



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

## **Apuntes de BASES DE DATOS I**

*Unidad Temática:  
Introducción*

*Presenta:*  
**M. en C. Euler Hernández Contreras**

México, D.F.

Enero de 2009

# **Bases de Datos I**

## **Unidad I**

### **Introducción a las Bases de datos**

- 1.1 Concepto de Base de datos.
- 1.2 Sistema de Base de datos.
- 1.3 Aplicaciones de los Sistemas de BD.  
[4] Pags.1, 2
- 1.4 Propósito de los sistemas de BD.  
[4] Pags. 2-4.
- 1.5 Usuarios de la BD.  
[3] Pags. 13-15
- 1.6 Ciclo de vida de una BD.  
[2] Pags. 45-49

## **BIBLIOGRAFÍA**

[1] Introducción a los Sistemas de Bases de Datos  
Séptima Edición  
C.J. Date  
Pearson Educación de México, México 2001.

[2] Modern Database Management  
Ninth Edition  
Jeffrey A. Hoffer, Mary B. Prescott, Heikki Topi  
Pearson/Prentice, Estados Unidos 2009

[3] Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos  
Quinta Edición  
Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe  
Pearson/Addison Wesley , Madrid España 2007

[4] Fundamentos de Diseño de Bases de Datos  
Quinta Edición  
Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan  
McGraw-Hill/Interamericana de España, Madrid España 2007

[5] Sistemas de Gestión de Bases de Datos  
Tercera Edición  
Raghu Ramakrishnan, Johannes Gehrke  
McGraw-Hill/Interamericana de España, Madrid España 2007

## 1.1 Concepto de Base de datos.

Una *base de datos* se pueden definir de la siguiente manera:

1. Una estructura en una computadora que aloja un conjunto de datos relacionados. Una base de datos contiene dos tipos de datos: datos para el usuario final (hechos en bruto) y metadatos. Los metadatos se componen de datos sobre datos, esto es, sus características y relaciones.
2. Es una colección de registros o información el cual es almacenado en una computadora de una forma sistemática (estructurada), de tal forma que una programa de computadora pueda consultarlo para responder consultas.

Un *base de datos* (o *banco de datos* como inicialmente se llamaba), presenta las siguientes propiedades:

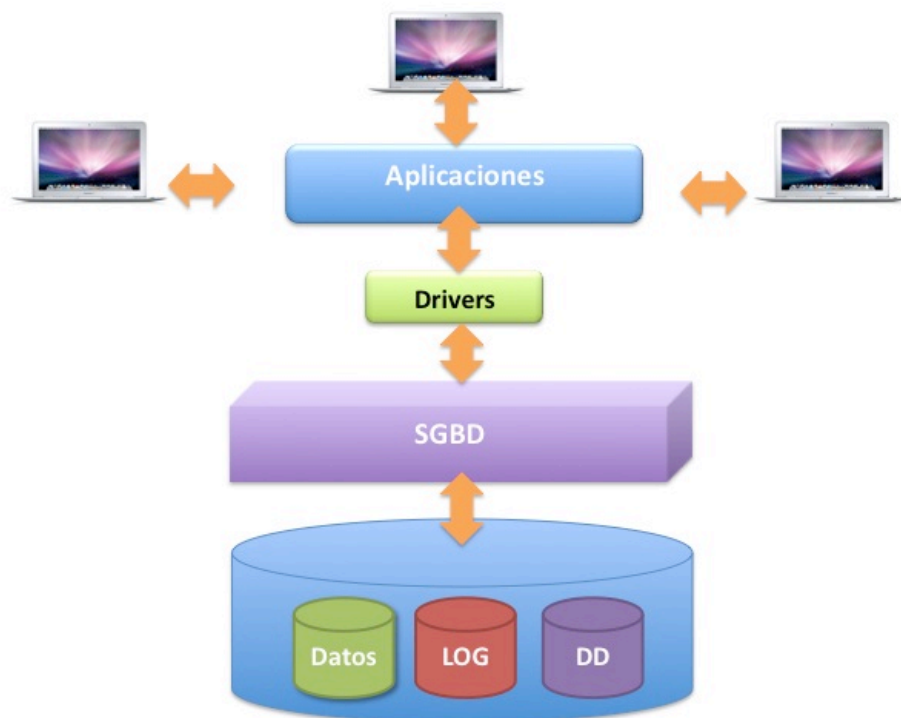
- a) Representa algún aspecto del mundo real (miniuniverso).
- b) Es una colección lógicamente coherente de datos con significado inherente (*Que por su naturaleza está de tal manera unido a algo, que no se puede separar de ello*).
- c) Está diseñada , construida y poblada con datos para un fin específico.

## 1.2 Sistema de Base de datos.

Un *Sistema de Bases de Datos* (SBD) es una serie de recursos para manejar grandes volúmenes de información, sin embargo no todos los sistemas que manejan información son bases de datos.

También se puede definir un *Sistema de Base de Datos*, como aquel sistema computacional que tiene la finalidad de almacenar y hacer accesible la información que almacena cuando se le es solicitada.

Un sistema de base de datos tiene los siguientes componentes:



a) *Aplicaciones*: Es la interfaz entre la base de datos y el usuario; estas pueden ser desarrolladas por un lenguaje de alto nivel (aplicaciones desarrolladas en Vbasic, Java, C++, C#) y/o aplicaciones desarrolladas en un lenguaje semiestructurado (javascript, php, asp).

b) *Drives*: Son los conectores que permiten el enlace entre el SGBD y las interfaces desarrolladas en un lenguaje de programación; estas contienen las clases y/o funciones necesarias para llevar a cabo la conectividad entre la aplicación con el SGBD.

c) *SGBD*: Es la aplicación que permite a los usuarios definir, crear y mantener la base de datos y proporciona acceso controlado a la misma.

### 1.3 Aplicaciones de los Sistemas de BD.

Las bases de datos se usan ampliamente. Algunas de sus aplicaciones representativas son:

a) *Banca*: Para la información de los clientes, cuentas, préstamos y transacciones bancarias.

b) *Líneas Aéreas*: Para reserva e información de horarios. Las líneas aéreas fueron de las primeras en usar las bases de datos de forma distribuida geográficamente.

c) *Universidades*: Para información de estudiantes, matrículas en asignaturas y cursos.

d) *Transacciones de tarjetas de crédito*: Para compras con tarjeta de crédito y la generación de los cortes mensuales.

e) *Telecomunicaciones*: Para guardar un registro de las llamadas realizadas, generar facturas mensuales, mantener el saldo de las tarjetas telefónicas de prepago y para almacenar información sobre las redes de comunicaciones.

f) *Finanzas*: Para almacenar la información sobre compañías tendoras, ventas y compras de productos financieros, como acciones y bonos; también para almacenar datos del mercado en tiempo real para permitir a los clientes la compra-venta en línea y a la compañía la compraventa automática.

g) *Ventas*: Para información de clientes, productos y compras.

h) *Comercio en línea*: Para los datos de ventas ya mencionados y para el seguimiento de los pedidos en web, generación de listas recomendables y mantenimiento de evaluaciones de productos en línea.

i) *Producción*: Para la gestión de la cadena de proveedores y para el seguimiento de la producción de artículos en las factorías, inventarios en los almacenes y pedidos.

j) *Recursos humanos*: Para información sobre los empleados, salarios, impuestos sobre los sueldos y prestaciones sociales, y para la generación de las nóminas.

### 1.4 Propósito de los sistemas de BD.

Los sistemas de bases de datos surgieron en respuesta de los primeros métodos de gestión informatizada de los datos comerciales.

Antes de la aparición de los SGBD, las organizaciones normalmente almacenaban la información en *sistemas de procesamiento de archivos típicos (Sistemas de Archivos)*.

Un *sistema de archivos* es un conjunto de programas que prestan servicio a los usuarios finales. Cada programa define y maneja sus propios datos.

Guardar la información de la organización en un sistema de procesamiento de archivos tiene una serie de inconvenientes importantes:

- a) *Redundancia e inconsistencia de los datos.*  
Debido a que los archivos y los programas de aplicación los crean diferentes programadores en el transcurso de un largo periodo de tiempo, es probable que los diversos archivos tengan estructuras diferentes y que los programas estén escritos en varios lenguajes de programación diferentes. Además, puede que la información esté duplicada en varios lugares (archivos); esta redundancia conduce a costos de almacenamiento y de acceso más elevados. Además, puede dar lugar a la inconsistencia de los datos; es decir puede que las diferentes copias de los mismos datos no coincidan.
- b) *Dificultad en el acceso de los datos.*  
Los entornos de procesamiento de archivos convencionales no permiten recuperar los datos necesarios de una forma práctica y eficiente. Hacen falta sistemas de recuperación de datos más adecuados para el uso general.
- c) *Aislamiento de datos.*  
Como los datos están dispersos en varios archivos, y los archivos pueden estar en diferentes formatos, es difícil escribir nuevos programas de aplicación para recuperar los datos correspondientes.
- d) *Problemas de integridad.*  
Los valores de los datos almacenados en la base de datos deben satisfacer ciertos tipos de restricciones de consistencia. Por ejemplo, el saldo de cierto tipo de cuentas bancarias no puede ser nunca inferior a una cantidad predeterminada (por ejemplo, \$4,000). Los desarrolladores deben cumplir esas restricciones en el sistema añadiendo el código correspondiente en los diversos programas de aplicación. Sin embargo, cuando se añaden nuevas restricciones, es difícil cambiar los programas para hacer que se cumplan. El problema se complica cuando las restricciones implican diferentes elementos de datos de diferentes archivos.
- e) *Problemas de atomicidad.*  
Los sistemas computacionales, como cualquier otro dispositivo mecánico o eléctrico, está sujeto a fallos. En muchas aplicaciones es crucial asegurar que, si se produce algún fallo, los datos se restauren al estado consistente que existía antes del fallo, por lo tanto resulta difícil asegurar la atomicidad en los sistemas convencionales de procesamiento de archivos.
- f) *Anomalías en el acceso concurrente.*  
Para aumentar el rendimiento global del sistema y obtener una respuesta más rápida, muchos sistemas permiten que varios usuarios actualicen los datos simultáneamente. En realidad hoy en día, los principales sitios de comercio electrónico de internet pueden tener millones de accesos diarios de compradores a sus datos. En tales entornos es posible la interacción de actualizaciones concurrentes y puede dar lugar a datos inconsistentes.  
En los sistemas de archivos, es difícil ofrecer supervisión ya que muchos programas de aplicaciones diferentes que no se han coordinado con anterioridad pueden tener acceso a los datos.
- g) *Problemas de seguridad.*  
No todos los usuarios de un sistema de bases de datos deben poder acceder a todos los datos. Pero, como los programas de aplicación se añaden al sistema de procesamiento de datos de una forma ad hoc, es difícil hacer cumplir tales restricciones de seguridad.

Estas dificultades, entre otras, motivaron el desarrollo de los sistemas de bases de datos.

## 1.5 Usuarios de la BD.

Hay cuatro grupos de personas que intervienen en el entorno de una base de datos: el administrador de la base de datos, los diseñadores de la base de datos, los programadores de aplicaciones y los usuarios.

El *Administrador de la Base de datos (DBA, database administrator)* se encarga de:

- a) Del acceso autorizado a la base de datos, coordina y vigila su empleo.
- b) Adquirir recursos necesarios de Hardware y software.
- c) Responsable ante situaciones como violación a la seguridad o de una respuesta lenta (performance) del sistema.
- d) Diseño Físico de la base de datos y de su implementación.
- e) Del control de concurrencia.
- f) Llevar a cabo los respaldos de la BD.

Los *diseñadores de la base de datos* realizan:

- a) El diseño lógico de la base de datos, debiendo identificar los datos, las relaciones entre datos y las restricciones sobre los datos y sus relaciones.
- b) Debe tener un profundo conocimiento de los datos de la empresa y de sus reglas de negocio. Las reglas de negocio describen las características principales de los datos tal y como las ve la empresa.

Los *programadores de aplicaciones* se encargan de:

- a) Implementar los programas de aplicación que servirán a los usuarios finales. Estos programas de aplicación son los que permiten consultar datos, insertarlos, actualizarlos y eliminarlos.

Los *usuarios finales* son los clientes de la base de datos, son las personas que requieren acceso a la base de datos para realizar consultas, actualizaciones e informes. Los usuarios se pueden clasificar en varias categorías:

- a) *Usuarios Finales Casuales.* Estos acceden ocasionalmente a la base de datos, pero pueden necesitar una información diferente en cada momento. Utilizan un sofisticado lenguaje de consulta de bases de datos para especificar sus peticiones y normalmente son administradores de nivel medio o alto u otros usuarios interesados.
- b) *Usuarios Finales Principiantes o Paramétricos.* Constituyen una parte considerable de los usuarios finales de las bases de datos. Su labor principal gira entorno a la consulta y actualización constantes de la BD, utilizando tipos de consultas y actualizaciones estándar.
- c) *Usuarios Finales Sofisticados.* En estos se encuentran los ingenieros, científicos, analistas comerciales y otros muchos que están completamente familiarizados con el SGBD a fin de implementar sus aplicaciones y satisfacer sus complejos requisitos.
- d) *Usuarios Finales Independientes.* Mantienen bases de datos personales utilizando paquetes de programas confeccionados que proporcionan unas interfaces fáciles de usar y basadas en menús o gráficos.

## 1.6 Ciclo de vida de una BD.

1. *Planificación.* Seleccionar la tecnología evaluando los posibles productos para el desarrollo de la base de datos. Estar seguro al considerar que cada tecnología concuerde con el modelo de datos de la empresa para encontrar la manera de reducir tiempo requerido en las últimas fases como un resultado de la selección cuidadosa de la tecnología en la fase de planificación. Desarrollar una estrategia de base de datos corporativa, desarrollar un modelo de la empresa, desarrollar modelos de costo-beneficio, desarrollar el ambiente de base de datos y desarrollar un plan de administración de datos.

2. *Análisis y formulación de requerimientos.* Definir y modelar los requerimientos de datos.
3. *Diseño.* Diseñar el modelo lógico y físico de la base de datos.
4. *Implementación.* Implementar la BD en el hardware y cargar los datos, establecer controles de seguridad, especificar pruebas de procedimientos.
5. *Operación y mantenimiento.* Monitorear la ejecución de la BD, reorganizar la BD, establecer procedimientos, dar soporte a usuarios.
6. *Crecimiento y cambio.* Implementar procedimientos de cambio y control, hacer un plan de crecimiento y cambios, y evaluar la nueva tecnología.