

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE SISTEMAS

TEMA 3

CLAVE: MIS 412

PROFESOR: M.C. ALEJANDRO GUTIÉRREZ DÍAZ

3. INGENIERÍA DE INFORMACIÓN Y SOFTWARE

3.1 Introducción a sistemas

3.2 Tipos de sistemas (MIS / SIG, DSS, SE)

3.3 El sistema de información administrativo (MIS)

3.4 Análisis y diseño de sistemas

Introducción

INGENIERIA DE LA INFORMACION

La Ingeniería de la información se define como:

La aplicación de una serie de técnicas formales integradas para el planeamiento, análisis, diseño y construcción de sistemas de información para la totalidad de una empresa, o un sector importante de ella.

La ingeniería del software aplica técnicas estructuradas a un proyecto. La ingeniería de la información aplica técnicas estructuradas a la empresa, o a un amplio sector de la empresa, como un todo. Las técnicas de la ingeniería de la información contienen a las de la ingeniería del software en una forma modificada.

Dado que una empresa es tan compleja, el planeamiento, análisis, diseño y construcción para la totalidad de la empresa, no puede ser logrado sin herramientas automatizadas. La ingeniería de la información (IE) ha sido definida en referencia a técnicas automatizadas de la siguiente manera:

Una serie de técnicas automatizadas integradas en las cuales se construyen modelos de empresas, datos y procesos, de una manera, basadas en un amplio conocimiento y usadas para crear y mantener los sistemas de procesamientos de datos.

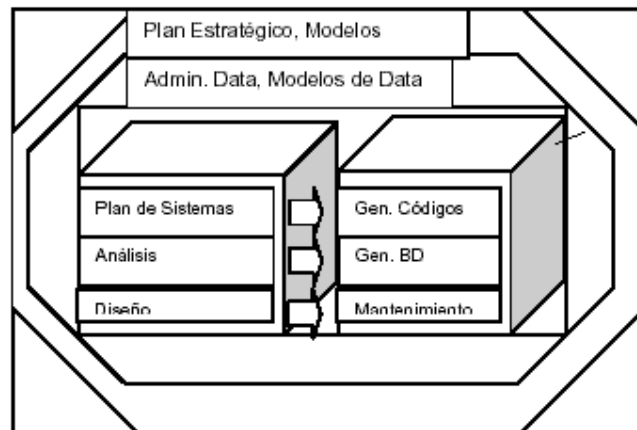
La Ingeniería de la Información a veces ha sido definida como:

una serie de disciplinas automatizadas hechas para la totalidad de una organización, para darle la información oportuna a las personas adecuadas, en el tiempo adecuado.

Así como la Ingeniería del Software se practica de una manera ligeramente diferente en cada organización, de la misma manera hay diferentes variaciones en el tema de la ingeniería de la información.

La IE no debería ser vista como una metodología rígida, más bien, como se ve a la Ingeniería del Software, como una clase genérica de metodologías. La metodología debe ser formal, computarizada y aceptada por parte de la empresa que utiliza la ingeniería de la información.

En el procesamiento de datos tradicional, los sistemas separados se construyeron independientemente. Los sistemas usualmente eran incompatibles unos con otros, tenían data incompatible, y se podían unir con mucha dificultad. Algunas empresas tenían cientos de cientos de aplicaciones de computadoras incompatibles y todas eran costosas y difíciles de mantener. Estos sistemas, con frecuencia, son innecesariamente redundantes y costosos, y no se podía extraer de ellos la información necesaria para un control administrativo completo.



LA PIRAMIDE

Para representar a un sistema de información corporativo es útil dibujar una pirámide. En la parte más alta está el planeamiento estratégico. Esto necesita estar firmemente alineado al planeamiento estratégico del negocio mismo. El siguiente nivel es el análisis.

Se construye un modelo de los datos, fundamental, y de los procesos necesarios para que la empresa opere. De este análisis se determina la necesidad de sistemas. El tercer nivel habla sobre el diseño del sistema y el último sobre la construcción de los sistemas. Ver Figura 6.

La ingeniería de información aplica una disciplina de ingeniería a todas las facetas y niveles de la pirámide, lo que da como resultado una implementación oportuna de sistemas de alta calidad, basados en los planes comerciales de la empresa.

Una disciplina como la ingeniería necesita de técnicas formales. Estas se implementan con herramientas computarizadas, que guían y ayudan a los planificadores, analistas e implementadores.

Ya que las herramientas imponen una formalidad a todas las etapas, éstas deberían ser diseñadas para maximizar la velocidad con la que los sistemas pueden ser construidos y la facilidad con la que pueden ser modificados.

Las disciplinas de la ingeniería de la información no son prácticas sin las herramientas automatizadas. En un largo período de tiempo se recolecta una gran cantidad de conocimientos sobre la empresa y sus sistemas, éste se actualiza constantemente.

Esto requiere de un almacén computarizado muy amplio con una gran habilidad para cruzar datos y coordinar el conocimiento. Es importante saber que hay una línea de separación, imperceptible, entre las herramientas usadas en cada parte de la pirámide.

La información recolectada en lo alto de la pirámide debería ser usada automáticamente, mientras los analistas e implementadores llevan la información a los niveles más detallados.

LAS CUATRO ETAPAS DE LA INGENIERIA DE LA INFORMACION

Etapa 1: Planeamiento de la estrategia de información.

Trata de las metas de la alta gerencia y los factores críticos de éxito. De cómo se puede usar la tecnología para crear nuevas oportunidades o ventajas estratégicas. Se realiza una evaluación de alto nivel de toda la empresa, sus funciones, sus datos y sus necesidades de información.

Etapa 2: Un Análisis de un área del negocio.

Trata sobre qué procesos se requieren para manejar un área seleccionada del negocio, de cómo estos procesos se interrelacionan y sobre qué datos se requieren.

Etapa 3: Diseño del Sistema.

Trata sobre cómo se implementan los procesos elegidos en el área del negocio seleccionada y cómo trabajan estos procedimientos. Se necesita la participación directa del usuario final en el diseño de los procedimientos.

Etapa 4: Construcción.

La implementación de los procedimientos usando, donde sea práctico, generadores de códigos, lenguajes de cuarta generación y herramientas del usuario final. El diseño se une con la construcción por medio de los prototipos.

CONCLUSIONES

Experiencias recientes de la ingeniería de información han demostrado que una vez que los modelos de datos son construidos, la construcción de los sistemas es mucho más rápida. Antes de ver los frutos se requiere de un período inicial que necesita de un gran esfuerzo.

Ahora que con el software comprensible de la enciclopedia hay disponibles mejores herramientas, la planeación inicial está mejorando, y la construcción de sistemas se acelera.

La automatización del diseño unida a la generación de código resulta de una alta productividad comparada con las técnicas tradicionales de procesamiento de datos.

Por diversas razones es posible que las necesidades reales de los usuarios finales sean satisfechas:

- Los usuarios finales participan en la planeación de sus necesidades de información.
- Se emplea a los usuarios finales en las sesiones de diseño conjunto de aplicaciones
- Se crean prototipos que pueden ser cambiados rápidamente.
- Los sistemas pueden ser construidos más rápido y son más fáciles de modificar.
- Se usan herramientas de los centros de información.

La ingeniería de información integra las técnicas que pueden evitar la confusión estilo spaghetti del pasado. La enciclopedia y las herramientas del CASE no sólo refuerzan el rigor del diseño sino que coordinan el diseño con las líneas de separación de una empresa de tal manera que las diferentes partes trabajan juntas.

La ingeniería de la información defiere de las técnicas estructuradas tradicionalmente de las siguientes maneras:

- Crea un marco referencial para el desarrollo de una empresa computarizada
- * Los sistemas desarrollados separadamente encajan en este marco referencial
- * Se concentra en las metas y necesidades de la empresa
- * Integra a lo largo de la corporación el análisis y el diseño.
- * Maximiza las oportunidades para el diseño y el código reusable.
- * Se basa en modelos de datos formales
- * Está diseñada para los generadores de códigos
- * Está diseñada para técnicas automatizadas, que pueden manejar cierto grado de complejidad, la cual sería poco práctico trabajar con técnicas manuales.
- * Guía a los planificadores, analistas y diseñadores con pantallas completas.
- * La enciclopedia acumula conocimiento de la empresa y sus sistemas constantemente.

Para tener un éxito completo, la ingeniería de información necesita un compromiso de la alta gerencia, es una actividad a nivel corporación que necesita una dirección firme desde lo alto. La metodología se relaciona con la planeación de la alta administración.

Sería inconcebible construir una nave espacial sin un plan global. Una vez que el plan global existe, sin embargo, equipos separados pueden trabajar en los distintos componentes.

El desarrollo de sistemas de información corporativa es casi tan complicado como construir una nave espacial, aún así en muchas

corporaciones se hace sin un plan global que tenga el suficiente detalle para hacer que los componentes encajen unos con otros.

La ingeniería de información integra las técnicas que pueden evitar la confusión estilo spaghetti del pasado. La enciclopedia y las herramientas del CASE no sólo refuerzan el rigor del diseño sino que coordinan el diseño con las líneas de separación de una empresa de tal manera que las diferentes partes trabajan juntas.

La ingeniería de la información defiere de las técnicas estructuradas tradicionalmente de las siguientes maneras:

- Crea un marco referencial para el desarrollo de una empresa computarizada
- * Los sistemas desarrollados separadamente encajan en este marco referencial
- * Se concentra en las metas y necesidades de la empresa
- * Integra a lo largo de la corporación el análisis y el diseño.
- * Maximiza las oportunidades para el diseño y el código reusable.
- * Se basa en modelos de datos formales
- * Está diseñada para los generadores de códigos
- * Está diseñada para técnicas automatizadas, que pueden manejar cierto grado de complejidad, la cual sería poco práctico trabajar con técnicas manuales.
- * Guía a los planificadores, analistas y diseñadores con pantallas completas.
- * La enciclopedia acumula conocimiento de la empresa y sus sistemas constantemente.

Para tener un éxito completo, la ingeniería de información necesita un compromiso de la alta gerencia, es una actividad a nivel corporación que necesita una dirección firme desde lo alto.

La metodología se relaciona con la planeación de la alta administración. Sería inconcebible construir una nave espacial sin un plan global. Una vez que el plan global existe, sin embargo, equipos separados pueden trabajar en los distintos componentes.

El desarrollo de sistemas de información corporativa es casi tan complicado como construir una nave espacial, aún así en muchas corporaciones se hace sin un plan global que tenga el suficiente detalle para hacer que los componentes encajen unos con otros.

De ninguna manera posible, podrá el arquitecto de la nave especificar los detalles de los diseños de los cohetes, de la parte electrónica o de otros subsistemas. Estos detalles tienen que ser desarrollados por diferentes equipos que trabajan con autonomía.

Imagínese, sin embargo, que pasaría si estos crearan entusiastamente sus propios subsistemas sin ninguna coordinación de la alta administración. El mundo del procesamiento de data está lleno de inspirados constructores de subsistemas que quieren que los dejen solos.

El número está aumentando conforme proliferan las pequeñas computadoras y los usuarios finales aprenden a adquirir sus propios medios.

Hay una gran diferencia del mundo entre una corporación con una computación que encaja en su arquitectura global que una corporación con sistemas incompatibles.

Es trabajo de todo alto ejecutivo de hoy en día el construir una empresa computarizada, y una empresa computarizada no puede ser creada eficientemente sin la ingeniería de información.

Ingeniería de software

Ingeniería de software es la disciplina o área de la informática que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad.

Esta ingeniería trata con áreas muy diversas de la informática y de las ciencias de la computación, tales como construcción de compiladores, sistemas operativos, o desarrollos Intranet/Internet, abordando todas las fases del ciclo de vida del desarrollo de cualquier tipo de sistemas de información y aplicables a infinidad de áreas (negocios, investigación científica, medicina, producción, logística, banca, control de tráfico, meteorología, derecho, Internet, Intranet, etc.)

Una definición precisa aún no ha sido contemplada en los diccionarios, sin embargo se pueden citar las enunciadas por algunos de los más prestigiosos autores:

- Ingeniería de Software es el estudio de los principios y metodologías para el desarrollo y mantenimiento de sistemas software (Zelkovitz, 1978)
- Ingeniería de software es la aplicación práctica del conocimiento científico al diseño y construcción de programas de computadora y a la documentación asociada requerida para desarrollar, operar y mantenerlos. Se conoce también como Desarrollo de Software o Producción de Software (Bohem, 1976).
- Ingeniería de Software trata del establecimiento de los principios y métodos de la ingeniería a fin de obtener software de modo rentable, que sea fiable y trabaje en máquinas reales (Bauer, 1972).
- Es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento del software; es decir, la aplicación de la ingeniería al software (IEEE, 1993).

En el 2004, en los Estados Unidos, la Oficina de Estadísticas del Trabajo (U. S. Bureau of Labor Statistics) contó 760.840 ingenieros de software de computadora. El término "ingeniero de software", sin embargo, se utiliza en forma genérica en el ambiente empresarial, y no todos los ingenieros de software poseen realmente títulos de Ingeniería de universidades reconocidas.

Algunos autores consideran que *Desarrollo de Software* es un término más apropiado que Ingeniería de Software (IS) para el proceso de crear software. Personas como Pete McBreen (autor de "Software Craftmanship") cree que el término IS implica niveles de rigor y prueba de procesos que no son apropiados para todo tipo de desarrollo de software.

Indistintamente se utilizan los términos Ingeniería **de** Software o Ingeniería **del** Software. En Hispanoamérica el término usado normalmente es el primero de ellos.

Implicaciones socioeconómicas

La ingeniería de software afecta a la economía y las sociedades de variadas formas.

Económicamente

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

Además, con la industria del lenguaje está hallando cada vez más campos de aplicación a escala global.

Socialmente

La ingeniería de software cambia la cultura del mundo debido al extendido uso de la computadora. El correo electrónico (E-mail), la WWW y la mensajería instantánea permiten a la gente interactuar en nuevas formas.

El software baja el costo y mejora la calidad de los servicios de salud, los departamentos de bomberos, las dependencias gubernamentales y otros servicios sociales. Los proyectos exitosos donde se han usado métodos de ingeniería de software incluyen a Linux, el software del transbordador espacial, los cajeros automáticos y muchos otros.

La IS se puede considerar como la ingeniería aplicada al software, esto es, por medios sistematizados y con herramientas preestablecidas, la aplicación de ellos de la forma más eficiente para la obtención de resultados óptimos; objetivos que siempre busca la ingeniería. No es sólo de la resolución de problemas, sino más bien teniendo en cuenta las diferentes soluciones, elegir la más apropiada.

Metodología

Un objetivo de décadas ha sido el encontrar procesos y metodologías, que sean sistemáticas, predecibles y repetibles, a fin de mejorar la productividad en el desarrollo y la calidad del producto software.

Etapas del proceso

La ingeniería de software requiere llevar a cabo numerosas tareas, dentro de etapas como las siguientes:

Análisis de requisitos

Extraer los requisitos de un producto de software es la primera etapa para crearlo. Mientras que los clientes piensan que ellos saben lo que el software tiene que hacer, se requiere de habilidad y experiencia en la ingeniería de software para reconocer requisitos incompletos, ambiguos o contradictorios.

El resultado del análisis de requisitos con el cliente se plasma en el documento ERS, *Especificación de Requerimientos del Sistema*, cuya estructura puede venir definida por varios estándares, tales como CMM-I. Asimismo, se define un diagrama de Entidad/Relación, en el que se plasman las principales entidades que participarán en el desarrollo del software.

La captura, análisis y especificación de requisitos (incluso pruebas de ellos), es una parte crucial; de esta etapa depende en gran medida el logro de los objetivos finales. Se han ideado modelos y diversos procesos de trabajo para estos fines. Aunque aún no está formalizada, ya se habla de la Ingeniería de Requisitos.

La IEEE Std. 830-1998 normaliza la creación de las Especificaciones de Requisitos Software (Software Requirements Specification).

Especificación

Es la tarea de describir detalladamente el software a ser escrito, en una forma matemáticamente rigurosa. En la realidad, la mayoría de las buenas especificaciones han sido escritas para entender y afinar aplicaciones que ya estaban desarrolladas. Las especificaciones son más importantes para las interfaces externas, que deben permanecer estables.

Diseño y arquitectura

Se refiere a determinar como funcionará de forma general sin entrar en detalles. Consiste en incorporar consideraciones de la implementación tecnológica, como el hardware, la red, etc. Se definen los Casos de Uso para cubrir las funciones que realizará el sistema, y se transforman las entidades definidas en el análisis de requisitos en clases de diseño, obteniendo un modelo cercano a la programación orientada a objetos.

Programación

Reducir un diseño a código puede ser la parte más obvia del trabajo de ingeniería de software, pero no necesariamente es la que demanda mayor trabajo y ni la más complicada. La complejidad y la duración de esta etapa está íntimamente relacionada al o a los lenguajes de programación utilizados, así como al diseño previamente realizado.

Prueba

Consiste en comprobar que el software realice correctamente las tareas indicadas en la especificación del problema. Una técnica de prueba es probar por separado cada módulo del software, y luego probarlo de forma integral, para así llegar al objetivo.

Se considera una buena práctica el que las pruebas sean efectuadas por alguien distinto al desarrollador que la programó, idealmente un área de pruebas; sin perjuicio de lo anterior el programador debe hacer sus propias pruebas.

En general hay dos grandes formas de organizar un área de pruebas, la primera es que esté compuesta por personal inexperto y que desconozca el tema de pruebas, de esta forma se evalúa que la documentación entregada sea de calidad, que los procesos descritos son tan claros que cualquiera puede entenderlos y el software hace las cosas tal y como están descritas.

El segundo enfoque es tener un área de pruebas conformada por programadores con experiencia, personas que saben sin mayores indicaciones en qué condiciones puede fallar una aplicación y que pueden poner atención en detalles que personal inexperto no consideraría.

Documentación

Todo lo concerniente a la documentación del propio desarrollo del software y de la gestión del proyecto, pasando por modelaciones (UML), diagramas, pruebas, manuales de usuario, manuales técnicos, etc; todo con el propósito de eventuales correcciones, usabilidad, mantenimiento futuro y ampliaciones al sistema.

Mantenimiento

Mantener y mejorar el software para enfrentar errores descubiertos y nuevos requisitos. Esto puede llevar más tiempo incluso que el desarrollo inicial del software. Alrededor de 2/3 de toda la ingeniería de software tiene que ver con dar mantenimiento. Una pequeña parte de este trabajo consiste en arreglar errores, o *bugs*. La mayor parte consiste en extender el sistema para hacer nuevas cosas. De manera similar, alrededor de 2/3 de toda la ingeniería civil, arquitectura y trabajo de construcción es dar mantenimiento.

Modelos de desarrollo de software

La ingeniería de software tiene varios modelos o paradigmas de desarrollo en los cuales se puede apoyar para la realización de software, de los cuales podemos destacar a éstos por ser los más utilizados y los más completos:

- Modelo en cascada o Clásico (modelo tradicional)
- Modelo en espiral (modelo evolutivo)
- Modelo de prototipos

- Desarrollo por etapas
- Desarrollo iterativo y creciente o Iterativo e Incremental
- RAD (Rapid Application Development)

Naturaleza de la IS

La Ingeniería de Software tiene que ver con varios campos en diferentes formas:

Matemáticas

Los programas tienen muchas propiedades matemáticas. Por ejemplo la corrección y la complejidad de muchos algoritmos son conceptos matemáticos que pueden ser rigurosamente probados. El uso de matemáticas en la IS es llamado *métodos formales*.

Creación

Los programas son construidos en una secuencia de pasos. El hecho de definir propiamente y llevar a cabo estos pasos, como en una línea de ensamblaje, es necesario para mejorar la productividad de los desarrolladores y la calidad final de los programas. Este punto de vista inspira los diferentes procesos y metodologías que encontramos en la IS.

Gestión de Proyectos

El software comercial (y mucho no comercial) requiere gestión de proyectos. Hay presupuestos y establecimiento de tiempos. Gente para liderar. Recursos (espacio de oficina, computadoras) por adquirir. Todo esto encaja apropiadamente con la visión de la Gestión de Proyectos.

Arte

Los programas contienen muchos elementos artísticos. Las interfaces de usuario, la codificación, etc. Incluso la decisión para un nombre de una variable o una clase. Donald Knuth es famoso porque ha argumentado que la programación es un arte.

Responsabilidad

La responsabilidad en la Ingeniería del Software es un concepto complejo, sobretodo porque al estar los sistemas informáticos fuertemente caracterizados por su complejidad, es difícil apreciar sus consecuencias.

En la Ingeniería del Software la responsabilidad será compartida por un grupo grande de personas, que comprende desde el ingeniero de requisitos, hasta el arquitecto software, y contando con el diseñador, o el encargado de realizar las pruebas. Por encima de todos ellos destaca el

director del proyecto. El software demanda una clara distribución de la responsabilidad entre los diferentes roles que se dan en el proceso de producción.

El ingeniero del Software tiene una responsabilidad moral y legal limitada a las consecuencias directas.

Organizaciones

- Software Engineering Institute (Sal)
- Association for Computing Machinery (ACM)
- British Computer Society (BCS)
- IEEE Computer Society
- RUSSOFT Association
- Society of Software Engineers

3.1 Introducción a sistemas

Antes de entrar con sistemas y ya que los sistemas que se estudiarán son sistemas de información en sus diferentes modalidades, resulta indispensable el repasar los conceptos de información, para poder diseñar correctamente a los sistemas de lo relativo a TI (IT).

Sistema

Concepto general de sistema

Un **sistema** (lat. *systema*, proveniente del griego *σύστημα*) es un conjunto de funciones, virtualmente referenciada sobre ejes, bien sean estos reales o abstractos.

Descripción de sistemas

El concepto de sistema tiene dos usos muy diferenciados, que se refieren respectivamente a los sistemas conceptualmente ideados (sistemas ideales) y a los objetos percibidos encasillados dentro de lo real.

Ambos puntos establecen un ciclo realimentado, pues un sistema conceptualmente ideado puede pasar a ser percibido y encasillado dentro de lo real; es el caso de los ordenadores, los coches, los aviones, las naves espaciales, los submarinos, la bombilla y un largo etc. que referencia a los grandes inventos del hombre en la historia.

A todos ellos se les puede otorgar un grado más o menos complejo y dotado de una coherencia discreta a la hora de expresar sus propiedades. Es el concepto central de la Teoría de Sistemas.

Sistemas conceptuales

Un **sistema conceptual** o **sistema ideal** es un conjunto organizado de definiciones, nombres, símbolos y otros instrumentos de pensamiento o comunicación. Ejemplos de sistemas conceptuales son las matemáticas, la lógica formal, la nomenclatura binomial o la notación musical.

Sistemas reales

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

Los sistemas reales intercambian con su entorno energía, información y, en la mayor parte de los casos, también materia. Una célula, un ser vivo, la Biosfera o la Tierra entera son ejemplos de sistemas naturales. El concepto se aplica también a sistemas humanos o sociales, como una sociedad entera, la administración de un estado, un ejército o una empresa. O a una lengua, que es un sistema conceptual complejo en cuya aparición y evolución participan la biología y la cultura.

Encontrar lo común a entidades muy diferentes. El esfuerzo por encontrar leyes generales del comportamiento de los sistemas reales es el que funda la Teoría de Sistemas y más en general, aquella tendencia de la investigación a la que se alude como *pensamiento sistémico* o Sistémica, en cuyo marco se encuentran disciplinas y teorías como la Cibernética, la Teoría de la Información, la Teoría de juegos, la Teoría del caos y otras.

Tipos de sistemas reales

Los sistemas reales pueden ser *abiertos*, *cerrados* o *aislados*, según que realicen o no intercambios con su entorno. Un *sistema abierto* es un sistema que recibe flujos (energía y materia) de su ambiente, cambiando o ajustando su comportamiento o su estado según las entradas que recibe.

Los sistemas abiertos, por el hecho de recibir energía, pueden realizar el trabajo de mantener sus propias estructuras e incluso incrementar su contenido de información (mejorar su organización interna).

Un sistema cerrado, sólo intercambia energía con su entorno; un sistema aislado no tiene ningún intercambio con el entorno.

La expresión *sistemas cibernéticos* se les aplica a éstos por su capacidad de control autónomo, dependiente de la existencia de mecanismos de retroalimentación negativa. Los mismos son llamados *sistemas disipativos* porque la conservación del orden (información) en su seno, y más su ampliación, requieren la disipación permanente de energía.

Los sistemas complejos, cibernéticos, autoorganizados y disipativos son a la vez sistemas teleológicos (sistemas adaptativos), que requieren para ser descritos un lenguaje finalístico, que se refiere a sus procesos como funciones y recurre constantemente a explicaciones que empiezan por: “para”.

Sistema físico aislado

Por ejemplo, de acuerdo con la teoría general de la relatividad, un sistema aislado debe cumplir condiciones técnicas bastante restrictivas, conocidas como planitud asintótica.

En la teoría de la relatividad especial, en la clásica o en termodinámica, en general, las condiciones son menos estrictas y simplemente requieren que, en el sistema, el movimiento de las partículas que conforman el sistema esté restringido a una región compacta del espacio-tiempo.

Un sistema aislado es una parte o región del universo que por sus peculiares condiciones puede considerarse aisladamente del resto del universo para su estudio. El que un determinado problema físico pueda ser tratado como un sistema aislado requiere condiciones peculiares dependientes de la teoría.

Una vez establecido el concepto general de sistema, vamos a concretar la definición de sistema.

Sistema

La palabra **sistema** ha adquirido muchos usos especializados, algunos muy anteriores a la Teoría de sistemas, pero siempre referentes a conjuntos estructurados y organizados, casi siempre en el campo de los sistemas ideales, conceptuales o formales.

- **Un sistema, como concepto general, es un conjunto de elementos interrelacionados e interactuantes entre sí.**
- En Astronomía, un sistema planetario está formado por una estrella central y varios objetos orbitando a su alrededor.
- En Ciencias Políticas, es un sistema político la plasmación organizativa de un conjunto de interacciones estables a través de las que se ejerce la política en un contexto limitado.

- En Sociología, como está de hecho establecida la Sociedad o Sistema social, llenando a la estructura social de contenidos, que interactúan por las redes de la misma estructura.
- En Física, se denomina sistema de unidades al conjunto de unidades coordinadas, determinadas por consenso, que permiten expresar la medida de cualquier magnitud.
- - Sistema Internacional de Unidades
 - Sistema métrico decimal
 - Sistema físico
 - Sistema disipativo
- En Matemáticas, un sistema de ecuaciones es un conjunto de ecuaciones con varias incógnitas.
- **En Informática o Computación:**
 - **Sistema informático**
 - **Sistema integrado**
 - **Se denomina sistema experto al programa que tiene capacidad para dar respuestas semejantes a las que daría un experto en la materia.**
 - **Sistema operativo**
- **En empresa**
 - **Sistema de información**
- En Electrónica o Electricidad:
 - Sistema cableado
 - Sistema programado
 - Sistema analógico
 - Sistema digital
- En Biología: sistema biológico es un conjunto de órganos o tejidos semejantes, que intervienen en algunas de las funciones biológicas principales.
 - Sistema adrenal
 - Sistema muscular

- Sistema arterial
 - Sistema capilar
 - Sistema cardiovascular
 - Sistema circulatorio
 - Sistema endocrino
 - Sistema exocrino
 - Sistema exteroceptivo
 - Sistema extrapiramidal
 - Sistema haversiano
 - Sistema inmunológico
 - Sistema interofectivo
 - Sistema linfático
 - Sistema mononuclear fagocítico
 - Sistema nervioso
 - Sistema nervioso autónomo
 - Sistema nervioso central
 - Sistema nervioso somático
 - Sistema nervioso periférico
 - Sistema óseo
 - Sistema piramidal
 - Sistema porta
 - Sistema portal accesorio de Sappey
 - Sistema reticular activador ascendente
 - Sistema rubroespinal
 - Sistema tendinoso
 - Sistema urogenital
- En Lingüística, conjunto estructurado de unidades relacionadas entre sí que se definen por oposición.

RESUMENDO LOS CONCEPTOS ELEMENTALES DE SISTEMAS CPN ORIENTACIÓN A TI SON:

ENFOQUE DE SISTEMAS

El enfoque de sistemas establece que "el mundo y cualquiera de sus partes puede visualizarse como un conjunto de sistemas en interacción dinámica".

Es un punto de vista, una forma de pensar, que en la confrontación de una situación problemática, busca no ser reduccionista.

Es decir visualizar la situación desde un punto en donde se consideren todos los elementos que intervienen en un problema.

Por sistema; se entiende una colección de entidades relacionadas, cada una de las cuales se caracteriza por atributos o características que pueden estar relacionados entre sí. Los objetivos que se persiguen al estudiar uno o varios fenómenos en función de un sistema son aprender cómo cambian los estados, predecir el cambio y controlarlo.



Fig. 1.-Integración de un sistema

Todo sistema consta de tres características. Tienen fronteras, existe dentro de un medio ambiente y tiene subsistemas. El medio ambiente es el conjunto de circunstancias dentro de las cuales está una situación problemática, mientras que las fronteras distinguen las entidades dentro de un sistema de las entidades que constituyen su medio ambiente. Por lo tanto podemos definir a un sistema como:

- **UNA ESTRUCTURA DINÁMICA DE PERSONAS, OBJETOS Y PROCEDIMIENTOS ORGANIZADOS PARA EL PROPÓSITO DE LOGRAR CIERTAS FUNCIONES".**

El conjunto de elementos que forman un sistema tiene las siguientes tres propiedades:

- Las propiedades o el comportamiento de cada elemento del conjunto tienen un efecto en las propiedades o el comportamiento del conjunto como un todo.
- Las propiedades y comportamiento de cada elemento y la forma en que se afectan al todo, dependen de las propiedades y

comportamiento al menos de otro elemento en el conjunto. En consecuencia, no hay parte alguna que tenga un efecto independiente en el todo y cada una está afectada al menos por alguna otra.

- Cada subgrupo posible de elementos del conjunto tienen las dos primeras propiedades: cada uno tiene efecto no interdependiente en el total. En consecuencia no se puede descomponer el total en subconjuntos independientes. No se puede subdividir un sistema en subsistemas independientes.

CONCEPTOS BÁSICOS DE SISTEMAS.

- **ENTIDAD.**

"Una entidad es algo que tiene realidad física u objetiva y distinción de ser o de carácter". Las entidades tienen ciertas propiedades que las distinguen a unas de otras.

- **RELACIÓN.**

"Relación es la manera en la cual dos o más entidades dependen entre sí". Relación es la unión que hay entre las propiedades de una o más entidades; por consiguiente, el cambio en alguna propiedad de una entidad ocasiona un cambio en una propiedad de otra entidad.

- **ESTRUCTURA.**

Una *estructura* es un conjunto de relaciones entre las entidades en la que cada entidad tiene una posición, en relación a las otras, dentro del sistema como un todo.

- **ESTADO.**

"El *estado* de un sistema en un momento del tiempo es el conjunto de propiedades relevantes que el sistema tiene en este momento. Cuando se habla del estado de un sistema, se entienden los valores de los atributos de sus entidades. Analizar un sistema supone estudiar sus cambios de estado conforme transcurre el tiempo.

JERARQUÍA DE SISTEMAS

- **SUBSISTEMAS.**

Un *subsistema* es "Un elemento o componente funcional de un sistema mayor que tiene las condiciones de un sistema

en sí mismo, pero que también tiene un papel en la operación de un sistema mayor”

- **SUPRASISTEMA.**
- El *suprasistema* es un sistema mayor a cuya función global el sistema está contribuyendo y del cual forma parte.
- **FRONTERA.**
La *frontera* de un sistema representa el límite de acción en donde tiene autoridad la persona que toma decisiones en ese sistema. La frontera delimita lo que es y lo que no es el sistema.
- **AMBIENTE.**
El *ambiente* de un sistema es todo lo está situado fuera de su frontera.
- **SISTEMA PARCIAL.**
Un *sistema parcial* es una visión del sistema en la cual parte de las relaciones, aquellas que no son relevantes al aspecto del sistema que se está estudiando, son eliminadas.

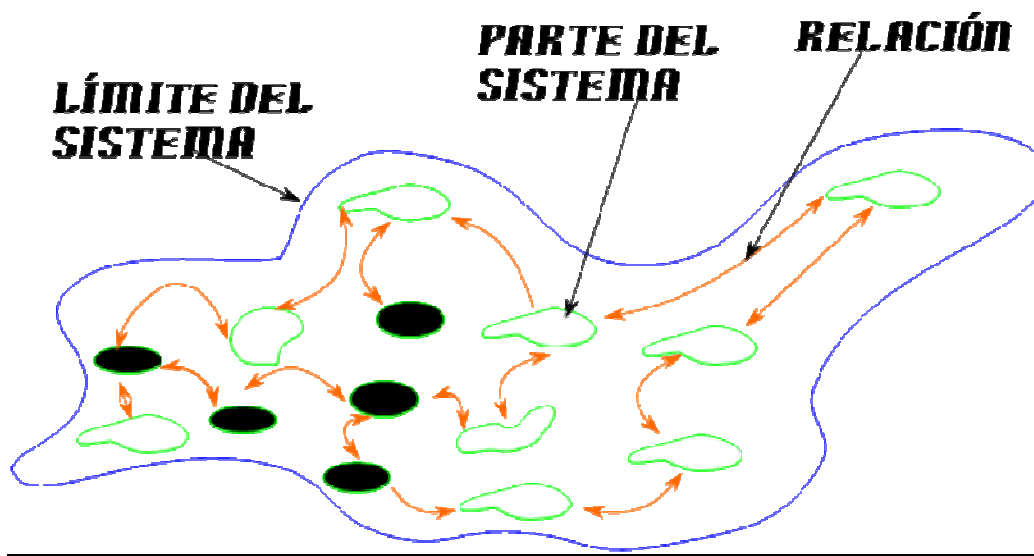


Fig. 2.-Diagrama de sistemas: Es un conjunto de partes inter-relacionadas. Existe en un medio ambiente separado por sus límites

Propiedades de los sistemas

- Sinergia.

La interrelación de las partes es mayor o menor que la simple suma de las partes.

- Entropía
Indica el grado de desorden del sistema. Se puede reducir la entropía ingresando un sistema de información al sistema

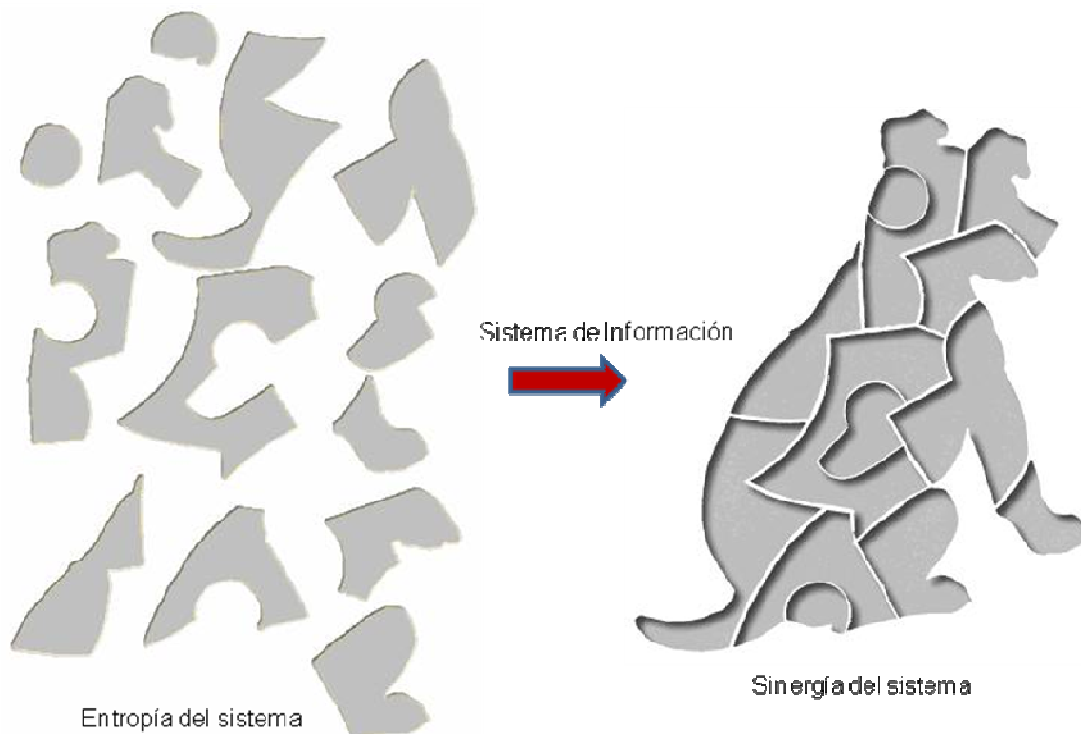


Fig. 3. sistema de información al sistema

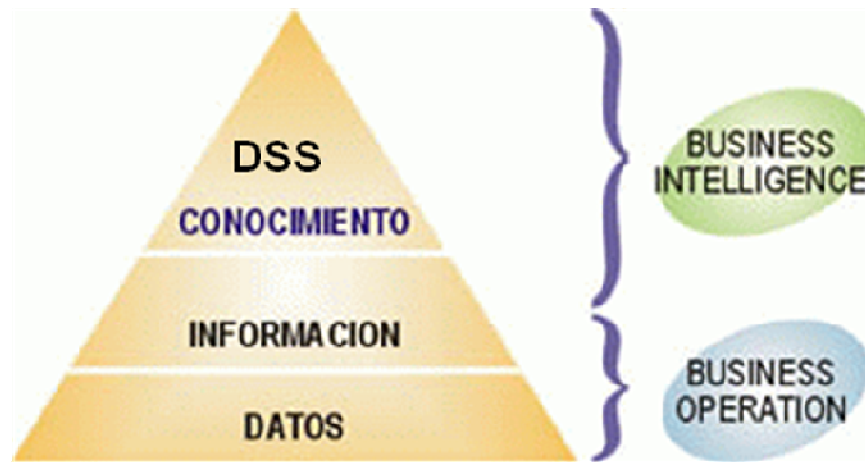
Por sistema; se entiende entonces que este es una colección de entidades relacionadas, en donde en TI, las entidades son Información que a su vez esta compuesta por datos, en donde los conceptos de datos e información se desarrollan a continuación:

Datos, información, conocimiento

¿En qué se diferencia el conocimiento de los datos y de la información? En una conversación informal, los tres términos suelen utilizarse indistintamente y esto puede llevar a una interpretación libre del concepto de conocimiento.

Quizás la forma más sencilla de diferenciar los términos sea pensar que los datos están localizados en el mundo y el conocimiento está localizado en agentes de cualquier tipo (personas, empresas, máquinas...), mientras que la información adopta un papel mediador entre ambos.

Los conceptos que se muestran a continuación se basan en las definiciones de Davenport y Prusak (1999).



Datos

Los datos son la mínima unidad semántica, y se corresponden con elementos primarios de información que por sí solos son irrelevantes como apoyo a la toma de decisiones. También se pueden ver como un conjunto discreto de valores, que no dicen nada sobre el por qué de las cosas y no son orientativos para la acción.

Un número telefónico o un nombre de una persona, por ejemplo, son datos que, sin un propósito, una utilidad o un contexto no sirven como base para apoyar la toma de una decisión. Los datos pueden ser una colección de hechos almacenados en algún lugar físico como un papel, un dispositivo electrónico (CD, DVD, disco duro...), o la mente de una persona. En este sentido las tecnologías de la información han aportado mucho a recopilación de datos.

Como cabe suponer, los datos pueden provenir de fuentes externas o internas a la organización, pudiendo ser de carácter objetivo o subjetivo, o de tipo cualitativo o cuantitativo, etc.

Datos son entonces los hechos que describen sucesos y entidades. Datos es una palabra en plural que se refiere a más de un hecho. A un hecho simple se le denomina "data-ítem" o elemento de dato. Los datos son comunicados por varios tipos de símbolos tales como las letras del alfabeto, números, movimientos de labios, puntos y rayas, señales con la mano, dibujos, etc.

Lo importante es considerar que estos símbolos se pueden ordenar y reordenar de forma utilizable y se les denomina **información**.

Los datos son símbolos que describen condiciones, hechos, situaciones o valores. Los datos se caracterizan por no contener ninguna información. Un dato puede significar un número, una letra, un signo ortográfico o cualquier símbolo que represente una cantidad, una medida, una palabra o una descripción.

La importancia de los datos está en su capacidad de asociarse dentro de un contexto para convertirse en información. Por si mismos los datos no tienen capacidad de comunicar un significado y por tanto no pueden afectar el comportamiento de quien los recibe. Para ser útiles, los datos deben convertirse en información para ofrecer un significado, conocimiento, ideas o conclusiones.

La información no es un dato conjunto cualquiera de ellos. Es más bien una colección de hechos significativos y pertinentes, para el organismo u organización, que los percibe. La definición de información es la siguiente: Información es un conjunto de datos significativos y pertinentes que describan sucesos o entidades.

DATOS SIGNIFICATIVOS. Para ser significativos, los datos deben constar de símbolos reconocibles, estar completos y expresar una idea no ambigua.

Los símbolos de los datos son reconocibles cuando pueden ser correctamente interpretados. Muchos tipos diferentes de símbolos comprensibles se usan para transmitir datos. La integridad significa que todos los datos requeridos para responder a una pregunta específica están disponibles. Por ejemplo, un marcador de béisbol debe incluir el tanteo de ambos equipos. Si se oye el tanteo "New York 6" y no oyes el del oponente, el anuncio será incompleto y sin sentido.

Los datos son inequívocos cuando el contexto es claro. Por ejemplo, el grupo de signos $2-x$ puede parecer "la cantidad 2 menos la cantidad desconocida llamada x " para un estudiante de álgebra, pero puede significar "2 barra x " a un vaquero que marca ganado. Tenemos que conocer el contexto de estos símbolos antes de poder conocer su significado.

Otro ejemplo de la necesidad del contexto es el uso de términos especiales en diferentes campos especializados, tales como la contabilidad. Los contables utilizan muchos términos de forma diferente al público en general, y una parte de un aprendizaje de contabilidad es aprender el lenguaje de contabilidad. Así los términos Debe y Haber pueden significar para un contable no más que “derecha” e “izquierda” en una contabilidad en T, pero pueden sugerir muchos tipos de ideas diferentes a los no contables.

DATOS PERTINENTES. Decimos que tenemos datos pertinentes (relevantes) cuando pueden ser utilizados para responder a preguntas propuestas.

Disponemos de un considerable número de hechos en nuestro entorno, solo los hechos relacionados con las necesidades de información son pertinentes. Así la organización selecciona hechos entre sucesos y entidades particulares para satisfacer sus necesidades de información.

Desde épocas prehistóricas el humano ha tenido la necesidad de ir almacenando datos y podemos remitirnos a las pinturas rupestres en donde se fueron registrando símbolos y dibujos (datos) que finalmente representaban una información necesaria para nuestros antepasados.

Nota: Los datos no contienen información

Información

La **información** es un fenómeno que proporciona significado o sentido a las cosas, e indica mediante códigos y conjuntos de datos, los modelos del pensamiento humano. La información por tanto, procesa y genera el conocimiento humano.

Aunque muchos seres vivos se comunican transmitiendo información para su supervivencia, la diferencia de los seres humanos radica en su capacidad de generar y perfeccionar tanto códigos como símbolos con significados que conformaron lenguajes comunes útiles para la convivencia en sociedad, a partir del establecimiento de sistemas de señales y lenguajes para la comunicación.

En sentido general, la **información** es un conjunto organizado de datos **procesados**, que constituyen un mensaje sobre un determinado ente o fenómeno.

De esta manera, si por ejemplo organizamos datos sobre un país, tales como: número de habitantes, densidad de población, nombre del presidente, etc. y escribimos por ejemplo, el capítulo de un libro, podemos decir que ese capítulo constituye información sobre ese país.

Cuando tenemos que resolver un determinado problema o tenemos que tomar una decisión, empleamos diversas fuentes de información (como podría ser el capítulo mencionado de este libro imaginario), y construimos lo que en general se denomina conocimiento o información organizada que permite la resolución de problemas o la toma de decisiones.

Los datos se perciben mediante los sentidos, éstos los integran y generan la información necesaria para producir el conocimiento que es el que finalmente permite tomar decisiones para realizar las acciones cotidianas que aseguran la existencia social. La sabiduría consiste en juzgar correctamente cuándo, cómo, dónde y con qué objetivo emplear el conocimiento adquirido.

El ser humano ha logrado simbolizar los datos en forma representativa (lenguaje-información) para posibilitar el conocimiento de algo concreto y creó las formas de almacenar y utilizar el conocimiento representado.

Existe una relación indisoluble entre los datos, la información, el conocimiento, el pensamiento y el lenguaje, por lo que una mejor comprensión de los conceptos sobre información redundará en un aumento del conocimiento, ampliando así las posibilidades del pensamiento humano, que también emplea el lenguaje oral, escrito, gesticular, etc., y un sistema de señales y símbolos interrelacionados.

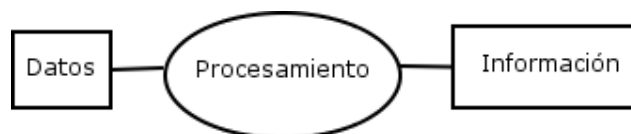
Son informaciones: la noticia, la entrevista de declaraciones o entrevista objetiva, el reportaje informativo y la documentación.

Principales Características de la Información

- Significado (semántica)
- Importancia (relativa al receptor)
- Vigencia (en la dimensión espacio-tiempo)
- Validez (relativa al emisor)
- Valor (activo intangible volátil)
- Polimorfismo

Historia de la información

- En la Edad Media el almacenamiento, acceso y uso limitado de la información se realizaba en las bibliotecas de los monasterios entre los siglos III y XV.
- Los Incas (Perú) en el siglo XII usaban un sistema de cuerdas para el registro de información numérica llamada Quipu, usado principalmente para contar ganado.
- En la Edad Moderna, con el nacimiento de la imprenta (Gutenberg), los libros podían fabricarse en serie. Surgen los primeros periódicos.
- En el siglo XX, Claude E. Shannon, un ingeniero nacido en Michigan en 1916, publicó en 1948 algunos trabajos relacionados con el tratamiento de la información (teoría de la información). Durante este siglo irrumpe la radio, la televisión e Internet.
- James Watson y Francis Crick descubrieron los principios de los códigos de ADN, que forman un sistema de información a partir de la doble espiral de ADN y la forma en que trabajan los genes.
- En los años 40, Jeremy Campbell, definió el término información desde una perspectiva científica, en el contexto de la era de la comunicación electrónica.
- Norbert Wiener, padre de la cibernética, se encargó de "mantener el orden" en cualquier sistema natural o artificial. Estos avances dieron lugar a una nueva etapa en el desarrollo de la tecnología, en la cual muchos científicos se inspiraron en estos estudios para hacer sus propios aportes a la teoría de la información.
- Actualmente, ya en el siglo XXI, en un corto período de tiempo, el mundo desarrollado se ha propuesto lograr la globalización del acceso a los enormes volúmenes de información existentes en medios cada vez más complejos, con capacidades ascendentes de almacenamiento y en soportes cada vez más reducidos. La proliferación de redes de transmisión de datos e información, de bases de datos con acceso en línea, ubicadas en cualquier lugar, localizables mediante Internet, permiten el hallazgo de otras redes y centros de información de diferentes tipos en cualquier momento desde cualquier lugar.



Función de la información

Se considera que la generación y/o obtención de información persigue estos objetivos:

- Aumentar el conocimiento del usuario.
- Proporcionar a quien toma decisiones la materia prima fundamental para el desarrollo de soluciones y la elección.
- Proporcionar una serie de reglas de evaluación y reglas de decisión para fines de control.

En relación con el tercer punto, la Información como vía para llegar al Conocimiento, debe de ser elaborada para hacerla utilizable o disponible.

Este proceso empírico se llama Documentación, que tiene métodos y herramientas propios. La cantidad de información y el conocimiento desarrollado, aparentemente es enorme y tiene una metodología de recuperación, que eventualmente es infinita o total en un número muy amplio de soportes y sitios y el modelo sistémico de recuperación debe maximizar la búsqueda para asegurar su captura lo más completa posible dentro del entorno de este sistema complejo.

En el caso de búsquedas en Internet y usando dos o más descriptores, los resultados numéricos que dan los motores de búsqueda, que contengan los dos o más términos juntos o muy próximos, ya es una medida de la cantidad de información conseguida y que es en expresión matemática el \ln o logaritmo natural de la suma de las interacciones validadas. Valores de 2 o 3 serán óptimos.

La información como tal no tiene funciones, pues estas son el funcionamiento de algo, de modo que estas funciones solamente son propias de quien emplea y maneja la información. Pero también es imposible que la información dote al individuo de más conocimiento, es él quien valora lo significativo de la información, la organiza y la convierte en conocimiento. No es la información de modo directo. El dato, en sí, es un "afijo" de la información, por así llamarlo.

La información no es un dato conjunto cualquiera de ellos. Es más bien una colección de hechos significativos y pertinentes, para el organismo u organización que los percibe. La definición de información es la siguiente: Información es un conjunto de datos significativos y pertinentes que describen sucesos o entidades.

A diferencia de los datos, la información tiene significado para quien la recibe siendo esta el resultado del procesamiento de los datos extraídos de una DB.

Es común que los términos datos e información se tomen incorrectamente como sinónimos. Recordemos que en una DB puede ser lo que para algunos usuarios es información sin embargo, esta deberá considerarse siempre como datos hasta que estos hayan salido del sistema a través de un **DBMS**.

Conocimiento

El conocimiento es una mezcla de experiencia, valores, información y *know-how* que sirve como marco para la incorporación de nuevas experiencias e información, y es útil para la acción. Se origina y aplica en la mente de los conocedores. En las organizaciones con frecuencia no sólo se encuentra dentro de documentos o almacenes de datos, sino que también esta en rutinas organizativas, procesos, prácticas, y normas.

El conocimiento se deriva de la información, así como la información se deriva de los datos. Para que la información se convierta en conocimiento es necesario realizar acciones como:

- Comparación con otros elementos.
- Predicción de consecuencias.
- Búsqueda de conexiones.
- Conversación con otros portadores de conocimiento.



"Árbol del conocimiento" de Lucas Cranach el Viejo.

El conocimiento es, por una parte, el estado de quien conoce o sabe algo, y por otro lado, los contenidos sabidos o conocidos que forman parte del patrimonio cultural de la Humanidad. Por ejemplo, un conocimiento ampliamente compartido en las sociedades actuales es el hecho de que la Tierra es un geode.

Por extensión, suele llamarse también "conocimiento" a todo lo que un individuo o una sociedad dados consideran sabido o conocido. En este sentido, se diría por ejemplo que la existencia de brujas y duendes era consabida en la Edad Media, incluso si, desde el punto de vista actual, estas creencias son infundadas y no constituyen propiamente conocimientos.

Sin duda, las ciencias constituyen una de los principales tipos de conocimiento. Las ciencias son el resultado de esfuerzos sistemáticos y metódicos de investigación en busca de respuestas a problemas específicos y cuya elucidación procura ofrecernos una representación adecuada del mundo.

Hay también, no obstante, muchos tipos de conocimiento que, sin ser científicos, no dejan de estar perfectamente adaptados a sus propósitos: el «saber hacer» en la artesanía, el saber nadar, etc.; el conocimiento de la lengua, de las tradiciones, leyendas, costumbres o ideas de una cultura particular; el conocimiento que los individuos tienen de su propia historia (saben su propio nombre, conocen a sus padres, su pasado), o aún los conocimientos comunes a una sociedad dada, incluso a la humanidad (saber para qué sirve un martillo, saber que el agua extingue el fuego).

Aun cuando en cada momento se genera información, se considera, sin embargo, que la cantidad de conocimiento humano es necesariamente finita, amén de la inaccesibilidad de resolver los problemas fundamentales o misterios, como el origen de la vida y del Universo, la Muerte, el origen de Dios, entre muchos otros que van más allá del entendimiento propiamente humano.

Los conocimientos se adquieren mediante una pluralidad de procesos cognitivos: percepción, memoria, experiencia (tentativas seguidas de éxito o fracaso), razonamiento, enseñanza-aprendizaje, testimonio de terceros.

Estos procesos son objeto de estudio de la ciencia cognitiva. Por su parte, la observación controlada, la experimentación, la modelización, la crítica de fuentes (en Historia), las encuestas, y otros procedimientos que son específicamente empleados por las ciencias, pueden considerarse como un refinamiento o una aplicación sistemática de los anteriores. Estos son objeto de estudio de la epistemología.

La importancia que atribuye al conocimiento distingue a la humanidad de las otras especies animales. Todas las sociedades humanas adquieren, preservan y transmiten una cantidad sustancial de saberes, notablemente, a través del lenguaje. Con el surgimiento de las civilizaciones, la acumulación y la difusión de conocimientos se multiplican por medio de la escritura. A través de la historia, la

humanidad ha desarrollado una variedad de técnicas destinadas a preservar, transmitir y elaborar los conocimientos, tales como la escuela, las enciclopedias, la prensa escrita, las computadoras u ordenadores.

Esta importancia va de la mano con una interrogación sobre el valor del conocimiento. Numerosas sociedades y movimientos religiosos, políticos o filosóficos han considerado que el acrecentamiento del saber, o su difusión, no resultaban convenientes y debían limitarse.

A la inversa, otros grupos y sociedades han creado instituciones tendentes a asegurar su preservación, su desarrollo y su difusión. Así mismo, se debate cuáles son los valores respectivos de diferentes dominios y clases de conocimientos.

En las sociedades contemporáneas, la difusión o al contrario, la retención de los conocimientos, tiene un importante papel político y económico, incluso militar; lo mismo ocurre con la propagación de pseudo-conocimientos (o desinformación). Todo ello contribuye a hacer del conocimiento una fuente de poder.

Este papel explica en buena parte la difusión de la propaganda y las pseudociencias, que son tentativas por presentar como conocimientos, cosas que no lo son. Esto le confiere una importancia particular a las fuentes de supuestos conocimientos, como los medios masivos y sus vehículos, tales como Internet.

Visión científico/técnica

En ciencias de la información, se acostumbra a definir un continuo progresivamente complejo, integrado por los datos, la información, el conocimiento y la sabiduría. Así, se define al conocimiento como el conjunto organizado de datos e información que permiten resolver un determinado problema o tomar una decisión (conocimiento "accionable").

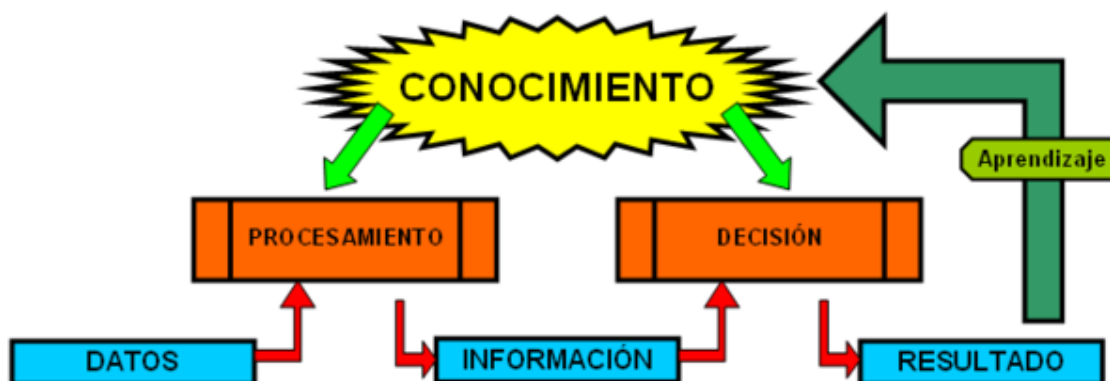


Figura 4.- Esquema sobre el conocimiento desde el punto de vista de las ciencias de la información, como se genera y como se aplica.

Para alcanzarlo se aplica un método existiendo así múltiples vías de llegar obtener el conocimiento: método empírico, método histórico, método lógico, analogía, etc.

En general, para que una creencia constituya conocimiento científico no basta con que sea válida y consistente lógicamente, pues ello no implica su verdad. Así por ejemplo, téngase un sistema lógico deductivo consistente y válido. Niéguese la totalidad de las premisas del sistema, y se obtendrá un sistema igualmente consistente y válido, sólo que contradictorio al sistema previo.

De tal manera, validez no garantiza verdad. Para que una teoría deba ser considerada como verdadera, deben existir, desde el punto de vista de la ciencia, pruebas que la apoyen. Es decir, debe poder demostrarse su verosimilitud empleando el método científico, también conocido como método experimental.

Ello sin embargo se ve seriamente complicado si se introducen interrogantes relativas a la suficiencia de dicho método, como por ejemplo, la transparencia de los hechos (¿existen los hechos puros o más bien interpretaciones?), la factibilidad de la pretensión de objetividad y neutralidad valórica (¿es posible la comprensión de la realidad desde un punto de vista neutro, tal como fuera el de un dios, o estamos condenados a perspectivas?), etc.

Visión religiosa

Sin embargo, el concepto de conocimiento es más general que el de conocimiento científico. Es así que las creencias religiosas constituyen un tipo especial de conocimiento, diferente al del conocimiento científico, es decir el conocimiento religioso es aquel que ha experimentado un cambio ya sea en la sociedad o a nivel espiritual con el cambio de visión antes de conocer y después de conocer, son dos maneras de ver la vida pero con un conocimiento de lo bueno de lo malo y de lo que puede mejorar.

Tipología del conocimiento

Podemos establecer varias formas de conocimiento (algunas más generales y otras más profundas)

- El conocimiento a priori es independiente de cualquier experiencia, verdad universal y necesaria.
- El conocimiento a posteriori deriva de la experiencia de los sentidos. Puede rechazarse sin necesidad de una contradicción.
- El conocimiento puede ser codificado si se puede almacenar o especificar formalmente de tal manera que no se pierda ninguna

información. Por contraposición el conocimiento no codificado es aquél que no puede ser codificado ya que es difícil de expresar o explicitar.

- El conocimiento puede ser público si es fácil de compartir, y consiste en un conocimiento creado/difundido por la sociedad. En cambio, si es personal ha sido construido por el propio individuo; es la base del conocimiento público.
- Cuando se cruza la cultura con la localidad espacial y lo ecológico, hablamos de conocimiento local, es decir, un conocimiento desarrollado alrededor de un área geográfica definida. En cambio, el conocimiento global es el que se ha formado mediante redes o comunidades, pertenecientes a lugares geográficos dispares.
- El conocimiento puede ser orientado si hace referencia a las relaciones causales entre conceptos, y será axiomático cuando se refiera a explicaciones de causas finales o a priori de sucesos.
- El conocimiento es explícito si puede ser transmitido de un individuo a otro mediante algún medio de comunicación formal. Si el conocimiento es difícil de comunicar o de formalizar, hablamos de conocimiento tácito o implícito, normalmente arraigado en experiencias personales o modelos mentales.
- El conocimiento empírico es el aquél que es obtenido de la experiencia. Según Kant, el conocimiento empírico es a posteriori y por tanto, nunca ofrece certeza universalmente válida. Éstos se obtienen por inducción y deducción.
- El conocimiento será cultural cuando en una organización se empleen términos, nomenclaturas y procedimientos que hayan sido acordados internamente. Cuando estos elementos tengan una base bibliográfica hablaremos de conocimiento de diccionario.

Finalmente, considerando una organización, empresa, grupo o sistema, el conocimiento puede existir en un ámbito individual o en un ámbito colectivo.

La teoría del conocimiento o epistemología es aquella que se encarga de estudiar el conocimiento y sus formas de adquirirlo. En la Antigua Grecia, estuvo dividido en seis escuelas: jónica, pitagórica, eleática, atomista, ecléptica y sofista.

El saber o conocimiento puede ser teórico o práctico. El conocimiento teórico puede ser científico (todas las "-logías" como Geología) o descriptivo (las "-grafías" como Geografía). El conocimiento científico a su vez se divide en científico en sentido estricto (por las causas inmediatas), filosófico (por las causas segundas) y teológico (por las

causas últimas pero con la ayuda de la revelación divina). El conocimiento práctico se divide en arte y técnica, atendiendo a su belleza.

Generación formal del conocimiento

El conocimiento desde el punto de vista formal puede ser generado de diversas formas. Una forma sistemática de generar conocimiento humano tiene las siguientes etapas:

1. Investigación básica (ciencias). Publicación de aportes predominantemente a través de memorias de congresos y de artículos especializados.
2. Investigación aplicada o de análisis (tecnología, humanidades, etc.). Publicación de aportes igual que en ciencias básicas.

Estas 2 primeras etapas pueden interactuar y ciclarse ya que puede existir un artículo con un aporte muy pequeño y luego uno que reúna los aportes de dos o más artículos. La investigación aplicada se basa en el conocimiento de las ciencias básicas pero también en cualquier manifestación de conocimiento.

La investigación aplicada puede generar más conocimiento aunque la investigación básica no lo haga, sin embargo, nuevas aportaciones en ciencias básicas conllevan un gran cúmulo de nuevas potencialidades para la generación de conocimiento aplicado.

3. Libros científicos o técnicos. Un libro científico o técnico se hace agrupando, catalogando y resumiendo el conocimiento existente en un determinado tema. Un libro actualizado deberá incluir los últimos aportes que sobre el tema que trate hayan sido generados.
4. Divulgación. Partiendo del conocimiento existente o del flamante son publicados diversos artículos en revistas o libros de divulgación con la intención de que el conocimiento sea explicado a la población en general (no especializada). Es en esta etapa cuando el conocimiento llega a la población de forma masiva. También puede llegar a través de los medios de comunicación electrónicos.

Vías de acceso al conocimiento

El conocimiento sobre el mundo puede provenir de diferentes fuentes:

- Intuición: con este método se asume que algo es cierto porque es de pura lógica. Por tanto este conocimiento no suele basarse en la

confirmación empírica, es decir, no sigue un camino racional para su construcción y formulación, y por lo tanto no puede explicarse o, incluso, verbalizarse. Esta falta de referencia empírica puede llevar en ocasiones a conclusiones erróneas. Un ejemplo de este conocimiento puede ser el de muchos profesionales de la comunicación cuando se aventuran por instinto a crear un nuevo programa televisivo que puede ser un éxito.

- **Experiencia:** Se conoce que algo es cierto por haberlo vivido empíricamente, dando testimonio fehaciente de él.
- **Tradicición:** Se mantiene algo cierto porque siempre ha sido así y todo el mundo lo sabe. Es tradición todo aquello que una generación hereda de las anteriores y, por estimarlo valioso, lega a las siguientes. Aquí entra en juego el conocimiento cultural y el aprendizaje de normas sociales que no suelen cuestionarse. Por ejemplo, el hecho de guardar silencio en un funeral o en una sala de cine.
- **Autoridad:** se establece la verdad de un conocimiento tomando como referencia la fuente del mismo y no la comprobación empírica. La influencia de la autoridad se relaciona con el status que posee. Por ejemplo, al querer obtener información política acudimos a un medio u otro según la veracidad que pueda inspirarnos y su influencia en la sociedad.
- **Ciencia:** el concepto de ciencia deriva del latín "scire" que significa saber, conocer, una forma de saber resultante de la acumulación de conocimientos. La ciencia es el conjunto de conocimientos racionales, ciertos o probables, que obtenidos de una forma metódica verificados y contrastados con la realidad, se refieren a objetos o conceptos de una misma naturaleza. Acceder al conocimiento a través de la ciencia es la forma más provechosa y confiable, pues pretende la búsqueda de la verdad, la racionalidad y la neutralidad. Enfoque histórico y gnoseológico

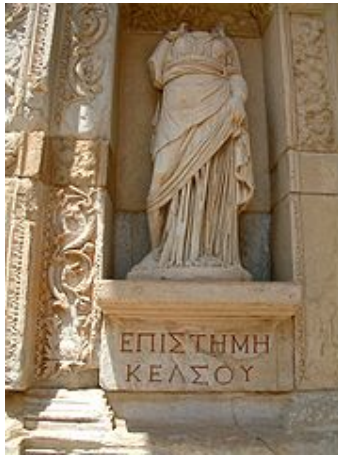


Figura 5.-Representación del conocimiento, en griego *Επιστημη*, Episteme, en la Biblioteca de Celso en Éfeso, Turquía.

Casi todos los filósofos, de una manera u otra, se ocuparon del problema del conocimiento. La relevancia que ahora ha tomado se inicia ya con las posiciones idealistas. Cuando la conciencia, en Descartes, es prioritaria, y cuando en Kant la razón humana es conformadora del objeto, el conocimiento comienza a ser un problema central. Los tiempos del realismo espontáneo de toda la antigüedad y el medioevo, llegaron así a su fin.

En Grecia predominan los problemas ontológicos. Desde Descartes, Berkeley, Leibniz, Locke, Hume y otros, predominarán los problemas gnoseológicos. En ellos el tema es relevante, pero todavía no se sienten llevados a pensar que el asunto merezca una disciplina de estudio especial. Será Kant quien con plena conciencia establecerá que el conocimiento requiere una “teoría” especial.

Autores posteriores, de manera explícita o implícita, llegaron luego a considerar que el problema del conocimiento era fundamental en la filosofía.

La descripción minuciosa de lo que acontece en el conocimiento humano dio lugar a una “fenomenología del conocimiento”. Aquí, de lo que se trata, es de efectivizar una descripción de lo que puntualmente aparece en el hecho del conocimiento humano.

Es una descripción “pura” y no atiende a lo generador, o genético. De lo que se trató, como se ha apuntado, es de delimitar tanto el sujeto cognoscente, como el objeto conocido. Así, conocer, tiene lugar cuando el sujeto cognoscente aprehende o se apropia, del objeto conocido. La coexistencia de ambos factores es de rigor.

El énfasis puesto en uno u otro de los dos componentes, determina que unos filósofos, por dar predominancia al objeto, deriven en posiciones realistas.

En sentido contrario, los que den preeminencia al sujeto se inclinarán hacia actitudes y teorizaciones idealistas. Lo que ambos casos queda fuera de cuestión es que el objeto conocido debe ser trascendente al sujeto. De lo contrario no habría aprehensión de lo otro, sino mero autoconocimiento.

El problema de la posibilidad del conocimiento es otro de los que se presentan en el análisis. El escepticismo, desde los griegos, niega esa posibilidad. Desde siempre se ha encontrado en esta postura, una contradicción.

Se niega el conocimiento desde la afirmación del conocimiento de que ese algo no es posible. Lo más frecuente es que tanto en esta posición, como en la opuesta, el dogmatismo, las posiciones sean moderadas o sincréticas.

El cogito cartesiano tratará de echar por tierra toda posibilidad de duda. El cogito partirá de lo que se entiende una evidencia indubitable. Kant se desentenderá de la aprehensión de la cosa en sí, o noumenal, afirmando que el conocimiento, aunque sea de un objeto constituido por el sujeto, se da de hecho.

Otro de los problemas es el del origen del conocimiento. Algo se ha mencionado ya. Los que estiman que el aporte de los sentidos es lo fundamental sostendrán posiciones empiristas, a la manera de los ingleses.

Los que estimen que independientemente de los suministros de los sentidos el conocimiento es posible por la actuación de la mera razón humana, conformarán el racionalismo, sobre todo, el racionalismo continental europeo. Aquí será frecuente el sostenimiento de la presencia de "ideas innatas" en el hombre, que se poseen fuera del concurso de todo aporte exterior.

Toda la tradición, desde el mundo griego en adelante, según es fama, definirán la aprehensión y la verdad del conocimiento como adecuación entre lo contenido en el intelecto y la cosa.

A este respecto, en el siglo XX, Heidegger introducirá un enfoque diferente, que a su entender ya estuvo en lo más destacado y olvidado de los grandes filósofos griegos: la verdad como descubrimiento o desvelamiento del ser, por el sólo hecho de mostrarse como fenómeno primario.

En el diagrama que sigue se muestra el proceso de generación de un sistema de información desde la generación de datos de los procesos de operación de la Empresa y su procesamiento hasta llegar al sistema de toma de decisiones dentro de **Sistema de I T**

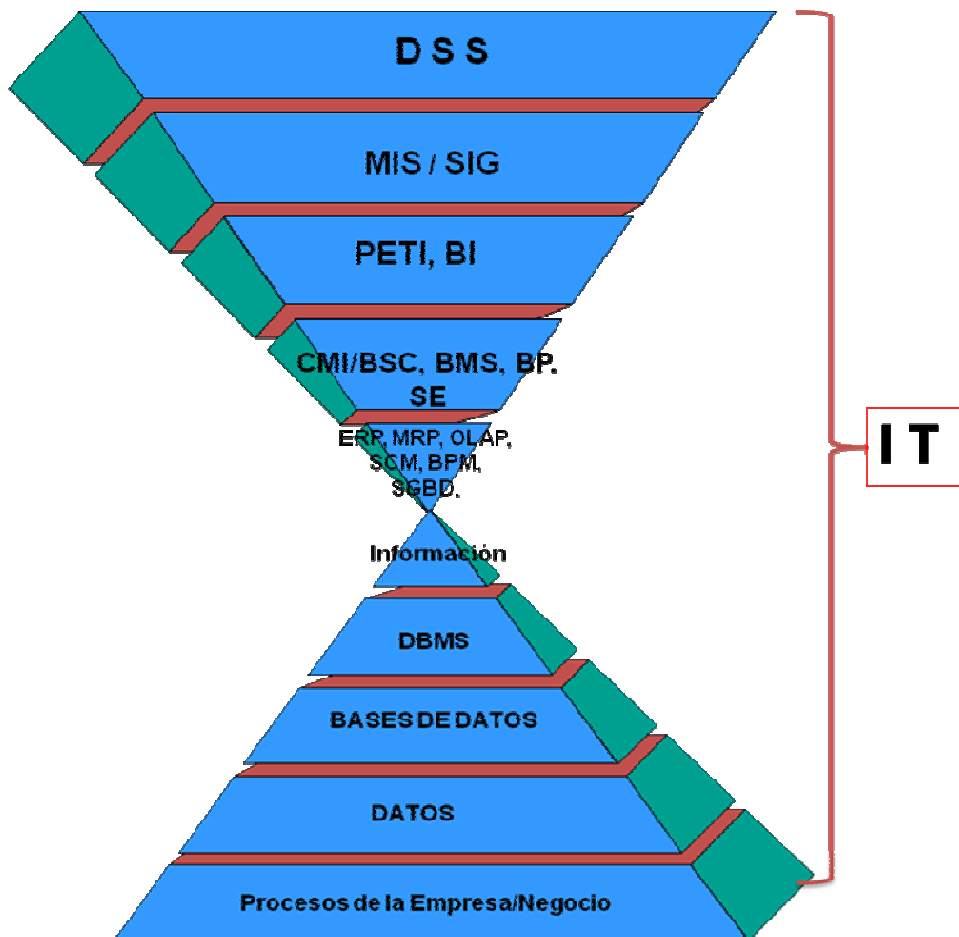


Figura 6.- Pirámide de un Sistema de información.

3.2 Tipos de sistemas (MIS / SIG, DSS, SE, etc.)

Ya que se definieron los conceptos de:

- SISTEMA,
- INFORMACIÓN y
- DATOS

Y ya que la aplicación será en TI aplicada a las empresas es necesario establecer la aplicación de estos a las Empresas / Negocios.

Los módulos de un sistema en una Empresa varían dependiendo de las características de la empresa, pues son muy diferentes los requerimientos en organizaciones en las que, por ejemplo, su principal negocio es la producción, la distribución o los servicios. Algunos de los módulos más comunes son:

- Gestión Financiera
- Gestión de Ventas
- Gestión de Compras
- Gestión de la Distribución y Logística
- Gestión y planificación de la Producción
- Gestión de Proyectos
- Gestión de Recursos Humanos

Sistema de información

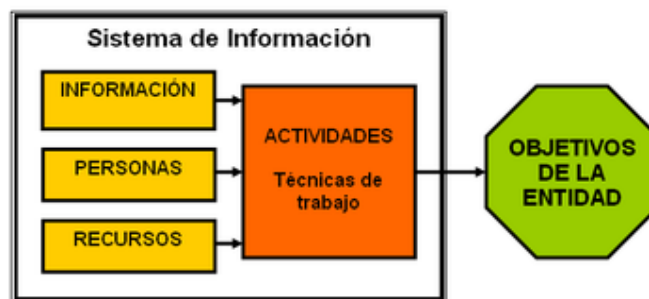


Figura 7.- Elementos de un sistema de información

Un **sistema de información** (SI) es un conjunto organizado de elementos, los cuales formarán parte de alguna de las siguientes categorías:

- 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).

Todo ese conjunto de elementos interactúan entre sí para procesar los datos y la información (incluyendo procesos manuales y automáticos) y distribuirla de la manera más adecuada posible en una determinada organización en función de sus objetivos.

Normalmente el término es usado de manera errónea como sinónimo de sistema de información informático, estos son el campo de estudio de la tecnología de la información (IT), y aunque puedan formar parte de un sistema de información (como recurso material), por sí solos no se

pueden considerarse como sistemas de información, este concepto es más amplio que el de sistema de información informático.

No obstante un sistema de información puede estar basado en el uso de computadoras. Según la definición de Langefors este tipo de sistemas son:

- Un medio implementado tecnológicamente para grabar, almacenar y distribuir expresiones lingüísticas,
- así como para extraer conclusiones a partir de dichas expresiones.

Generalidades

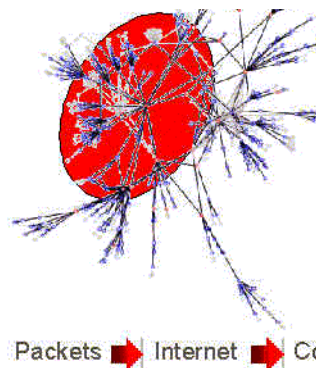


Figura 8.- Sistema de Información

El término **Sistemas de Información** tiene diferentes significados:

- En seguridad computacional, un sistema de información está descrito por tres componentes:
 - Estructura:
 - Repositorios, que almacenan los datos permanente o temporalmente, tales como "buffers", RAM (memoria de acceso aleatorio), discos duros, caché, etc.
 - Interfaces, que permiten el intercambio de información con el mundo no digital, tales como teclados, altavoces, monitores, escáneres, impresoras, etc.
 - Canales, que conectan los repositorios entre sí, tales como "buses", cables, enlaces inalámbricos, etc. Una red de trabajo es un conjunto de canales físicos y lógicos.

- Comportamiento:
 - Servicios, los cuales proveen algún valor a los usuarios o a otros servicios mediante el intercambio de mensajes.
 - Mensajes, que acarrean un contenido o significado hacia los usuarios o servicios.
- En geografía y cartografía, un Sistema de Información Geográfica (SIG) se utiliza para integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y desplegar información georeferenciada. Existen muchas aplicaciones de SIG, desde ecología y geología, hasta las ciencias sociales.
- En representación del conocimiento, un sistema de información consiste de tres componentes: humano, tecnológico y organizacional. Bajo esta perspectiva, información se define en términos de tres niveles de semiótica. Datos que pueden ser procesados automáticamente por un sistema de aplicaciones corresponden al 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.
- En matemáticas dentro de la teoría de los dominios, un sistema de información Scott (por su inventora Dana Scott) es una estructura matemática que provee una representación alternativa de un dominio Scott, como un caso especial, algebraic lattices.
- En matemáticas teoría de conjunto difuso, un sistema de información es un sistema de atributo-valor.
- En sociología los sistemas de información son sistemas sociales cuyo comportamiento está fuertemente influenciado por los objetivos, valores y creencias de los individuos y grupos, así como por el desempeño de la tecnología.
- En teoría de sistemas, un sistema de información es un sistema, automatizado o manual, que abarca personas, máquinas, y/o métodos organizados de recolección de datos, procesamiento, transmisión y diseminación de datos que representa información para el usuario.
- En informática, un sistema de información es cualquier sistema o subsistema de equipo de telecomunicaciones o computacional interconectados y que se utilicen para obtener, 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.

Historia

El estudio de los sistemas de información se originó como una sub-disciplina de las ciencias de la computación en un intento por entender y racionalizar la administración de la tecnología dentro de las organizaciones.

Los sistemas de información han madurado hasta convertirse en un campo de estudios superiores dentro de la administración. Adicionalmente, cada día se enfatiza más como un área importante dentro de la investigación en los estudios de administración, y es enseñado en las universidades y escuelas de negocios más grandes en todo el mundo.

En la actualidad, la Información y la tecnología de la Información forman parte de los cinco recursos con los que los ejecutivos crean y/o modelan una organización, junto con el personal, dinero, material y maquinaria.

Muchas compañías han creado la posición de Director de Información (CIO, por sus siglas en inglés *Chief Information Officer*) quien asiste al comité ejecutivo de la compañía, junto con el Director Ejecutivo, el Director Financiero, el Director de Operaciones y el Director de Tecnología (es común que el Director de Información actúe como Director de Tecnología y viceversa). Por eso todos los Sistemas de Información deben de ser catalogados en base a su función.

Tipos de sistemas de información

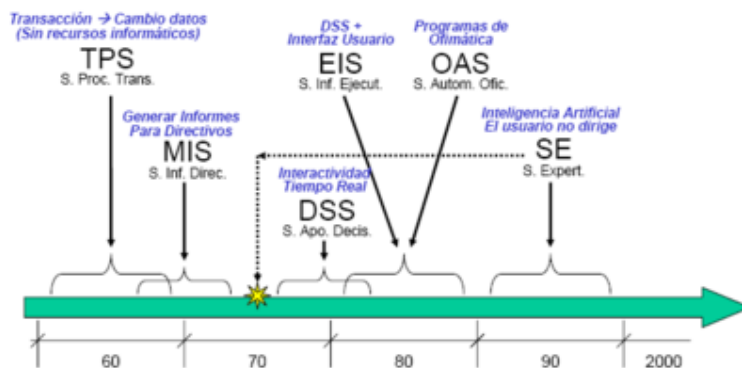


Figura 9.-Evolución de los sistemas de información a lo largo del tiempo

Según la función a la que vayan destinados o el tipo de usuario final del mismo, los SI pueden clasificarse en:

(esta clasificación obedece a un punto de vista empresarial)

- Sistema 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 experto (SE).- Emulan el comportamiento de un experto en un dominio concreto.
- Sistema Planificación de Recursos (ERP).- Integran la información y los procesos de una organización en un solo sistema.

Estos sistemas de información no surgieron simultáneamente en el mercado; los primeros en aparecer fueron los **TPS**, en la década de los 60, y los últimos fueron los **SE**, que alcanzaron su auge en los 90 (aunque estos últimos tuvieron una tímida aparición en los 70 que no cuajó, ya que la tecnología no estaba suficientemente desarrollada).

Otra clasificación, según el entorno de aplicación

- Entorno transaccional: Una transacción es un suceso o evento que crea/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 ha terminado la transacción. Los **TPS** son los SI típicos que se pueden encontrar en este entorno.
- Entorno decisional: Este es el entorno en el que 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 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.

Aplicación de los sistemas de información

Los sistemas de información tratan el desarrollo, uso y administración de la infraestructura de la tecnología de la información en una organización.

En la era post-industrial, la era de la información, el enfoque de las compañías ha cambiado de la orientación hacia el producto a la orientación hacia el conocimiento, en este sentido el mercado compete hoy en día en términos del proceso y la innovación, en lugar del producto.

El énfasis ha cambiado de la calidad y cantidad de producción hacia el proceso de producción en sí mismo, y los servicios que acompañan este proceso.

El mayor de los activos de una compañía hoy en día es su información, representada en su personal, experiencia, conocimiento, innovaciones (patentes, derechos de autor, secreto comercial).

Para poder competir, las organizaciones deben poseer una fuerte infraestructura de información, en cuyo corazón se sitúa la infraestructura de la tecnología de información.

De tal manera que el sistema de información se centre en estudiar las formas para mejorar el uso de la tecnología que soporta el flujo de información dentro de la organización.

Áreas de trabajo

El trabajo con los sistemas de información puede centrarse en cualquiera de estas tres áreas generales:

- Estrategia de los sistemas de información.
- Gestión de los sistemas de información.
- Desarrollo de los sistemas de información.

Estudio de los sistemas de información

Ciborra (2002) define el estudio de los sistemas de información como el estudio que trata la inserción y el uso de la tecnología de la información en las organizaciones, instituciones, y la sociedad en general.

Sistema experto SE

Los **sistemas expertos** son llamados así porque emulan el comportamiento de un experto en un dominio concreto y en ocasiones son usados por estos. Con los sistemas expertos se busca una mejor calidad y rapidez en las respuestas dando así lugar a una mejora de la productividad del experto.

Sistema Experto (SE)

Se puede entender como una rama de la inteligencia artificial. Estos sistemas imitan las actividades de un humano para resolver problemas de distinta índole (no necesariamente tiene que ser de inteligencia artificial). También se dice que un SE se basa en el conocimiento declarativo (hechos sobre objetos, situaciones) y el conocimiento de control (información sobre el seguimiento de una acción).

Para que un sistema experto sea herramienta efectiva, los usuarios deben interactuar de una forma fácil, reuniendo dos capacidades para poder cumplirlo:

1. Explicar sus razonamientos o base del conocimiento: los sistemas expertos se deben realizar siguiendo ciertas reglas o pasos comprensibles de manera que se pueda generar la explicación para cada una de estas reglas, que a la vez se basan en hechos.
2. Adquisición de nuevos conocimientos o integrador del sistema: son mecanismos de razonamiento que sirven para modificar los conocimientos anteriores. Sobre la base de lo anterior se puede decir que los sistemas expertos son el producto de investigaciones en el campo de la inteligencia artificial ya que esta no intenta sustituir a los expertos humanos, sino que se desea ayudarlos a realizar con más rapidez y eficacia todas las tareas que realiza.

Debido a esto en la actualidad se están mezclando diferentes técnicas o aplicaciones aprovechando las ventajas que cada una de estas ofrece para poder tener empresas más seguras. Un ejemplo de estas técnicas sería los agentes que tienen la capacidad de negociar y navegar a través de recursos en línea; y es por eso que en la actualidad juega un papel preponderante en los sistemas expertos.

Estructura básica de un SE

Un Sistema Experto está conformado por:

- Base de conocimientos (BC): Contiene conocimiento modelado extraído del diálogo con el experto.

- Base de hechos (Memoria de trabajo): contiene los hechos sobre un problema que se ha descubierto durante el análisis.
- Motor de inferencia: Modela el proceso de razonamiento humano.
- Módulos de justificación: Explica el razonamiento utilizado por el sistema para llegar a una determinada conclusión.
- Interfaz de usuario: es la interacción entre el SE y el usuario, y se realiza mediante el lenguaje natural.

Tipos de SE

Principalmente existen tres tipos de sistemas expertos:

- Basados en reglas.
- Basados en casos o CBR (Case Based Reasoning).
- Basados en redes bayesianas.

En cada uno de ellos, la solución a un problema planteado se obtiene:

- Aplicando reglas heurísticas apoyadas generalmente en lógica difusa para su evaluación y aplicación.
- Aplicando el razonamiento basado en casos, donde la solución a un problema similar planteado con anterioridad se adapta al nuevo problema.
- Aplicando redes bayesianas, basadas en estadística y el teorema de Bayes.

Ventajas y limitaciones de los Sistemas Expertos

Ventajas

- Permanencia: A diferencia de un experto humano un SE (sistema experto) no envejece, y por tanto no sufre pérdida de facultades con el paso del tiempo.
- Duplicación: Una vez programado un SE lo podemos duplicar infinidad de veces.
- Rapidez: Un SE puede obtener información de una base de datos y realizar cálculos numéricos mucho más rápido que cualquier ser humano.
- Bajo costo: A pesar de que el costo inicial pueda ser elevado, gracias a la capacidad de duplicación el coste finalmente es bajo.
- Entornos peligrosos: Un SE puede trabajar en entornos peligrosos o dañinos para el ser humano.

- Fiabilidad: Los SE no se ven afectados por condiciones externas, un humano sí (cansancio, presión, etc.).
- Consolidar varios conocimientos
- Apoyo Académico...

Limitaciones

- Sentido común: Para un Sistema Experto no hay nada obvio. Por ejemplo, un sistema experto sobre medicina podría admitir que un hombre lleva 40 meses embarazado, a no ser que se especifique que esto no es posible.
- Lenguaje natural: Con un experto humano podemos mantener una conversación informal mientras que con un SE no podemos.
- Capacidad de aprendizaje: Cualquier persona aprende con relativa facilidad de sus errores y de errores ajenos, que un SE haga esto es muy complicado.
- Perspectiva global: Un experto humano es capaz de distinguir cuales son las cuestiones relevantes de un problema y separarlas de cuestiones secundarias.
- Capacidad sensorial: Un SE carece de sentidos.
- Flexibilidad: Un humano es sumamente flexible a la hora de aceptar datos para la resolución de un problema.
- Conocimiento no estructurado: Un SE no es capaz de manejar conocimiento poco estructurado.

Ejemplos importantes

- Dendral
- XCon
- Dipmeter Advisor
- Mycin
- CADUCEUS
- R1
- CLIPS, Jess
- Prolog
- ehsis.ikudetelemed.com

Tareas que realiza un Sistema Experto

Monitorización

La monitorización es un caso particular de la interpretación, y consiste en la comparación continua de los valores de las señales o datos de entrada y unos valores que actúan como criterios de normalidad o estándares. En el campo del mantenimiento predictivo los Sistemas Expertos se utilizan fundamentalmente como herramientas de diagnóstico.

Se trata de que el programa pueda determinar en cada momento el estado de funcionamiento de sistemas complejos, anticipándose a los posibles incidentes que pudieran acontecer. Así, usando un modelo computacional del razonamiento de un experto humano, proporciona los mismos resultados que alcanzaría dicho experto.

Diseño

Diseño es el proceso de especificar una descripción de un artefacto que satisface varias características desde un número de fuentes de conocimiento.

El diseño se concibe de distintas formas:

- El diseño en ingeniería es el uso de principios científicos, información técnica e imaginación en la definición de una estructura mecánica, máquina o sistema que ejecute funciones específicas con el máximo de economía y eficiencia.
- El diseño industrial busca rectificar las omisiones de la ingeniería, es un intento consciente de traer forma y orden visual a la ingeniería de hardware donde la tecnología no provee estas características.

Los SE en diseño ven este proceso como un problema de búsqueda de una solución óptima o adecuada. Las soluciones alternas pueden ser conocidas de antemano o se pueden generar automáticamente probándose distintos diseños para verificar cuáles de ellos cumplen los requerimientos solicitados por el usuario, ésta técnica es llamada "generación y prueba", por lo tanto estos SE son llamados de selección.

En áreas de aplicación, la prueba se termina cuando se encuentra la primera solución; sin embargo, existen problemas más complejos en los que el objetivo es encontrar la solución óptima.

Planificación

La planificación es la realización de planes o secuencias de acciones y es un caso particular de la simulación. Está compuesto por un simulador

y un sistema de control. El efecto final es la ordenación de un conjunto de acciones con el fin de conseguir un objetivo global.

Los problemas que presentan la planificación mediante SE son los siguientes:

- Existen consecuencias no previsibles, de forma que hay que explorar y explicar varios planes.
- Existen muchas consideraciones que deben ser valoradas o incluirles un factor de peso.
- Suelen existir interacciones entre planes de subobjetivos diversos, por lo que deben elegirse soluciones de compromiso.
- Trabajo frecuente con incertidumbre, pues la mayoría de los datos con los que se trabaja son más o menos probables pero no seguros.
- Es necesario hacer uso de fuentes diversas tales como bases de datos.

Control

Un sistema de control participa en la realización de las tareas de interpretación, diagnóstico y reparación de forma secuencial. Con ello se consigue conducir o guiar un proceso o sistema.

Los sistemas de control son complejos debido al número de funciones que deben manejar y el gran número de factores que deben considerar; esta complejidad creciente es otra de las razones que apuntan al uso del conocimiento, y por tanto de los SE.

Cabe aclarar que los sistemas de control pueden ser en lazo abierto, si en el mismo la realimentación o el paso de un proceso a otro lo realiza el operador, o en lazo cerrado si no tiene que intervenir el operador en ninguna parte del mismo. Reparación, correcta o terapia.

La reparación, corrección, terapia o tratamiento consiste en la proposición de las acciones correctoras necesarias para la resolución de un problema. Los SE en reparación tienen que cumplir diversos objetivos, como son:

Reparación lo más rápida y económicamente posible. Orden de las reparaciones cuando hay que realizar varias. Evitar los efectos secundarios de la reparación, es decir la aparición de nuevas averías por la reparación.

Simulación

La simulación es una técnica que consiste en crear modelos basados en hechos, observaciones e interpretaciones sobre la computadora, a fin de estudiar el comportamiento de los mismos mediante la observación de las salidas para un conjunto de entradas.

Las técnicas tradicionales de simulación requieren modelos matemáticos y lógicos, que describen el comportamiento del sistema bajo estudio.

El empleo de los SE para la simulación viene motivado por la principal característica de los SE, que es su capacidad para la simulación del comportamiento de un experto humano, que es un proceso complejo.

En la aplicación de los SE para simulación hay que diferenciar cinco configuraciones posibles:

1. Un SE puede disponer de un simulador con el fin de comprobar las soluciones y en su caso rectificar el proceso que sigue.
2. Un sistema de simulación puede contener como parte del mismo a un SE y por lo tanto el SE no tiene que ser necesariamente de simulación.
3. Un SE puede controlar un proceso de simulación, es decir que el modelo está en la base de conocimiento del SE y su evolución es función de la base de hechos, la base de conocimientos y el motor de inferencia, y no de un conjunto de ecuaciones aritmético – lógicas.
4. Un SE puede utilizarse como consejero del usuario y del sistema de simulación.
5. Un SE puede utilizarse como máscara o sistema frontal de un simulador con el fin de que el usuario reciba explicación y justificación de los procesos.

Instrucción

Un sistema de instrucción realizara un seguimiento del proceso de aprendizaje. El sistema detecta errores ya sea de una persona con conocimientos e identifica el remedio adecuado, es decir, desarrolla un plan de enseñanza que facilita el proceso de aprendizaje y la corrección de errores.

Recuperación de información

Los Sistemas Expertos, con su capacidad para combinar información y reglas de actuación, han sido vistos como una de las posibles soluciones al tratamiento y recuperación de información, no sólo documental. La década de 1980 fue prolija en investigación y publicaciones sobre experimentos de este orden, interés que continua en la actualidad.

Lo que diferencia a estos sistemas de un sistema tradicional de recuperación de información es que éstos últimos sólo son capaces de recuperar lo que existe explícitamente, mientras que un Sistema Experto debe ser capaz de generar información no explícita, razonando con los elementos que se le dan.

Pero la capacidad de los SE en el ámbito de la recuperación de la información no se limita a la recuperación. Pueden utilizarse para ayudar al usuario, en selección de recursos de información, en filtrado de respuestas, etc. Un SE puede actuar como un intermediario inteligente que guía y apoya el trabajo del usuario final.

ERP

Aplicaciones ERP: Sistema de Gestión Integrado

La gestión clásica de información en una empresa poco moderna, **suele aplicar un software diferente en cada departamento**: finanzas, almacenes, recursos humanos, etc. Las inevitables consecuencias de dicha dispersión de datos y formatos dan lugar a una pérdida de tiempo e información de incalculable valor y **a la larga es más costoso no adoptar un sistema integrado** que seguir en la misma situación.

Por ejemplo, si un cliente hace un pedido al departamento de ventas, éste lo registrará en un sistema de información exclusivo de ventas; en consecuencia, ni el departamento de finanzas podrá controlar si dicho cliente tiene un crédito, ni el departamento de almacenes podrá verificar si existe material suficiente para poder suministrar el pedido.

Por tanto, estos datos tendrán que comunicarse por vía telefónica o por medio de un documento escrito a los respectivos departamentos para que éstos realicen sus labores y cumplan con culminar el ineficiente proceso de la venta.

Para dar respuesta a toda esta problemática surgen los ERP. Podemos definir un Enterprise Resource Planning (ERP) como un sistema integrado de software de gestión empresarial, compuesto por un conjunto de módulos funcionales (logística, finanzas, recursos humanos, etc.) susceptibles de ser adaptados a las necesidades de cada cliente.



Figura 10.-Integración que ofrece un ERP

Ventajas de los ERP

Los ERP **están concebidos como programas que se adecuan a cada departamento de la empresa** (finanzas, recursos humanos y almacenes). Combinan la funcionalidad de los distintos programas de gestión en uno solo, basándose en una única base de datos. Esto permite garantizar la integridad y disponibilidad inmediata de los datos a los que accede cada departamento.

Así, volviendo al caso expuesto anteriormente, **con un ERP, el departamento de ventas integraría el pedido en el sistema**, verificándose automáticamente el crédito del cliente y la disponibilidad del material. Los departamentos de finanzas y almacenes accederían a los datos entrados sin necesidad de duplicar la información.

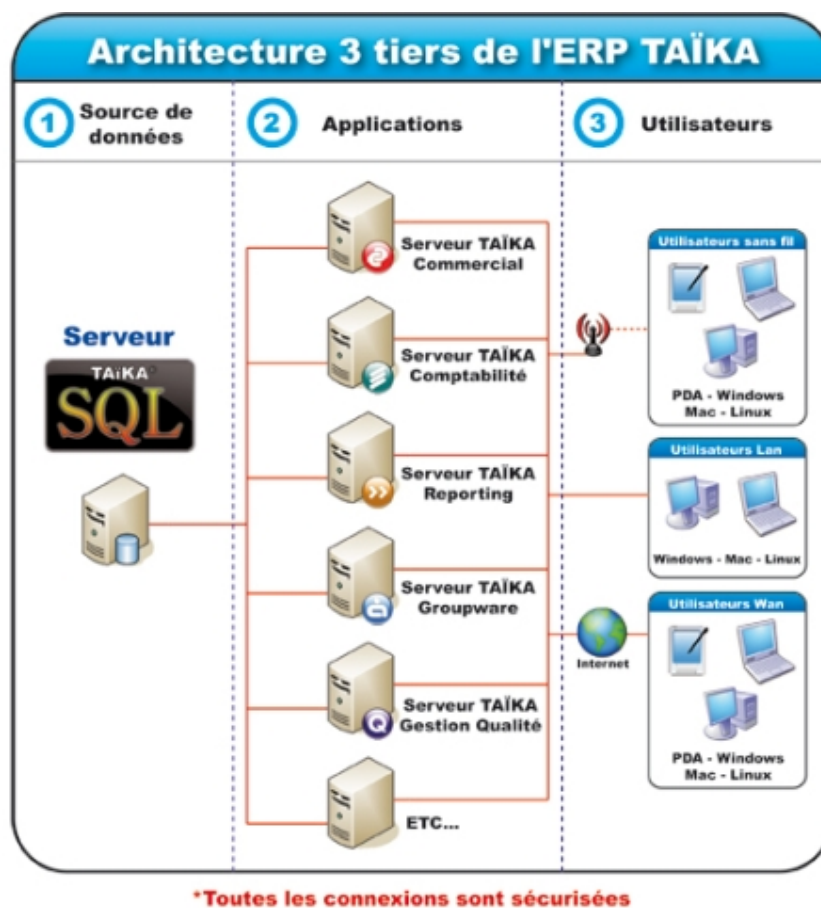
El ahorro de recursos económicos, horas-hombre, materiales y sobre todo: tiempo, es realmente importante para la empresa, con lo que la relación costo-beneficio que conlleva adoptar este tipo de software y el impacto en la efectividad de la empresa, hace que su precio resulte realmente irrisorio.

Tres son las razones que pueden resumir el porque se considera a los ERP, como una solución global a la hora de gestionar la información en una compañía:

1. Manejo integral de los datos económico-financieros: este tipo de sistemas evitan que las compañías muestren una imagen trasgiversada de su situación contable al usuario final. Esta utilidad puede lograrse gracias ala integración de las compras y ventas de todas las unidades de negocio de la empresa en un sólo bloque.

2. Estandarización de los procesos logísticos: en las empresas donde la logística es un componente importante; por ejemplo, las comercializadoras, suelen existir diferentes maneras de realizar un mismo proceso; por ejemplo, una compra. Si la empresa es lo suficientemente grande, incluso podrán existir diferentes programas informáticos para soportar esta gestión. Con un ERP como soporte, todos los procesos quedarían unificados e integrados en una misma base de datos.

3. Estandarización de la información de los recursos humanos: como ocurre con los procesos logísticos, en una compañía con varias divisiones de negocio, la gestión de los recursos humanos puede variar considerablemente de una a otra; con el ERP quedarán estandarizados tanto los datos como los procesos de gestión.



Esquema de funcionamiento de Taika, software ERP

Inconvenientes de los ERP

A pesar de su gran utilidad para la compañía, **los ERP presentan uno que otro inconveniente**, que si bien es cierto pueden dificultar su implementación, no limitan su importancia; enumeraremos a continuación algunos de los más significativos, teniendo en cuenta que algunos de

ellos se ven superados por las actuales tecnologías y tendencias tales como los programas Open Source (libres):

1. El primer aspecto “negativo” de los ERP es su precio de adquisición e implantación, hay que considerar que la inversión inicial es bastante importante; sin embargo, todas las empresas la realizan con la convicción de recuperarla en un plazo relativamente corto. El ROI (Return on Investment) es un ratio financiero que mide, precisamente, la recuperación de la inversión. Existen numerosos estudios comparativos del ROI para diversos ERP, que indican que la inversión se recupera transcurridos entre ocho y doce meses.

Por otro lado **hay muy buenos sistemas ERP gratuitos**, si como lo lee, sistemas de excelente calidad que no le costarán un Euro, y que encima cuentan con soporte y actualizaciones. **Programas como Open Bravo , Fenicius, Open ERP o Abanq se muestran como alternativas confiable** y ya bastante probadas que permitirían solucionar este punto en contra.

2. Con frecuencia, los proyectos de implantación de un ERP no se valoran correctamente, ya que se suele producir una valoración a la baja de los periodos de tiempo y los recursos que se necesitan; ambos factores casi siempre tienen que aumentarse en las diferentes etapas del proyecto, con el consiguiente incremento del coste global.

3. Para el buen funcionamiento de la implantación, es muy importante que haya una integración del personal de la compañía que ha adquirido el ERP en el equipo de implantación del proyecto; los trabajadores se ven impelidos a dedicar tiempo y esfuerzo a nuevas tareas, en detrimento de sus actividades habituales.

Debo señalar sin embargo, que **este proceso al que yo llamo “socialización del software” no es una condición exclusiva de este tipo de programas**; todo sistema, programa o nuevo proceso debe ser socializado, aprendido y por lo tanto el personal inmerso en su uso debe integrarse con él. Asimismo el personal que se ve influenciado por los nuevos procesos o mejoras que este software proporcionará debe conocerlo, para poder aportar y participar en el proceso.

4. Implantar un ERP conlleva a menudo una reingeniería de procesos; en un principio, esta reingeniería tiene un efecto negativo sobre el personal. Puede variar tanto la estructura organizacional como los procesos y hábitos de trabajo. es conveniente diseñar los flujogramas de operación tomando en cuenta el nuevo software, ya que este formará parte del trabajo en todas las áreas.

Una vez la empresa ha decidido implantar un ERP, debe dar el paso siguiente: elegir el más adecuado.

El ERP más adecuado

No existe una respuesta directa a esta pregunta, ya que cada empresa puede elaborar su propia lista de criterios de selección, por otro lado **todos los ERP no son iguales**, ni por desgracia puedo decirles cual es mejor o peor. Sin embargo lo que si puedo decir y señalar es una serie de criterios básicos que ustedes como empresarios Pyme deberían tener en cuenta al elegir uno de estos software:

1. El primer criterio: la funcionalidad. Si partimos del criterio de que todos los ERP ofrecen aplicaciones para cubrir la mayoría de las áreas funcionales y técnicas de una empresa, la compañía deberá analizar aquellas que son la base de su negocio y ver si cumplen con sus requerimientos.

Es decir, si una empresa de servicios decide implantar un ERP, no deberá dar importancia al módulo de producción, sino focalizar su estudio en aquellos módulos que determinan su actividad (ventas, servicio al cliente y finanzas).

Si el ERP es funcionalmente deficitario en alguna de las áreas, es importante que pueda integrarse con otros productos que suplan sus carencias, o bien permitir realizar desarrollos a medida, esta es una ventaja de los ERP libres u open source, algunos pueden ser editados a medida a partir del código libre disponible. Este código es ya una base bastante avanzada para el programador, así que la implementación del software será más rápida.

Por otro lado, la empresa que compra el ERP deberá conocer si existen soluciones verticales para su sector que mejoren las prestaciones estándares.



Algunas pantallas de Open Bravo .

2. El segundo criterio: los proveedores. Es necesario conocer tanto al fabricante del ERP como a la empresa encargada de su implantación (en caso de que ambos sean diferentes). Asimismo, es importante constatar su experiencia real en empresas del mismo sector y con características similares (volumen de negocio, dispersión geográfica, número de empleados, etc.).

No hay que olvidar los servicios (post venta o soporte) que deben ofrecer los proveedores en todas las etapas de la implantación de un ERP; es decir, la configuración de la infraestructura técnica, la formación, y los servicios posteriores a la puesta en marcha (por ejemplo, su actualización con las nuevas versiones que van apareciendo).

Aquí un programa libre tiene muchas ventajas; las actualizaciones son constantes, ya que cuenta con un grupo de desarrolladores y comunidad de usuarios activos y si en caso hay dudas o se buscan soluciones en relación al ERP, los foros especializados e inclusive la misma Web de los proyectos, ofrecen soluciones casi inmediatas.

3. El tercer criterio: el económico. Tal vez este sea el criterio que determine tal o cual ERP sea el que elija, pero recuerden que no siempre es el mejor. En este punto, hay que tener en cuenta algunos aspectos, como: si el fabricante del ERP proporciona las licencias por usuario o por servidor, si quienes se encargan de su implantación firman un contrato cerrado o abierto, y los beneficios tangibles y/o intangibles que va a generar la implantación del ERP.

Ya se lo que están pensando, les he hablado de los ERP open source, pues ni que decir estos no tiene precio así que este punto quedaría sobradamente superado, lo que aunado a los beneficios que con ellos se puede obtener en relación a los puntos 1 y 2 se presentan como la mejor alternativa para las pequeñas empresas.

4. El cuarto criterio que considero interesante es el relacionado con la reingeniería. Hay que efectuar una evaluación del impacto y los cambios organizacionales que supone la puesta en funcionamiento del ERP. Este punto es aplicable tanto a un ERP pago como a uno open source por igual así que no merece mayor comentario sobre tal o cual; sin embargo, es bueno señalar que el impacto puede redundar en la reducción de la eficiencia en las primeras etapas de la implantación, esto es lo que yo llamo como “costo de aprendizaje” y es justamente lo que debemos evaluar para estimar la forma de amortiguarlo y no poner en peligro nuestro rendimiento.

5. El quinto y último criterio es el técnico. Hay que evaluar las plataformas técnicas soportadas por el ERP, las bases de datos permitidas, los lenguajes de programación, las herramientas de desarrollo y la posibilidad de puedan estar conectados a otros sistemas (EDI, Internet, etc.). Esto se hace con el fin de compatibilizar la información que ya tenemos con la nueva plataforma, lo que redundará en una integración más rápida y con ahorro de costes y tiempo.

Principales proveedores:

- SAP
- PEOPLEOFT
- ORACLE
- BAAN
- J. D. EDWARDS

Algunas características de los ERP

Bases de Datos centralizada

Componentes del ERP interactúan entre sí consolidado todas las operaciones

En un sistema ERP los datos se ingresan una sola vez. Dtos deben ser consistentes, completos y comunes,

Las empresas deben modificar algunos de sus procesos para alinearlos con los del sistema ERP.

Un sistema ERP incluye un conjunto de módulos.

Típicamente hay un software para cada unidad funcional.

La tendencia actual es ofrecer aplicaciones especializadas para diferentes industrias.

Evolución Histórica:

- MRP (Material Requirements Planning)
- MRPII (Manufacturing Resource Planning)
- Mes (manufacturing Execution Systems)
- ERP (Enterprise Resource Planning)
- SCM (Supply Chain Management)

| Who Does What ERP vendors and the industries they serve | | Aerospace/ De fense | Auto motive | Consumer Packaged Goods | Electronics | Industrial/ Manufacturing | Oil/Gas | Pharmaceuticals |
|--|--|------------------------|-------------|----------------------------|-------------|------------------------------|---------|-----------------|
| Baan Baan Series | | | | | | | | |
| J.D. Edwards & Co. One World | | | | | | | | |
| Oracle Corp. Applications | | | | | | | | |
| PeopleSoft Inc. PeopleSoft 7.5 | | | | | | | | |
| SAP R/3 | | | | | | | | |
| % Planned Penetration | | 10-15 | 5-10 | 35+ | 40+ | 35 | 30 | 20 |

SOURCE: BENCHMARKING PARTNERS INC.

Usos y aplicaciones de los paquetes ERP:

SCM: SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (Cadena de Suministro)

Introducción

En la actualidad cada vez son más las empresas que se lanzan en la búsqueda de ventajas competitivas para poder posicionarse de una manera más sólida en el mercado. Dentro de esta búsqueda están implicados ciertos factores como lo son la reducción de inventarios, mayor eficiencia en los canales de distribución, mejores tiempos de entrega, así como mejorar costos y precios de los productos .

El objetivo de la administración de la cadena de suministros es el integrar de una manera eficiente el proceso que involucra a los proveedores, distribuidores y clientes.

Al lograr esto se desarrolla una ventaja competitiva dentro del mercado. Una manera de ver a la cadena de suministros es como un grupo de entidades que comparten objetivos en común, y que están ligados mediante procesos, tales como el abastecimiento o la logística, para de esa manera proveer bienes o servicios.

Para administrar la cadena de suministros, y de esa manera hacerla más eficiente, se deben reducir tiempos de entrega y costos. Para lograr esto, los sistemas de información integran la planeación de la demanda, el consumo de recursos de la empresa, el procesamiento y cumplimiento de órdenes, la distribución y manejo de inventarios, la logística y transportación así como el recibimiento y los pagos.

Es por esto la importancia de los sistemas de administración de la cadena de suministros, ya que estos colaboran en la integración entre los factores mencionados anteriormente, haciendo más fácil el flujo de información entre los diferentes entes relacionados, logrando así una ventaja competitiva sobre los competidores y brindando un valor agregado para el cliente. Cabe mencionar que, como su nombre lo indica, SCM es una cadena en la cuál se desarrollan diferentes procesos para culminar con la entrega de productos o servicios a los proveedores y clientes, y para el buen desarrollo de la misma es necesario que dichos procesos se lleven a cabo de la mejor manera, ya que como son procesos interdependientes, el buen desempeño de uno beneficia al otro y viceversa. Si comienzas tu cadena siendo ineficiente terminarás siendo ineficiente.

Existen diferentes aspectos que deben ser tomados en cuenta al momento de implementar un sistema de administración de la cadena de suministros si se desea obtener una ventaja competitiva, así como una serie de requisitos que deben ser cumplidos antes de la implementación del mismo.

Es por esto que muchas empresas no tienen una mejora al implementar un sistema SCM y le atribuyen la culpa de este mal funcionamiento a elementos como los clientes, proveedores, distribuidores e inclusive a los mismos trabajadores de la empresa.

Aunado a lo anterior, la optimización de la cadena de suministros toma cada vez más importancia dado el incremento en competencia y la alta orientación hacia los clientes. Es necesario romper con paradigmas para poder cooperar con los diferentes elementos de la cadena de suministros y así poder intercambiar información.

Hay que buscar relaciones de ganar-ganar entre los diferentes elementos de la cadena de suministros, aunque en ocasiones se vuelve casi imposible debido a la falta de información y el miedo al cambio que existe en las empresas.

Más adelante se presentarán los requisitos, obstáculos y errores que se puede presentar al implementar un SCM, explicando el porqué no es recomendable para todas las empresas la implementación del mismo y diferenciando las posibles causas del fracaso en el control de la administración de la cadena de suministros.

Historia del SCM

El concepto de administración de la cadena de suministros (SCM) nace en los 1980's en Chrysler Corporation por el Director de Compras Thomas Stallkamp, quien visualizó la necesidad de convertir el desastre financiero en que se encontraba Chrysler en un modelo de éxito. Lo que el propuso, y por lo que en la actualidad se rigen los SCM, fue establecer relaciones a largo plazo con los proveedores que fueran parte esencial del diseño y desarrollo de los productos.

Para Stallkamp, la relación con los proveedores era básica debido a los problemas financieros que estaba afrontando Chrysler. Los proveedores diseñaron el Viper, automóvil que desde su primer modelo fue altamente exitoso, debido a que Chrysler Corporation prácticamente no tenía dinero para invertir en investigación y desarrollo.

Con el crecimiento en la demanda por proveedores altamente puntuales y eficientes, el concepto de la cadena de suministros continuó desarrollándose. En la actualidad, cuando se habla de SCM se refiere al proceso que envuelve el diseño y desarrollo de productos, el intercambio de información a través de toda una red de distribuidores y proveedores, la manufactura y la distribución de los productos para que lleguen a tiempo a su destino final, quien es el cliente.

Este desarrollo en el concepto de SCM ha abierto nuevos caminos. Para una empresa manufacturera, por ejemplo, la manera de hacer las cosas ha cambiado drásticamente, esto debido a la revolución tecnológica actual, creando nuevas oportunidades de mejora en la administración de la cadena de suministros y por ende creando una mejora continua en los procesos de las empresas.

Estudio FODA

El objetivo del estudio FODA (SWOT), es analizar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de un tema en particular. Para

este artículo, presentaremos el estudio FODA a fin de proporcionar una idea más amplia sobre los beneficios y perjuicios que se pueden llegar a tener al implementar un sistema SCM.

Un sistema de cadena de suministros cuenta con diversas características, las cuales, no todas son positivas, también encontramos ciertas desventajas, así como una relación con el modelo de fuerzas competitivas aplicado a este sistema en específico.

Esto es, los diferentes agentes externos que pueden representar una ayuda o una barrera en la implementación y funcionamiento del sistema de administración de la cadena de suministros. A continuación se presenta el análisis.

- **Fuerzas**
- El sistema presenta la capacidad de formar una relación directa entre todas las etapas de la cadena de suministros, evitando funciones redundantes y reduciendo los costos por la eliminación de las mismas.
- Ventaja competitiva para las empresas que implementen un sistema de administración de la cadena de suministros, ya que coloca a la empresa en una posición actualizada tanto a nivel organizacional como tecnológico.
- Ofrece un sistema de trabajo mucho más eficiente, por lo tanto, la gente con que cuente la empresa, será la más capacitada. Además, este sistema se convierte en un activo valioso de la compañía, aumentando su productividad y eficacia en sus procesos.
- Eliminación de las barreras geográficas. Sin importar la distancia a la que se encuentren los diversos proveedores y agentes de distribución, la respuesta siempre es inmediata.
- Ofrece un modelo de negocios mucho más dinámico y eficiente, ayudando a los directivos al rastreo de sus operaciones y seguimiento continuo en cada etapa de la cadena de suministros.
- **Oportunidades**
- Las empresas que no cuenten con un buen sistema de administración de la cadena de suministros, se encuentran en una posición por debajo de la firma que decida implementar el sistema.
- La implementación de un buen software y equipo tecnológico, da una oportunidad de innovación y actualización en materia informática para la firma.
- El SCM permite rediseñar el modelo de negocios de la empresa, pudiendo establecer mejores estrategias de negocios, en función del nuevo sistema de administración; así también fomenta un proceso de desarrollo del producto mucho más ágil que el del un sistema convencional.

- Apertura para formar asociaciones con diversos proveedores de la empresa, con el objetivo de reducir el número de proveedores y mantener un trato directo con los proveedores potenciales de la firma.
- Al agilizar las actividades a lo largo de la cadena de suministros, es posible regular con cierta facilidad los volúmenes de producción deseados. Así también, la empresa cuenta con una respuesta inmediata a las tendencias del mercado y diversos cambios en la demanda que puedan surgir a lo largo de un período determinado.
- Debilidades
- La implementación del sistema puede causar cierta distracción o grado de rechazo por parte de la cadena organizacional de la empresa o de los mismos proveedores.
- Al depender del sistema tecnológico, una caída o fallo en el mismo, provocaría pérdidas considerables en el proceso de la firma.
- Requiere de un nivel superior de liderazgo en los niveles estratégicos de la empresa, como puede ser, en la dirección y en los niveles gerenciales de la firma.
- La inversión inicial puede resultar grande, por lo que la firma tendrá que evaluar el retorno de su inversión, es decir, la factibilidad de invertir en la implementación de un sistema de administración de la cadena de suministros.
- Amenazas
- Factores macroeconómicos pueden influenciar en el nivel de demanda por parte de los clientes, y por lo tanto el sistema debe estar preparado para regular tales variaciones.
- Tratándose de un sistema de tecnología de la información, surgirán cambios y actualizaciones en la versión del sistema, por lo que la empresa debe estar dispuesta a absorber tales gastos con el objetivo de mantenerse competitivos ante el resto de las empresas, de otro modo, se puede caer en la obsolescencia.
- La aceptación por parte del personal de la empresa puede ser riesgoso si la visión del sistema no es bien comunicada a lo largo de la organización.

Implementación de un SCM

Para implementar un SCM, lo primero que se necesita es realizar un análisis de las operaciones y de la prontitud y disponibilidad. Los resultados obtenidos ayudarán a diseñar un plan para coordinar el enfoque en el SCM.

La implementación de este sistema implica riesgos, los cuales incrementan al incluir la comunicación que se debe realizar entre la empresa, los consumidores y los proveedores.

Por otro lado, la implementación de un sistema de Administración de la Cadena de Suministros provee ahorros significativos en costos y una ventaja competitiva.

Tal análisis debe ser honesto en cuanto a los procesos de negocio que se manejen, los sistemas de información, el personal, la prontitud y disponibilidad de los consumidores y/o proveedores de participar en la mejora de la cadena de suministros.

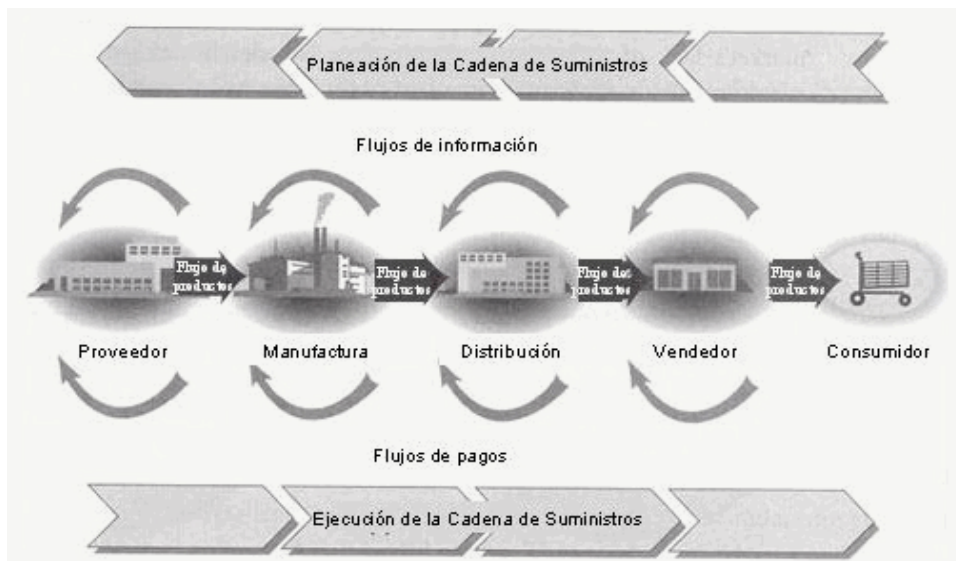


Figura 11. Proceso de Administración de la Cadena de Suministros.

El plan estratégico de SCM define las metas y objetivos de la organización. Además, identifica y prioriza las oportunidades de mejora definidas (por la compañía), la secuencia, los tiempos y la asignación de responsabilidades.

El análisis termina con la organización de un equipo formado por representantes administrativos, clientes y proveedores, con el fin de maximizar los esfuerzos colaborativos que se requieren en un Sistema de Administración de la Cadena de Suministros.

La ventaja de alcanzar la excelencia en una buena administración recae sobre diferentes factores, tales como incrementar la satisfacción de los clientes para crear una lealtad, incrementar las ventas así como las ganancias a fin de aumentar el margen para la empresa. Esto puede ser logrado mediante una buena implementación de SCM para crear una ventaja competitiva.

Inconvenientes de SCM

Ya se ha mencionado lo que es una administración de la cadena de suministros y en lo que consiste, así como lo necesario para lograr una implementación exitosa.

Sin embargo, existe una serie de obstáculos o barreras que impiden para una empresa un desarrollo exitoso y una mejora continua de su cadena de suministros. Es por esto que no es recomendable para todas las empresas el implementar un SCM cuando no cumplen con los requisitos necesarios, ya que se pueden cometer algunos errores durante y previo al proceso.

Durante la revisión bibliográfica se encontraron 7 errores que se cometen al tratar de implementar un SCM, los cuales se presentan a continuación.

- I. El primer error al que se enfrenta una empresa al momento de implementar un SCM es el poco conocimiento, control y comunicación que existe con sus vendedores, proveedores y clientes. La mayor confusión dentro de la industria es que SCM te permite controlar tu cadena de suministros. Si antes de implementar un SCM no se tiene control y organización sobre los diferentes proveedores será en vano los esfuerzos por hacerlo funcionar una vez implementado. La función del SCM es proveer de las herramientas necesarias que puedan fortalecer el control que ya existe sobre tus proveedores y distribuidores.
- II. No se cuenta con una administración de los proveedores. Un grave problema es que la empresa no tiene una buena administración de sus proveedores, y por lo tanto resulta imposible la implementación. Al hablar de administración de proveedores, me refiero a administrarlos colectivamente en grupos a manera de obtener beneficios del proceso.
- III. No saber lo que es un SCM. Son pocas las personas que pueden definir lo que es la tecnología de SCM. Esto debido a la competencia y a los diferentes puntos de vista que existen. No se podrá implementar y evaluar las soluciones que te brinda SCM cuando no se puede definir los beneficios que logrará para la empresa.
- IV. Falta de apreciación ejecutiva. Los altos ejecutivos de las empresas pueden no comprender la funcionalidad y los beneficios de SCM, y como resultado, no alcanzan a tener una clara apreciación sobre la verdadera relevancia que tiene en la organización.
- V. Inhabilidad para establecer relaciones de confianza. El mayor reto humano para implementar SCM es entablar diálogos abiertos, relaciones de confianza entre la empresa y sus proveedores/distribuidores a fin de que el sistema funcione

correctamente. El acceso a información representa mayores oportunidades de crecimiento, pero al mismo tiempo mayores retos que vencer.

- VI. Demasiadas opciones por escoger. El mayor problema al tratar de evaluar los productos y servicios de los softwares SCM es que son demasiados y cambian rápidamente.
- VII. Anticiparse a la colaboración. No se debe justificar por anticipado el desempeño de SCM creyendo en la oportunidad potencial de crear alianzas estratégicas con tus socios y proveedores. Implementar SCM es una tarea ambiciosa, rodeada de promesas y posibilidades. Sin embargo, es necesario que la empresa maneje de una manera proactiva los diferentes obstáculos que se vayan presentando.

Conclusiones

La globalización ha hecho cada vez más necesario el encontrar nuevas formas de interactuar y satisfacer a los clientes, tratando de reducir tiempos y costos tanto en las operaciones de la empresa como en la logística y transportación de todo el proceso. Es aquí donde SCM toma gran importancia para el conjunto de entidades que forman una cadena de suministros.

SCM es el proceso que conlleva a la fabricación y entrega de productos a los proveedores y clientes. Dicho proceso es muy complejo e involucra diferentes factores, es por esto la necesidad de aplicar sistemas que te ayuden a dicho proceso y que combinen de una manera eficiente los diferentes factores para lograr beneficios tangibles e intangibles.

En la medida que puedas controlar el flujo de información con tus proveedores, distribuidores y clientes será el éxito que tendrás al aplicar un sistema de SCM. Cabe mencionar que un sistema de SCM no hace el trabajo por sí solo, sino que requiere de una buena interpretación de la información por parte de los entes involucrados en el proceso de fabricación y entrega de productos y/o servicios.

Además, hay que tener en cuenta que SCM no aplica para todas las empresas, debido a que éstas no cumplen con ciertos requisitos, o bien, tienen un concepto equivocado de lo que es SCM y de lo que puede llegar a lograr. Es necesario romper paradigmas y abrir los canales de comunicación hacia los proveedores y distribuidores, compartiendo costos e información y comprendiendo que cuando una entidad se vea beneficiada las otras también lo harán.

Los SCM pueden crear grandes beneficios si se implementan adecuadamente, pero también pueden crear resultados desastrosos y

una gran desilusión para aquellas empresas que dejen escapar los pequeños detalles que hacen grandes diferencias en el proceso de implementación y desarrollo de un sistema de administración de la cadena de suministros.

Sistemas de soporte a decisiones DSS

Debido a que hay muchos enfoques para la toma de decisiones y debido a la amplia gama de ámbitos en los cuales se toman las decisiones, el concepto de **sistema de apoyo a las decisiones (DSS** por sus siglas en inglés *Decision support system*) es muy amplio.

Un **DSS** puede adoptar muchas formas diferentes. En general, podemos decir que un DSS es un sistema informático utilizado para servir de apoyo, más que automatizar, el proceso de toma de decisiones. La decisión es una elección entre alternativas basadas en estimaciones de los valores de esas alternativas.

El apoyo a una decisión significa ayudar a las personas que trabajan solas o en grupo a reunir inteligencia, generar alternativas y tomar decisiones.

Apoyar el proceso de toma de decisión implica el apoyo a la estimación, la evaluación y/o la comparación de alternativas. En la práctica, las referencias a DSS suelen ser referencias a aplicaciones informáticas que realizan una función de apoyo.

Definiciones

El término *sistema de apoyo a la decisión* se ha utilizado de formas muy diversas y se ha definido de diferentes maneras dependiendo del punto de vista del autor.² Algunas de esas definiciones son:

- Un DSS, en términos muy generales, es "un sistema basado en computador que ayuda en el proceso de toma de decisiones" (*Finlay³ y otros*).
- En términos bastante más específicos, un DSS es "un sistema de información basado en un computador interactivo, flexible y adaptable, especialmente desarrollado para apoyar la solución de un problema de gestión no estructurado para mejorar la toma de decisiones. Utiliza datos, proporciona una interfaz amigable y

permite la toma de decisiones en el propio análisis de la situación" (*Turban*⁴).

Otras definiciones intermedias entre las dos anteriores serían:

- Un DSS es un "conjunto de procedimientos basados en modelos para procesar datos y juicios para asistir a un gerente en su toma de decisiones"
- Un DSS "combina recursos intelectuales individuales con las capacidades de un ordenador para mejorar la calidad de las decisiones (son un apoyo informático para los encargados de tomar decisiones sobre problemas semiestructurados)" (*Keen*⁶).
- "Sistema extensible capaz de apoyar *ad-hoc* el análisis de datos y el modelado de decisiones, orientado a la planificación futura y utilizado a intervalos irregulares, no planificados" (*Moore y Chang*⁷).
- Los DSS son "Sistemas informáticos interactivos que ayudan a los encargados de tomar decisiones utilizando datos y modelos para resolver problemas no estructurados" (*Sprague y Carlson*⁸).
- **Kenn** afirma que es imposible dar una definición precisa incluyendo todas las facetas de la DSS ya que "no puede haber una definición de los *sistemas de apoyo a la decisión*, sino sólo del *apoyo a la decisión*" (*Keen*⁹).
- Para **Power** el término DSS puede referirse a muchos tipos de sistemas de información que dan soporte a la toma de decisiones. Humorísticamente añade que siempre que un sistema informático no sea un 'sistema para procesamiento de transacciones en línea' (OLTP), alguien tendrá la tentación de llamarlo **DSS** (*Power*¹⁰).

Como se puede ver no hay una definición universalmente aceptada de lo que es un **DSS**.¹¹

Breve historia

Según Keen,⁶ el concepto de **apoyo a las decisiones** ha evolucionado desde dos áreas principales de investigación: los estudios teóricos de organización de la toma de decisiones, hechos en el Carnegie Institute of Technology a finales de 1950 y comienzos de 1960, y el trabajo técnico sobre sistemas informáticos interactivos, principalmente llevadas a cabo en el Instituto Tecnológico de Massachusetts en la década de 1960.

Se considera que el concepto de DSS se convirtió en un espacio de investigación como tal a mediados de la década de 1970, antes de ganar en intensidad durante el decenio de 1980.

A mediados y finales de 1980, los sistemas de información ejecutiva (EIS), los sistemas de apoyo a la decisión en grupo (GDSS) y los sistemas organizacionales de apoyo a la decisión (ODSS) evolucionaron desde el usuario individual y el DSS orientados a modelos.

A partir de 1990 aproximadamente, los almacenes de datos y el procesamiento analítico en línea (OLAP) comenzaron a ampliar el ámbito de los DSS. Como el cambio de milenio, se introdujeron nuevas aplicaciones analíticas basadas en la web.

Es evidente que los DSS pertenecen a un entorno con fundamentos multidisciplinarios, incluyendo (pero no exclusivamente) la investigación en base de datos, inteligencia artificial, Interacción hombre-máquina, métodos de simulación, ingeniería de software y telecomunicaciones. Los DSS también tienen una débil conexión con el paradigma de la interfaz de usuario de hipertexto.

Tanto el sistema PROMIS (para la toma de decisiones médicas) de la Universidad de Vermont, como el sistema ZOG/KMS (para la toma de decisiones militares y de negocios) de la Universidad Carnegie Mellon fueron dos sistemas de apoyo a las decisiones que constituyeron grandes avances en la investigación de interfaz de usuario.

Por otra parte, aunque las investigaciones en hipertexto, por lo general, se hayan entrado en la sobrecarga de información, algunos investigadores, en particular, Douglas Engelbart, se han centrado en la toma de decisiones en particular.

Función y características

Los **DSS** son herramientas de mucha utilidad en Inteligencia empresarial (*Business Intelligence*), permiten realizar el análisis de las diferentes variables de negocio para apoyar el proceso de toma de decisiones de los directivos:

- Permite extraer y manipular información de una manera flexible.
- Ayuda en decisiones no estructuradas.
- Permite al usuario definir interactivamente qué información necesita y cómo combinarla.
- Suele incluir herramientas de simulación, modelización, etc.
- Puede combinar información de los sistemas transaccionales internos de la empresa con los de otra empresa externa.

Su principal característica es la capacidad de análisis multidimensional (OLAP) que permite profundizar en la información hasta llegar a un alto nivel de detalle, analizar datos desde diferentes perspectivas, realizar

proyecciones de información para pronosticar lo que puede ocurrir en el futuro, análisis de tendencias, análisis prospectivo, etc.

Un **DSS** da soporte a las personas que tienen que tomar decisiones en cualquier nivel de gestión, ya sean individuos o grupos, tanto en situaciones semiestructuradas como en no estructuradas, a través de la combinación del juicio humano e información objetiva:

- Soporta varias decisiones interdependientes o secuenciales.
- Ofrece ayuda en todas las fases del proceso de toma de decisiones -inteligencia, diseño, selección, e implementación- así como también en una variedad de procesos y estilos de toma de decisiones.
- Es adaptable por el usuario en el tiempo para lidiar con condiciones cambiantes.
- Genera aprendizaje, dando como resultado nuevas demandas y refinamiento de la aplicación, que a su vez da como resultado un aprendizaje adicional.
- Generalmente utiliza modelos cuantitativos (estándar o hechos a la medida).
- Los DSS avanzados están equipados con un componente de administración del conocimiento que permite una solución eficaz y eficiente de problemas muy complejos.
- Puede ser implantado para su uso en Web, en entornos de escritorio o en dispositivos móviles (PDA).
- Permite la ejecución fácil de los análisis de sensibilidad.

Taxonomías

Al igual que ocurre con la definición, no existe una taxonomía universalmente aceptada para los DSS. Diferentes autores proponen diferentes clasificaciones. Utilizando la relación con el usuario como criterio, Haettenschwiler¹² distingue entre:

- **DSS pasivo.**- Es un sistema de ayudas para el proceso de toma de decisiones, pero que no puede llevar a cabo una decisión explícita sugerencias o soluciones.
- **DSS activo.**- Puede aportar a cabo dicha decisión sugerencias o soluciones.
- **DSS cooperativo.**- Permite al encargado de la toma de decisiones (o a sus asesores) modificar, completar o perfeccionar las sugerencias de decisión proporcionadas por el sistema, antes de

enviar de vuelta al sistema para su validación. El nuevo sistema mejora, completa y precisa las sugerencias del tomador de la decisión y las envía de vuelta a su para su validación. Entonces, todo el proceso comienza de nuevo, hasta que se genera una solución consolidada.

Utilizando el modo de asistencia como criterio, Power¹³ distingue entre:

- **DSS dirigidos por modelos.**- Se hace hincapié en el acceso y manipulación de un modelo estadístico, financiero, de optimización o de simulación. Utiliza datos y parámetros proporcionados por los usuarios para ayudar a los encargados de adoptar decisiones en el análisis de una situación, que no son necesariamente los datos intensivos. **Dicodess** es un ejemplo de un DSS de código abierto basado en modelos.¹⁴
- **DSS dirigidos por comunicación.**- Disponen de soporte para varias personas que trabajan en una misma tarea compartida. Ejemplos incluyen herramientas integradas como Microsoft NetMeeting o Microsoft Groove.¹⁵
- **DSS dirigidos por datos.**- También llamados **orientados por datos**, enfatizan el acceso y la manipulación de series temporales de datos internos de la empresa y, a veces, también de datos externos.
- **DSS dirigidos por documentos.**- Gestionan, recuperan y manipulan información no estructurada en una variedad de formatos electrónicos.
- **DSS dirigidos por conocimiento.**- Proporcionan experiencia acumulada en forma de hechos, normas, procedimientos, o en estructuras similares especializados para la resolución de problemas.¹³

Utilizando el ámbito como criterio, Power¹⁰ sugiere esta otra clasificación:

- **DSS para la gran empresa.**- Este DSS estará enlazado con un almacén de datos de gran tamaño y dará servicio a muchos gerentes, directores y/p ejecutivos de la compañía.
- **DSS de escritorio.**- Es un sistema pequeño que puede correr en el ordenador personal de un gerente al que da servicio (un solo usuario).

Arquitecturas

Una vez más, diferentes autores identifican diferentes componentes para un DSS. Sprague y Carlson⁸ identifican tres componentes básicos que son explicados con más detalles por Haag y otros:¹⁶

- **El sistema de gestión de base de datos.**- Almacena información de diversos orígenes, puede proceder de los repositorios de datos de una organización tradicional, de fuentes externas (como Internet), o del personal (de ideas y experiencias de los usuarios individuales).
- **El sistema gestor de modelos.**- Se ocupa de las representaciones de los acontecimientos, hechos o situaciones utilizando varios tipos de modelos (dos ejemplos serían modelos de optimización y modelos de búsqueda-objetivo).
- **El sistema gestor y generador de diálogos.**- Se trata de la interfaz de usuario; es, por supuesto, el componente que permite a un usuario interactuar con el sistema.

Según Power¹³ un DSS tiene cuatro componentes fundamentales:

- La interfaz de usuario.
- La base de datos.
- Las herramientas analíticas y de modelado.
- La red y arquitectura del DSS.

Hättenschwiler¹² identifica cinco componentes en un DSS:

- **Usuarios.**- Con diferentes roles o funciones en el proceso de toma de decisiones (tomador de decisiones, asesores, expertos del dominio, expertos del sistema, recolectores de datos).
- **Contexto de decisión.**- Debe ser específico y definible.
- **Sistema de destino.**- Éste describe la mayoría de las preferencias.
- **Bases de conocimiento.**- Compuestas de fuentes de datos externas, bases de datos de conocimiento, bases de datos de trabajo, almacenes de datos y meta-bases de datos, modelos matemáticos y métodos, procedimientos, inferencia y los motores de búsqueda, programas administrativos, y los sistemas de informes.
- **Entorno de trabajo.**- Para la preparación, análisis y documentación de decisión alternativas.

Arakas¹⁷ propone una arquitectura generalizada compuesta de de cinco partes distintas:

- El sistema gestor de datos.
- El sistema gestor de modelos.

- El motor de conocimiento.
- La interfaz de usuario.
- Los usuarios.

Entornos de desarrollo

Los sistemas DSS no son totalmente diferentes de otros sistemas y requieren un enfoque estructurado. Sprague y Watson (1993) proporcionaron un entorno de tres niveles principales:

1. **Los niveles de tecnología.**- Se propone una división en 3 niveles de hardware y software para los DSS:
 1. DSS específico.- Aplicación real que será utilizada por el usuario. Ésta es la parte de la aplicación que permite la toma de decisiones en un problema particular. El usuario podrá actuar sobre este problema en particular.
 2. Generador de DSS.- Este nivel contiene hardware y software de entorno que permite a las personas desarrollar fácilmente aplicaciones específicas de DSS. Este nivel hace uso de herramientas case. También incluye lenguajes de programación especiales, librerías de funciones y módulos enlazados.
 3. Herramientas de DSS.- Contiene hardware y software de bajo nivel.
2. **Las personas que participan.**- Para el ciclo de desarrollo de un DSS, se sugieren 5 tipos de usuarios o participantes:
 1. Usuario final
 2. Intermediario
 3. Desarrollador
 4. Soporte técnico
 5. Experto de sistemas
3. **El enfoque de desarrollo.**- El enfoque basado en el desarrollo de un DSS deberá ser muy iterativo. Esto permitirá que la aplicación sea cambiada y rediseñada en diversos intervalos. El problema inicial se utiliza para diseñar el sistema y a continuación, éste es probado y revisado para garantizar que se alcanza el resultado deseado.

Referencias

1. ↑ Alter, S. L. (1980). Decision support systems: current practice and continuing challenges. Reading, Mass., Addison-Wesley Pub.
2. ↑ Druzdzel, M. J. and R. R. Flynn (1999). Decision Support Systems. Encyclopedia of Library and Information Science. A. Kent, Marcel Dekker, Inc.
3. ↑ Finlay, P. N. (1994). Introducing decision support systems. Oxford, UK Cambridge, Mass., NCC Blackwell; Blackwell Publishers.
4. ↑ Turban, E. (1995). Decision support and expert systems: management support systems. Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall. ISBN 0-02-421702-6
5. ↑ Little, J.D.C.(1970, April). "Models and Managers:The Concept of a Decision Calculus." *Management Science*, Vol.16,NO.8
6. ↑ ^{a b} Keen, P. G. W. (1978). Decision support systems: an organizational perspective. Reading, Mass., Addison-Wesley Pub. Co. ISBN 0-201-03667-3
7. ↑ Moore, J.H.,and M.G.Chang.(1980,Fall)."Design of Decision Support Systems." *Data Base*,Vol.12, Nos.1 and 2.
8. ↑ ^{a b} Sprague, R. H. and E. D. Carlson (1982). Building effective decision support systems. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall. ISBN 0-13-086215-0
9. ↑ Keen, P. G. W. (1980). Decision support systems: a research perspective. Decision support systems : issues and challenges. G. Fick and R. H. Sprague. Oxford ; New York, Pergamon Press.
10. ↑ ^{a b} Power, D. J. (1997). What is a DSS? The On-Line Executive Journal for Data-Intensive Decision Support 1(3).
11. ↑ Power, D.J. A Brief History of Decision Support Systems DSSResources.COM, World Wide Web, version 2.8, May 31, 2003.
12. ↑ ^{a b} Haettenschwiler, P. (1999). Neues anwenderfreundliches Konzept der Entscheidungsunterstützung. Gutes Entscheiden in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Zurich, vdf Hochschulverlag AG: 189-208.
13. ↑ ^{a b c} Power, D. J. (2002). Decision support systems: concepts and resources for managers. Westport, Conn., Quorum Books.
14. ↑ Gachet, A. (2004). Building Model-Driven Decision Support Systems with DicodeSS. Zurich, VDF.

15. ↑ Stanhope, P. (2002). *Get in the Groove: building tools and peer-to-peer solutions with the Groove platform*. New York, Hungry Minds
16. ↑ Haag, Cummings, McCubbrey, Pinsonneault, Donovan (2000). *Management Information Systems: For The Information Age*. McGraw-Hill Ryerson Limited: 136-140. ISBN 0-07-281947-2
17. ↑ Marakas, G. M. (1999). *Decision support systems in the twenty-first century*. Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall.

Lecturas recomendadas

Alter, S. Transforming DSS jargon into principles for DSS success (1994), en: P. Gray (Ed.), *Decision Support and Executive Information System*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, pp. 2-26.

Turban & Aronson. *Decision Support Systems and Intelligent Systems* (2001). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

Turban, McLean & Wetherbe. *Information Technology for Management* (2002). Massachusetts: Wiley.

3.3 El sistema de información administrativo (MIS)

Sistemas de información gerencial MIS/SIG

Estos sistemas son el resultado de interacción colaborativa entre personas, tecnologías y procedimientos -colectivamente llamados sistemas de información- orientados a solucionar problemas empresariales.

Los **SIG** o **MIS** (también denominados así por sus siglas en inglés: *Management Information System*) se diferencian de los sistemas de información comunes en que para analizar la información utilizan otros sistemas que se usan en las actividades operacionales de la organización.

Académicamente, el término es comúnmente utilizado para referirse al conjunto de los métodos de gestión de la información vinculada a la automatización o apoyo humano de la toma de decisiones (por ejemplo: Sistemas de apoyo a la decisión, Sistemas expertos y Sistemas de información para ejecutivos).

Antecedentes

En sus orígenes, las empresas utilizaban los ordenadores para la práctica empresarial de informatizar las nóminas y hacer el seguimiento de las cuentas por pagar y por cobrar. Como las aplicaciones que históricamente se venían desarrollando siempre eran para gestionar la información sobre ventas, inventarios, y otros datos que ayuden en la gestión de la empresa, el término "**SIG**" (o "**MIS**") surgió para describir este tipo de aplicaciones.

Hoy, el término se utiliza ampliamente en una serie de contextos e incluye (sin limitarse a ello): sistemas de apoyo de decisiones, los recursos y aplicaciones de gestión de personal, gestión de proyectos, y aplicaciones de recuperación de bases de datos.

Definición y estructura de un SIG

Un sistema integrado usuario-máquina, el cual implica que algunas tareas son mejor realizadas por el hombre, mientras que otras son muy bien hechas por la máquina, para proveer información que apoye las operaciones, la administración y las funciones de toma de decisiones en una empresa.

El sistema utiliza equipos de computación y software especializado, procedimientos, manuales, modelos para el análisis, la planificación, el control y la toma de decisiones, además de bases de datos.

Planificación y Control

Todas las funciones gerenciales; Planificación, Organización, Dirección y Control son necesarias para un buen desempeño organizacional. Los Sistemas de Información Gerencial son necesarios para apoyar estas funciones, en especial la Planificación y el Control. El valor de la información proporcionada por el sistema, debe cumplir con los siguientes cuatro supuestos básicos:

- **Calidad:** Para los gerentes es imprescindible que los hechos comunicados sean un fiel reflejo de la realidad planteada.
- **Oportunidad:** Para lograr un control eficaz, las medidas correctivas en caso de ser necesarias, deben aplicarse a tiempo, antes de que se presente una gran desviación respecto de los objetivos planificados con anterioridad.
- **Cantidad:** Es probable que los gerentes casi nunca tomen decisiones acertadas y oportunas si no disponen de información suficiente, pero tampoco deben verse desbordados por información irrelevante e inútil, pues esta puede llevar a una inacción o decisiones desacertadas.

- **Relevancia:** La información que le es proporcionada a un gerente debe estar relacionada con sus tareas y responsabilidades.

Un dato importante sobre SIG

Los sistemas de información gerencial son una necesidad hoy en día, ya que las empresas manejan grandes cantidades de datos los cuales pueden ser analizados, de tal manera que se pueda encontrar información relevante para tomar diferentes cursos de acción. Los SIG actualmente son conocidos como Business intelligent (Inteligencia de negocios), esto es debido a que influyen a la toma de decisiones.

Los SIG forman parte de las estrategias corporativas, ya que la comunicación e información son de gran valor en las organizaciones o empresas, por que representan poder .

Necesidad de un SIG

¿Por qué es necesario un sistema de información gerencial para una organización? Las razones pueden ser muchas, pero pueden resumirse en estas:

- Oportunidad: Para lograr un control eficaz de una organización, se deben tomar a tiempo medidas correctivas en caso de ser necesarias, antes de que se presente una gran desviación respecto de los objetivos planificados con anterioridad.
- Cantidad: Es probable que los gerentes casi nunca tomen decisiones acertadas y oportunas si no disponen de información suficiente, pero tampoco deben verse desbordados por información irrelevante e inútil (redundancia), pues ésta puede llevar a una inacción o decisiones desafortunadas.
- Relevancia: Reducción de costos.

Factores que determinan su desempeño

Si se habla de una institución que no tiene los recursos humanos con experiencia en sistemas de información gerencial que desea organizar o mejorar su SIG, es, la manera cómo funciona y qué se requiere para mejorarlo.

Sistemas de Información Gerencial en las PyMEs

En gran parte de las pequeñas y medianas empresas existe una necesidad urgente de la incorporación a proyectos de Sistemas de Información Gerencial (SIG), como síntomas o pruebas de ello tenemos por ejemplo la falta de estrategias de crecimiento (culpando en gran parte a la tendencia cultural de las organizaciones).

Una inadecuada utilización de las tecnologías y conocimientos, propiciando pérdidas de recursos, debilidad financiera y deficiencias en toda la organización. Gran número de empresas carece de ventajas para tener una mayor accesibilidad a las tecnologías, y desarrollar un SIG, debido a varias razones como: costos elevados, carencia de recursos, falta de acceso a la información, etc.; además las PyMEs tienen que responder al mercado en forma rápida y creativa siendo difícil aplicar y mantener un sistema que ayude y brinde apoyo a la toma de decisiones para poder competir y crecer en su ramo.

En un ambiente de evolución tecnológica, el reto es lograr que la mayoría de los usuarios aprovechen las opciones disponibles para producir eficiencia e innovación en su trabajo cotidiano. Por ello las Tecnologías de Información forman un factor determinante para dar lugar al crecimiento tanto de las PyMEs como de cualquier empresa.

Pasos para analizar un SIG

Identificar a todos aquellos agentes que están utilizando o deberían utilizar los distintos tipos de información (profesionales, trabajadores de campo, supervisores, administradores, etc.)

1. Establecer los objetivos a largo y corto plazo de la organización, departamento o punto de prestación de servicios.
2. Identificar la información que se requiere para ayudar a las diferentes personas a desempeñarse efectiva y eficientemente, y eliminar la información que se recolecta pero que no se utiliza.
3. Determinar cuáles de los formularios y procedimientos actuales para recolectar, registrar, tabular, analizar y brindar la información, son sencillos, no requieren demasiado tiempo y cubren las necesidades de los diferentes trabajadores, y qué formularios y procedimientos necesitan mejorarse.
4. Revisar todos los formularios y procedimientos existentes para recolectar y registrar información que necesiten mejorarse o preparar nuevos instrumentos si es necesario.
5. Establecer o mejorar los sistemas manuales o computarizados para tabular, analizar, y ofrecer la información para que sean más útiles a los diferentes trabajadores
6. Desarrollar procedimientos para confirmar la exactitud de los datos.

7. Capacitar y supervisar al personal en el uso de nuevos formularios, registros, hojas de resumen y otros instrumentos para recolectar, tabular, analizar, presentar y utilizar la información.
8. Optimizar un sistema de información gerencial: qué preguntar, qué observar, qué verificar.

Una estructura piramidal

1. La parte inferior de la pirámide esta comprendida por la información relacionada con el procesamiento de las transacciones preguntas sobre su estado.
2. El siguiente nivel comprende los recursos de información para apoyar las operaciones diarias de control.
3. El tercer nivel agrupa los recursos del sistema de información para ayudar a la planificación táctica y la toma de decisiones relacionadas con el control Administrativo.
4. El nivel más alto comprende los recursos de información necesarios para apoyar la planificación estratégica y la definición de políticas de los niveles más altos de la administración.

3.4 Análisis y diseño de sistemas

Análisis y Diseño de Sistemas

Planificación de un proyecto de sistemas.

Desarrollo

1.1. Proyecto de Sistema o Software.

Es el Proceso de gestión para la creación de un Sistema o software, la cual encierra un conjunto de actividades, una de las cuales es la estimación, estimar es echar un vistazo al futuro y aceptamos resignados cierto grado de incertidumbre.

Aunque la estimación, es mas un arte que una Ciencia, es una actividad importante que no debe llevarse a cabo de forma descuidada. Existen técnicas útiles para la estimación de costes de tiempo. Y dado que la estimación es la base de todas las demás actividades de planificación del

proyecto y sirve como guía para una buena Ingeniería Sistemas y Software.

Al estimar tomamos en cuenta no solo del procedimiento técnico a utilizar en el proyecto, sino que se toma en cuenta los recursos, costos y planificación. El Tamaño del proyecto es otro factor importante que puede afectar la precisión de las estimaciones. A medida que el tamaño aumenta, crece rápidamente la interdependencia entre varios elementos del Software.

La disponibilidad de información Histórica es otro elemento que determina el riesgo de la estimación.

1.2. Objetivos de la Planificación del Proyecto.

El objetivo de la Planificación del proyecto de Software es proporcionar un marco de trabajo que permita al gestor hacer estimaciones razonables de recursos costos y planificación temporal.

Estas estimaciones se hacen dentro de un marco de tiempo limitado al comienzo de un proyecto de software, y deberían actualizarse regularmente medida que progresa el proyecto. Además las estimaciones deberían definir los escenarios del mejor caso, y peor caso, de modo que los resultados del proyecto pueden limitarse.

El Objetivo de la planificación se logra mediante un proceso de descubrimiento de la información que lleve a estimaciones razonables.

1.3 Actividades asociadas al proyecto de software.

1.3.1 Ámbito del Software.

Es la primera actividad de llevada a cabo durante la planificación del proyecto de Software.

En esta etapa se deben evaluar la función y el rendimiento que se asignaron al Software durante la Ingeniería del Sistema de Computadora para establecer un ámbito de proyecto que no sea ambiguo, e incomprensible para directivos y técnicos

Describe la función, el rendimiento, las restricciones, las interfaces y la fiabilidad, se evalúan las funciones del ámbito y en algunos casos se refinan para dar más detalles antes del comienzo de la estimación.

Las restricciones de rendimiento abarcan los requisitos de tiempo de respuesta y procesamiento, identifican los límites del software originados por el hardware externo, por la memoria disponible y por otros sistemas existentes.

El ámbito se define como un pre-requisito para la estimación y existen algunos elementos que se debe tomar en cuenta como es:

- *La Obtención de la Información necesaria para el software. Para esto el analista y el cliente se reúnen sobre las expectativas del proyecto y se ponen de acuerdo en los puntos de interés para su desarrollo.*

1.4 RECURSOS:

La Segunda tarea de la planificación del desarrollo de Software es la estimación de los recursos requeridos para acometer el esfuerzo de desarrollo de Software, esto simula a una pirámide donde las Herramientas (hardware y Software), son la base proporciona la infraestructura de soporte al esfuerzo de desarrollo, en segundo nivel de la pirámide se encuentran los Componentes reutilizables.

Y en la parte mas alta de la pirámide se encuentra el recurso primario, las personas (el recurso humano).

Cada recurso queda especificado mediante cuatro características:

- *Descripción del Recurso.*
- *Informes de disponibilidad.*
- *Fecha cronológica en la que se requiere el recurso.*
- *Tiempo durante el que será aplicado el recurso*

1.4.1 Recursos Humanos.

La Cantidad de personas requeridas para el desarrollo de un proyecto de software solo puede ser determinado después de hacer una estimación del esfuerzo de desarrollo (por ejemplo personas mes o personas años), y seleccionar la posición dentro de la organización y la especialidad que desempeñara cada profesional.

1.4.2 Recursos o componentes de software reutilizables.

Cualquier estudio sobre recursos de software estaría incompleto sin estudiar la reutilización, esto es la creación y la reutilización de bloques de construcción de Software.

Tales bloques se deben establecer en catálogos para una consulta más fácil, estandarizarse para una fácil aplicación y validarse para la también fácil integración.

El Autor Bennatan sugiere cuatro categorías de recursos de software que se deberían tener en cuenta a medida que se avanza con la planificación:

- *Componentes ya desarrollados.*
- *Componentes ya experimentados.*
- *Componentes con experiencia Parcial.*
- *Componentes nuevos.*

1.4.3 Recursos de entorno.

El entorno es donde se apoya el proyecto de Software, llamado a menudo entorno de Ingeniería de Software, incorpora Hardware y Software.

El Hardware proporciona una plataforma con las herramientas (Software) requeridas para producir los productos que son el resultado de la buena práctica de la Ingeniería del Software, un planificador de proyectos debe determinar la ventana temporal requerida para el Hardware y el Software, y verificar que estos recursos estén disponibles.

Muchas veces el desarrollo de las pruebas de validación de un proyecto de software para la composición automatizada puede necesitar un compositor de fotografías en algún punto durante el desarrollo. Cada elemento de hardware debe ser especificado por el planificador del Proyecto de Software.

1.5. ESTIMACION DEL PROYECTO DE SOFTWARE.

En el principio el costo del Software constituía un pequeño porcentaje del costo total de los sistemas basados en Computadoras. Hoy en día el Software es el elemento más caro de la mayoría de los sistemas informáticos.

Un gran error en la estimación del costo puede ser lo que marque la diferencia entre beneficios y pérdidas, la estimación del costo y del esfuerzo del software nunca será una ciencia exacta, son demasiadas las variables: humanas, técnicas, de entorno, políticas, que pueden afectar el costo final del software y el esfuerzo aplicado para desarrollarlo.

Para realizar estimaciones seguras de costos y esfuerzos tienen varias opciones posibles:

- Deje la estimación para más adelante (obviamente podemos realizar una estimación al cien por cien fiable después de haber terminado el proyecto).

- Base las estimaciones en proyectos similares ya terminados.
- Utilice técnicas de descomposición relativamente sencillas para generar las estimaciones de costos y esfuerzo del proyecto.
- Desarrolle un modelo empírico para el cálculo de costos y esfuerzos del Software.

Desdichadamente la primera opción, aunque atractiva no es práctica.

La Segunda opción puede funcionar razonablemente bien si el proyecto actual es bastante similar a los esfuerzos pasados y si otras influencias del proyecto son similares.

Las opciones restantes son métodos viables para la estimación del proyecto de software. Desde el punto de vista ideal, se deben aplicar conjuntamente las técnicas indicadas usando cada una de ellas como comprobación de las otras.

Antes de hacer una estimación, el planificador del proyecto debe comprender el ámbito del software a construir y generar una estimación de su tamaño.

1.5.1 Estimación basada en el Proceso.

Es la técnica más común para estimar un proyecto es basar la estimación en el proceso que se va a utilizar, es decir, el proceso se descompone en un conjunto relativamente pequeño de actividades o tareas, y en el esfuerzo requerido para llevar a cabo la estimación de cada tarea.

Al igual que las técnicas basadas en problemas, la estimación basada en el proceso comienza en una delineación de las funciones del software obtenidas a partir del ámbito del proyecto. Se mezclan las funciones del problema y las actividades del proceso. Como último paso se calculan los costos y el esfuerzo de cada función y la actividad del proceso de software.

1.6. DIFERENTES MODELOS DE ESTIMACION.

Existen diferentes modelos de estimación como son:

1.6.1 Los Modelos Empíricos:

Donde los datos que soportan la mayoría de los modelos de estimación obtienen una muestra limitada de proyectos. Por esta razón, el modelo de estimación no es adecuado para todas las clases de software y en

todos los entornos de desarrollo. Por lo tanto los resultados obtenidos de dichos modelos se deben utilizar con prudencia.

1.6.2 El Modelo COCOMO.

Barry Boehm, en su libro clásico sobre economía de la Ingeniería del Software, introduce una jerarquía de modelos de estimación de Software con el nombre de COCOMO, por su nombre en Ingles (Constructive, Cost, Model) modelo constructivo de costos. La jerarquía de modelos de Boehm esta constituida por los siguientes:

- **Modelo I.** *El Modelo COCOMO básico calcula el esfuerzo y el costo del desarrollo de Software en función del tamaño del programa, expresado en las líneas estimadas.*
- **Modelo II.** *El Modelo COCOMO intermedio calcula el esfuerzo del desarrollo de software en función del tamaño del programa y de un conjunto de conductores de costos que incluyen la evaluación subjetiva del producto, del hardware, del personal y de los atributos del proyecto.*
- **Modelo III.** *El modelo COCOMO avanzado incorpora todas las características de la versión intermedia y lleva a cabo una evaluación del impacto de los conductores de costos en cada caso (análisis, diseño, etc.) del proceso de ingeniería de Software.*

1.6.3 Herramientas Automáticas De Estimación.

Las herramientas automáticas de estimación permiten al planificador estimar costos y esfuerzos, así como llevar a cabo análisis del tipo, que pasa si, con importantes variables del proyecto, tales como la fecha de entrega o la selección del personal.

Aunque existen muchas herramientas automáticas de estimación, todas exhiben las mismas características generales y todas requieren de una o más clases de datos.

A partir de estos datos, el modelo implementado por la herramienta automática de estimación proporciona estimaciones del esfuerzo requerido para llevar a cabo el proyecto, los costos, la carga de personal, la duración, y en algunos casos la planificación temporal de desarrollo y riesgos asociados.

En resumen el planificador del Proyecto de Software tiene que estimar tres cosas antes de que comience el proyecto: cuanto durara, cuanto esfuerzo requerirá y cuanta gente estará implicada. Además el planificador debe predecir los recursos de hardware y software que va a requerir y el riesgo implicado.

Para obtener estimaciones exactas para un proyecto, generalmente se utilizan al menos dos de las tres técnicas referidas anteriormente. Mediante la comparación y la conciliación de las estimaciones obtenidas con las diferentes técnicas, el planificador puede obtener una estimación más exacta. La estimación del proyecto de software nunca será una ciencia exacta, pero la combinación de buenos datos históricos y técnicas puede mejorar la precisión de la estimación.

ANALISIS DE SISTEMAS DE COMPUTACION

DESARROLLO.

2.1 Conceptos y Análisis:

Es un conjunto o disposición de procedimientos o programas relacionados de manera que juntos forman una sola unidad. Un conjunto de hechos, principios y reglas clasificadas y dispuestas de manera ordenada mostrando un plan lógico en la unión de las partes.

Un método, plan o procedimiento de clasificación para hacer algo. También es un conjunto o arreglo de elementos para realizar un objetivo predefinido en el procesamiento de la Información. Esto se lleva a cabo teniendo en cuenta ciertos principios:

- *Debe presentarse y entenderse el dominio de la información de un problema.*
- *Defina las funciones que debe realizar el Software.*
- *Represente el comportamiento del software a consecuencias de acontecimientos externos.*
- *Divida en forma jerárquica los modelos que representan la información, funciones y comportamiento.*

El proceso debe partir desde la información esencial hasta el detalle de la Implementación.

La función del Análisis puede ser dar soporte a las actividades de un negocio, o desarrollar un producto que pueda venderse para generar beneficios. Para conseguir este objetivo, un Sistema basado en computadoras hace uso de seis (6) elementos fundamentales:

- *Software, que son Programas de computadora, con estructuras de datos y su documentación que hacen efectiva la logística metodología o controles de requerimientos del Programa.*
- *Hardware, dispositivos electrónicos y electromecánicos, que proporcionan capacidad de cálculos y funciones rápidas, exactas y efectivas (Computadoras, Censores, maquinarias, bombas, lectores, etc.), que proporcionan una función externa dentro de los Sistemas.*
- *Personal, son los operadores o usuarios directos de las herramientas del Sistema.*
- *Base de Datos, una gran colección de informaciones organizadas y enlazadas al Sistema a las que se accede por medio del Software.*
- *Documentación, Manuales, formularios, y otra información descriptiva que detalla o da instrucciones sobre el empleo y operación del Programa.*
- *Procedimientos, o pasos que definen el uso específico de cada uno de los elementos o componentes del Sistema y las reglas de su manejo y mantenimiento.*

Un Análisis de Sistema se lleva a cabo teniendo en cuenta los siguientes objetivos en mente:

- *Identifique las necesidades del Cliente.*
- *Evalúe que conceptos tiene el cliente del sistema para establecer su viabilidad.*
- *Realice un Análisis Técnico y económico.*
- *Asigne funciones al Hardware, Software, personal, base de datos, y otros elementos del Sistema.*
- *Establezca las restricciones de presupuestos y planificación temporal.*
- *Cree una definición del sistema que forme el fundamento de todo el trabajo de Ingeniería.*

Para lograr estos objetivos se requiere tener un gran conocimiento y dominio del Hardware y el Software, así como de la Ingeniería humana (Manejo y Administración de personal), y administración de base de datos.

2.2 Objetivos del Análisis.

2.2.1 Identificación de Necesidades.

Es el primer paso del análisis del sistema, en este proceso el Analista se reúne con el cliente y/o usuario (un representante institucional, departamental o cliente particular), e identifican las metas globales, se

analizan las perspectivas del cliente, sus necesidades y requerimientos, sobre la planificación temporal y presupuestal, líneas de mercadeo y otros puntos que puedan ayudar a la identificación y desarrollo del proyecto.

Algunos autores suelen llamar a esta parte “ **Análisis de Requisitos** ” y lo dividen en cinco partes:

- *Reconocimiento del problema.*
- *Evaluación y Síntesis.*
- *Modelado.*
- *Especificación.*
- *Revisión*

Antes de su reunión con el analista, el cliente prepara un documento conceptual del proyecto, aunque es recomendable que este se elabore durante la comunicación Cliente – analista, ya que de hacerlo el cliente solo de todas maneras tendría que ser modificado, durante la identificación de las necesidades.

2.2.2 Estudio de Viabilidad.

Muchas veces cuando se emprende el desarrollo de un proyecto de Sistemas los recursos y el tiempo no son realistas para su materialización sin tener pérdidas económicas y frustración profesional. La viabilidad y el análisis de riesgos están relacionados de muchas maneras, si el riesgo del proyecto es alto, la viabilidad de producir software de calidad se reduce, sin embargo se deben tomar en cuenta cuatro áreas principales de interés:

1. Viabilidad económica.

Una evaluación de los costos de desarrollo, comparados con los ingresos netos o beneficios obtenidos del producto o Sistema desarrollado.

2. Viabilidad Técnica.

Un estudio de funciones, rendimiento y restricciones que puedan afectar la realización de un sistema aceptable.

3. Viabilidad Legal.

Es determinar cualquier posibilidad de infracción, violación o responsabilidad legal en que se podría incurrir al desarrollar el Sistema.

Alternativas. Una evaluación de los enfoques alternativos del desarrollo del producto o Sistema.

El estudio de la viabilidad puede documentarse como un informe aparte para la alta gerencia.

2.2.3 Análisis Económico y Técnico.

El análisis económico incluye lo que llamamos, el análisis de costos – beneficios, significa una valoración de la inversión económica comparado con los beneficios que se obtendrán en la comercialización y utilidad del producto o sistema.

Muchas veces en el desarrollo de Sistemas de Computación estos son intangibles y resulta un poco dificultoso evaluarlo, esto varía de acuerdo a las características del Sistema. El análisis de costos – beneficios es una fase muy importante de ella depende la posibilidad de desarrollo del Proyecto.

En el Análisis Técnico, el Analista evalúa los principios técnicos del Sistema y al mismo tiempo recoge información adicional sobre el rendimiento, fiabilidad, características de mantenimiento y productividad.

Los resultados obtenidos del análisis técnico son la base para determinar sobre si continuar o abandonar el proyecto, si hay riesgos de que no funcione, no tenga el rendimiento deseado, o si las piezas no encajan perfectamente unas con otras.

2.2.4 Modelado de la arquitectura del Sistema.

Cuando queremos dar a entender mejor lo que vamos a construir en el caso de edificios, Herramientas, Aviones, Maquinas, se crea un modelo idéntico, pero en menor escala (mas pequeño).

Sin embargo cuando aquello que construiremos es un Software, nuestro modelo debe tomar una forma diferente, deben representar todas las funciones y subfunciones de un Sistema. Los modelos se concentran en lo que debe hacer el sistema no en como lo hace, estos modelos pueden incluir notación gráfica, información y comportamiento del Sistema.

Todos los Sistemas basados en computadoras pueden modelarse como transformación de la información empleando una arquitectura del tipo entrada y salida.

2.2.5 Especificaciones del Sistema.

Es un Documento que sirve como fundamento para la Ingeniería Hardware, software, Base de datos, e ingeniería Humana. Describe la

función y rendimiento de un Sistema basado en computadoras y las dificultades que estarán presentes durante su desarrollo. Las Especificaciones de los requisitos del software se producen en la terminación de la tarea del análisis.

En Conclusión un proyecto de desarrollo de un Sistema de Información comprende varios componentes o pasos llevados a cabo durante la etapa del análisis, el cual ayuda a traducir las necesidades del cliente en un modelo de Sistema que utiliza uno más de los componentes: Software, hardware, personas, base de datos, documentación y procedimientos.

DISEÑO DE SISTEMAS DE COMPUTACIÓN

DESARROLLO.

3.1. Conceptos y principios:

El Diseño de Sistemas se define el proceso de aplicar ciertas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un Sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física.

La etapa del Diseño del Sistema encierra cuatro etapas:

1. *El diseño de los datos.*

Trasforma el modelo de dominio de la información, creado durante el análisis, en las estructuras de datos necesarios para implementar el Software.

2. *El Diseño Arquitectónico.*

Define la relación entre cada uno de los elementos estructurales del programa.

3. *El Diseño de la Interfaz.*

Describe como se comunica el Software consigo mismo, con los sistemas que operan junto con el y con los operadores y usuarios que lo emplean.

4. *El Diseño de procedimientos.*

Transforma elementos estructurales de la arquitectura del programa. La importancia del Diseño del Software se puede definir en una sola palabra

Calidad, dentro del diseño es donde se fomenta la calidad del Proyecto. El Diseño es la única manera de materializar con precisión los requerimientos del cliente.

El Diseño del Software es un proceso y un modelado a la vez. El proceso de Diseño es un conjunto de pasos repetitivos que permiten al diseñador describir todos los aspectos del Sistema a construir. A lo largo del diseño se evalúa la calidad del desarrollo del proyecto con un conjunto de revisiones técnicas:

El diseño debe implementar todos los requisitos explícitos contenidos en el modelo de análisis y debe acumular todos los requisitos implícitos que desea el cliente.

Debe ser una guía que puedan leer y entender los que construyan el código y los que prueban y mantienen el Software.

El Diseño debe proporcionar una completa idea de lo que es el Software, enfocando los dominios de datos, funcional y comportamiento desde el punto de vista de la Implementación.

Para evaluar la calidad de una presentación del diseño, se deben establecer criterios técnicos para un buen diseño como son:

- *Un diseño debe presentar una organización jerárquica que haga un uso inteligente del control entre los componentes del software.*
- *El diseño debe ser modular, es decir, se debe hacer una partición lógica del Software en elementos que realicen funciones y subfunciones específicas.*
- *Un diseño debe contener abstracciones de datos y procedimientos.*
- *Debe producir módulos que presenten características de funcionamiento independiente.*
- *Debe conducir a interfaces que reduzcan la complejidad de las conexiones entre los módulos y el entorno exterior.*
- *Debe producir un diseño usando un método que pudiera repetirse según la información obtenida durante el análisis de requisitos de Software.*

Estos criterios no se consiguen por casualidad. El proceso de Diseño del Software exige buena calidad a través de la aplicación de principios fundamentales de Diseño, Metodología sistemática y una revisión exhaustiva.

Cuando se va a diseñar un Sistema de Computadoras se debe tener presente que el proceso de un diseño incluye, concebir y planear algo en la mente, así como hacer un dibujo o modelo o croquis.

3.2. Diseño de la Salida.

En este caso salida se refiere a los resultados e informaciones generadas por el Sistema, Para la mayoría de los usuarios la salida es la única razón para el desarrollo de un Sistema y la base de evaluación de su utilidad. Sin embargo cuando se realiza un sistema, como analistas deben realizar lo siguiente:

- *Determine que información presentar. Decidir si la información será presentada en forma visual, verbal o impresora y seleccionar el medio de salida.*
- *Disponga la presentación de la información en un formato aceptable.*
- *Decida como distribuir la salida entre los posibles destinatarios.*

3.3. Diseño de Archivos.

Incluye decisiones con respecto a la naturaleza y contenido del propio archivo, como si se fuera a emplear para guardar detalles de las transacciones, datos históricos, o información de referencia. Entre las decisiones que se toman durante el diseño de archivos, se encuentran las siguientes:

- *Los datos que deben incluirse en el formato de registros contenidos en el archivo.*
- *La longitud de cada registro, con base en las características de los datos que contenga.*
- *La secuencia a disposición de los registros dentro del archivo (La estructura de almacenamiento que puede ser secuencial, indexada o relativa).*

No todos los sistemas requieren del diseño de todos los archivos, ya que la mayoría de ellos pueden utilizar los del viejo Sistema y solo tenga que enlazarse el nuevo Sistema al Archivo maestro donde se encuentran los registros.

3.4. Diseño de Interacciones con la Base de Datos.

La mayoría de los sistemas de información ya sean implantado en sistemas de cómputos grandes o pequeños, utilizan una base de datos que pueden abarcar varias aplicaciones, por esta razón estos sistemas utilizan u administrador de base de datos, en este caso el diseñador no construye la base de datos sino que consulta a su administrador para ponerse de acuerdo en el uso de esta en el sistema.

3.5 Herramientas para el Diseño de Sistemas.

Apoyan el proceso de formular las características que el sistema debe tener para satisfacer los requerimientos detectados durante las actividades del análisis:

3.5.1 Herramientas de especificación.

Apoyan el proceso de formular las características que debe tener una aplicación, tales como entradas, Salidas, procesamiento y especificaciones de control. Muchas incluyen herramientas para crear especificaciones de datos.

3.5.2 Herramientas para presentación.

Se utilizan para describir la posición de datos, mensajes y encabezados sobre las pantallas de las terminales, reportes y otros medios de entrada y salida.

3.5.3 Herramientas para el desarrollo de Sistemas.

Estas herramientas nos ayudan como analistas a trasladar diseños en aplicaciones funcionales.

3.5.4 Herramientas para Ingeniería de Software.

Apoyan el Proceso de formular diseños de Software, incluyendo procedimientos y controles, así como la documentación correspondiente.

3.5.5 Generadores de códigos.

Producen el código fuente y las aplicaciones a partir de especificaciones funcionales bien articuladas.

3.5.6 Herramientas para pruebas.

Apoyan la fase de la evaluación de un Sistema o de partes del mismo contra las especificaciones. Incluyen facilidades para examinar la correcta operación del Sistema así como el grado de perfección alcanzado en comparación con las expectativas.

La revolución del procesamiento de datos de manera computarizada, junto con las prácticas de Diseño sofisticadas están cambiando de forma dramática la manera en que se trasladan las especificaciones de Diseño de Sistemas de Información funcionales.

En Conclusiones Generales. En una organización o Empresa, el análisis y Diseño de Sistemas, es el proceso de estudiar su Situación con la finalidad de observar como trabaja y decidir si es necesario realizar

una mejora; el encargado de llevar a cabo estas tareas es el analista de sistemas.

Antes de comenzar con el desarrollo de cualquier proyecto, se conduce un estudio de Sistemas para detectar todos los detalles de la situación actual de la empresa. La información reunida con este estudio sirve como base para crear varias estrategias de Diseño.

Los administradores deciden que estrategias seguir. Los Gerentes, empleados y otros usuarios finales que se familiarizan cada vez mas con el uso de computadoras están teniendo un papel muy importante en el desarrollo de sistemas.

Todas las organizaciones son Sistemas que actúan de manera reciproca con su medio ambiente recibiendo entradas y produciendo salidas. Los Sistemas que pueden estar formados por otros Sistemas de denominan Sub-sistemas y funcionan para alcanzar los fines de su Implantación.

IMPLANTACION, EVALUACION Y PRUEBA DE SISTEMAS DE COMPUTACION

DESARROLLO.

4.1. IMPLANTACIÓN. Concepto y Definición.

Es la última fase del desarrollo de Sistemas. Es el proceso instalar equipos o Software nuevo, como resultado de un análisis y diseño previo como resultado de la sustitución o mejoramiento de la forma de llevar a cavo un proceso automatizado.

Al Implantar un Sistema de Información lo primero que debemos hacer es asegurarnos que el Sistema sea operacional o sea que funcione de acuerdo a los requerimientos del análisis y permitir que los usuarios puedan operarlo.

Existen varios enfoques de Implementación:

- *Es darle responsabilidad a los grupos.*
- *Uso de diferentes estrategias para el entrenamiento de los usuarios.*
- *El Analista de Sistemas necesita ponderar la situación y proponer un plan de conversión que sea adecuado para la organización*

- *El Analista necesita formular medidas de desempeño con las cuales evaluar a los Usuarios.*
- *Debe Convertir físicamente el sistema de información antiguo, al nuevo modificado*

En la preparación de la Implantación, aunque el Sistema este bien diseñado y desarrollado correctamente su éxito dependerá de su implantación y ejecución por lo que es importante capacitar al usuario con respecto a su uso y mantenimiento.

4.2. Capacitación de Usuarios del Sistema:

Es enseñar a los usuarios que se relacionan u operan en un proceso de implantación.

La Responsabilidad de esta capacitación de los Usuarios primarios y secundarios es del Analista, desde el personal de captura de datos hasta aquellos que toman las decisiones sin usar una Computadora.

No se debe incluir a personas de diferentes niveles de habilidad e intereses de trabajo; debido a que si en una Empresa existen trabajadores inexpertos no se pueden incluir en la misma sección de los expertos ya que ambos grupos quedaran perdidos.

"Es como querer conducir dos Barcos con diferentes destinos con un mismo Mapa de rutas o con el mismo timón".

Aun y cuando la Empresa puede contratar los Servicios de Instructores externos, el analista es la persona que puede ofrecer la mejor capacitación debido a que conoce el personal y al Sistema mejor que cualquier otro. A la falta o imposibilidad del analista la organización puede contratar otros servicios de capacitación como son:

- *Vendedores: Son aquellos que proporcionan capacitación gratuita fuera de la Empresa de uno o dos días.*
- *Instructor pagado externamente: Son aquellos que pueden enseñar todo acerca de las computadoras pero para algunos usuarios esta no es una capacitación necesaria.*
- *Instructores en casa: Están familiarizados con el personal y pueden adecuar los materiales a sus necesidades, pero le faltaría experiencia en Sistemas de Información que es realmente la necesidad del usuario.*

4.3.1 Objetivos de la Capacitación:

Es lograr que los usuarios tengan el Dominio necesario de las cosas básicas acerca de las maquinarias y procesos que se emplean para su operación de manera eficiente y segura.

4.4. La Evaluación del Sistema:

Se lleva a cabo para identificar puntos débiles y fuertes del Sistema implantado. La evaluación ocurre a lo largo de cualquiera de las siguientes cuatro dimensiones:

4.4.1 Evaluación operacional:

Es el Momento en que se evalúa la manera en que funciona el Sistema, esto incluye su facilidad de uso, Tiempo de respuesta ante una necesidad o proceso, como se adecuan los formatos en que se presenta la Información, contabilidad global y su nivel de Utilidad.

4.4.2 Impacto Organizacional:

Identifica y mide los beneficios operacionales para la Empresa en áreas tales como, Finanzas (Costos, Ingresos y Ganancias), eficiencia en el desempeño laboral e impacto competitivo, Impacto, rapidez y organización en el flujo de Información interna y externa.

4.4.3 Desempeño del Desarrollo.

Es la evaluación del Proceso de desarrollo adecuado tomando en cuentas ciertos criterios como, Tiempo y esfuerzo en el desarrollo concuerden con presupuesto y estándares y otros criterios de Administración de Proyectos. Además se incluyen la valoración de los métodos y herramientas utilizados durante el desarrollo del Sistema.

4.5. Prueba de Sistemas.

Dependiendo del tamaño de la Empresa que usara el Sistema y el riesgo asociado a su uso, puede hacerse la elección de comenzar la operación del Sistema solo en un área de la Empresa (como una Prueba piloto), que puede llevarse a cabo en un Departamento o con una o dos personas.

Cuando se implanta un nuevo sistema lo aconsejable es que el viejo y el nuevo funcionen de manera simultánea o paralela con la finalidad de comparar los resultados que ambos ofrecen en su operación, además dar tiempo al personal para su entrenamiento y adaptación al nuevo Sistema.

Durante el Proceso de Implantación y Prueba se deben implementar todas las estrategias posibles para garantizar que en el uso inicial del

Sistema este se encuentre libre de problemas lo cual se puede descubrir durante este proceso y llevar a cabo las correcciones de lugar para su buen funcionamiento.

Desdichadamente la evaluación de Sistemas no siempre recibe la atención que merece, sin embargo cuando se lleva a cabo de manera adecuada proporciona muchas informaciones que pueden ayudar a mejorar la efectividad de los esfuerzos de desarrollo de aplicaciones futuras.

BREVE TERMINOLOGÍA IT

FREEWARE : software libre (es decir, software sin coste en licencias de uso asociado en nuestro caso a una Plataforma ERP-CRM-BPM),

ERP : ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (Planificación de recursos empresariales)

CRM : Customer relationship management

SCM : SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (administración de la cadena de suministros)

BPM : (*Business Process Management*- Gestión por Procesos-WORKFLOW

BP: BUSINESS PLAN

IT : Information Technology

TI : tecnología de información

CMI : cuadro de mando integral BALANCED SCOREBOARD

OLAP : procesamiento analítico en línea

SGBD : Sistema de gestión de base de datos SGBD DBMS DATABASE MANAGEMENT SYSTEM

MRP : Material Resource Planning

BMS (Business Management System).

MIS : MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS

DSS : *Decision support system* (sistema de apoyo a las decisiones)

SIG : SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL MIS

SE: Sistema experto

BSC : BALANCED SORECARD (Tablero de Comando)

PETI : (Planeación Estratégica de Tecnología de Información)

BI: Inteligencia empresarial (o *Business Intelligence*)

CIO: *Chief Information Officer*)