



CAPÍTULO 1º: SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y BASES DE DATOS

1 La Información, el Derecho a la Información, Libertad de Información. -

Como **información**, de una manera general, se entiende la " *comunicación o adquisición de conocimientos que permiten ampliar o precisar los conocimientos que se poseen de una materia determinada*". La información, como soporte de la transferencia de conocimientos, según un informe de la OCDE, es " *clave para el porvenir de la Humanidad e indispensable para poder modelar bien este porvenir*".

Por ello, la necesidad de información está estrechamente relacionada con el desarrollo económico y social, la investigación, la planificación y la toma de decisiones exigen una información precisa, oportuna, completa, coherente y adaptada a las necesidades específicas del demandante de la información y a cada circunstancia.

La expansión que la información ha tenido en la evolución de todos los sectores políticos, económicos y sociales en los últimos años permite calificar dicha expansión como una **segunda revolución industrial**, marcando el comienzo de una nueva era en el desarrollo de la Humanidad.

Dada la importancia de la información y la gran demanda existente de ella, es preciso analizar, además de los aspectos tecnológicos en los que se desarrolla, el marco legal e institucional en el que se inscribe el derecho a la Información.

Al tomar conciencia del valor de la Información, se manifiesta la necesidad de impulsar la libre circulación de la información, tanto es así que la Declaración Universal de los Derechos del Hombre reconoce en su artículo 19 que " *todo individuo tiene derecho a la libertad de opinión y de expresión. Esto implica recibir y difundir, sin consideración de fronteras, la información y las ideas, por cualquier medio de expresión que sea ...*".

El artículo 10 de la Convención Europea de los Derechos del Hombre reconoce el " *derecho a la Información*", y las Constituciones de los distintos países, al reconocer que la información circula para responder a las necesidades de saber, responder y elegir, se ocupan del tema regulando el derecho a la Información.

Así, la Constitución Española en la Sección primera: " *De los Derechos fundamentales y de las Libertades públicas*", Título primero " *De los derechos y deberes fundamentales*", recoge:

Artículo 18 3: " *Se garantiza el secreto de las comunicaciones y, en especial, de las postales, telegráficas y telefónicas, salvo resolución judicial*".

Artículo 18 4: " *La ley limitará el uso de la Informática para garantizar el honor y la intimidad personal y familiar de los ciudadanos y el pleno ejercicio de sus derechos*."

Artículo 20 1: " *Se reconocen y protegen los siguientes derechos:*

a) *A expresar y difundir libremente los pensamientos, ideas y opiniones mediante la palabra, el escrito o cualquier otro medio de reproducción.*



b) A la producción y creación literaria, artística, científica y técnica.

c) A la libertad de cátedra.

d) A comunicar o recibir libremente información veraz por cualquier medio de difusión. La ley regulará el derecho a la cláusula de conciencia y al secreto profesional en el ejercicio de estas libertades."

Artículo 20 2: *"El ejercicio de estos derechos no puede restringirse mediante ningún tipo de censura previa."*

Artículo 20 4: *"Estas libertades tienen su límite en el respeto a los derechos reconocidos en este Título, en los preceptos de las leyes que lo desarrollan y, especialmente, en el derecho al honor, a la intimidad, a la propia imagen y a la protección de la juventud y de la infancia."*

Artículo 20 5: *"Sólo podrá acordarse el secuestro de publicaciones, grabaciones y otros medios de información en virtud de resolución judicial. "*

2 Cualidades de la Información. -

El enorme crecimiento de las necesidades de información y a la mayor disponibilidad de este recurso puede producir, si no se ponen los medios para evitarlo, una "polución informativa" en la que la información, al perder sus cualidades, no puede cumplir sus objetivos, llegando a ser mas nociva que beneficiosa para sus destinatarios. Para evitar este peligro, a la información se le debe exigir un conjunto de cualidades que permitan mantener su valor comunicativo. Estas cualidades son:

PRECISA.- Se refiere al porcentaje de información correcta sobre la información total del sistema (fichero, base de datos, etc.). Existe una distinción entre "Exactitud" y "Precisión", entendiéndose la primera como la ausencia de errores de transmisión o de cálculo en la información, y la segunda como el grado de aproximación entre la información accedida o almacenada y el valor real de ésta. En cualquier caso se ha de tener presente que el tratamiento de la información por ordenador no puede mejorar la calidad de los datos que son elaborados, lo único que puede hacer la máquina es señalar ciertos errores o incompatibilidades, e incluso sustituir el dato detectado como erróneo por otro que no tenga error aparente, esto es, que sea coherente.

En resumen, para que los resultados suministrados por un ordenador sean precisos, se le deben suministrar datos precisos, no pudiendo pretender en los resultados una precisión superior a la que tenían los datos de entrada. Una precisión baja lleva a una falta de credibilidad del usuario hacia la información que se le proporciona.

OPORTUNA.- Se refiere al tiempo transcurrido desde el momento en que se produjo el hecho que originó el dato hasta el momento en el que la información se pone a disposición del usuario. En general, al igual que la precisión, la oportunidad depende de cada aplicación, así si un tiempo de proceso de meses no resta oportunidad a una aplicación que maneja millones de datos de carácter bastante estable, por ejemplo el censo, sin embargo es inadmisibles esta demora en la obtención de indicadores de coyuntura, como por ejemplo el IPC mensual.



En general, el valor de la información va disminuyendo con el transcurso del tiempo hasta perder toda la relevancia que pudiera tener, salvo en investigaciones históricas en las que, por el contrario, la información gana con el transcurso del tiempo.

COMPLETA.- La información ha de ser completa para poder cumplir sus fines. La compleción absoluta es imposible de conseguir y lo que se suele pretender en los sistemas de información es alcanzar un nivel que se considere suficiente, el cual dependerá de dos factores:

- a) De los datos existentes en el sistema de información
- b) De los datos que el sistema es capaz de localizar ante una consulta concreta, los cuales están relacionados con la flexibilidad e idoneidad del lenguaje de recuperación de los datos y con el acierto en la formulación de la consulta.

En resumen, la compleción no sólo es función de la información en sí misma, depende además de otros factores, tanto técnicos como humanos.

SIGNIFICATIVA.- La información que se suministra al usuario ha de poseer el máximo contenido semántico posible. Esto es, ha de ser comprensible e interesante, lo que supone no proporcionar al usuario grandes masas de información que por su volumen no puedan ser asimiladas. Un volumen de información justo es condición indispensable para que ésta sea significativa

En resumen, cuando se realiza el diseño de un sistema se ha de tener en cuenta que la información suministrada por éste ha de ser, además de fácilmente interpretable, sólo la necesaria y suficiente para que se cumplan los fines propuestos.

COHERENTE.- La información contenida en el sistema debe ser coherente en sí misma, además de consistente con las reglas semánticas propias del mundo real al que ha de representar lo mas fielmente posible. Esta cualidad, que en las bases e datos se conoce generalmente con el nombre de INTEGRIDAD, coincide en parte con el concepto ya definido de PRECISIÓN.

SEGURA.- La información ha de ser protegida tanto frente a su deterioro - por causas físicas o lógicas - como frente a accesos no autorizados. La seguridad de la información está adquiriendo gran relevancia actualmente con la difusión de las nuevas posibilidades de las comunicaciones y la enorme extensión de redes de conexión como internet e intranet . Actualmente el concepto de seguridad comprende los conceptos de confidencialidad, disponibilidad e integridad que se tratarán mas ampliamente en otros capítulos.

En una visión global de las cualidades de la información y su implantación en un sistema de información se ha de tener muy en cuenta todos estos requisitos buscando un punto de equilibrio que permita alcanzar los objetivos del sistema a un coste aceptable, ya que cuantas mas cualidades reúna la información mas se incrementará su coste de obtención y tratamiento. Además, una cualidades pueden resultar incompatibles con otras, por ejemplo, pretender una gran precisión puede conllevar una pérdida de oportunidad, por lo que debe encontrarse una situación de equilibrio entre las distintas cualidades de la información.



3 Concepto de Sistema de Información.-

Según el Diccionario de la Real Academia Española, SISTEMA, en su segunda acepción es un "conjunto de cosas que ordenadamente relacionadas entre sí contribuyen a un determinado objeto". Esta definición es también válida en el mundo informático con las siguientes precisiones:

- Cosa es "todo lo que tiene entidad, ya sea corporal o espiritual, natural o artificial, real o abstracta" (DRAE). En términos informáticos se denominan ELEMENTOS a las cosas que integran un sistema.
- Los elementos están relacionados entre sí mediante un criterio u ORDEN determinado por unas reglas que tienen una cierta estabilidad. El sistema se caracteriza por una RELACIÓN entre sus elementos determinada por dichas reglas.
- Los elementos están relacionados entre sí para contribuir a un determinado objetivo. Los sistemas son FINALISTAS y se "mueven" hacia la consecución del fin global
- La noción de sistema es RELATIVA pues, a excepción del universo, cualquier sistema es un subsistema de otro más amplio que lo engloba.
- Los sistemas están limitados definiéndose como ENTORNO o medio ambiente a la parte del sistema universal que se encuentra fuera de los límites del sistema considerado. De elementos del entorno se alimenta el sistema (ENTRADAS) y al entorno se vierten los elementos elaborados (SALIDAS).

3-1.- Concepto de Sistema de Información.-

Sistema de información (SI) es aquel sistema que se diseña con el fin de satisfacer las necesidades de información de una organización y está inmerso en ella. El SI toma los datos del entorno (tanto de la propia organización como de fuentes externas) y sus resultados serán información necesaria para que dicha organización realice su gestión y tome decisiones.

Sistema objeto es la parte de la organización de la que se alimenta el SI y a la cual vierte sus resultados.

Sistema dinámico es aquel que controla su actuación en función de cómo las salidas cumplen los objetivos marcados. El sistema se va adecuando dinámicamente a unas condiciones de entorno, en general, variables en el tiempo. El control del sistema puede realizarse por mecanismos internos (**sistema autorregulado**) o situados en el entorno o en ambos.

Los sistemas dinámicos están en continua interacción con el entorno, de forma que las entradas y el proceso se adaptan constantemente para obtener determinadas salidas:



El **Controlador** del sistema actúa de acuerdo con la información que recoge de la salida y envía estímulos a la entrada y al procesador para conseguir que las salidas se adapten a los objetivos del sistema. Ha de ser capaz de recibir información, interpretarla, compararla con los objetivos previstos y emitir los impulsos de control que exijan la regulación del sistema

Las **Entradas** son los elementos que se consumen o transforman en el proceso. En los SI sólo se transforman sin destruirse quedando almacenadas en el "depósito de datos" del propio sistema.

Las **Salidas** son los elementos que se crean en el proceso.

El **Procesador** es el lugar en el que se efectúa el tratamiento y comprende a todos los elementos que participan en dicho proceso sin transformarse ni crearse, esto es, comprende a todos los elementos que no son entradas ni salidas.

En muchos sistemas existe también una **realimentación** (feedback) que va de la salida a la entrada sin pasar por el controlador.

Al ser los sistemas de información eminentemente dinámicos, se pueden definir como un *"conjunto de elementos, ordenadamente relacionados entre sí de acuerdo con ciertas reglas, que aporta al sistema objeto la información necesaria para el cumplimiento de sus fines, para lo cual tendrá que recoger, procesar y almacenar datos, procedentes tanto de la misma organización como de fuentes externas, facilitando la recuperación, elaboración y presentación de los mismos"*.

Uno de los instrumentos fundamentales que facilitan al SI el cumplimiento de estas funciones es el depósito de datos (**base de datos**).

4 Componentes de un Sistema de Información.-

Un sistema de información está constituido por:

* **CONTENIDO** o conjunto de datos almacenados en un soporte de ordenador. Deben estar adecuados a los objetivos que se pretenden alcanzar con el sistema de información. Los datos pueden ser de dos tipos:

- **REFERENCIALES** que contienen la referencia donde se puede encontrar la información pero no la información en sí misma, de modo que una vez recuperado el dato (esto es, la referencia), es preciso conseguir la información origen.

- **FACTUALES** que contienen la información buscada que puede ser utilizada directamente sin necesidad de acudir a nuevos circuitos informativos. A su vez se clasifican en **ESTRUCTURADOS** o de formato fijo y **NO ESTRUCTURADOS** o de formato variable.

Se suelen distinguir dos tipos de sistemas de gestión según se ocupen del tratamiento de datos estructurados (**Sistemas de Gestión de Bases de Datos**) o no estructurados (**Sistemas de Recuperación de la Información**).

* **EQUIPO FÍSICO (Hardware)**.- Formado por la Unidad Central del Proceso y los equipos periféricos.



* **SOPORTE LÓGICO (Software)**.- Formado por el Sistema Operativo, el Gestor de Datos (SGBD), el Control de la Comunicaciones y distintos tratamientos específicos.

* **UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN**.- Cuya función es asegurar la calidad y permitir el uso correcto y permanente de los datos.

Por último puede considerarse como componente de un sistema de información al **Usuario**, tanto informático como usuario final.

5 Organización Lógica de los Datos .-

Una **estructura de datos** es una colección de datos que pueden ser caracterizados por su organización y por las operaciones que sobre dicha estructura puedan definirse.

Los datos pueden ser **SIMPLES**, es decir, no formados por otras estructuras de datos y caracterizados por estar asociados a una variable que los representa en casi todos los lenguajes de programación (Enteros, Carácter, Reales, etc.), o **ESTRUCTURADOS**, o agregación de datos simples, siendo el más representativo la cadena de caracteres. Los datos estructurados tienen como característica común el que un identificador o nombre puede representar múltiples datos individuales, pudiéndose referenciar a cada uno de éstos de una manera independiente.

Una característica importante que diferencia los tipos de datos consiste en que en los datos simples cada variable representa un elemento mientras que los datos estructurados tienen por característica común la existencia de un identificador (nombre de la estructura) que puede representar múltiples datos individuales, a los que se hace referencia de forma individual.

En cuanto a la organización de los datos en la memoria de un ordenador, éstos pueden estructurarse en:

* **ESTRUCTURAS ESTÁTICAS** .- Aquellas en las que el tamaño que se les asigna en la memoria del ordenador se define y está determinado antes de que se ejecute el programa que los trata no pudiéndose modificar su tamaño durante la ejecución del programa. Este tipo de estructuras están implementadas en casi todos los lenguajes de programación y representan los Registros, Ficheros y Matrices (Arrays)..

* **ESTRUCTURAS DINÁMICAS** .- Son aquellas que no ofrecen limitaciones o restricciones a la ocupación de la memoria interna del ordenador durante la ejecución de un programa.. Necesitan para su utilización la definición de un tipo de datos específico de datos (puntero), no soportado por muchos lenguajes de programación, Las principales estructuras dinámicas son Listas, Árboles y Grafos.

6 Registros. Registro Lógico y Registro Físico. Ficheros .-



REGISTRO es la estructura capaz de almacenar datos en forma de unidades homogéneas de información dentro de un almacén de información (fichero). Está compuesto por estructuras mas pequeñas llamadas **CAMPOS**.

El concepto de registro puede utilizarse tanto en Hardware (**REGISTRO FÍSICO**) como en Software (**REGISTRO LÓGICO**) con los significados y definiciones siguientes:

REGISTRO .- Estructura digital destinada a almacenar información y redistribuirla bajo condiciones determinadas. Representa la unidad de información estructurada, consecutiva y homogénea que puede ser manipulada como un todo. Es la estructura de datos mas simple que conforman los ficheros, Esto es, un fichero está formado por un conjunto de registros homogéneo.

REGISTRO LÓGICO.- Unidad de información homogénea compuesta por datos referentes a un determinado objeto o concepto.

CAMPO.- Unidad elemental de información dentro de un registro lógico.

REGISTRO FÍSICO.- Unidad de transmisión o de almacenamiento de información en las memorias auxiliares. Es decir, conjunto de información que, en función de las características de la máquina que la trate, puede almacenarse o leerse de una sola vez. Normalmente recibe el nombre de **BLOQUE**. En general, un bloque constas de un número variable de registros lógicos, esto es, se pueden transferir en una sola operación de lectura/escritura varios registros lógicos Normalmente, un bloque, soportado en un disquete o en un disco duro, tiene una capacidad de almacenamiento de 512 bytes.

FICHERO O ARCHIVO.- Conjunto de registros afines considerados, a efectos de un proceso, como una colección de unidades simples de información, de las mismas características en cuanto a estructura, significado y tipo de tratamiento. Es decir, fichero es un conjunto de datos que tienen entre sí una relación lógica y están almacenados en un soporte de información adecuado para la comunicación con el ordenador. Un fichero almacena información referente a un mismo tema, de forma estructurada con el fin de manipular los datos de forma individual.

De las definiciones anteriores se deduce que un fichero está formado por registros, agrupados o no en bloques, que forman una colección almacenada en un soporte físico de almacenamiento.

Según esto, cuantos mas registros lógicos estén contenidos en un registro físico, el número de accesos que se realicen al soporte externo de almacenamiento será menor y mayor, por tanto, la velocidad de ejecución del proceso y un mejor aprovechamiento de la capacidad del soporte de almacenamiento. La relación entre los tamaños del registro lógico y del registro físico se llama **FACTOR DE BLOQUEO**.

DIRECCIÓN LÓGICA de un registro es la posición relativa que dicho registro ocupa dentro de un fichero.

DIRECCIÓN FÍSICA de un registro es la posición real, física o efectiva donde se encuentra el registro en el soporte de información.



7 Tipos de ficheros.-

Los ficheros pueden clasificarse según diferentes criterios:

a) Por la LONGITUD de sus registros:

- Longitud fija
- Longitud variable
- Delimitados
- Indefinidos

b) Por el USO que se hace del fichero

- Permanentes
 - . Maestros o de Situación
 - . Constantes
 - . Históricos
- Temporales
 - . Intermedios
 - . De Maniobra
 - . De resultados

c) Por la ORGANIZACIÓN de los datos en el fichero:

- Secuencial
- Secuencial encadenada
- Secuencial indexada
- Directa o aleatoria

d) Por el ACCESO que se realiza al fichero:

- Secuencial
- Relativo
- Directo

8 Operaciones a realizar con los ficheros .-

- Consulta o Recuperación
- Inserción
- Modificación



- Borrado

9 Tratamiento de ficheros .-

- Adquisición de datos
- Validación de datos
- Ordenación de datos
 - . Inserción
 - . Mezcla
- Búsquedas de datos
 - . Secuencial
 - . Dicotómica o binaria
 - . Por bloques

10 De los sistemas tradicionales de ficheros a las bases de datos .-

Los sistemas de información soportados sobre ficheros clásicos se caracterizan por una proliferación de éstos, específicos cada uno de ellos para una determinada aplicación. Los datos se recogen varias veces y se encuentran repetidos en distintos archivos. Esta redundancia, además de malgastar recursos, puede producir divergencias en los resultados. Estos sistemas, normalmente llamados "sistemas orientados hacia el proceso", ponen el énfasis en el tratamiento que reciben los datos, los cuales se organizan en ficheros que se diseñan para una determinada aplicación. Las aplicaciones se diseñan e implantan con total independencia unas de otras y los datos no se suelen transferir entre ellas, sino que se duplican siempre que los distintos trabajos los necesitan.

El sistema clásico de gestión de ficheros genera además una ocupación excesiva de memoria secundaria, un aumento de los tiempos de proceso, al repetirse los mismos controles y operaciones en los distintos ficheros y, sobre todo, inconsistencias debidas a que la actualización de los mismos datos que, cuando se encuentran en mas de un fichero, no puede realizarse de forma simultánea en todos ellos.

Un análisis de esta situación impone la necesidad de una gestión mas racional del conjunto de los datos, mediante un "sistema orientado a los datos" en el que los datos sean recogidos y almacenados una sola vez, con independencia de los tratamientos que sobre los datos se realicen.

En una base de datos, éstos se mantienen y organizan en un conjunto estructurado que no está diseñado para una aplicación concreta, sino que, por el contrario, tiende a satisfacer las necesidades de información de toda la organización,



11 Ventajas e inconvenientes de las bases de datos frente a los ficheros clásicos .-

a) *Ventajas:*

- 1.- Independencia de los datos respecto de los tratamientos y viceversa
- 2.- Coherencia de los resultados
- 3.- Mejor disponibilidad de los datos para el conjunto de los usuarios
- 4.- Mayor valor informativo
- 5.- Mejor y mas normalizada documentación de la información, la cual está integrada con los datos.
- 6.- Mayor eficiencia en la recogida, validación e introducción de los datos en el sistema
- 7.- Reducción del espacio de almacenamiento

b) *Inconvenientes:*

- 1.- Instalación costosa
- 2.- Personal especializado
- 3.- Implantación larga y difícil
- 4.- Falta de rentabilidad a corto plazo
- 5.- Escasa estandarización
- 6.- Desfase entre teoría y práctica

12 Concepto de base de datos .-

"Colección o depósito de datos integrados, almacenados en soporte secundario (no volátil) y con redundancia controlada. Los datos, que han de ser compartidos por diferentes usuarios y aplicaciones, deben mantenerse independientes de ellos, y su definición (estructura de la base de datos) única y almacenada junto con los datos, se ha de apoyar en un modelo de datos, el cual ha de permitir captar las interrelaciones y restricciones existentes en el mundo real. Los procedimientos de actualización y recuperación, comunes y bien determinados, facilitarán la seguridad del conjunto de los datos."

El **Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD)** es el conjunto de programas que permiten la implantación, acceso y mantenimiento de una base de datos. El SGBD, junto con la base de datos constituyen el **Sistema de Base de Datos**.



13 Distintos niveles de abstracción de una base de datos .-

En un SI puede observarse la existencia de dos estructuras distintas, la **lógica** (vista de usuario) y la **física** (forma en la que se encuentran los datos en el almacenamiento).

En las bases de datos aparece un nuevo nivel de abstracción que suele denominarse **nivel conceptual, global, lógico**, etc. Esta estructura intermedia pretende una representación global de los datos que se interponga entre las estructuras lógica y física de la arquitectura a dos niveles y que será independiente tanto del equipo como de cada usuario en particular.

La estructura lógica de usuario o **esquema externo** es la visión que tiene de la base de datos cada usuario en particular, por lo que en dicho esquema se encontrarán reflejados sólo aquellos datos e interrelaciones que necesite el correspondiente usuario. Deberá especificar las restricciones de uso, el derecho a insertar o borrar datos y el acceso a los mismos.

Habrán tantos esquemas externos como exijan las diferentes aplicaciones, un mismo esquema externo puede ser utilizado por varias aplicaciones.

La estructura lógica global o **esquema conceptual** responde al enfoque del conjunto de la empresa y, por ser una visión global de todos los datos deberá incluir la descripción de todos los datos e interrelaciones entre éstos, así como las restricciones de integridad y confidencialidad.

La estructura física o **esquema interno** es la forma en la que se almacenan los datos en el almacenamiento físico. Aunque su contenido depende mucho del SGBD a utilizar, pueden distinguirse tres clases de aspectos que deben especificarse:

- *Estrategia de almacenamiento*: Incluye la asignación de espacio de almacenamiento para el conjunto de los datos. Debe indicarse también la estrategia de emplazamiento utilizada para optimizar los tiempos de respuesta y el espacio de memoria secundaria y otros aspectos como el tratamiento de los desbordamientos, etc.
- *Caminos de acceso*: Incluye en los caminos de acceso la especificación de claves así como la de índices y punteros.
- *Miscelánea*: El esquema interno incluirá además distintos aspectos como técnicas de compresión de datos, criptografiado, técnicas de ajuste y refinamiento, etc.