

# **Unidad I: Sistemas Gestores de Bases de Datos.**

## **1.1 Objetivo de las Bases de Datos**

### **Redundancia e inconsistencia de datos:**

Puesto que los archivos que mantienen almacenada la información son creados por diferentes tipos de programas de aplicación existe la posibilidad de que si no se controla detalladamente el almacenamiento, se pueda originar un duplicado de información, es decir que la misma información sea más de una vez en un dispositivo de almacenamiento (Redundancia). Esto aumenta los costos de almacenamiento y acceso a los datos, además de que puede originar la inconsistencia de los datos - es decir diversas copias de un mismo dato no concuerdan entre sí -, por ejemplo: que se actualiza la dirección de un cliente en un archivo y que en otros archivos permanezca la anterior.

### **Dificultad para tener acceso a los datos:**

Un sistema de base de datos debe contemplar un entorno de datos que le facilite al usuario el manejo de los mismos. Supóngase un banco, y que uno de los gerentes necesita averiguar los nombres de todos los clientes que viven dentro del código postal 78733 de la ciudad. El gerente pide al departamento de procesamiento de datos que genere la lista correspondiente. Puesto que esta situación no fue prevista en el diseño del sistema, no existe ninguna aplicación de consulta que permita este tipo de solicitud, esto ocasiona una deficiencia del sistema.

### **Aislamiento de los datos:**

Puesto que los datos están repartidos en varios archivos, y estos no pueden tener diferentes formatos, es difícil escribir nuevos programas de aplicación para obtener los datos apropiados.

### **Anomalías del acceso concurrente:**

Para mejorar el funcionamiento global del sistema y obtener un tiempo de respuesta más rápido, muchos sistemas permiten que múltiples usuarios actualicen los datos simultáneamente. En un entorno así la interacción de actualizaciones concurrentes puede dar por resultado datos inconsistentes. Para prevenir esta posibilidad debe mantenerse alguna forma de supervisión en el sistema.

### **Problemas de seguridad:**

La información de toda empresa es importante, aunque unos datos lo son más que otros, por tal motivo se debe considerar el control de acceso a los mismos, no todos los usuarios pueden visualizar alguna información, por tal motivo para que un sistema de base de datos sea confiable debe mantener un grado de seguridad que garantice la autenticación y protección de los datos. En un banco por ejemplo, el personal de nóminas sólo necesita ver la parte de la base de datos que tiene información acerca de los distintos empleados del banco y no a otro tipo de información.

### **Problemas de integridad:**

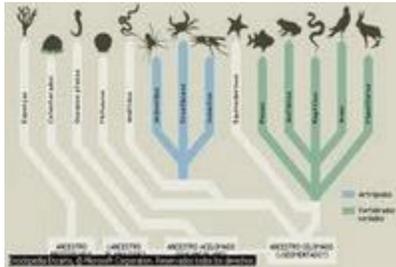
Los valores de datos almacenados en la base de datos deben satisfacer cierto tipo de restricciones de consistencia. Estas restricciones se hacen cumplir en el sistema añadiendo códigos apropiados en los diversos programas de aplicación.

## **1.2 Áreas de Aplicación de los Sistemas de Bases de datos**

Las aplicaciones más usuales son para la gestión de empresas e Instituciones públicas. También son ampliamente utilizadas en entornos científicos con el objeto

de almacenar la información experimental, en otras palabras las bases de datos serán aplicadas en cualquier parte donde manejen grandes cantidad de de información. Como por ejemplo:

- Creación de actividades de banco de registros de forma colaborativa: bibliografía, catalogación de especies u objetos, etc.



- Inserción colaborativa de datos de cualquier tipo para su posterior análisis



estadístico.

- Líneas aéreas: información de Clientes, horarios, vuelos, destinos, etc. (1ras bases distribuidas geográficamente).



- Universidades: información de Estudiantes (perfiles estudiantiles), carreras, horarios, materias, etc



- En bancos: transacciones de tarjeta de crédito: para comprar con tarjetas de crédito y la generación de los extractos mensuales.



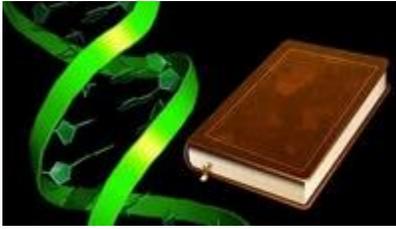
- Telecomunicaciones: para guardar registros de llamadas realizadas, generar facturas mensuales, mantener el saldo de las tarjetas, telefónicas de prepago y almacenar información sobre las redes.



- En las oficinas de patentes, fecha de registro de la patente, datos del desarrollador, planos del producto, etc.



- Bibliotecas, clasificación de libros, posición o lugar donde se encuentran, cantidad de tomos, cantidad de respaldos, etc.



- Tienda/mercados: clasificación del productos manejados, cantidades, precio, etc.



## 1.3 Modelos de datos

### Base de datos jerárquicos

En este modelo los datos se organizan en una forma similar a un árbol (visto al revés), en donde un *nodo padre* de información puede tener varios *hijos*. El nodo que no tiene padres es llamado *raíz*, y a los nodos que no tienen hijos se los conoce como *hojas*. Las bases de datos jerárquicas son especialmente útiles en el caso de aplicaciones que manejan un gran volumen de información y datos muy compartidos permitiendo crear estructuras estables y de gran rendimiento.

## Base de datos de red

Éste es un modelo ligeramente distinto del jerárquico; su diferencia fundamental es la modificación del concepto de *nodo*: se permite que un mismo nodo tenga varios padres (posibilidad no permitida en el modelo jerárquico). Fue una gran mejora con respecto al modelo jerárquico, ya que ofrecía una solución eficiente al problema de redundancia de datos; pero, aun así, la dificultad que significa administrar la información en una base de datos de red ha significado que sea un modelo utilizado en su mayoría por programadores más que por usuarios finales.

## Base de datos multidimensionales

Son bases de datos ideadas para desarrollar aplicaciones muy concretas, como creación de CUBOS OPLAT. Básicamente no se diferencian demasiado de las bases de datos relacionales (una tabla en una base de datos relacional podría serlo también en una base de datos multidimensional), la diferencia está más bien a nivel conceptual; en las bases de datos multidimensionales los campos o atributos de una tabla pueden ser de dos tipos, o bien representan dimensiones de la tabla, o bien representan métricas que se desean estudiar.

## 1.4 Arquitectura del Sistema Gestor de Bases de datos

Un Sistema de gestión de base de datos (SGBD) o en inglés Database management system (DBMS), se divide en módulos que se encargan de tareas específicas. Normalmente el Sistema Operativo proporciona una serie de funciones básicas que son utilizadas por el SGBD, para realizar otras tareas más complejas. Los componentes más importantes del SGBD son:

Gestor de ficheros (File Manager o File System).

Encargado de asignar espacio en disco y mantener la estructura de los ficheros donde se almacenarán los datos. Además es el responsable de localizar el bloque

de información que se requiere solicitándose al Gestor de discos del S.O. y proporcionándose al Gestor de Datos. Puede implementarse simplemente como un interfaz al Gestor de Ficheros del Sistema Operativo o el SGBD puede tener uno propio.

Gestor de datos (Data Manager).

Es el principal componente del SGBD. Entre sus funciones podemos citar:

- · Acceso a los datos interactuando con el gestor de ficheros propio o del S.O.
- · Asegura que se cumplen los requisitos para mantener la integridad y consistencia de los datos, además de controlar la seguridad.
- · Sincroniza las operaciones de los usuarios que están accediendo concurrentemente a la BD.
- · Interviene también en operaciones de respaldos y recuperaciones.

Procesador de consultas (Query Processor).

Interpreta las consultas (queries) de los usuarios online y los convierte en una serie de operaciones que serán enviadas al Gestor de Datos para su ejecución. Entre sus funciones están el optimizar estas operaciones haciendo uso de la información del diccionario de datos y encontrar una estrategia eficiente para su ejecución (plan de ejecución).

Compilador de LDD (DDL, Data Definition Language).

Convierte las sentencias de definición de esquemas en tablas y la información sobre las mismas se almacena en el DDL.

Precompilador de LMD (DML, Data Manipulation Language).

Convierte las sentencias en LMD dentro de un programa de aplicación a llamadas a procedimientos en el lenguaje huésped. El precompilador debe interactuar con el procesador de consultas para generar el código apropiado.

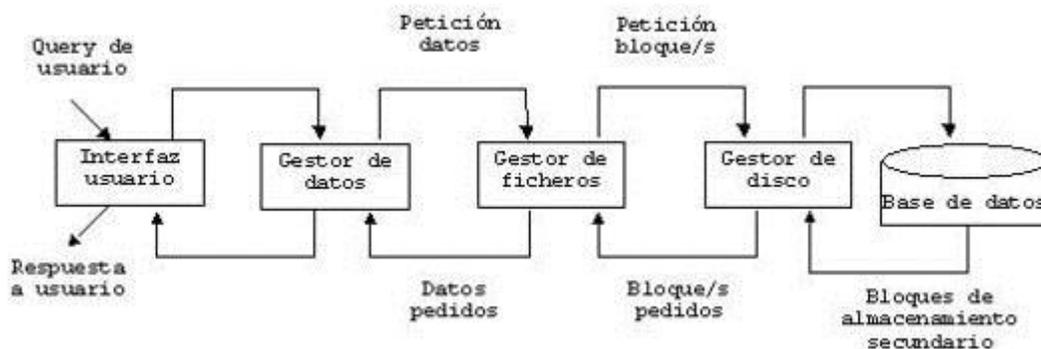
Aunque no forma parte del SGBD es interesante nombrar al software que permite la comunicación entre los usuarios online de un sistema y el SGBD, ya que el SGBD interactúa estrechamente con él. Este software, llamado sistema de telecomunicaciones o programa de control de comunicaciones hace de intermediario transmitiendo los mensajes desde el usuario al SBD y las respuestas. Ejemplos de estos programas son CICS, IDMS-DC, TALKMASTER, etc.

Además, se requieren una serie de estructuras de datos para que los módulos del SGBD puedan realizar correctamente sus funciones:

Ficheros de datos, donde se guardan los datos de la BD.

Diccionario de datos o catálogo del sistema, donde se guarda la información relativa a la estructura de la BD. Es una base de datos que sirve para documentar los datos. Se usa constantemente, por lo que su diseño e implementación deben ser adecuados para obtener el mejor rendimiento posible. Además de la información mencionada suele contener información de audit y estadísticas que ayudan a optimizar el acceso a los datos., que permiten el acceso rápido a elementos de información con determinados valores.

En la figura se muestran los pasos (simplificados) para acceder a los datos. El interfaz de usuario está representando al procesador de consultas (usuarios online complejos), al programa de aplicación compilado o a sentencias del LDD compiladas (ADB).

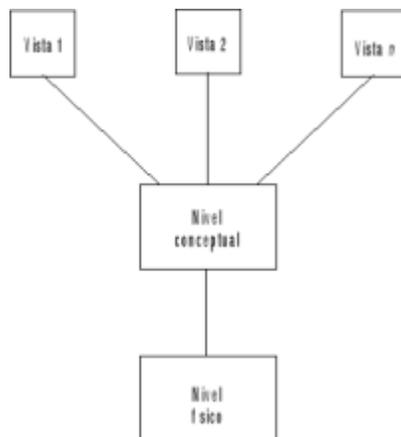


## 1.5 Niveles de abstracción

Uno de los objetivos principales de un sistema de base de datos es proporcionar a los usuarios una *visión abstracta* de la información. Es decir, el sistema oculta ciertos detalles relativos a la forma como los datos se almacenan y mantienen.

Los sistemas de base de datos muchas veces son utilizados por personal que no cuenta con conocimientos de computación, esta complejidad debe estar escondida para los usuarios. Para ocultarla, se definen varios niveles de abstracción en los que puede observarse la base de datos.

- Nivel físico: este es el nivel más bajo de abstracción, en el que se describe *cómo* se almacenan realmente los datos.
- Nivel conceptual: Este es el siguiente nivel más alto de abstracción, en el que se describe *cuáles* son los datos reales que están almacenados en la base de datos y qué relaciones existen entre los datos.
- Nivel de visión: Este es el nivel de abstracción más alto, en el cual se describe solamente una parte de la base de datos. Aunque en el nivel conceptual se utilizan estructuras más simples, todavía queda una forma de complejidad que resulta del gran tamaño de la base de datos.



## 1.6 Tipos de usuarios

**Usuarios normales.** Son usuarios no sofisticados que interactúan con el sistema mediante un programa de aplicación con una interfaz de formularios, donde puede rellenar los campos apropiados del formulario. Estos usuarios pueden también simplemente leer informes generados de la base de datos.

**Programadores de aplicaciones.** Son profesionales informáticos que escriben los programas de aplicación, utilizando herramientas para desarrollar interfaces de usuario, como las herramientas de **desarrollo rápido de aplicaciones (DRA)**, que facilitan crear los formularios e informes sin escribir directamente el programa.

**Usuarios sofisticados.** Interactúan con el sistema sin programas escritos, usando el lenguaje de consulta de base de datos para hacer sus consultas. Los analistas que envían las consultas para explorar los datos en la base de datos entran en esta categoría, usando ellos las herramientas de **procesamiento analítico en línea (OLAP, OnLine Analytical Processing)**, o herramientas de **recopilación de datos**.

**Usuarios especializados.** Son usuarios sofisticados que escriben aplicaciones de bases de datos especializadas y adecuadas para el procesamiento de datos tradicional. Entre estas aplicaciones están los sistemas de diseño asistido por computadora, sistemas de base de conocimientos y sistemas expertos, sistemas que almacenan datos de tipos de datos complejos (como gráficos y de audio) y sistemas de modelado de entorno.

**Administradores de la base de datos (ABD).** Son las personas que tienen el control central del SGBD. Entre las funciones del ABD se encuentran:

- Definición del esquema de la base de datos.

- Definición de la estructura y el método de acceso.
- Modificación del esquema y la organización física.
- Concesión de autorización para el acceso a los datos.
- Mantenimiento rutinario.

## 1.7 Tipos de lenguajes

Base de datos tipo fichero:

Consisten en ficheros de texto divididos en filas y columnas. Pueden ser útiles para aplicaciones muy simples, pero no para aplicaciones medianas o complejas, debido a sus limitaciones.

Base de datos tipo relacional:

Las bases de datos relacionales son las más populares actualmente. la posibilidad de relacionar varias tablas de datos entre sí, compartiendo información y evitando la duplicidad y los problemas que ello conlleva Sin embargo, tienen un punto débil, la mayoría de ellas no admite la incorporación de objetos multimedia.

Base de datos tipo orientada a objetos:

La base de datos está constituida por objetos, que pueden ser de muy diversos tipos, y sobre los cuales se encuentran definidas unas operaciones. estas bases de datos pueden manejar información binaria, objetos multimedia de una forma eficiente. Su limitación suele residir en su especialización, ya que suelen estar diseñadas para un tipo particular de objetos.

Base de datos tipo híbrido:

Las bases de datos híbridas combinan características de las bases de datos relacionales y las bases de datos orientadas a objetos. Manejan datos textuales y

datos binarios como los de multimedia, a los cuales se extienden las posibilidades de consulta. Es una tecnología reciente y aún existen pocas en el mercado.

## FORMAS NORMALES

Son las técnicas para prevenir las anomalías en las tablas. Dependiendo de su estructura, una tabla puede estar en primera forma normal, segunda forma normal o en cualquier otra.



## 1.8 Tópicos selectos de bases de datos

Un tópico es una idea o un tema en específico, en este caso bases de datos, así que resumiremos los tópicos más importantes, o selectos de bases de datos.

Una base de datos es una biblioteca donde a de mantener listas de los libros que posee, de los usuarios que tiene de sus productos, ventas y empleados.

A este tipo de información se le llama datos.

Un gestor de base de datos es un programa que permite introducir y almacenar datos, ordenarlos y manipularlos. Organizarlos de manera significativa para que se pueda obtener información no visible como totales, tendencias o relaciones de otro tipo.