuenta cómo el desarrollo de la computación se ha integrado en las telecomunicaciones y ha propiciado el surgimiento de nuevas formas de comunicación, que son aceptadas y usadas cada vez más por las personas.

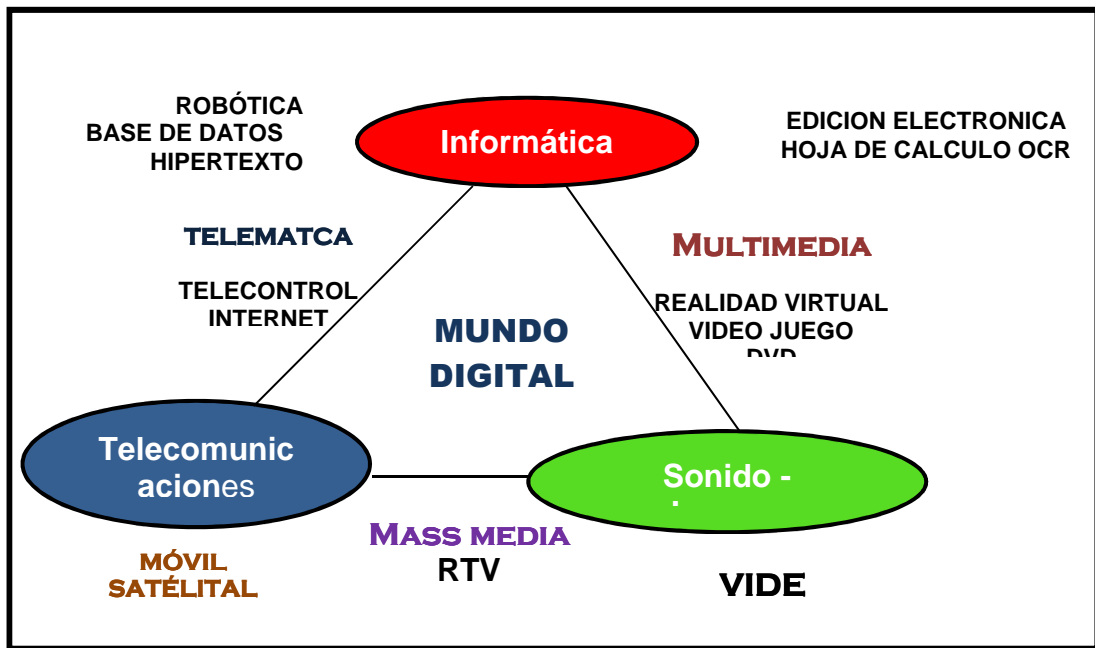


Figura 4.1.1. Las TIC configuran la sociedad de la información

4.1.2. Sector Comercio

Las computadoras también han llegado al mundo de los negocios y del comercio, realizando funciones no sólo de cajas registradoras, sino también de herramientas para almacenar datos, calcular costos, mantener almacenes al día, etcétera. Permiten, en definitiva, llevar este tipo de empresas de una manera más organizada y tener siempre una visión de conjunto lo más aproximada posible a la realidad, con todos los datos al día, y poder hacer un cálculo muy exacto de su rentabilidad.

El análisis de esta situación ha llevado a los fabricantes de cajas registradoras y de computadoras a desarrollar y ofrecer soluciones computacionales para facilitar la gestión de los negocios, permitiendo comparar, y adecuar los productos ofrecidos a la demanda, anular los productos que tengan poca salida o rotación y optimizar el inventario para que se produzca menor cantidad de material inmovilizado.

4.1.3. Simulación

Una de las maneras más importantes en que las computadoras ayudan al hombre a realizar planificaciones para el futuro es la simulación. Mediante esta técnica se construye un modelo de un determinado proceso a base de relaciones matemáticas y se prueba antes de que el proceso se ponga en marcha de manera definitiva.

La computadora es una herramienta casi imprescindible en los estudios de simulación, al poder generar en poco tiempo muchos miles (o quizá millones) de condiciones diferentes que pueden tener influencia en el modelo, así como también registrar y ordenar todos los resultados obtenidos. Por ejemplo, procesos tales como las operaciones dentro de un reactor nuclear, el uso de una nueva carretera, el cambio de precio de un producto, la posible evolución de una estrella o galaxia, etc., pueden simularse con una computadora, para que ayude a determinar qué efectos causará la concurrencia de unas determinadas condiciones en el modelo real.

Las simulaciones, antes de construir un modelo definitivo o antes de tomar una decisión, ayudan a prever equivocaciones costosas y a identificar nuevas posibilidades.



Figura 4.1.3. Imagen de Simulador de Vuelo Flightgear

Se podría seguir hablando mucho más de este tema, ya que la computadora tiene tantas aplicaciones a nuestra realidad que se podría continuar estudiando y extendiendo más nuestro trabajo.

Sin embargo, no es la intención hacer un trabajo que resulte ser demasiado extenso, por lo cual solo se han mencionado puntos claves, ya que conocemos los diferentes campos de acción de la sociedad moderna, como podemos mencionar la educación, salud, comercio, entretenimiento, investigación, etc.

4.2. La Informática Médica y los Sistemas de Información

Hoy la informatización en medicina es definida como la disciplina científica encargada del procesamiento sistemático de datos, información, conocimientos y cuidados de la salud, está presente en las actividades que a diario se realizan. El campo de la Informática Médica, su finalidad, métodos, herramientas, y su relación con las disciplinas de salud y medicina han sido reconocidos.

Se ha visto también que uno de los más grandes objetivos de esta, es la de brindar un modelo a los procesos biológicos, comunicacionales, administrativos, de ingeniería, educación, organización y computacionales que se presentan en el quehacer de la actividad médica (Hasman A. Y Cols. Department of Medical Informatics University of Limburg, Netherlands).

Las tendencias frente a la implantación de modelos informáticos son variadas y muchas, pueden ser extremas, a algunos proveedores de cuidados de salud y usuarios, les gustaría eliminar todos los papeleos, convirtiendo toda información en una forma digital.

Muchas organizaciones proveedoras están intentando implementar sistemas de registro de pacientes, diseñados para eventualmente eliminar las tradicionales carpetas atestadas de papeles, muchas veces ilegibles, pero un amplio movimiento hacia el intercambio de datos electrónicos, tanto para transacciones financieras como en lo referente a la legislación acerca de la historia clínica computarizada, obstaculizan un acuerdo para eliminar estos

papeles por completo, así, el movimiento desde un mundo de papel a uno computacional tomará tiempo, y la transición nunca será completa.

4.3. Modelo Informático de Salud

El desarrollo de la informática en salud actual, tiene su origen en el crecimiento de las estadísticas en el siglo XVIII y XIX. Como una nueva y creciente disciplina, la estadística tomó el reto de medir y monitorear a sociedades en permanente expansión. La informática en salud tiene como meta la expansión y comunicación de la información, pero ésta es sólo una parte y no el equivalente del complejo proceso de la generación de conocimiento.

El modelo informático de salud consta de tres partes esenciales: **datos, información y conocimiento**. Estos elementos ordenados en una jerarquía, en la que los datos se encuentran en la base del modelo; una vez ordenados, producen información pudiendo llegar a la potencial generación de conocimiento.

El modelo informático se acerca mucho a los objetivos de la medicina basada en la evidencia, particularmente en lo relativo a la búsqueda, evaluación, revisión y utilización de la información.

La creación de sistemas informáticos para su uso en los distintos servicios de salud, no es una actividad nueva, como un ejemplo de esto, tenemos a los sistemas implantados por el CLAP (Centro Latinoamericano de Perinatología), que son el SIP (Sistema Informático Perinatal), el SIA (Sistema Informático del Adolescente), y el SIN (Sistema Informático del Niño); los que a lo largo de su evolución, desde 1995, han sido revisados y mejorados, constituyendo un referente para la recolección de datos y su procesamiento; facilitando la consecución de información uniforme, y así facilitar la realización de investigaciones metodológicamente similares, replicables y la obtención de datos comparables, fin último en lo concerniente a la producción de conocimiento.

4.4. Tecnologías de la Información

Al hablar de tecnologías de la información nos referimos a la industria que involucra a la computación, la creación de software, productos y servicios de telecomunicación, servicios de redes, Internet, sistemas de integración y servicios profesionales corporativos. Su finalidad se centra en la captura, procesamiento, acopio y distribución de la información.

Las aplicaciones de la Informática Médica, son un extenso tema de discusión que día a día se hace más grande, con más relaciones con otras ciencias y con actividades vinculadas a la tecnología, la organización y muchos otros ámbitos. El Manejo del expediente electrónico (Computer-Based Patient-Record System) (CPR), que muchas discusiones ha traído, en cuanto a los requisitos legales para el cambio del papel de la historia clínica, por el registro computarizado que aún genera polémica, el intercambio de información a través de redes, y sus niveles de seguridad.

Los sistemas para la administración de la atención médica, los sitios para el profesional médico, para los pacientes, ya sean institucionales o que en forma personal han comenzado a presentarse, por entusiastas que brindan enlaces y de cierta manera facilitan la búsqueda de información; los sistemas de monitorización de pacientes, el procesamiento electrónico de imágenes, los sistemas de apoyo a las decisiones clínicas (sistemas expertos), la utilización de las computadoras en la educación médica, la bioinformática, han dejado expuesta un amplia gama de opciones y han creado también un número de nuevas necesidades que hacen que el usuario y el no usuario de estas, deban conocer algo de ellas y por lo menos percibir su presencia, la brecha entre quienes tienen acceso a la información, hoy la brecha se creará entre quienes utilicen mejor la información.

4.5. Aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica

Un SIG se define como un conjunto de métodos, herramientas y datos que están diseñados para actuar coordinada y lógicamente para capturar, almacenar, analizar, transformar y presentar toda la información geográfica y de sus atributos con el fin de satisfacer múltiples propósitos. Los SIG son una nueva tecnología que permite gestionar y analizar la información espacial y que surgió como resultado de la necesidad de disponer rápidamente de información para resolver problemas y contestar a preguntas de modo inmediato.

Existen otras muchas definiciones de SIG, algunas de ellas acentúan su componente de base de datos, otras sus funcionalidades y otras enfatizan el hecho de ser una herramienta de apoyo en la toma de decisiones, pero todas coinciden en referirse a un SIG como un sistema integrado para trabajar con información espacial, herramienta esencial para el análisis y toma de decisiones en muchas áreas vitales para el desarrollo nacional, incluyendo la relacionada con la infraestructura de un municipio, estado o incluso a nivel nacional.

4.6. Los SIG como Herramienta en la Toma de Decisiones

Son herramientas de utilidad en parte o en la totalidad del proceso de toma de decisiones. Particularmente el carácter espacial de la información con la que trabaja un SIG, hacen que estos sean llamados también Sistemas de Soporte de Decisión Espacial (SSDE) (Ascough, 2002). Si bien el carácter espacial y de sistema integrado es algo consensuado dentro de las definiciones de los SIG, el diverso énfasis en sus funcionalidades, la diversidad y la diferente mezcla y especialización entre sus componentes y funciones hacen difícil definirlos fuera de esta perspectiva (Peña, 2002). Por lo tanto el uso diversificado de diferentes plataformas y productos SIG, suele ser una práctica muy extendida, haciéndose importante la interacción entre los mismos.

De hecho no podemos considerar a un SIG como un producto cerrado sino más bien un compuesto de elementos diversos: Ordenador, digitalizador, trazador gráfico, impresoras, y distintos programas computacionales orientados a una finalidad específica; aunque la tendencia, desde ya hace varios años, en algunos productos sobre todo los comerciales, es tratar de recoger todos estos productos bajo una misma estructura (Chuvieco, 2002).



Figura 4.6. SIG como
Decisiones

Sistemas de Apoyo en la Toma de

Actualmente, debido a la disminución en el costo de los Sistemas Informáticos debido a su proliferación, están materializándose importantes beneficios económicos en las empresas y entidades que implementan esta tecnología SIG.

Entre estos beneficios se destacan:

1. Realizar un gran número de manipulaciones, como: superposiciones de mapas en corto tiempo, transformaciones de escala, la representación grafica y la gestión de bases de datos, así como su administración y mantenimiento.
2. Consultar rápidamente las bases de datos, tanto espacial como alfanumérica, almacenadas en el sistema, con información exacta, actualizada y centralizada.
3. Realizar pruebas analíticas complejas rápidas y repetir modelos conceptuales en despliegue espacial, sin la necesidad de repetir actividades redundantes o tediosas.
4. Minimización de costos de operación e incremento de la productividad.
5. Ayuda en la toma de decisiones con el fin de focalizar esfuerzos y realizar inversiones más efectivas.
6. Comparar eficazmente los datos espaciales a través del tiempo (análisis temporal).
7. Efectuar algunos análisis, de forma rápida que hechos manualmente resultarían largos y molestos.

8. Integrar en el futuro, otro tipo de información complementaria que se considere relevante y que esté relacionada con la base de datos nativa u original.

Los SIG como herramienta en la toma de decisiones pueden introducirse de manera adecuada en un proceso formativo dentro de las ciencias ambientales por medio de su aplicabilidad a una problemática ambiental.

Para que los SIG sean herramientas para la toma de decisiones éstos no sólo deben tener un uso instrumental sino también interpretativo.

Podemos decir que como herramientas en la toma de decisiones, los SIG cumplen de manera general con los requerimientos tanto en el apoyo como en el soporte en la toma de decisiones, con más capacidades de resolver problemas estructurados en el primer caso y problemas mal y no estructurados en el segundo; recomendándose para el caso de la ciencias ambientales el enfoque de resolución de problemas de racionalidad limitada.

4.7. Los Sistemas de Información y la Evaluación del Clima Organizacional

Partiendo de este enfoque de evaluación del clima organizacional y definiendo los sistemas de información como aquellos que permiten automatizar la labor de obtener los datos más importantes de una organización, resumirlos y presentarlos de la forma más comprensible posible, para tener acceso fácil a información interna y externa al negocio con el fin de dar seguimiento a los factores críticos del éxito, entonces se visualiza la aplicación e importancia que estos tienen para la evaluación del clima.

En un entorno característico de sistemas de información, el sistema consolida y administra muchas de las funciones de información diarias en relación con las áreas de oficina, administrativas, financieras y cualquier otra índole que el ejecutivo requiera, por ejemplo la percepción que tienen los empleados de su organización.

La importancia de esta información se basa en la comprobación de que el Clima Organizacional influye en el comportamiento de los miembros, a través de ideas consolidadas que traspasan la realidad y condicionan los niveles de motivación laboral y rendimiento profesional entre otros.

Los sistemas de información en la evaluación del clima organizacional cumplen una triple dimensión:

- ❖ Deben facilitar, simplificar o realizar automáticamente los procesos para el diagnóstico del clima organizacional. Por ejemplo, aplicación de encuestas, tabulación de los datos, presentación de resultados e informes finales, etc.
- ❖ En segundo lugar, deben proporcionar informaciones y datos, que faciliten la toma de decisiones en el momento de analizar los resultados e intervenir en el clima dejando libertad plena a los líderes para la presentación de propuestas de mejora.
- ❖ Por último, deben interaccionar con el usuario en un plano más profundo que el mero apoyo al proceso de la toma de decisiones, garantizándole seguridad y confidencialidad de la información manejada, así como el anonimato al momento de responder las encuestas de clima organizacional, de esta manera se obtendrán resultados validos y confiables y cercanos a la realidad que se pretende estudiar.

Al evaluar el clima organizacional de una empresa los sistemas de información están jugando un papel fundamental convirtiéndose en una herramienta importante pues proporciona información clave para la toma de decisiones en la empresa objeto de estudio.

Capitulo V
Seguridad en los Sistemas de Información

Capitulo V Seguridad en los Sistemas de Información

5.1. Seguridad y Control de los Sistemas de Información

5.1.1. Vulnerabilidad y Abuso del Sistema

Los sistemas de información concentran los datos en archivos de computadoras, por ello, los datos automatizados son más susceptibles a destrucción, fraude, error y abuso.

Cuando los sistemas de computación fallan o no funcionan como es debido, las compañías que dependen mucho de ellos experimentan la pérdida grave de su capacidad para operar.

5.1.2. Porque son vulnerables los Sistemas

Cuando se almacenan grandes cantidades de datos en forma electrónica, estos son vulnerables a muchos tipos de amenazas. Su origen puede estar en factores técnicos, de organización y del entorno, combinados con las malas decisiones gerenciales.

5.2. Amenaza a los Sistemas de Información Computarizados

Fallos de hardware	Incendio
Fallos de software	Problemas eléctricos
Acciones del personal	Errores de usuario
Penetración por terminales	Cambios de programas
Robo de datos, servicios,	Problemas de telecomunicacion

Tabla 5.2. Amenaza a los Sistemas de Información Computarizados

5.3. Plan de Seguridad de los Sistemas de Información: 6

Puntos Claves

El sistema de información es una parte muy vulnerable de la empresa, la necesidad de protegerlo ha ido en aumento acorde con el auge y la democratización de las redes, la generalización del protocolo IP, del correo electrónico y más recientemente del comercio electrónico. Hoy en día la movilidad y las redes sociales hacen que la seguridad de la información este cada día más comprometida.

1.- Cuidar el ser humano y la cultura de empresa.

Unos estudios recientes indican que el 96% de los ataques sociales tienen éxito, esto significa que los empleados son el eslabón débil de la cadena de seguridad y el principal vector de contaminación del sistema de información. Es indispensable hacerles tomar consciencia del papel fundamental que juegan en el dispositivo de seguridad. Es muy importante que se den cuenta de la importancia de las contraseñas y de la necesidad, que tiene la empresa, de adoptar una política de seguridad idónea y adaptada a los activos que tiene que proteger. Un punto de partido para estas dos premisas es el uso de una base de autenticación común (Single Sign On) en la cual identificadores genéricos como root o administrador no tengan cabida.

Si la fase de formación se lleva de manera adecuada y la política de seguridad adoptada es coherente y se explica bien entonces los usuarios aceptaran más fácilmente una política del “meno privilegio” que consiste en que en un primer tiempo se limite al máximo los privilegios concedidos para poco a poco, en función de las necesidades, volver a dar permisos. Una auditoría regular de los derechos concedidos permitirá adaptarlos a las nuevas necesidades o responsabilidades.

Este punto es muy importante para no frenar el normal funcionamiento de la actividad empresarial. No se debe favorecer a ninguno de los trabajadores de la empresa, esto es especialmente válido para el personal del departamento de informática y para la dirección. Estos dos perfiles no deben poder saltarse las reglas impuestas al resto del personal.

Es evidente que la política de seguridad debe adaptarse a la cultura de la empresa para evitar el efecto contrario: reglas demasiado estrictas que lleven a los usuarios a saltárselas. Unos procedimientos estrictos podrían tener cabida en el mundo bancario mientras que una startup deberá probablemente dejar más libertad a sus empleados.

Hay que tener siempre en mente que el empleado es el elemento central de la política de seguridad de los sistemas de información. Para que dicha política tenga éxito el empleado debe de estar implicado en ella y compartirla.

2.- Definir claramente el dispositivo de seguridad

¿Quién es responsable de qué en cada tipo de incidente de seguridad?

Es una sencilla pregunta pero la respuesta que cada una de las empresas le da dice mucho sobre el nivel de madurez de estas. El gerente de la seguridad debe participar en la redacción inicial del compromiso de seguridad que deberá ser aprobado por la gerencia. Es importante que desde gerencia hasta al último becario de la empresa todos sepan cual es su rol en caso de incidente de seguridad y que si este ocurre sepan interpretar ese papel sin ningún tipo de dudas.

3.- Implicar a los desarrolladores

Los desarrolladores pueden comprometer a su empresa de manera involuntaria. Se les debe sensibilizar al riesgo que representan las vulnerabilidades que puedan introducir en el código, sobre todo deberían estar conocer las últimas amenazas publicadas en el OWASP Top 10 . Mi experiencia personal me incita a recomendar que nunca se deberían escribir

funciones de autenticación o bien de encriptación, más vale confiar en las librerías conocidas y probadas.

Además la transición de cualquier funcionalidad desde el entorno de desarrollo hacia el de producción necesita de una “escotilla”. El equipo de desarrollo no deberá nunca poder acceso en escritura en el entorno de producción. Esta etapa servirá para tratar con esmero el tema de la confidencialidad de los datos. Una recomendación interesante es la de insertar algunas entradas trampa en las bases de datos, estas permitirán detectar de manera inmediata el robo de información. Es el principio de los billetes de banco marcados con tinta invisible, los piratas no podrán hacer la diferencia entre estos registros trampa y los buenos, la empresa sabrá de manera inmediata que ha sido víctima de una infracción.

4.- Adelantarse a las pérdidas de datos y de aplicaciones

Antes de llegar a este punto hay que empezar por identificar las aplicaciones y los datos sensibles, conocer los propietarios de dichos activos, conocer los tiempos de RTO (Return to Operation) y el RPO (Recovery Point Objective) de cada una de las aplicaciones críticas y hacer un test de recuperación de backup. Tendremos que encontrar soluciones alternativas si los tiempos de restauración son incompatibles con las necesidades del negocio.

Si algunos programas, datos o prestaciones esenciales son externalizadas tenemos que comprobar los SLA (service Level Agreement) que nuestra empresa tiene firmada con proveedores. La prevención pasa también por una gestión eficaz de los parches de seguridad por medio de una vigilancia tecnológica activa.

Para finalizar la empresa debería auditar los perímetros sensibles de su sistema de información y realizar un test de intrusión cuando realiza algún tipo de evolución del sistema de información.

5.- Vigilar la red

Las intrusiones de las que pueda ser víctima una empresa son casi siempre remotas es decir a través de la red. Vigilando de manera constante esta capa del sistema de información y reduciendo al máximo los accesos externos conseguimos reducir al máximo los riesgos de intrusión.

La protección perimétrica del sistema de información no se debe limitar a un corta fuegos de entrada. El análisis de los flujos de salida permite detectar los túneles (SSH, HTTPS o DNA) instalados por los empleados para saltarse los controles implantados

6.- Controlar el flujo de información obtenido

Es totalmente imposible pilotar la seguridad del sistema de información en la oscuridad. Tenemos que crear un cuadro de mandos, documento sintético de control que nos servirá para controlar la mejora continua del nivel de servicio propuesto. Para los administradores de sistema es importante desplegar una consola que centralice los logs de los servidores y de las aplicaciones. Es importante anticiparse a la detección de falsos positivos sino con el tiempo las verdaderas alertas no servirán para nada porque nadie las tomará en serio.

5.4. Hacker

Un hacker es una persona que obtiene acceso no autorizado a una red de computadoras, para lucrar, para causar daños, o por placer personal.

Se propagan virus de computadora:

Programas de software fuera de control que se propagan rápidamente de un sistema a otro, atascando la memoria de las computadoras o destruyendo programas o datos.

5.5. Software Antivirus

El software antivirus esta especialmente diseñado para revisar los sistemas de computación y discos en busca de diversos virus de computadoras.







Un antivirus tiene tres principales funciones y componentes:

- ✓ Vacuna
- ✓ Detector
- ✓ Eliminator

5.6. Virus de la Computadora

Los virus de computadora son programas que se reproducen o propagan a si mismos, y suelen usarse para destruir, manipular o robar información de nuestro PC. Aunque existen virus que solo se usan como si se tratara de una “travesura”, la mayoría de estos programas son destructivos y pueden costarle mucho dinero a las compañías, y también a un simple usuario, como nosotros.

5.6.1. Virus de Computadores Comunes

-  Concept
-  Form
-  One Half
-  Monkey
-  Junkie
-  Ripper (o Jack the Ripper)

5.7. Seguridad

Las políticas, los procedimientos y las medidas técnicas que se forman para evitar el acceso no autorizado o la alteración, robo y daños físicos a los sistemas de información.



Figura 5.7. Seguridad

5.7.1. Seguridad Física y Seguridad de Usuarios

1. Seguridad física

- ❖ DEF (seguridad física): aplicación de barreras físicas y procedimientos de control como medidas de control y contramedidas contra las amenazas “físicas” a los recursos y la información confidencial.
- ❖ Dos aspectos: prevención + detección
- ❖ En muchos casos: más fácil aprovechar vulnerabilidades físicas (maquinas o dispositivos de almacenamiento accesibles, backups antiguos olvidados) que fallos lógicos (configuración no adecuada, agujeros del software).
- ❖ No solo ataques amenazan seguridad física: incendios, caídas, robos, interferencias electromagnéticas.

5.8. Protección del Hardware

Objetivo: Asegurar la integridad y disponibilidad de los elementos hardware.

Las herramientas serán básicamente se tratara de medidas de prevención y, ocasionalmente, de recuperación.

Amenazas:

- ❖ **Acceso Físico:** Es necesario cierto grado de seguridad en el acceso físico para garantizar la seguridad total.
- ✓ La posibilidad de acceso físico a un recurso hardware (maquinas, discos,) por parte de un atacante hace prácticamente inútil cualquier otra medida de seguridad (firewall, cifrado).
- ✓ Nivel de control del acceso físico depende mucho del entorno concreto (servidor web de un depto., BD hacienda/CIA)

❖ **Prevención:**

Cierre de puertas en dependencias vacías, mecanismos de autenticación en acceso a determinadas salas (mecanismos biométricos [huellas, voz], tarjetas de control).

Mecanismos de registro de accesos a zonas sensibles: log con identificación del usuario, horas de inicio y fin Evitar acceso directo al cableado y la existencia de tomas de red no controladas.

- ❖ **Detección:** Si prevención no es posible/suficiente, interesara que los accesos físicos no deseados se detecten cuanto antes, para minimizar sus efectos.
- Desastres naturales Problemas derivados de la no prevención de desastres naturales.

Ejemplos

- ❖ Terremotos y vibraciones (trafico pesado)
- ❖ Tormentas eléctricas
- ❖ Inundaciones y humedad

- Desastres del entorno Problemas derivados de la no prevención de accidentes en el uso cotidiano de los equipos

Ejemplos

- **Problemas Eléctricos:** cortocircuitos, sobrecargas, subidas de tensión, apagones, electricidad estática (componentes internos),... Prevención: estabilizadores de tenson, tomas de tierras adecuadas, sistemas de alim. ininterrumpida (SAI), aislamiento adecuado.
- **Ruido eléctrico e interferencias electromagnéticas:** el funcionamiento de otras maquinas puede afectar al HW o al los elementos físicos de la red (cableado) Ejemplos: motores eléctricos, maquinaria pesada, cables de alimentación, transformadores ¿interferencias dispositivos de emisión de ondas: teléfonos móviles; emisoras radio.
- **Incendios y Humo:** Problema añadido del diseño de métodos de extinción adecuados (extinción por gas [halos o dióxido de carbono]).
- **Temperaturas Extremas:** en determinados entornos (equipos muy delicados) es necesario controlar la temperatura de funcionamiento y asegurar que se mantiene en los márgenes de funcionamiento (normalmente el problema es por sobrecalentamiento). Uso de aire acondicionado, mantenimiento de limpieza de ventiladores y disipadores, etc.

5.9. Protección de los Datos

La seguridad física también incluye la protección de la información soportada por el hardware la almacenada y la que se transmite entre equipos.

Existen ataques/amenazas físicas que pueden dar lugar a la consecución / destrucción de la información almacenada.

Posibles amenazas físicas a los datos

Intercepción/evaesdropping: un tercer agente intercepta información (en claro o cifrada) no dirigida a él,

Técnicas: sniffing consiste en la captura de tramas que circulan por la red, desde una maquina conectada a ella o desde dispositivos específicos para este ataque,

Soluciones: No permitir segmentos de red o tomas de fácil acceso y escaso control, uso de técnicas de cifrado (hardware o software).

También puede ser fuente de información la intercepción de datos emitidos en forma de sonidos,

Ruido: pinchazos, información sobre pautas y momentos de uso de recursos, etc.

Protección de back-ups: necesidad de protección física de la información almacenada en los back-ups, mismas medidas que las aplicadas sobre el sistema “normal”.

Evitar mantener los dispositivos de back-up en la misma sala/edificio que el demás HW del sistema.

Evitar un etiquetado del almacenamiento de back-up que facilite la explotación de esas copias de seguridad (o indicar explícitamente los ficheros que se contienen, usar algún esquema de etiquetado que no de “pistas”).

Otros elementos: evitar otro tipo de soportes físicos de datos fuera de control: listados, facturas, manuales, etc.

5.10. Seguridad de Usuarios

Personal: punto más débil de la seguridad de los sistemas Informáticos falta de preparación técnica desconocimiento de normas de seguridad o desidia fácilmente manipulables.

5.10.1. Ataques relacionados con el personal

Ingeniería social: Manipulación de las personas para que voluntariamente realicen actos que normalmente no harían.

Atacante aprovecha desconocimiento del usuario sobre medidas de seguridad.

Usuario actúa de buena fe.

Fisgoneo (soldar sufren): Espionaje físico de la actividad de los usuarios. Aprovechan la ingenuidad del usuario: password anotado en un papel, diálogos de aplicaciones donde el “eco” del passwords esta activado.

Suplantación (Masquerading): suplantación de la identidad de un usuario legítimo (electrónicamente o en persona) cuando el control y la verificación de accesos es demasiado “débil”.

Basureo: obtención de “información abandonada”, en apariencia información sin importancia.

Puede ser físico (revisión de la “basura”, papeleras, material impreso ya utilizado que se desecha) o lógico (análisis del uso de memoria, trazas de transmisiones, recuperación de fichero y bloques de disco “borrados”). En caso de sistemas de almacenamiento (disco duro, CD) es importante asegurar la correcta inutilización de los datos incluidos en los mismos una vez desechado Ej.: borrado “lógico” no supone eliminación real de los datos incluidos en los bloques de un disco duro.

5.11. Errores

Las computadoras también pueden actuar como instrumentos de error, al alterar gravemente o destruir los expedientes y las operaciones de una organización. Se puede presentar errores de sistemas automatizados en muchos puntos del ciclo de procesamiento: en la introducción de datos, en los programas, en las operaciones computarizadas y el hardware.

5.12. Desastres

El hardware de computadora, los programas, los archivos de datos y equipos pueden ser destruidos por incendios, apagones u otros desastres. Podrían requerirse muchos años y millones de dólares para reconstruir archivos de datos y programas de computadora destruidos, y algunos podrían ser irremplazables.

5.13. Creación de un Entorno de Control

Controles Generales.- Controles globales que establecen un marco de trabajo para controlar el diseño, la seguridad y el uso de programas de computación a lo largo de una organización.

Controles de Aplicación.- Controles específicos únicos para cada aplicación computarizada.

5.14. Controles Generales y Seguridad de Datos

- ❖ Controles de software Monitoreo del uso de software.
- ❖ Controles de hardware físico. El cómputo físico sea adecuado y seguro.
- ❖ Controles de operaciones de cómputo garantizan que los procesos se apliquen de manera adecuada.
- ❖ Controles de seguridad de datos Garantizan que no ingrese personal no autorizado.

- ❖ Controles sobre el proceso de implementación de sistemas Auditan los procesos en diferentes puntos.
- ❖ Controles administrativos, reglas, procedimientos para garantizar que se lleven adecuadamente.

5.15. Controles de Aplicación

- ❖ Controles de entrada procesos para verificar datos cuando entran al sistema.
- ❖ Controles de procedimiento Establecer que los datos estén completos.
- ❖ Controles de salida Asegurar que los resultados de computo sean exactos.

5.16. Protección de la Empresa Digital

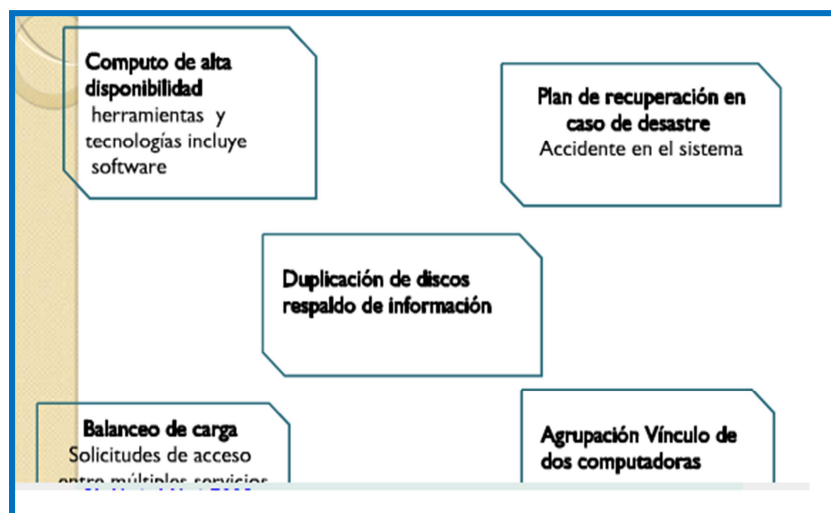


Figura 5.16. Protección de la Empresa Digital

5.17. Retos de la Seguridad de Internet

- ✚ Empresas corren muchos riesgos cuando empiezan a trabajar en la Web, en comercio electrónico.
- ✚ Proxy
- ✚ Inspección completa del estado

5.18. Seguridad y Comercio Electrónico

Encriptación.- Codificación de mensajes para impedir su lectura o acceso sin autorización.

Rol de la Auditoria en el Proceso de Control

Identifica todos los controles que gobiernan los sistemas de información individuales, determinando su efectividad.

5.19. Garantiza de la Calidad del Sistema

Metodologías y Herramientas para garantizar la calidad del software.

Metodología Estructurada.- Conjunto de métodos, uno o más para cada actividad.

- ✓ Una buena metodología de desarrollo establece estándares para toda la organización.
- ✓ Para producir software de calidad.
- ✓ Los documentos, de requerimientos y especificaciones de los sistemas.
- ✓ Se han utilizado metodologías estructuradas.

Análisis Estructurado.- Método para definir entradas, procesos y salidas del sistema y su herramienta primaria es el diagrama de flujo de datos.

Los diagramas se usan para delinear detalles de los procesos.


Diseño Estructurado.- Comprende una disciplina de diseño de software.

Cuando se formula el diseño, se documenta en una grafica de estructura.

Programación Estructurada.- Disciplina para organizar y codificar programas.

Modulo, es una unidad lógica de un programa que desempeña, una o varias funciones.

Estructura Básica de Control

 Estructura de Secuencia

 Estructura de Selección

 Estructura de Iteración

5.20. Limitaciones de los Métodos Tradicionales

Se requiere la terminación del análisis estructurado.

Programación debe esperar los productos terminados del diseño.

5.21. Herramientas y Metodologías para el desarrollo orientado a Objetos

Modelo unificado se ha convertido en el estándar de la industria, este permite que los constructores del sistema representen varias vistas de un sistema basado en objetos.

Ingeniería de software asistida por computadora

Este tipo de herramientas tratan de aumentar la productividad de la calidad haciendo lo siguiente:

- Aplican una metodología de desarrollo estándar e imponen disciplina en el diseño.
- Mejoran la comunicación entre los usuarios.
- Organizan los componentes de diseño y acceso rápido.
- Automatizan las partes tediosas.
- Automatizan la generación de códigos.

5.22. Asignación de Recursos durante el Desarrollo de Sistemas

Determina la manera como se asignan costos, tiempo y personal.

Métrica del Software

Evaluaciones objetivas del software utilizado, en un sistema en forma de medidas cuantificadas.

Prueba: Empieza en la fase de diseño, en este caso la prueba que normalmente se aplica es una revisión superficial.

5.23. Auditorias de la Calidad de Datos y Depuración

- ✓ Examinando la percepción de calidad de datos por parte de los usuarios finales.
- ✓ Examinando totalmente los archivos de datos.
- ✓ Examinando muestras de los archivos de datos.

Capítulo VI
Tendencias de los Sistemas de Información

Capítulo VI Tendencias de los Sistemas de Información

Las organizaciones están viviendo un cambio en el paradigma de desarrollo de sus sistemas de información: de los datos a los procesos.

La finalidad que se persigue con ello es enfatizar los procesos de negocio para conseguir arquitecturas más ágiles y flexibles, adaptables a los continuos cambios que se producen en los mercados en los que las organizaciones desarrollan su negocio. El objetivo es independizar la gestión de los procesos de negocio de las aplicaciones, para que cualquier modificación en la lógica de negocio no afecte al código de las aplicaciones.

Para ello se utilizarán sistemas de gestión de procesos de negocio (BPMS).

Es una revolución similar a la que se produjo al aislar la gestión de los datos de las aplicaciones, con la llegada de las bases de datos y el modelo relacional de arquitectura, orientada a los procesos, se consigue más fácilmente si la organización dispone ya de una arquitectura orientada a servicios que además le permitirá exteriorizar su funcionalidad en forma de servicios Web. Los procesos de negocio combinarán estos servicios mediante orquestación y coreografías. En este trabajo se aborda la descripción general de los BPMS, estudiando su relación con la integración de aplicaciones y arquitecturas de servicios.

Palabras clave: Procesos de negocio, BPM, workflow, organizaciones, arquitecturas de servicios, servicios Web, sistemas de información.

6.1. Introducción

En su todavía corta historia, la tecnología de la información aplicada a las organizaciones ha vivido dos grandes hitos: el primero vino dado por el desarrollo del modelo relacional de bases de datos realizado por Codd en 1970 y el segundo, por la llegada de las soluciones de planificación de recursos o

ERPs (Enterprise Resource Planning) en siglas inglesas. Antes del modelo relacional las aplicaciones definían y gestionaban su propio modelo de datos almacenando la información en ficheros externos o en soluciones más sofisticadas que utilizaban modelos de datos diversos como los jerárquicos o en red.

Esta situación provocaba que diferentes aplicaciones dentro de la misma organización tuvieran replicada una gran cantidad de información con los problemas derivados de consumo de recursos, inconsistencias, repetición de tareas, falta de seguridad, etc. Con la llegada del modelo relacional y de los sistemas de gestión de bases de datos relacionales se comenzó un proceso de extracción de los datos de las aplicaciones hacia las bases de datos relacionales. Las organizaciones empezaron a diseñar un modelo de datos global para toda la organización sobre el cual se construían las aplicaciones, que acudían al gestor de bases de datos para el tratamiento de los datos.

Este cambio supuso un gran avance tanto para la gestión de los datos de las organizaciones como para el desarrollo de aplicaciones informáticas. La organización disponía de un punto central de gestión de los datos, lo que permitía un mayor control en la seguridad de los mismos, una mayor eficiencia en su tratamiento y la eliminación de inconsistencias, entre otras ventajas. Las aplicaciones eran más fáciles de diseñar y más ligeras al no ser necesarios muchos módulos encargados de la gestión de datos.

Las aplicaciones se comunicaban y se comunican actualmente, con la base de datos mediante un lenguaje de consulta y de definición de datos estandarizado, el SQL (Structured Query Language), lo que permite incluso no depender de un gestor de base de datos concreto, pudiendo crear una capa de interfaz entre la aplicación y la base de datos que posibilita migrar de gestor de base de datos con un esfuerzo mínimo.

El desgaje de los datos de las aplicaciones dio lugar a las arquitecturas de software de dos capas, una para las aplicaciones que definían las operaciones

a realizar y provocaban consultas y modificaciones sobre los modelos de datos, y otra formada por la o las bases de datos que daban soporte a las aplicaciones. Posteriormente, al separarse los sistemas que interactúan con el usuario/cliente de las aplicaciones surgieron modelos de tres capas. La tercera capa es la capa de presentación, que se encarga de obtener y presentar los datos al usuario. Estos modelos se han ido sofisticando, especialmente con la generalización del uso en los negocios de Internet y se han construido aplicaciones distribuidas que separan claramente el sistema de interacción con el usuario vía web, el sistema denominado front-end, y los sistemas corporativos que establecen las reglas de negocio, denominados back-end, y que son los que acceden al almacén de datos.

El modelo centralizado de datos ha influido poderosamente tanto en las organizaciones como en la tecnología de la información. Alrededor de este almacén de datos corporativo han surgido tecnologías como el Datawarehouse o la minería de datos (Data Mining) que pretenden explotar la gran cantidad de datos que tienen las organizaciones, extrayendo información significativa que aporte conocimiento al negocio a través de la determinación de factores ocultos, tendencias y correlaciones, ayudando en la toma de decisiones y por tanto proporcionando una ventaja competitiva.

Durante los años 70 y 80 las organizaciones fueron construyendo sus modelos de datos relacionales, levantando el gran almacén de datos que las aplicaciones alimentaban, aplicaciones que habitualmente se diseñaban y desarrollaban por áreas de negocio. Así manufacturación, planificación, almacenaje, contabilidad, finanzas, ventas, marketing o recursos humanos tenían sus propias aplicaciones. Esto permitía una gran personalización y adaptación de las aplicaciones a cada una de las áreas de negocio pero provocaba una falta de integración de todos los datos generados dentro de la organización. No había un sistema de información que supusiese la integración de todas las aplicaciones de la organización y que aprovecharse la sinergia que de ello se podía derivar. Este es el objetivo de los sistemas ERP, que aparecen para dar ese paso de integración, constituyéndose como una solución global para el sistema de información de la empresa. Por supuesto esta solución global se apoyaba en un modelo global de datos y gracias a la estandarización

de SQL ni siquiera dependía de un determinado gestor de base de datos, permitiendo la adaptación del ERP a los diversos gestores existentes en el mercado.

Los sistemas ERP son paquetes de software compuestos de varios módulos, tales como recursos humanos, ventas, finanzas, producción, etc. posibilitando la integración de datos en la organización a través de los procesos de negocios de la organización. Estos paquetes pueden y deben ser personalizados. Las aplicaciones ERP son servicios y por tanto siempre conllevan un proceso de adaptación tanto de la aplicación a la organización como viceversa, de la organización a la aplicación. El término sistema ERP hace referencia tanto al proceso de integración de datos entre los procesos de negocio, como al software utilizado en el proceso de integración.

Los sistemas ERP tienen su origen en los sistemas MRP (Material Requirement Planning) (Napier 2003), de planificación de recursos materiales de los años 70, pero con la gran diferencia de que los ERP pueden manejar en principio cualquier tipo de negocio, no solo relacionados con la manufacturación. Durante los 90, y acelerándose a medida que se acercaba el año 2000, los sistemas ERP llegaron a ser el estándar de facto para el reemplazamiento de las aplicaciones heredadas en las grandes organizaciones. El inconveniente de los sistemas ERP es su elevado coste de implantación, por lo que las pequeñas y medianas organizaciones no adoptan habitualmente estos sistemas, debido a que casi nunca compensa su gran coste con los beneficios reportados por la migración a este tipo de sistemas.

Muy relacionados con los sistemas ERP, e incluso en muchas ocasiones integrados en estos, aparecen habitualmente sistemas específicos de gestión de ciertos procesos fundamentales de la empresa, ejemplo de los cuales son los sistemas de gestión de la cadena de suministros (SCM, Supply Chain Management), o sistemas de gestión de relaciones con el cliente (CRM, Customer Relationship Management). SCM es el término utilizado para describir el conjunto de procesos de producción y logística cuyo objetivo final es la entrega de un producto a un cliente. Esto quiere decir, que la cadena de suministro incluye todas las actividades asociadas, desde la obtención de

materiales para la transformación del producto, hasta su colocación en el mercado. Con la ayuda de estas herramientas SCM, las organizaciones disponen de una mayor visibilidad en la totalidad de la cadena de suministro, lo que les permite reducir los gastos, mejorar la eficiencia operacional y responder con mayor rapidez a la demanda del cliente. Un sistema SCM es una parte importante de un sistema ERP especialmente para compañías de manufacturación.

Los sistemas CRM son herramientas de ayuda a la venta, que contemplan globalmente la relación Organización-Cliente, y que permiten planificar adecuadamente las gestiones de marketing y comerciales con clientes. Utilizan la tecnología para ayudar en la gestión de su base de clientes, conectando bases de datos diferentes, tales como cifras de ventas, actividades de call center, incisión web e incisión móvil para conseguir información relevante acerca de las interacciones con los clientes.

Es interesante resaltar que, frente a los ERP que parten de las aplicaciones básicas de las áreas de negocio, permitiendo su integración, para conseguir que el sistema de información adopte una visión global de la organización, los SCM o los CRM propician la integración gracias a afrontar un proceso básico en la actividad de la empresa: la cadena de suministro en el caso de los primeros o el tratamiento de los clientes en el segundo.

6.2. Cambio en el Desarrollo de Sistemas Informáticos: de los Datos a los Procesos

El tercer hito en los sistemas de información está por completarse aunque ya ha comenzado. Las organizaciones están viviendo un cambio de mentalidad a la hora de pensar en la tecnología de la información, lo que se traduce en un cambio en la orientación del desarrollo de los sistemas de información. Una organización lleva a cabo su tarea mediante la realización de distintos tipos de procesos y esos procesos generan datos que por supuesto deben ser

procesados. Pero son los procesos los que definen a la organización y por tanto se busca dar la máxima importancia a los procesos de negocio y no a los datos que generan. Las empresas se están preguntando por qué las aplicaciones informáticas no son lo suficientemente flexibles como para reflejar su forma de hacer negocio.

En su libro *Process Innovation* Davenport (1993) define un proceso como sigue:

...Simplemente un conjunto de actividades estructurado y medible diseñado para producir una salida especificada para un cliente o mercado particular. Implica un énfasis fuerte en cómo se realiza el trabajo dentro de la empresa, en contraste a un énfasis enfocado en el producto a realizar. Un proceso es así un orden especificado de actividades de trabajo a lo largo del espacio y el tiempo, con un principio, un fin y entradas y salidas claramente especificadas: una estructura para la acción.

Esta definición, que refinaremos posteriormente, sirve adecuadamente para establecer claramente lo que entendemos por proceso dentro de una empresa, y sería fácilmente extrapolable a otro tipo de organizaciones como podrían ser las administraciones públicas. Los procesos se caracterizan además por ser habitualmente largos y complejos, dinámicos, ampliamente distribuidos y personalizados, ejecutables durante un largo plazo de tiempo, parcialmente automatizados y muy dependientes, en la parte no automatizada, de la inteligencia y juicio de las personas y por último, y en muchas ocasiones, difíciles de hacer visibles.

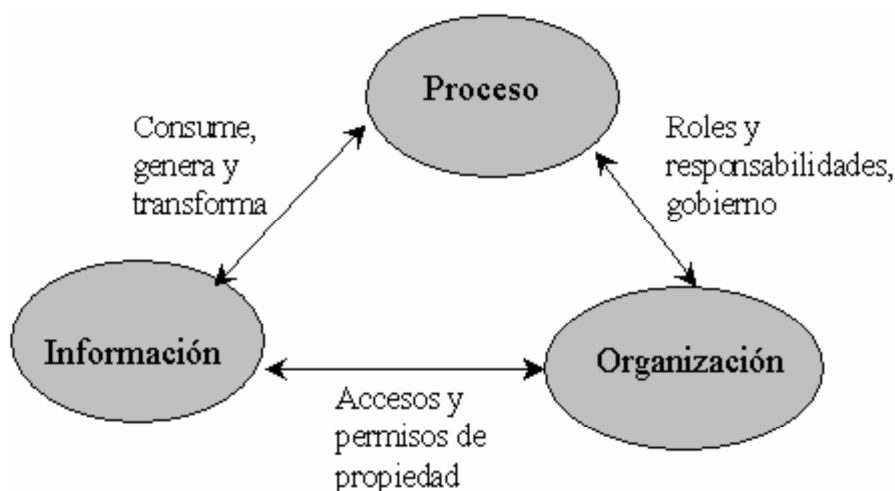


Figura 6.2. Relación entre información, proceso y organización

Hay que tener en cuenta que los procesos, la información y las organizaciones están íntimamente relacionados (Fischer 2004). Se puede enfocar un modelo de arquitectura para un sistema de información desde cualquiera de estas tres dimensiones, pero por coherencia las tres deben encajar entre ellas. Las arquitecturas basadas en los procesos enfatizan los procesos como dimensión dominante, pero los procesos consumen, generan o transforman información, y a su vez deben cumplir un conjunto de reglas corporativas de gobierno.

Las arquitecturas basadas en la información enfatizan la dimensión de la información, y consideran a los procesos como operaciones que son disparadas como resultado de que la información cambie. Esta visión hace que los procesos queden ocultos en múltiples aplicaciones software, desde las herramientas más habituales de ofimática a complejos sistemas ERPs. Las relaciones entre estos tres puntos de vista se pueden apreciar. Actualmente la dimensión que predomina en la arquitectura de las organizaciones es la de la información. Se trata de conseguir que esto cambie y la dimensión dominante sea la de los procesos.

El objetivo principal de las empresas es conseguir agilidad y ventaja competitiva, siendo capaz de adaptarse a los continuos cambios que se producen en el mercado en el que operan. Estos cambios suponen siempre una modificación de los procesos de la organización. Se conseguiría una mayor agilidad y capacidad de innovación si las organizaciones consiguieran cambiar la arquitectura de sus sistemas de información, orientándolas hacia los procesos que habitualmente realizan, y extrayendo la gestión de estos procesos en una capa independiente de las aplicaciones.

Sería un movimiento similar al ocurrido con la gestión de los datos y el modelo relacional. Supondría un cambio en el desarrollo de sistemas de información. Las aplicaciones orientadas a los datos son poco flexibles ante cambios en los procesos de negocio. Actualmente el objetivo final de una organización es la automatización del proceso de negocio global, ya que de ello depende en gran parte su competitividad.

Las organizaciones están esforzándose en incrementar la flexibilidad en el desarrollo de aplicaciones utilizando estándares para lograr interoperabilidad y para gestionar sus recursos de infraestructura eficientemente tomando ventaja de los nuevos modelos de negocio y técnicas de gestión de sistemas. Aparecen, por lo tanto, nuevas necesidades de capturar, modelar, ejecutar y monitorizar los procesos de negocio. Esta nueva rama de la tecnología se la suele conocer como la Gestión de Procesos de Negocio o BPM en sus siglas inglesas.

6.2.1. Origen del BPM: Workflow

A principios de los años 90 muchas empresas empiezan a dar cierta importancia a los procesos de negocio. Como consecuencia surgen herramientas de flujo de trabajo o workflow, cuyo objetivo era la automatización de los procesos de negocio, involucrando tanto actividades manuales como automáticas. La coalición WfMC (Workflow Management Coalition) define Workflow como:

La automatización, total o parcial, de los procesos de negocio, que involucra el transporte de documentos, información o tareas de un participante a otro, de acuerdo a un conjunto de reglas establecidas para conseguir el objetivo global del negocio.

En esta definición se utiliza el concepto de proceso de negocio considerándolo como el "Conjunto de actividades ejecutadas por usuarios humanos o por aplicaciones software que constituyen los pasos a ser completados para conseguir un objetivo de negocio concreto" (Leading Edge Forum Report 2003). Los sistemas de workflow son el primer ejemplo de un cambio claro en la orientación de la construcción de sistemas informáticos, pasando de los datos a los procesos. El objetivo inicial del workflow era conseguir una oficina sin papeles, automatizando los procesos administrativos habitualmente basados en documentos en papel. Sin embargo, pronto se extendió a todo tipo de procesos desarrollados dentro de las organizaciones. Ello provocó la necesidad de rediseñar los procesos de negocio para optimizar el funcionamiento de la organización.

Uno de los problemas que surge ya por entonces, y que continúa sin resolverse, es la definición de estándares para el desarrollo de estas herramientas, lo que convierte a la interoperabilidad entre sistemas de workflow como uno de los objetivos más difícil de conseguir. Por ello surgió el modelo de referencia de Workflow (Hollingsworth 1995), que pretende identificar las características comunes de los sistemas de gestión de Workflow, proporcionando un marco general para la construcción de los mismos y permitir la interoperabilidad entre ellos, así como con otras aplicaciones involucradas.

6.2.2. Modelo de Referencia Workflow

Todos los sistemas de Workflow contienen componentes genéricos que interactúan de forma definida. Para mantener la interoperabilidad entre los diversos productos de workflow se definen un conjunto de interfaces y formatos para el intercambio de datos entre dichos componentes. Los componentes que considera el modelo de referencia son los siguientes:

Motor de Workflow: Es el software que se encarga del seguimiento de los casos o instancias de los procesos.

Servicio de ejecución de Workflow: Consta de uno o más motores de workflow. Interpreta la descripción de procesos y controla las diferentes instancias de los procesos, secuencia las actividades, añade elementos a la lista de trabajo de los usuarios e invoca las aplicaciones necesarias.

Interfaz de Programación de Aplicaciones de Workflow: (WAPI) Conjunto de interfaces de programación de aplicaciones (APIs) y funciones de intercambio soportadas por el servicio de ejecución de workflow. Permiten la interacción del servicio de ejecución de workflow con otros recursos y aplicaciones.

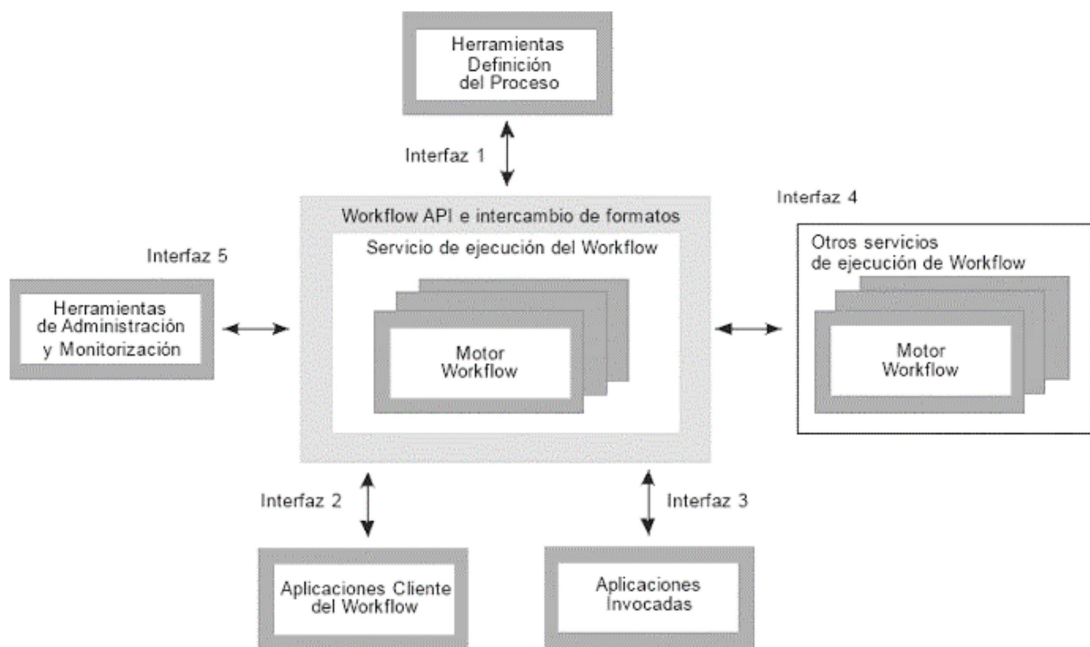


Figura 6.2.2. Modelo de referencia de Workflow (Hollingsworth 1995)

Los interfaces que considera el modelo de referencia son:

- **Interfaz 1:** Herramientas de definición de procesos. Los analistas de procesos serán los encargados de realizar una definición de los procesos de la organización, es decir, definir el conjunto de actividades, tareas, condiciones, personal, etc., que conlleva un determinado proceso y la secuencia de ejecución del mismo. Para ello utilizarán herramientas de modelado y simulación de procesos, lo que les permitirá obtener una "definición del proceso" que debe poder ser interpretada en tiempo de ejecución por el o los motores de workflow. Este interfaz se encargará del intercambio de información entre el componente que permite la definición del proceso y el propio servicio de ejecución del flujo de trabajo. Será necesaria la definición de un metamodelo básico, en el que se identifique el conjunto mínimo de entidades para la definición de un proceso, permitiendo el intercambio de información entre ambos componentes. Un ejemplo de este metamodelo es la especificación XPDL (Workflow Management Coalition Members 2005) de la WfMC, aunque existen múltiples lenguajes de modelado de procesos tales como BPMN (Business Process Modeling Language), BPEL (Business Process Management Initiative), YAWL (Van Der Aalst y Ter Hofstede 2005), etc.

- **Interfaz 2:** Aplicaciones clientes. Definición de APIs que permiten que aplicaciones clientes puedan solicitar servicios al motor de workflow y así poder controlar la progresión de procesos y actividades (incluso para iniciar la ejecución de una instancia de workflow). También define y maneja el concepto de lista de trabajos (o worklist) como una cola de trabajo asignado a un usuario o a un grupo de usuarios por el propio motor de ejecución del flujo de trabajo.

- **Interfaz 3:** Aplicaciones Invocadas. Definición de APIs para permitir al motor de workflow invocar distintas aplicaciones. La aplicación invocada es manejada localmente por un motor de Workflow, usando la información suministrada en la definición del proceso para identificar la

naturaleza de la actividad. La aplicación invocada puede ser local al motor de workflow, es decir, residente en la misma plataforma, o estar en otra plataforma dentro de una red. En este caso la definición del proceso debe contener información necesaria para poder encontrar la aplicación que se va a invocar.

- **Interfaz 4:** Funciones de interoperabilidad entre distintos sistemas de workflow. Utilizado en el caso de estar en un entorno de ejecución de flujo de trabajo distribuido, en el que podrían existir diferentes motores de flujo de trabajo que controlen distintas partes de la ejecución del proceso.
- **Interfaz 5:** Herramientas de administración y monitoreo. Permitir una visión completa del estado del flujo de trabajo, así como poder realizar auditorías sobre los datos del sistema.

6.3. Funcionamiento de los sistemas de workflow

Las instancias de workflow son ejecutadas por un motor de workflow. Este motor es básicamente un planificador que organiza el trabajo a realizar y lo asigna al actor que se encargará de realizarlo, que en la terminología de workflow se denomina recurso.

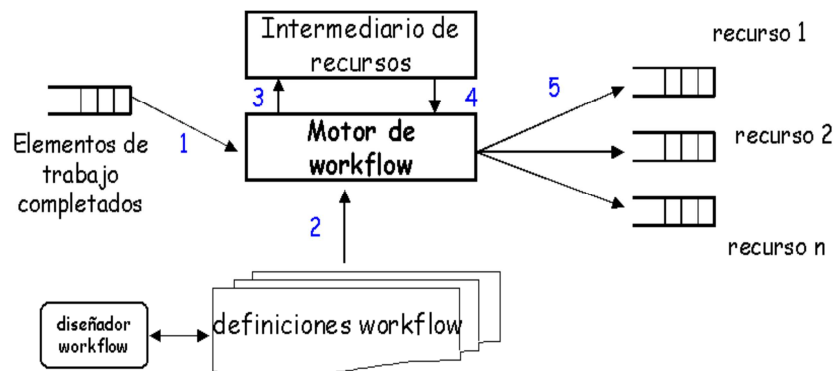


Figura 6.3. Funcionamiento de los sistemas de Workflow

Cuando un nuevo proceso de workflow se instancia, el motor recupera la definición del mismo en el repositorio y determina el nodo a ser ejecutado (el siguiente nodo al nodo de comienzo). Si este nodo es un nodo de enrutamiento entonces el motor evalúa la condición y determina la salida que debería ser activada y por tanto el nodo que se ejecutará a continuación. Si el nodo es un nodo de trabajo entonces el motor determina los recursos a los que debería ser asignado para su ejecución. Para esto puede necesitar contactar con un intermediario de recursos que ejecute alguna política de selección de recursos definida por el usuario. A continuación, el motor de workflow coloca el trabajo en la cola del recurso seleccionado. Cuando el recurso esté preparado para ejecutar un nuevo trabajo, saca uno de su cola, lo ejecuta y devuelve el resultado al motor de workflow, que lo colocará en una cola de trabajo completado del motor de workflow. El motor continuamente monitorea esta cola para procesar mensajes de trabajo completado. Concretamente, por cada mensaje de esta cola, el motor determina el siguiente nodo a ejecutarse basado en el grafo de flujo del proceso workflow que se está ejecutando (Alonso et al. 2004).

Los sistemas de workflow han evolucionado y quizá sea la propia organización WfMC la que define mejor su estado actual:

El desarrollo y uso de la tecnología de workflow se ha movido desde simplemente soportar el enrutado de trabajo entre la gente a enrutar el trabajo horizontalmente entre recursos. Aquí el recurso puede verse como una persona, pero también un sistema o incluso una máquina. El enrutado también es vertical (controlando los pasos que serán llevados a cabo en cada punto del viaje) como por ejemplo cuando se llama a programas. Y como los datos se mueven entre procesos, hay típicamente una integración con los sistemas de procesamiento, lo cual coloca al workflow dentro del área de la integración de aplicaciones de empresa.

6.4. Gestión de Procesos de Negocio

La intensificación en la orientación hacia los procesos de las organizaciones ha provocado una visión más global de los sistemas de información basados en gestión de procesos y ha hecho aflorar algunas carencias de los sistemas de Workflow. Es por eso que en los últimos años han surgido múltiples trabajos en el campo denominado Gestión de Procesos de Negocio, que muchos consideran sustancialmente más amplio que los sistemas tradicionales de Workflow. Por ello el BPM puede verse como la evolución natural de los sistemas de workflow y del tratamiento automatizado de los procesos de negocio de las empresas. Esto es debido a que la evolución del término proceso ha cambiado en el interior de las organizaciones; muchos de los procesos de las empresas actuales no se apoyan solo sobre una aplicación o un conjunto de aplicaciones internas, como sucede con los sistemas de workflow tradicionales. No obstante es interesante resaltar que los investigadores en el campo del Workflow ya se habían planteado y se plantean actualmente muchos de los problemas que en estos momentos se atribuyen habitualmente al BPM (Van Der Aalst y Van Hee 2002).

BPM ve a los procesos como algo más complejo que la visión tradicional del workflow, en palabras de los autores del libro (Smith y Fingar 2003) la definición de proceso es más genérica y centrada en la coordinación de procesos: "Un proceso de negocio es el conjunto completo y coordinado de actividades colaborativas y transaccionales que proporcionan valor a los clientes". BPM es un intento sistemático para mejorar los procesos de negocio de una organización. Las actividades de BPM buscan hacer los procesos de negocio más efectivos, eficientes y adaptables a un ambiente dinámico; las empresas afrontan con más frecuencia procesos más complejos, que engloban diferentes departamentos, filiales o socios, y que pueden estar geográficamente distribuidos.

BPM surge como un nuevo paradigma para dar solución a la integración de ambientes heterogéneos haciendo convivir las aplicaciones existentes con nuevos desarrollos. BPM engloba todas las actividades que forman parte del ciclo de vida de un proceso de negocio, tales como el descubrimiento, diseño, simulación, despliegue, ejecución, interacción, monitorización, control, análisis y optimización del proceso de negocio. Además BPM implica el desarrollo de

nuevos sistemas de información que se conocen como Business Process Management Systems (BPMS).

Los BPMS son capaces de suplir las carencias de los sistemas de workflow en el campo de los procesos de negocio: control de las conversaciones de larga duración entre las entidades que forman parte del proceso, control y gestión de diferentes hilos de ejecución, ejecución paralela, control de errores, compensación de transacciones, soporte de datos XML complejos, etc. Los BPMS están compuestos por cinco bloques de construcción:

1. Diseñador gráfico de procesos, que permite realizar el modelado de los mismos.
2. Motor de ejecución.
3. Monitor de procesos y gestor de capacidades.
4. Herramientas de análisis.
5. Interfaz para modificar el proceso en tiempo de ejecución.

Es útil comparar los BPMS con los sistemas de gestión de base de datos (SGBD). Un SGBD gestiona los modelos de datos en una base de datos que es externa a las aplicaciones individuales y que depende de modelos formales de datos. La separación de la gestión de datos de las aplicaciones fue el principal paso en la racionalización del desarrollo de aplicaciones. La separación de la gestión de procesos de negocio de las aplicaciones es un movimiento de magnitud similar.

Se pretende separar la gestión de los procesos de las aplicaciones para que cualquier cambio en la lógica de los procesos no suponga ninguna modificación en el código de las aplicaciones (Smith y Fingar 2003).

También es importante considerar, que BPM no se refiere a priori al desarrollo de aplicaciones software. Su interés principal es la gestión de los procesos de negocio, aunque para ello requiere asistencia computacional. Los modelos formales de procesos de negocio son legibles por las máquinas, pero es útil

que las herramientas presenten los modelos a la gente de negocio para que puedan crearlos, leerlos o modificarlos.

Los objetivos básicos que se plantean a la hora de realizar BPM pueden agruparse en los siguientes:

Agilidad o capacidad de respuesta ante cambios: debido a la llegada del e-business, continuamente se están produciendo cambios: aparecen nuevos clientes, nuevos modelos de negocio, nuevas plataformas de tecnología, nuevos estándares, etc. BPM pretende permitir a las organizaciones aportar nuevos productos y servicios al mercado más rápidamente y adaptar sus procesos de forma más efectiva a los cambios de las demandas del mercado.

Gestión de los procesos de principio a fin: Lo que proporciona una mayor capacidad de control de la gestión y monitorización de las actividades del negocio. Los directivos quieren información en tiempo real de las claves en la ejecución de sus procesos. Estas métricas normalmente necesitan correlaciones de datos de sistemas heterogéneos situados dentro y fuera de la organización.

Conseguir la implementación de los procesos a partir de modelos orientados a negocio: Anteriormente los modelos de procesos han sido utilizados como herramientas para la captura de requisitos proporcionando guías para que los desarrolladores construyesen modelos de implementación utilizando herramientas diferentes. BPM promete poder generar modelos de implementación y código directamente de los modelos orientados al negocio. BPM utiliza los modelos formales para automatizar la gestión de procesos de negocio, esforzándose por conseguir la máxima independencia de la plataforma de computación.

Monitorización de las actividades del proceso en tiempo real y optimización dinámica vía las reglas del negocio.

6.5. Integración de Aplicaciones y BPM

Se necesita una fuerte integración de las tecnologías de la información como apoyo a la gestión de los procesos de negocio por tanto se necesitan soluciones con una gran capacidad de integrar sistemas de información de las organizaciones. Como se deduce del comentario final de la sección 2.3, los sistemas de workflow se convirtieron en un mecanismo natural de integración de aplicaciones, al requerir invocar diferentes aplicaciones durante la ejecución de una instancia de un proceso. Lo mismo sucederá con los BPMS. Pero la integración de aplicaciones es importante porque las organizaciones están demandando más capacidades de colaboración entre ellas a través de los sistemas informáticos. Algunos de los temas clave que las organizaciones requieren para hablar de integración entre aplicaciones y entre procesos son:

- Capacidad para describir los servicios que se necesita de los socios.
- Permitir que firmas especializadas ejecuten ciertos pasos en sus procesos (por ejemplo pago electrónico).
- Comprar en servicios de socios y de proveedores de servicios como elementos integrados en la gestión de procesos de principio a fin.
- Realizar outsourcing sobre ciertas partes de los procesos pero reteniendo el control de monitorización sobre esos procesos.
- Exponer capacidades internas como nuevos servicios que puedan ser integrados en los procesos de clientes potenciales.
- Permitir a especialistas de terceras partes que monitoricen, midan y valoren la mejoría en los procesos.

La mayoría de las organizaciones actuales poseen multitud de aplicaciones informáticas con funcionalidades muy concretas, asociadas habitualmente a las áreas de negocio, y normalmente fabricadas bajo distintas plataformas y lenguajes de programación. Estas aplicaciones han sido el resultado de una forma de desarrollo de software dirigida por la información. Cada vez que se necesitaba procesar ciertos datos, se creaba una aplicación aislada que los calculaba. Los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) vinieron a

resolver este problema planteando sistemas de información integrales que cubrían todas las áreas de negocio. No obstante, estos sistemas son caros y en muchas ocasiones presentan dificultades a la hora de adaptarlos a una organización concreta. Así, hoy en día, son muchas las organizaciones que disponen de un amplio catálogo de sistemas heredados diseñados para ejecutarse de forma aislada, que deberían ser integrados para llevar a cabo eficientemente sus procesos de negocio.

Pero no solo es necesaria la integración de las aplicaciones internas a una organización, sino que debido a la forma en la que han evolucionado los mercados, gracias al establecimiento masivo de Internet en las organizaciones, se ha convertido en muy importante la integración de las aplicaciones de una organización con las de otras entidades, conocidas como socios de negocio, tales como proveedores, clientes, sistemas de pago, administraciones, etc. Este proceso de integración de aplicaciones suele ser muy costoso, con un gran nivel de complejidad y demanda de tiempo y suele requerir soluciones informáticas distribuidas.

6.5.1. Técnicas de integración de aplicaciones

Para lograr la construcción rápida de sistemas distribuidos se necesita una nueva capa software que realice la abstracción de la comunicación entre sistemas heterogéneos, esta capa se coloca entre las aplicaciones distribuidas y los servicios de red, los sistemas operativos y el hardware de comunicaciones. Esta nueva capa se denomina middleware y pretende resolver el problema de la comunicación entre procesos de forma independiente del lenguaje y de la plataforma hardware o software subyacente. La definición formal de middleware es "software de conectividad que consiste en un conjunto de servicios, que permiten interactuar a múltiples procesos que se ejecutan en distintas máquinas a través de la red" (Middleware 2005).

Existen multitud de soluciones de middleware para integrar aplicaciones informáticas dentro de una organización, como sistemas RPC (Remote Procedure Call), monitores TP (Transaction Processing), intermediarios de objetos (Object Brokers) o Middleware orientados a mensajes. Como evolución

del middleware surgen las herramientas de integración de aplicaciones empresariales (conocidas como EAI: Enterprise Application Integration). Estas herramientas realizan un énfasis mayor en la lógica de integración y principalmente surgen dos tipos:

- Intermediarios de mensajes (Message Brokers): ocultan la heterogeneidad y la distribución de los sistemas empresariales.
- Sistemas de Workflow: tratan el otro problema de la integración, facilitar la definición y el mantenimiento de la lógica de integración.

Estos mecanismos de middleware y EAI solo sirven como mecanismos de integración de aplicaciones dentro de la misma organización, por lo que si los procesos de negocio de una organización se extienden fuera de los límites de ésta, habrá que buscar nuevas técnicas de integración. Hay que tener en cuenta que en los últimos tiempos se ha producido un uso masivo de Internet en las organizaciones, lo que constituyó un paso muy importante en la integración de aplicaciones.

Trajo protocolos de interacción estándar, como el HTTP, y formatos de datos, como el XML, que fueron adoptados rápidamente por las compañías, creando por tanto un estándar de facto dónde establecer una infraestructura de middleware común que reduce la heterogeneidad. En este contexto toman mucha fuerza los servicios web, concepto muy importante para la integración de aplicaciones tanto fuera como dentro de las organizaciones.

La definición más completa de servicios web es la proporcionada por el consorcio W3C (The World Wide Web Consortium) que los define como: aplicaciones software identificadas por una URI, cuyos interfaces y enlaces son capaces de ser definidos, descritos y descubiertos como artefactos XML. Soportan directamente interacciones con otros agentes de software usando

intercambio de mensajes basados en XML a través de protocolos basados en Internet.

La contribución de los servicios web para resolver las limitaciones del middleware convencional se basa en tres aspectos fundamentales:

Arquitecturas orientadas a servicios: donde toda la funcionalidad del sistema se expone como un servicio, y los servicios son autónomos e independientes. Esto produce un desacoplamiento de las aplicaciones y hace que sean más modulares.

Rediseño de protocolos middleware: El segundo aspecto importante de los servicios web es el rediseño de los protocolos middleware para trabajar de forma punto a punto entre las compañías, sin intermediarios. Lo que se conseguía hasta ahora con una plataforma centralizada que controlaba todos los procesos tiene que ser rediseñado para conseguirlo de forma descentralizada.

Estandarización: En el problema de la integración de aplicaciones, la estandarización es un punto clave, aunque a veces es muy difícil de conseguir debido a la existencia de sistemas heredados y a que la complejidad y el coste del middleware siguen siendo muy elevados.

Esta necesidad de estandarización ha sido reconocida por los principales vendedores de software, por lo que surgen diversos intentos de estandarización por diversas organizaciones y consorcios, como OASIS (Organization for the Advancement of Structured Standards) o W3C (The

Workflow Management Coalition). Estas organizaciones intentan estandarizar todos los aspectos de la interacción entre aplicaciones, desde la definición de lenguajes hasta el formato de los mensajes y los protocolos de interacción. A veces incluso compiten más de una especificación para cada aspecto de la interacción.

6.6. Arquitectura de servicios web

La arquitectura de servicios web está basada en las interacciones entre tres elementos: proveedor de servicio, registro del servicio y consumidor del servicio. Las interacciones comprenden las operaciones de publicación, búsqueda y enlace.

En un escenario típico, un proveedor de servicios aloja un módulo de software accesible por la red (una implementación de servicio web). El proveedor de servicios define una descripción de servicio para el servicio web y lo publica en un registro de servicios. El consumidor del servicio utiliza una operación de búsqueda para encontrar la descripción del servicio localmente o desde el registro de servicio y utiliza la descripción del servicio para enlazarse con el proveedor del servicio e invocar o interactuar con la implementación del servicio web.

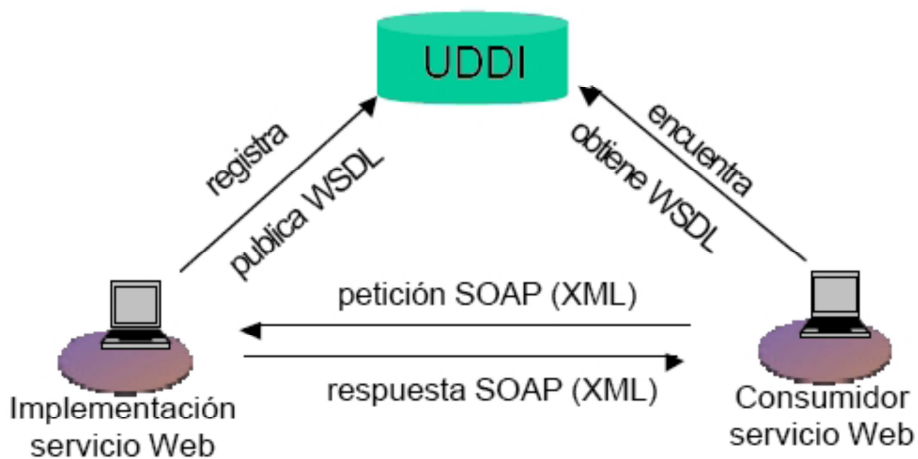


Figura 6.6. Arquitectura de Servicios Web

En una arquitectura de servicios web se distinguen los siguientes roles:

Proveedor del servicio: Desde una perspectiva de negocio es el propietario del negocio. Desde una perspectiva arquitectural, es la plataforma que aloja el servicio.

Demandante del Servicio: Desde una perspectiva de negocio es la aplicación que requiere satisfacer ciertas funciones. Desde una perspectiva arquitectural, es la aplicación que busca e invoca o inicia una interacción con el servicio. El papel del demandante del servicio puede ser jugado por un navegador dirigido

por una persona o un programa sin interfaces de usuario por ejemplo otro servicio web.

Registro del Servicio: Este es un registro donde buscar las descripciones de servicios, donde los proveedores de servicios publican sus descripciones de servicios. Los demandantes de servicios encuentran el servicio y obtienen información de enlace en la descripción del servicio durante el desarrollo para el enlace estático y durante ejecución para el enlace dinámico. Para servicios accedidos estáticamente, el registro del servicio es opcional en la arquitectura, porque un proveedor de servicio puede enviar la descripción directamente al demandante del servicio. Así mismo demandantes de servicios pueden obtener una descripción de otras fuentes.

Cualquier aplicación que utilice servicios web debe realizar las siguientes operaciones:

Publicación de la descripción del servicio: Para que el demandante de servicios pueda encontrar el servicio, es necesaria que la descripción del servicio sea publicada.

Búsqueda de la descripción del servicio: En la operación de búsqueda el demandante de servicio puede recuperar directamente una descripción de servicio o puede consultar un registro de servicios por el tipo de servicios requerido. Esta operación puede llevarse a cabo en dos fases diferentes: en tiempo de diseño, para recuperar la descripción del interface del servicio para el desarrollo del programa y en tiempo de ejecución, para realizar el enlace e invocación del servicio.

Enlace o invocación del servicio: En la operación de enlace el demandante del servicio invoca o inicia una operación con el servicio en tiempo de ejecución usando la descripción del servicio para localizar, contactar e invocar el servicio.

Estas operaciones pueden darse de forma independiente o de forma iterativa.

6.7. SOA Como Arquitectura Idónea para BPM

Las organizaciones deben establecer una arquitectura que sea flexible y basada en estándares, que permita satisfacer las demandas actuales y planificar las del futuro. Los requisitos exigidos a la arquitectura obliga a que sea capaz de automatizar los procesos entre aplicaciones heredadas ya existentes y a integrar las nuevas aplicaciones que se vayan incorporando a la organización, dando soporte al intercambio de datos entre múltiples aplicaciones en tiempo real. Para que una organización sea efectiva y fácilmente adaptable a cambios en los procesos de negocio, el enfoque de su arquitectura debe permitir:

- Exteriorizar procesos, separándolos de las aplicaciones y proporcionando herramientas para simplificar el diseño, la implementación, y los cambios de los procesos.
- Diseñar aplicaciones en forma de servicios, que serán parte de los procesos. Es decir, un proceso se puede fragmentar en los servicios de los que consta. A su vez un proceso puede ser considerado como un servicio compuesto.

Este enfoque permite a los procesos de negocio coordinar el comportamiento de los servicios para la ejecución y cumplimiento de los procesos e interactuar con otros procesos.

. Este es de nuevo el paradigma de cambio desde las aplicaciones a los procesos, haciendo que los procesos sean la pieza central de la arquitectura de la organización.

Una arquitectura SOA (Services Oriented Architecture) es una arquitectura que soporta servicios débilmente acoplados para posibilitar la flexibilidad en el negocio de una manera interoperable e independiente de la tecnología. Consta de un conjunto de servicios de negocio que soportan la realización de procesos

de negocio de principio a fin de una forma dinámica y reconfigurable utilizando descripciones de servicios basadas en interfaces. Utilizando SOA se puede descomponer la funcionalidad de la organización en partes reutilizables, más manejables, que pueden ser diseñadas, desarrolladas y gestionadas de forma independiente, como servicios. El modelo SOA es iterativo, puesto que un servicio puede estar compuesto de otros servicios de grano más fino, como por ejemplo, aquellos que proporcionan utilidades técnicas como logging, seguridad, autenticación, pagos remotos, etc.

Las arquitecturas orientadas a servicios permiten que componentes ejecutables, como por ejemplo servicios web, puedan ser invocados por otros programas que actúan como clientes o consumidores de servicios. Estos servicios pueden ser programas de aplicación nuevos o heredados que son invocados para su ejecución como cajas negras. Un desarrollador no necesita saber la lógica interna del programa, sino que le basta con conocer la entrada que requiere, la salida que produce y cómo se invoca para su ejecución. Los servicios, por tanto, están débilmente acoplados al programa cliente. Pueden ser invocados basándose en decisiones tomadas por reglas de negocio. Esto se traduce en un aumento de flexibilidad, ya que los desarrolladores pueden reemplazar un servicio por otro que haya sido diseñado para obtener el mismo resultado sin tener que preocuparse de su forma de trabajar interna, ni tener que cambiar la lógica interna de programas de aplicación monolíticas como ocurría en el pasado.

Cada servicio se desarrollará con la intención de aportar valor al negocio de la organización de alguna manera.

6.7.1. Capas de la arquitectura SOA

Las capas en las que se estructura la arquitectura orientada a servicios son (Arsanjani, Borges y Holley 2004):

Capa 1: Sistemas operacionales. Contiene sistemas o aplicaciones existentes, incluyendo aplicaciones ERP o CRM existentes, sistemas heredados e

implementaciones de sistemas orientados a objetos, así como aplicaciones de inteligencia de negocio. SOA puede reutilizar sistemas existentes e integrarlos utilizando técnicas de integración orientadas a servicios.

Capa 2: Componentes empresariales. Utiliza tecnología y diseños basados en contenedores y en desarrollos basados en componentes. Es la capa encargada de realizar la funcionalidad y mantenimiento de la calidad del servicio de los servicios expuestos.

Capa 3: Servicios. Los servicios de negocio residen en esta capa. Pueden ser descubiertos o pueden ser enlazados estáticamente y después invocados o coreografiados en servicios compuestos. Esta capa de exposición de servicios también permite coger componentes empresariales (de la capa anterior), componentes de unidades de negocio, y en algunos casos componentes específicos del proyecto y externalizar un subconjunto de sus interfaces en forma de descripción de servicios. Los servicios existen aislados o en servicios compuestos.

Capa 4: Composición de procesos de negocio. Define la composición de procesos de negocio a partir de los servicios de la capa anterior. Los servicios se introducen en un flujo a través de orquestación coreografía, para ejecutar un proceso de negocio. Se pueden utilizar herramientas visuales de composición de flujos para el diseño.

Capa 5: Presentación o acceso. Normalmente esta capa estaría fuera del ámbito de la SOA, pero debido a recientes estándares como Web Services for Remote Portlets versión 2.0 (OASIS Web Services for Remote Portlets 2003) se están convirtiendo en relevantes los servicios en la capa de presentación. Es importante resaltar que SOA desacopla el interface de usuario de los componentes.

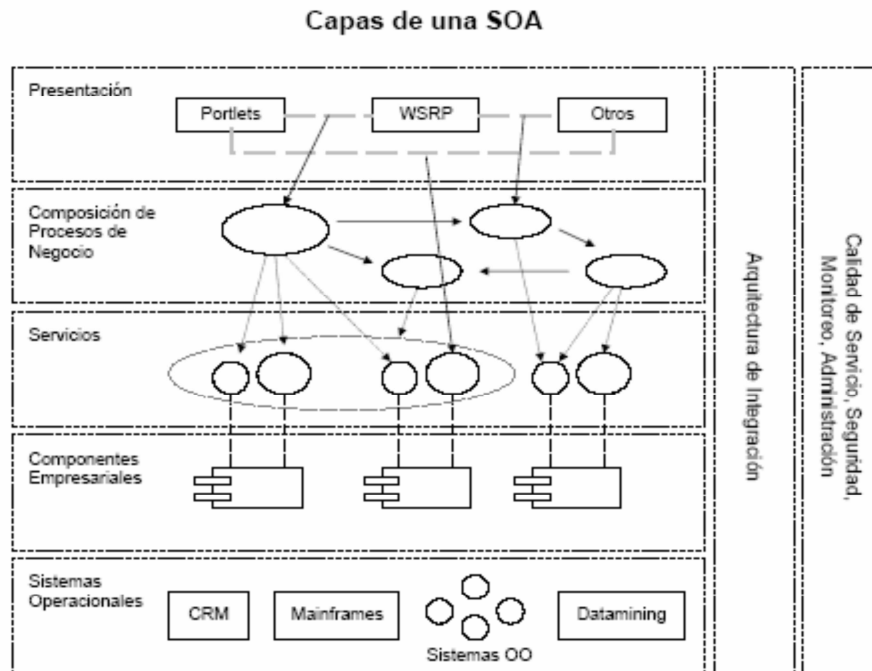


Figura 6.7.1. Capas y componentes de una SOA (Arsanjani, Borges y Holley 2004)

Capa 6: Integración de servicios (ESB) Posibilita la integración de servicios a través de la introducción de un conjunto fiable de capacidades como: enrutamiento inteligente y otros mecanismos de transformación, normalmente descritos como Enterprise Service Bus (ESB) (Craggs 2005).

Capa 7: Calidad del servicio. Esta capa proporciona las capacidades necesarias para monitorizar, gestionar y mantener propiedades de calidad del servicio, como seguridad, ejecución y disponibilidad. Es un proceso de background a través de mecanismos de sentir-responder y herramientas para monitorizar la salud de las aplicaciones SOA incluyendo las implementaciones de WS-Management (Web Services for Management) y otros protocolos y estándares relevantes que implementan la calidad de servicio para una SOA.

6. 8. Composición de Procesos de Negocio: Orquestación de Servicios

En la capa 4 de la arquitectura SOA explicada en el apartado anterior aparece la composición de procesos de negocio. Para entender mejor esta capa se van a introducir dos conceptos:

Un proceso de negocio abstracto se define como un protocolo de negocio que especifica el intercambio de mensajes entre diferentes partes sin revelar el comportamiento interno de ninguna de ellas (Coreografía de servicios).

Un proceso ejecutable especifica el orden de ejecución entre un número de actividades que lo constituyen, las partes involucradas, los intercambios de mensajes entre estas partes y los mecanismos de manejo de fallos y excepciones (Orquestación de servicios).

Tomando como ejemplo una agencia de viajes, que programa un viaje a un cliente (proceso) consiguiéndole el vuelo y hotel más económico pero a la vez que mejor se ajuste a sus necesidades. En este proceso la agencia tendrá que hacer uso de los servicios de varias compañías aéreas, para comparar condiciones y posteriormente elegir el mejor producto en función de los gustos y necesidades del cliente. Lo mismo ocurrirá con los hoteles.

Los términos orquestación y coreografía describen dos formas de crear procesos de negocio mediante la composición de servicios web.

Orquestación se refiere a un proceso de negocio ejecutable que puede interactuar tanto con servicios web internos como con externos. Las interacciones ocurren al nivel de mensajes, e incluyen la lógica de negocio y el orden de ejecución de las tareas. La orquestación siempre representa control de una de las partes, a diferencia de la coreografía, que es más colaborativa y permite a cada una de las partes involucradas describir su parte en la interacción. En el ejemplo indicado de la agencia de viajes, la orquestación se refiere al proceso estudiado de la planificación del viaje. Indicará en qué orden se va a planificar el viaje, si primero consigue el vuelo y después el hotel o viceversa, qué criterios sigue la agencia para descartar vuelos u hoteles ofertados, o criterios de calidad para comparar los productos ofertados por sus proveedores (compañías aéreas y hoteleras), etc. La propia agencia de viajes

establece cómo se va a desarrollar el proceso, es decir, la lógica del proceso de negocio.

La *coreografía* de servicios examina las secuencias de mensajes entre múltiples partes y fuentes, normalmente los intercambios de mensajes ocurridos entre los servicios web, en lugar de definir un específico proceso de negocio que una única parte ejecuta. En el ejemplo, indicaría en qué orden se deben producir los mensajes entre la agencia y las compañías de aerolíneas por ejemplo. Es decir, el conjunto de conversaciones (secuencias de mensajes) válidos entre los participantes de la invocación del servicio web.

La orquestación de servicios web debe ser dinámica, flexible y adaptable para descubrir necesidades de cambios de negocio.

Una separación clara entre la lógica de proceso y los servicios web usados fomentan la flexibilidad. Un motor de orquestación puede conseguir esta separación. El motor maneja todo el flujo del proceso, llamando al servicio web correspondiente y determinando qué pasos se deben realizar. Un motor de orquestación de servicios web muy utilizado es el motor de BPEL. El lenguaje BPEL permite definir la lógica de orquestación entre los diferentes servicios web. Para que esto sea posible los diferentes proveedores de servicios web tienen que proporcionar los ficheros WSDL que contienen la información necesaria para poder invocarlos. Finalmente, la entidad encargada de la orquestación es el conductor, que va a ser el motor de ejecución BPEL.

A diferencia de la coreografía, la orquestación de servicios web se basa en un modelo centralizado en el cual las interacciones no se realizan directamente entre los servicios web sino que existe una entidad encargada de definir la lógica de interacción.

Además los diseñadores de procesos deben ser capaces de componer servicios de alto nivel a partir de los procesos orquestados existentes. Exponiendo estos procesos a través de sus propios interfaces de servicios web realizan este objetivo de combinación recursiva, mediante servicios compuestos.

6.8.1. Arquitectura de integración: ESB

Como implementación de esta capa de integración de la arquitectura SOA, aparece ESB (Enterprise Service Bus), que es una plataforma muy prometedora a la que se han apuntado numerosas empresas de software.

Se trata de una implementación de arquitectura SOA, altamente distribuida, dirigida por eventos, cuyo último objetivo es la integración de aplicaciones heterogéneas y distribuidas. Es una plataforma basada en estándares que combina mensajería, servicios web, transformación de datos y enrutamiento inteligente para conectar y coordinar la interacción de un número significativo de aplicaciones de empresas extendidas con integridad transaccional (Craggs 2005).

Se entiende por empresa extendida una organización y sus socias de negocio, que están separadas por límites de negocio y por límites físicos. En este tipo de empresas, las aplicaciones pueden estar separadas geográficamente, por cortafuegos corporativos o incluso por políticas de seguridad interdepartamentales.

Los ESB se construyen en base a los siguientes principios fundamentales:

Arquitectura orientada a servicios (SOA): Los ESB aplican una arquitectura orientada a servicios (SOA) que soporta las interacciones entre aplicaciones de colaboración que se basan en estándares mejorados de mensajería XML y servicios web. Esto permite que las interacciones entre áreas, unidades de negocio, e incluso interacciones con socios de negocios se definan en términos empresariales concretos y sólidos en lugar de hacerlo en interfaces de aplicaciones débiles y complejas. En consecuencia, los ESB pueden adaptarse y absorber cambios significativos sobre detalles de implementación de

aplicaciones determinadas o servicios conectados a la arquitectura, es decir al bus.

Eje central de comunicación a nivel empresarial: Los ESB deben ofrecer el eje central de comunicación a nivel empresarial necesario para conectar las aplicaciones de manera fiable a través de múltiples dominios geográficos, administrativos o de seguridad.

Soporte para estándares: Al dar soporte a los métodos y mecanismos estándares para desarrollar e interconectar aplicaciones a través de la empresa, tales como WSDL, SOAP, los ESB reducen drásticamente el tiempo de implementación y el coste total de propiedad de los proyectos de integración.

Enrutamiento inteligente. Los ESB automatizan el enrutamiento de las transacciones empresariales en base a contenidos de documento y a reglas empresariales XML. Esto elimina la necesidad de programar esta funcionalidad en el código de la aplicación o establecer relaciones rígidas entre dispositivos.

Flexibilidad en la implementación y gestión distribuidas: Los ESB incluyen la capacidad de configurar, implementar y administrar los servicios que se distribuyen a través de la empresa de manera centralizada. A diferencia de un servidor de aplicaciones centralizado y monolítico o de las arquitecturas intermediarias (broker) de integración, los ESB proporcionan una óptima flexibilidad y, más aún, permiten una administración y escalabilidad de los servicios a nivel independiente, con el fin de alcanzar la mayor eficiencia operativa posible. La transparencia de ubicación permite que los servicios se actualicen, muevan o reemplacen sin necesidad de modificar los códigos de las aplicaciones.

Arquitecturas dirigidas por eventos: enfoque arquitectural basado en utilizar eventos como disparadores que inician la distribución de un mensaje que

informa a varios receptores acerca de un evento para que realicen las acciones pertinentes. Estas arquitecturas tienen las siguientes características:

- **Desacopladas:** la aplicación o servicio que envía el mensaje no sabe quienes están suscritos a ese tipo de mensaje. La relación se establece por la información, es decir por el mensaje, pero no entre las aplicaciones.
- **Mensajería publicar/suscribir:** ciertos sistemas publican información acerca de algún tipo de evento en la red para que otros sistemas (que se han suscrito y por tanto autorizado a recibir este tipo de mensajes) puedan recibir dicha información y actuar en consecuencia.
- **Asíncronas:** Soporta interacciones asíncronas donde la información se envía sin que se espere una respuesta inmediata o se necesite mantener una conexión activa entre los dos sistemas mientras se espera la respuesta.

En un ESB los datos se pasan entre los sistemas conectados al bus utilizando mensajes. La coordinación de mensajes se realiza mediante un concepto denominado enrutamiento basado en itinerarios.

Un itinerario de un mensaje es un metadato que viaja junto al mensaje y proporciona la lista de direcciones siguientes a alcanzar por el mensaje.

El itinerario es un conjunto de instrucciones que le dice al framework de ejecución del ESB a qué sistemas se tiene que enviar el mensaje y este viaja de sistema a sistema a través del bus.

6.9. POA: Arquitectura Orientada a Procesos

El objetivo perseguido por las organizaciones es centrar su arquitectura global en los procesos de negocio que realiza. POA identifica el proceso como la pieza central de la arquitectura (Smith y Fingar 2003).

En realidad POA utiliza SOA para la parte técnica, exponiendo la funcionalidad de la organización como servicios.

En Leading Edge Forum Report (2003) se define POA como "la extensión de SOA para posibilitar el uso de procesos compartidos basados en servicios web, que están basados en compartidos servicios web definidos dentro de SOA trabajando en concierto con el resto". POA se construye sobre los fundamentos de SOA, si SOA se centra en los bloques de construcción (servicios), POA se centra en cómo construir algo con significado (procesos) utilizando estos bloques de construcción. Como estas arquitecturas están relacionadas, algunas organizaciones están pasando previamente a SOA, para más tarde ser capaces de pasar a POA más fácilmente.

Conclusión

Conclusión

Desde el punto de vista los informáticos saben que el uso de las computadoras tienen diferentes beneficios que han sido agrupados en dos partes que se concluirán brevemente y que son académicos y personales.

Entre los beneficios académicos podemos mencionar el ahorro de tiempo al realizar actividades específicas en una organización o en instituciones educativas.

La computadora puede emplearse para dar diferentes formatos a los trabajos y a su vez una muy buena presentación. De igual forma se puede realizar diversos tipos de tareas desde documentos, investigaciones, etc.

Entre los beneficios personales se puede decir que al ahorrar tiempo pueden realizar otras actividades; con el uso del internet se puede conocer a gente de diferentes partes del mundo, e incluso si algún familiar vive en un lugar lejano, se puede conversar a través del uso de la tecnología y también utilizar los componentes internos que permiten realizar video llamadas a larga distancia.

A medida que pasan los días el uso de la computadora se ha vuelto indispensable para toda la sociedad, ya que a través de esta se puede agilizar los procesos informáticos que ayudan a la mejora de la toma de decisiones, en las grandes organizaciones que utilizan gran cantidad de información que a su vez se encuentran almacenadas en bases de datos que pueden interactuar con otras empresas para ahorrar tiempo e inversión.

Innovar puede ser a veces tan peligroso como no reaccionar a tiempo y correctamente en las nuevas condiciones del entorno, en manos de los directivos esta elegir una u otra opción, para lo cual necesitará adquirir una visión global y empresarial de los sistemas de información

Es necesario mencionar que así como el uso de la tecnología tiene grandes beneficios y avances para la sociedad, de igual forma con el tiempo trae

grandes consecuencias principalmente para la gente que ya no tuvo la oportunidad de estudiar y que al buscar trabajo la falta de conocimiento en la informática los obliga a trabajar en oficios no bien remunerados.

Otras consecuencias que se pueden mencionar con el uso de la tecnología es que el uso excesivo de las computadoras también daña la salud del ser humano, pero hasta ahora no se han realizado estudios que demuestren que la computadora trae grandes consecuencias a futuro, por lo que es conveniente tomar en cuenta este punto para que las personas sepan de los problemas que se generan por el uso excesivo que la computadora.

Cada día la tecnología seba innovando y generando nuevos software que en la actualidad ayudan en la prevención de sismos, desastres naturales, prevención de enfermedades, etc. Que han traído grandes ventajas para la investigación en el avance tecnológico y el desarrollo intelectual del ser humano.

Glosario

Glosario

ACK (Confirmación): Notificación enviada desde un dispositivo de red a otro para confirmar que ocurrió cierto evento (por ejemplo, la recepción de un mensaje).

ActiveX: Lenguaje desarrollado por Microsoft para la elaboración de aplicaciones ® exportables a la red y capaces de operar sobre cualquier plataforma a través, normalmente, de navegadores.

Administrador: Persona que se encarga de todas las tareas de mantenimiento de un sistema informático. Tiene acceso total y sin restricciones al mismo. Véase También Root y SysOp.

AH (Authentication Header): Protocolo IP 51. Protocolo de la familia IPSec utilizado para garantizar la integridad de los datos y la autenticación del Host. Ver Capítulo 8.

ANSI (American National Standard Institute): Asociación sin fines de lucros, formada por fabricantes, usuarios, compañías que ofrecen servicios públicos de comunicaciones y otras organizaciones interesadas en temas de comunicación. Es el representante estadounidense en ISO. Que adopta con frecuencia los estándares ANSI como estándares internacionales.

Antivirus: Programa que encargado de evitar que cualquier tipo de virus ingrese al sistema, se ejecute y se reproduzca. Para realizar esta labor existen muchos programas, que comprueban los archivos para encontrar el código de virus en su interior.

Applet: Pequeña aplicación escrita en Java y que se difunde a través de la red para ejecutarse en el navegador cliente.

Archie: Aplicación que permite localizar los archivos accesibles vía FTP anónimo. Si se conoce el nombre de un archivo, pero no se sabe dónde se encuentra, Archie le permite localizarlo.

Archivo: Conjunto bytes relacionados y tratados como una unidad. Un archivo puede contener programas, datos o ambas cosas.

ARP (Address Resolution Protocol): Este Protocolo de Resolución de Direcciones permite mantener asignaciones de pares formados por las direcciones IP y las direcciones físicas (MAC) de los distintos dispositivos de comunicación. RARP.ASCII (American Standard Code for Information Interchange): Código estándar americano para intercambio de información. Sistema de codificación de 7 bits que asigna un número del 0 al 127 a cada letra, número, caracteres especiales y de control recogidos. El uso del octavo bit no está tan estandarizado aunque se suele utilizar como código de paridad calculado (normalmente par).

ASV (Automatic Sign Verification): Sistema de verificación automática de firmas.

Ataque: Intento de traspasar un control de seguridad de un sistema

Backdoor: Puerta trasera de entrada a una computadora, programa o sistema en general. Es utilizado para acceder sin usar un procedimiento normal.

Backup: Copia de seguridad que se realiza con el fin de mantener los datos en forma segura.

Boxing: Uso de aparatos electrónicos o eléctricos (Boxes) para hacer Phreaking.

Bouncer: Técnica que consiste en usar un sistema de puente para conseguir. Redireccionar la salida a un puerto determinado de otro sistema.

Bastión Host: Sistema configurado para resistir los ataques y que se encuentran instalado en una red en la que se prevé que habrá ataques. Son componentes de los Firewalls ejecutando alguna aplicación o sistema operativo de propósito general.

BBS (Bulletin Board System): Boletín Electrónico. Es un sistema mediante el cual se pone a disposición de los demás una serie de recursos.

Bit: En informática, unidad mínima de información.

Black Box: Aparato que engaña a la central telefónica haciéndole creer que no se levantó el tubo del teléfono cuando en realidad se está produciendo una comunicación.

Bomba Lógica: Programa ilegítimo contenido dentro de un sistema y que ante un hecho o una fecha prevista “explota” causando daño al sistema que lo contiene u a otro. Raramente tienen la capacidad de reproducción.

BPS (Bits por Segundo): Medida de velocidad de transmisión.

BroadCast: Difusión. Tipo de comunicación en que todo posible receptor es alcanzado por una sola transmisión.

Buffer Overflow: Error generado cuando un programa (generalmente un servidor o “demonio”) recibe una entrada mayor a la que espera, sobrescribiendo áreas críticas de memoria.

Bug: Un error en un programa o en un equipo. Se habla de bug si es un error de diseño, no cuando la falla es provocada por otro motivo.

Byte: Combinación de Bits. En la representación más común 8 bits forman un byte.

Bibliografía

Bibliografía

A.Seen Jeans. Análisis y diseño de sistemas de información.Ed.Mc Graw Hill. Edición segunda. México.2007.942pag.

Brambila Ibañez B.Manual para la elaboración de tesis.Ed.Trillas. Edición 2ª.México.2007.245pag.

Effy Oz.Administración de los sistemas de Información.Ed.Cengage Learning.Edición 5.México.2009.527pag.

Gómez Viertes A. [et.al].Sistemas de Información herramientas practicas para la gestión. Edición 3ª.México.360 pag.

Hernández Cázares L. [et.al].Técnicas actuales de investigación documental. Edición3ª.Mexico.2007.194pag.

Kendall & Kendall. Análisis y Diseño de Sistemas.Ed.Pearson educación. Edición 3ª.México.914pag.

Navarro Edel R.Diseño de proyectos de Investigación en ciencias sociales y humanidades.Ed.Plaza y Valdez. Edición primera.México.2007.269pag.

Sampieri Hernández R. [et al].Metodología de la investigación. Edición 4ª.México.2006.850pag.

Tamayo y Tamayo M. El proceso de la investigación científica.Ed.Limusa.Edición 4ª.México.2008.440pag.

Paginas de Internet

Impacto de la Tecnología Informática en los Individuos

<http://es.scribd.com/doc/26648313/Impacto-de-la-tecnologia-informatica-en-los-individuos>

Impacto Ético y Social de los Sistemas de Información

<http://fimyjemagi.wordpress.com/impacto-etico-y-social-de-los-sistemas-de-informacion-2/>

Los Sistemas de Información y su Importancia para las Organizaciones

<http://www.gestiopolis.com/Canales4/mkt/simparalas.htm>

Introducción a los Sistemas de Información

<http://usuarios.multimania.es/cursosqbd/UD0.htm>

Sistemas de Información y Campos de Acción en la Informática

<http://www.monografias.com/trabajos27/sistemas-informatica/sistemas-informatica.shtml>

Sistemas de Información

<http://www.rena.edu.ve/cuartaEtapa/Informatica/Tema10.html>

Administración de Sistemas Informáticos

<http://pdf.rincondelvago.com/administracion-de-sistemas-informaticos.html>

Avances Tecnológicos

<http://html.rincondelvago.com/avances-tecnologicos.html>

Conceptos Básicos de Sistemas de Información

<http://fccea.unicauca.edu.co/old/siconceptosbasicos.htm>

Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica

<http://www.iie.org.mx/boletin022007/tend.pdf>

Herramientas de Apoyo a la Toma de Decisiones

<http://www.monografias.com/trabajos14/informageogra/informageogra.shtml>

La Informática Médica y los Sistemas de Información

<http://www.medicinadefamiliares.cl/Trabajos/infosiscgs.pdf>

Aplicación de los Sistemas de Información en la Evaluación del Clima Organizacional <http://www.gestiopolis.com/canales6/ger/sistemas-de-informacion-organizacional.html>

Difusión de los SIG en la Organización

<http://proceedings.esri.com/library/userconf/latinproc99/ponencias/ponencia31.html>

Análisis de Sistemas de Información

<http://www.monografias.com/trabajos55/analisis-sistemas-informacion/analisis-sistemas-informacion.shtml>

<http://www.slideshare.net/Financieros2008/seguridad-y-control-de-los-sistemas-de-informacin>

<http://ccia.ei.uvigo.es/docencia/SSI/0910/apuntes/anexo1.pdf>

<http://www.blaunia.com/seguridad/seguridad-logica/plan-de-seguridad-de-los-sistemas-de-informacion-los-6-puntos-claves/>

http://www3.unileon.es/pecvnia/pecvnia02/02_129_158.pdf

Impacto de la tecnología informática en los individuos.

<http://es.scribd.com/doc/26648313/Impacto-de-la-tecnologia-informatica-en-los-individuos>

Impacto Ético y Social de los Sistemas de información

<http://fimyjemagi.wordpress.com/impacto-etico-y-social-de-los-sistemas-de-informacion-2/>

Los Sistemas de información y su importancia para las organizaciones.

<http://www.gestiopolis.com/Canales4/mkt/simparalas.htm>

Introducción a los sistemas de información

<http://usuarios.multimania.es/cursosqbd/UDO.htm>

Sistemas de Información y Campos de Acción en la Informática

<http://www.monografias.com/trabajos27/sistemas-informatica/sistemas-informatica.shtml>

Sistemas de Información

<http://www.rena.edu.ve/cuartaEtapa/Informatica/Tema10.html>

Administración de Sistemas Informáticos

<http://pdf.rincondelvago.com/administracion-de-sistemas-informaticos.html>

Avances Tecnológicos

<http://html.rincondelvago.com/avances-tecnologicos.html>

Conceptos Básicos de Sistemas de Información

<http://fccea.unicauca.edu.con/old/siconceptosbasicos.htm>

Herramientas de Apoyo a la Toma de Decisiones

<http://www.monografias.com/trabajos14/informageogra.shtml>

La informática Médica y los Sistemas de Información

<http://www.medicinadefamiliares.cl/Trabajos/infosiscgs.pdf>

Aplicación de los Sistemas de Información en la Evaluación del Clima

Organizacional

<http://www.gestiopolis.com/canales6/ger/sistemas-de-informacion-organizacional.htm>

Difusión de los SIG en la Organización

<http://proceedings.esri.com/library/userconf/latinproc99/ponencias/ponencia31.html>

Análisis de Sistemas de Información

<http://www.monografias.com/trabajos55/analisis-sistemas-informacion/analisis-sistemas-informacion.shtml>

Planeación de Sistemas de información

<http://ww.csae.map.es./csi/metrica3/psiproc.pdf>

Los sistemas de información geográfica

<http://www.ctt.upv.es/2-serv-upv/serv-upv-7/links/anexotec-ej.pdf>

Otro:

<http://www.todexpertos.com/categorias/humanidades/filosofia/respuestas/970274/origen-filosofico-de-los-sistema-de-informacion>

<http://proton.ucting.udg.mx/mariacc/info1.html>

<http://www.xtimeline.com/evt/view.aspx?id=286667>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema>

<http://jms.caos.cl/si/si02.html>

<http://www3.uji.es/mmarques/f47/apun/node6.html>

<http://es.wikipedia.org/wiki/sistemadeinformaci%C3n>

www.maquinariapro.com/sistemas/sistemas-deinformacion.html

www.monografias.com/trabajos7/sisinf/sisinf.shtml

<http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema-de-información>

www.sipau.udg.mx/html/pronad/dactos/introduccion_siia.pdf

<http://definición.de/sistema-de-información/>

www.edicionsupc.es/ftppublic/pdfmostra/OEO4301M.pdf

www.tuspreguntas.misrespuestas.com/preg.php?idpregunta=8541

<http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa>

http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa_de_la_informaci%C3%B3n

<http://es.wikipedia.org/wiki/Subsistema>

<http://www.monografias.com/Computacion/Software/>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Informaci%C3%B3n>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Inform%C3%A1tica>

http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_informaci%C3%B3n

http://es.wikipedia.org/wiki/Entrop%C3%ADa_%28informaci%C3%B3n%29

http://www.readygo.com/eb_spanish/act02/01act02.htm

<http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Hardware>

Anexos

Anexo

La tecnología para fomentar la innovación, la competitividad y el desarrollo integral de México.

México es un país rico en recursos humanos y naturales, basta mencionar que desde sus orígenes, las culturas prehispánicas sobresalieron por sus grandes avances en matemáticas, astronomía, medicina y agricultura; así nuestro país ha sido semillero de hombres y mujeres exitosos desde sus inicios hasta nuestros días (hoy contamos con tres premios Nobel, grupos de científicos de excelencia, jóvenes de calidad excelsa y algunas pequeñas empresas mexicanas llegando al Valle del Silicio).

Son varios los avances dados en nuestro país en materia de ciencia y tecnología a lo largo de su historia. Prueba de ello es el hecho de que el siglo XX se caracterizó por la creación de un sistema científico estructurado y de calidad que, aunque pequeño, ha dado frutos importantes en el ámbito nacional e internacional.

No obstante y a pesar de su riqueza, nuestro país no ha alcanzado un lugar importante en competitividad tecnológica y está aún muy abajo en cuanto a su inversión en ciencia y tecnología. De las 60 economías más importantes del mundo, México se ubica en el lugar 56 en competitividad. En tan solo cinco años ha tenido una drástica caída, al pasar del lugar 33 en el año 2000, al 56 en el 2004.

Asimismo, en relación con la inversión en ciencia y tecnología, México destina un porcentaje muy por debajo del promedio recomendado por la OCDE, alcanzando en 2005 apenas 0.34% del producto interno bruto (PIB).

Si desea obtener los beneficios de la globalización, nuestro país debe crecer de manera urgente, es decir, debe convertirse en una

economía competitiva y moderna. Sin embargo, esto no es una tarea fácil debido a los diversos rezagos en educación, infraestructura y, principalmente, en innovación científica y tecnológica; esta precaria situación nos ha situado en un punto de estancamiento alarmante cuyas consecuencias pueden redundar en una total dependencia tecnológica y, por consiguiente, en un retraso irreversible que nos ubicará en un plano de prácticamente nula competitividad.

Ante el estado actual que guarda la generación de conocimientos en nuestro país, es necesario crear un gran acuerdo nacional para fomentar la innovación, la competitividad y el desarrollo integral de México. Para ello, es primordial considerar los siguientes objetivos:

- ✚ Asegurar que el mensaje sobre ciencia alcance amplios sectores de la sociedad.
- ✚ Enfatizar la importancia de la salud, la alimentación, el medio ambiente y la energía, entre otros, sobre bases sustentables.
- ✚ Insistir en el papel de la ciencia y la tecnología para generar bienestar, crear empleos y disminuir la pobreza.
- ✚ Apoyar y promover la excelencia de clase mundial en los grupos de investigación.

- ✚ Atraer a los jóvenes más brillantes a las carreras en ciencia y tecnología.
- ✚ Estimular la investigación y la innovación en áreas prioritarias e inducir una mayor y mejor interacción entre las instituciones públicas y los organismos privados.
- ✚ Establecer o reforzar los instrumentos de desarrollo tecnológico, evaluación, absorción y la cadena desde su concepción hasta su utilización.
- ✚ Mejorar la cultura de la propiedad intelectual y los mecanismos correspondientes.
- ✚ Apoyar los registros de “denominación de origen”.

- ✚ Estimular la investigación y prevención de de- sastres naturales (ciclones, sismos, sequías, etcétera).
- ✚ Promover y aprovechar la cooperación internacional.
- ✚ Fomentar el establecimiento de centros regionales de innovación de interés común en el subcontinente latinoamericano.
- ✚ Incrementar la calidad de la educación en todas sus etapas y aumentar el porcentaje de jóvenes en el segmento de educación superior.

Para alcanzar estos objetivos existen instrumentos clave que indudablemente coadyuvarían en su pronta realización.

Es preponderante y urgente destinar no menos del 1% del PIB para inversión en ciencia y tecnología asociado a compromisos firmes. Este porcentaje deberá alcanzarse en al menos cinco años con incrementos Sostenidos por parte del sector público. Aun así, México seguiría por debajo de los estándares internacionales en la inversión en ciencia y tecnología, pero ello nos enviaría a nuevos y firmes avances en el tema.

Es necesario involucrar a los principales organismos y academias en la formulación e instrumentación de esta nueva estrategia. Por otro lado, es primordial actualizar y utilizar la infraestructura de instituciones y centros de investigación.

La obsolescencia se alcanza rápidamente por lo que deben crearse redes que identifiquen la principal infraestructura con la que cuenta el país (en infraestructura científica y tecnológica México ocupa el lugar 59).

Asimismo, deben mejorarse los mecanismos de apoyo a la ciencia básica y generar grupos selectos y facilidades de clase mundial (grupos de clase mundial), para lo cual es urgente formar y contratar

a nuevos valores e instrumentar un plan de movilización de científicos y de inserción en empresas y otros organismos.

El desarrollo de nuevas tecnologías es de vital importancia para hacer a la industria mexicana globalmente competitiva relacionando educación y entrenamiento con los requerimientos nacionales.

En cuanto al sistema de innovación en México, hace falta una legislación sobre este rubro. Es urgente estimular iniciativas conjuntas entre empresas y centros de investigación y universidades. Asimismo, debe fortalecerse más la cultura de la innovación.

Debe apoyarse la creación de estructuras para empresas de base tecnológica. Para contar con centros tecnológicos empresariales es de vital importancia estimular al sector privado a la creación de sus propios grupos de investigación y a través de outsourcing.

Por otro lado, las aportaciones culturales indígenas deben preservarse y enriquecerse; el rico legado de éstas en biodiversidad y utilización racional de las plantas medicinales cuyo origen genético reside en nuestro país, no debe ponerse en riesgo.

Nuestro país y el resto del mundo enfrentan año tras año la amenaza de desastres naturales cada vez mayores. Para ello, deben promoverse la ciencia y la tecnología que ayudan a la prevención o mitigación de estos fenómenos, así como la generación de conocimientos sobre el cambio climático.

Ante un panorama globalizado, la cooperación internacional debe aprovecharse en beneficio de los intereses nacionales y regionales. En relación con la educación, tiene que lanzarse una gran cruzada por la calidad de la educación nacional misma; los científicos tienen aquí un papel preponderante de compromiso social.

Popularizar la ciencia en México resulta de vital importancia para el desarrollo del país, para ello debe incrementarse el conocimiento de

la sociedad sobre la importancia de la ciencia y la tecnología en la vida diaria, sin dejar de lado los aspectos morales, éticos, legales y económicos.

Finalmente, es importante diseñar un sistema de medidas fiscales que estimulen la inversión en el conocimiento, así como un sistema de monitoreo y seguimiento. Todo lo anterior debe enmarcarse en un gran acuerdo nacional que comprenda las potencialidades nacionales en investigación y desarrollo tecnológico para responder a los grandes problemas nacionales sin dejar de lado la presencia creciente de problemas de dimensión internacional.

Impacto e Innovación Tecnológica

El título de este trabajo tiene dos propósitos útiles: en principio, llamar la atención sobre la relevancia de conocer los objetivos que pretende la creación y utilización de tecnología, lo que supone la vigencia de cierto arreglo social para su formulación; y, por otro lado, sugerir la conveniencia de revisar críticamente el valor agregado que el patrón tecnológico ofrece realmente a la actividad industrial, en la medida en que la ausencia de términos de referencias claros puede provocar que el desarrollo de tecnología suponga su pertinencia a la economía del país por sí mismo,.

es decir, que confunda los fines con los medios, contraviniendo su naturaleza instrumental para contribuir a la competitividad de la industria mexicana en un entorno de competencia que no registra ningún otro país de América Latina, como es el que se presenta con China, en cuanto a que ambas economías buscan la preferencia del mercado estadounidense, considerado el mayor del mundo.

Por supuesto que el planteamiento es provocativo y no pretende descalificar los esfuerzos de las instituciones de investigación ni a las entidades públicas encargadas de promover la creación de

conocimientos científicos y tecnológicos, pero sí expresar una profunda inquietud sobre la relación de la tecnología con la demanda industrial, porque de no ser por determinados programas gubernamentales y algunos estímulos fiscales (Avance, Última Milla, fondos mixtos y sectoriales, etcétera).

dirigidos a promover la innovación tecnológica en nuevos productos, materiales y procesos productivos, no se observa un proyecto integral, sistemático, duradero y coherente, en función de objetivos a corto, mediano y largo plazo, que vaya a permitir el alineamiento de las estrategias orientadas a mejorar la disponibilidad tecnológica de los sectores y subsectores que tengan mayores ventajas competitivas hacia los mercados internacionales y que permita concentrar todos los recursos de la sociedad para preparar a la industria para competir con China.

Al respecto, Arturo Oropeza García afirma:

En este sentido la gran lección de China es que cuando hablamos de ella o nos enfrentamos a ella, en el terreno comercial lo estamos haciendo ante la fortaleza de un proyecto integral de Estado que desde hace 25 años ha venido definiendo previamente el territorio y las armas de sus batallas, las cuales vienen ganando ante empresarios de los países en vías de desarrollo, que luchan solos e inermes, sin proyecto integral alguno.

A las objeciones que este planteamiento pueda provocar, habría que oponer dos argumentos adicionales: según los indicadores de competitividad del Foro Económico Mundial, en el año 2003 México ocupaba el lugar 47 entre 117 naciones; para el 2005 el país se encuentra en el lugar 60, lo que de constituir una tendencia debería causar una seria preocupación, cuando menos. Por otro lado, 97% de

las empresas mexicanas son micro, pequeñas o medianas y no tienen la capacidad de desarrollar por sí mismas innovación tecnológica y menos aún identificar resoluciones tecnológicas para orientar sus actividades al mercado, lo que incrementa sus posibilidades reales de desaparecer en un escenario de competencia franca por el mercado.

Planteo, pues, que estamos en la coyuntura de re-orientar el patrón de producción tecnológica del país, a efecto de incluir a la demanda industrial como la variable hegemónica en la formulación de las políticas públicas y en el despliegue de programas institucionales de tecnología a efecto de que el conocimiento tecnológico y sus desarrollos se adapten a las condiciones reales de la planta productiva nacional y de su entorno: que la inteligencia responda a la necesidad de cuidar las fuentes de empleo en el contexto de globalización y de mercado que ahora favorecen a nuestros competidores.

Podríamos apuntar, finalmente, que la política tecnológica a cargo del Estado debería proponerse crear las condiciones para que la demanda de la industria sea la que oriente el desarrollo tecnológico conforme a determinadas medidas, como podrían ser, entre otras, las siguientes:

Promover que el sector industrial genere una demanda efectiva de tecnología, favoreciendo los mecanismos que permitan que la determinación de la necesidad real de los subsectores o de las empresas fortalezca su capacidad de identificar soluciones tecnológicas (pasar de la demanda potencial a la demanda efectiva).

- ✚ Aprovechar los fondos sectoriales y mixtos existentes para que lleguen oportunamente a nuevos proyectos (admitir los costos de oportunidad tecnológicas).

- ✚ Crear un mecanismo de financiamiento que sirva para dar recursos como crédito-puente para acceder a los fondos federales de fomento (Ángel Capital), mientras se encuentra en trámite la obtención de éstos.
- ✚ Analizar el modelo de desarrollo seguido por China durante los últimos 25 años, a efecto de conocer sus fortalezas y debilidades y hacer el adecuado “aggiorniamiento” que permita adaptarlo a las condiciones propias de nuestro país.

Los planteamientos que a grandes rasgos se abordan en estas notas merecen discutirse y revisarse a través de una deliberación más amplia y deben interpretarse como una opinión que, por provenir de un sector interesado, está legitimada para reclamar la conveniencia de readecuar la inserción de la tecnología de acuerdo con condiciones de competencia a las que nunca antes se había sometido la industria mexicana.