

BASES DE DATOS

Un DBMS, son programas denominados Sistemas Gestores de Base de Datos, abreviado SGBD, en inglés Data Base Management System (DBMS) que permiten almacenar y posteriormente acceder a los datos de forma rápida y estructurada.

Las propiedades de los SGBD o DBMS, así como su utilización y administración, se estudian dentro del ámbito de la informática.

Base de Datos (data base DB) Es un almacén de datos relacionados con diferentes modos de organización, con un propósito específico. Con la palabra “datos” se hace referencia a hechos conocidos que pueden registrarse, como ser números telefónicos, direcciones, nombres, etc.

Datos son los hechos que describen sucesos y entidades. 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 que estos símbolos se pueden ordenar y reordenar de forma utilizable tienen la capacidad de asociarse dentro de un contexto para convertirse en información, de esta forma se vuelven útiles, ya que ofrecen un significado, conocimiento, ideas o conclusiones.

La información es una colección de hechos significativos y pertinentes, para el organismo u organización, que los percibe, que describan sucesos o entidades.

Los predecesores de los sistemas de bases de datos fueron los sistemas de ficheros. El uso de sistemas de bases de datos automatizadas, se desarrolló a partir de la necesidad de almacenar grandes cantidades de datos, para su posterior consulta, producidas por las nuevas industrias que creaban gran cantidad de información. Herman Hollerit (1860-1929) fue denominado el primer ingeniero estadístico de la historia, ya que invento una computadora llamada “Máquina Automática Perforadora de Tarjetas”, este invento disparó el desarrollo de la tecnología, la industria de los computadores, abriendo así nuevas perspectivas y posibilidades hacia el futuro.

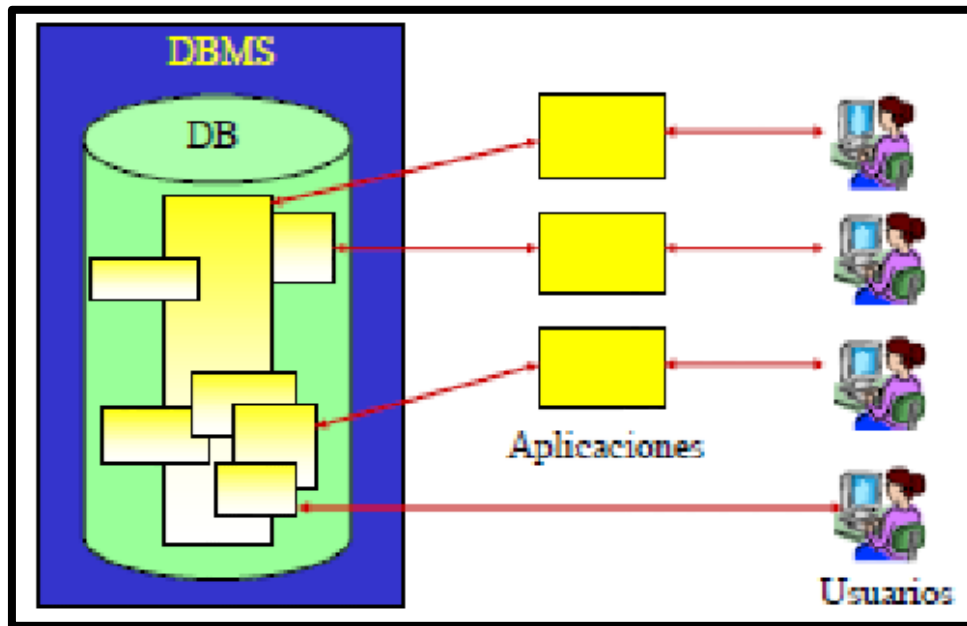
En la actualidad existe gran cantidad de alternativas en línea que permiten hacer búsquedas orientadas a necesidades específicas de los usuarios, una de las tendencias más amplias son las bases de datos que cumplan con el protocolo Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH) los cuales permiten el almacenamiento de gran cantidad de artículos que permiten una mayor visibilidad y acceso en el ámbito científico y general. Como respuesta a la creciente complejidad de las aplicaciones que requieren bases de datos, han surgido dos nuevos modelos: el modelo de datos orientado a objetos y el modelo relacional extendido.

1.1 Funciones de un DBMS

Determinado que una base de datos es una colección de archivos interrelacionados creados con un DBMS. El contenido de una base de datos esta almacenada de tal manera que los datos estén disponibles para los usuarios, una finalidad de la base de datos es eliminar la redundancia o al menos minimizarla.

La DB (data base) es solo un “almacén” de datos, lo que ha hecho indispensable el desarrollo de sistemas que los administren y procesen, siendo estos los DBMS.

El propósito general de los DBMS es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada, los datos de una Base de Datos (DB) que posteriormente se convertirán en información relevante, para un buen manejo de los datos.



Las funciones que deben cumplir los DBMS son:

- ✓ Abstracción de los datos. Los DBMS ahorran a los usuarios detalles acerca del almacenamiento físico de los datos. Da lo mismo si una base de datos ocupa uno o cientos de archivos, este hecho se hace transparente al usuario. Así, se definen varios niveles de abstracción.
- ✓ Independencia. Consiste en la capacidad de modificar el esquema (físico o lógico) de una base de datos sin tener que realizar cambios en las aplicaciones que se sirven de ella.
- ✓ Consistencia. En aquellos casos en los que no se ha logrado eliminar la redundancia, será necesario vigilar que aquellos datos que aparecen repetidos se actualice de forma coherente, es decir, que todos los datos repetidos se actualicen de forma simultánea.
- ✓ Seguridad. Los datos almacenados en una base de datos pueden llegar a tener un gran valor. Los DBMS deben garantizar que estos datos se encuentren seguros frente a usuarios malintencionados, que intenten leer datos privilegiados; frente a ataques que deseen manipular o destruir los datos; o simplemente ante las torpezas de algún usuario autorizado pero despistado. Normalmente, los DBMS disponen de un complejo sistema de permisos a usuarios y grupos de usuarios, que permiten otorgar diversas categorías de permisos.
- ✓ Integridad. Adoptar las medidas necesarias para garantizar la validez de los datos almacenados. Es decir, se trata de proteger los datos ante fallos de hardware, datos introducidos por usuarios descuidados, o cualquier otra circunstancia capaz de corromper los datos almacenados. Los DBMS proveen mecanismos para garantizar la recuperación de la base de datos hasta un estado consistente conocido en forma automática.
- ✓ Respaldo. Los DBMS deben proporcionar una forma eficiente de realizar copias de respaldo de los datos almacenados y de restaurar a partir de estas copias los datos que se hayan podido perder.
- ✓ Control de la concurrencia. En la mayoría de entornos lo más habitual es que sean muchas las personas que acceden a una base de datos, y es también frecuente que

dichos accesos se realicen de forma simultánea. Así pues, un DBMS debe controlar este acceso concurrente a la DB, que podría derivar en inconsistencias.

- ✓ Manejo de Transacciones. Una Transacción es un programa que se ejecuta como una sola operación. Esto quiere decir que el estado luego de una ejecución en la que se produce una falla es el mismo que se obtendría si el programa no se hubiera ejecutado. Los DBMS proveen mecanismos para programar las modificaciones de los datos de una forma mucho más simple que si no se dispusiera de ellos.
- ✓ Tiempo de respuesta. Lógicamente, es deseable minimizar el tiempo que el DBMS tarda en darnos la información solicitada y en almacenar los cambios realizados.

Las ventajas de cumplir adecuadamente sus funciones un DBMS es que proveen facilidades para la manipulación de grandes volúmenes de datos entre las principales ventajas se encuentran:

- Simplifican la programación de chequeos de consistencia.
- Manejando las políticas de respaldo adecuadas garantizan que los cambios de la base serán siempre consistentes sin importar si hay errores en el disco, o hay muchos usuarios accediendo simultáneamente a los mismos datos, o se ejecutaron programas que no terminaron su trabajo correctamente, etc.
- Permiten realizar modificaciones en la organización de los datos con un impacto mínimo en el código de los programas.
- Se puede implementar un manejo centralizado de la seguridad de los datos (acceso a usuarios autorizados), protección de la DB, de modificaciones, inclusiones, consulta.
- Se reducen drásticamente los tiempos de desarrollo y se aumenta la calidad del sistema desarrollado si son bien explotados por los desarrolladores.
- Usualmente, proveen interfaces y lenguajes de consulta que simplifican la recuperación de los datos.

Los inconvenientes que se pueden tener al hacer uso de un DBMS:

- Típicamente, es necesario disponer de una o más personas que administren de la base de datos, esto puede llegar a incrementar los costos de operación en una empresa. Sin embargo hay que balancear este aspecto con la calidad y confiabilidad del sistema que se obtiene.
- Si se tienen muy pocos datos que son usados por un único usuario por vez y no hay que realizar consultas complejas sobre los datos, entonces es posible que sea mejor usar una plantilla de cálculo.
- Complejidad, los DBMS son software muy complejos y las personas que vayan a usarlo deben tener conocimiento de las funcionalidades del mismo para poder aprovecharlo al máximo.
- Tamaño: la complejidad y la gran cantidad de funciones que tienen hacen que sea un software de gran tamaño, que requiere de gran cantidad de memoria para poder correr.
- Los requisitos de hardware para correr un DBMS por lo general son relativamente altos, por lo que estos equipos pueden llegar a costar gran cantidad de dinero.

Para poder evaluar correctamente un DBMS es necesario considerar su nivel de abstracción. Una base de datos es en esencia una colección de archivos relacionados entre sí, de la cual los usuarios pueden extraer información/datos sin considerar las fronteras de los archivos.

Un objetivo importante de un sistema de base de datos es proporcionar a los usuarios una visión abstracta de los datos, es decir, el sistema esconde ciertos detalles de cómo se almacenan y mantienen los datos. Sin embargo para que el sistema sea manejable, los datos se deben extraer eficientemente.

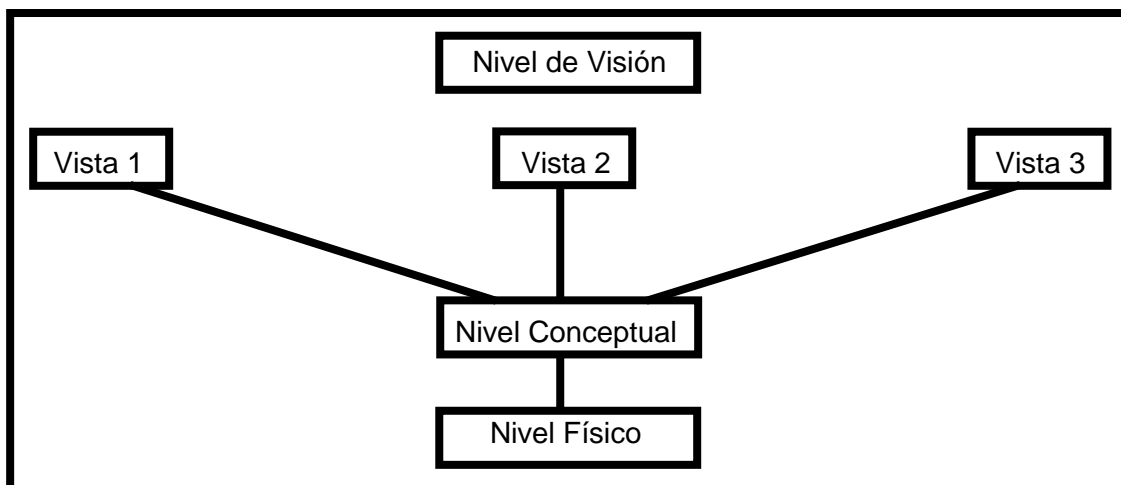
Existen diferentes niveles de abstracción para simplificar la interacción de los usuarios con el sistema; interno, conceptual y externo, específicamente el de almacenamiento físico, el del usuario y el del programador.

- *Nivel físico.* Es la representación del nivel más bajo de abstracción, en éste se describe en detalle la forma en cómo se almacenan los datos en los dispositivos de almacenamiento.
- *Nivel conceptual.* Es el siguiente nivel más alto de abstracción, describe que datos son almacenados realmente en la base de datos y las relaciones que existen entre los mismos, describe la base de datos completa en términos de su estructura de diseño este nivel lo usan los administradores de bases de datos, quienes deben decidir qué datos se van a guardar en la base de datos. Este nivel consta de las siguientes definiciones:
 - ✓ Definición de los datos: Se describen el tipo de datos y la longitud de campo todos los elementos direccionables en la base. Los elementos por definir incluyen artículos elementales (atributos), totales de datos y registros conceptuales (entidades).
 - ✓ Relaciones entre datos: Se definen las relaciones entre datos para enlazar tipos de registros relacionados para el procesamiento de archivos múltiples.

En el nivel conceptual la base de datos aparece como una colección de registros lógicos, sin descriptores de almacenamiento. En realidad los archivos conceptuales no existen físicamente. La transformación de registros conceptuales a registros físicos para el almacenamiento se lleva a cabo por el sistema y es transparente al usuario.

- *Nivel de visión.* Nivel más alto de abstracción, es lo que el usuario final puede visualizar del sistema terminado, describe sólo una parte de la base de datos al usuario acreditado para verla. El sistema puede proporcionar muchas visiones para la misma base de datos.

La interrelación entre los tres niveles de abstracción se puede observar en la siguiente figura.

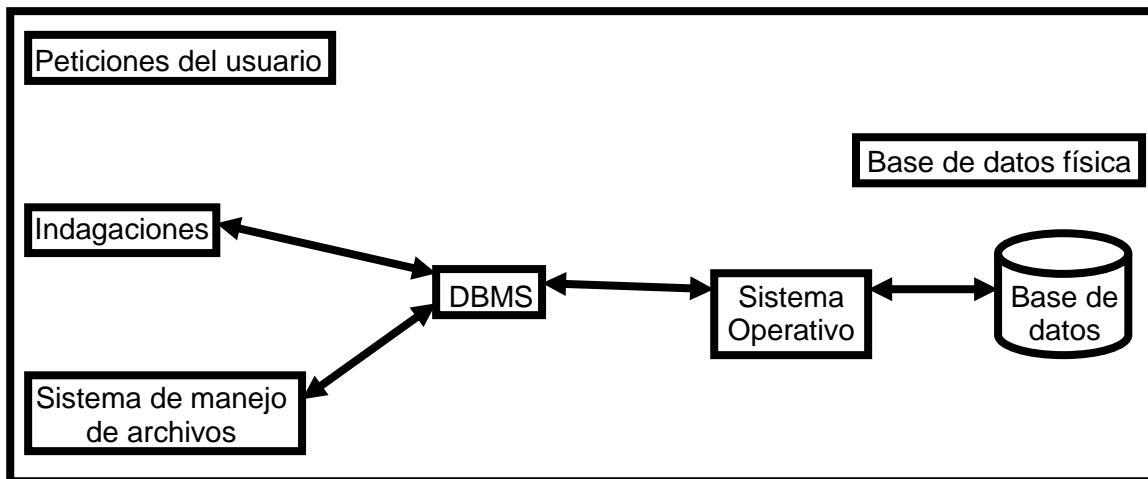


El sistema manejador de bases de datos DBMS es la porción más importante del software de un sistema de base de datos. Un DBMS es una colección de numerosas rutinas

de software interrelacionadas, cada una de las cuales es responsable de alguna tarea específica. Para cumplir los objetivos las funciones principales de un DBMS son:

- ✓ Crear y organizar la Base de datos.
- ✓ Establecer y mantener las trayectorias de acceso a la base de datos de tal forma que los datos puedan ser accedidos rápidamente.
- ✓ Manejar los datos de acuerdo a las peticiones de los usuarios.
- ✓ Registrar el uso de las bases de datos.
- ✓ Interacción con el manejador de archivos. Esto a través de las sentencias en DML al comando del sistema de archivos. Así el manejador de base de datos es el responsable del verdadero almacenamiento de los datos.
- ✓ Respaldo y recuperación. Consiste en contar con mecanismos implantados que permitan la recuperación fácilmente de los datos en caso de ocurrir fallas en el sistema de base de datos.
- ✓ Control de concurrencia. Controlar la interacción entre los usuarios concurrentes para no afectar la inconsistencia de los datos.
- ✓ Seguridad e integridad. Contar con mecanismos que permitan el control de la consistencia de los datos evitando que estos se vean perjudicados por cambios no autorizados o previstos.

La siguiente figura muestra el DBMS como interface entre la base de datos física y las peticiones del usuario. El DBMS interpreta las peticiones de entrada/salida del usuario y las manda al sistema operativo para la transferencia de datos entre la unidad de memoria secundaria y la memoria principal.



En sí, un sistema manejador de base de datos es el corazón de la base de datos ya que se encarga del control total de los posibles aspectos que la puedan afectar.

1.2 Usuarios de un DBMS: DBA

Se pueden definir a los usuarios como toda persona que tenga todo tipo de contacto con el sistema de base de datos desde que este se diseña, elabora, termina y se usa. Los usuarios que acceden a una base de datos pueden clasificarse como:

- ✓ Programadores de aplicaciones. Los profesionales en computación que interactúan con el sistema por medio de llamadas en DML (Lenguaje de Manipulación de Datos), las cuales están incorporadas en un programa escrito en un lenguaje de programación.

- ✓ Usuarios sofisticados. Interactúan con el sistema sin escribir programas. En cambio escriben sus preguntas en un lenguaje de consultas de base de datos.
- ✓ Usuarios especializados. Algunos usuarios sofisticados escriben aplicaciones de base de datos especializadas que no encajan en el marco tradicional de procesamiento de datos.
- ✓ Usuarios ingenuos. Los usuarios no sofisticados interactúan con el sistema invocando a uno de los programas de aplicación permanentes que se han escrito anteriormente en el sistema de base de datos, el usuario ingenuo es el usuario final que utiliza el sistema de base de datos sin saber nada del diseño interno del mismo por ejemplo: un cajero.

Administrador de base de datos (DBA):

Es la persona o equipo de personas profesionales responsables del control y manejo del sistema de base de datos, generalmente tiene(n) experiencia en DBMS, diseño de bases de datos, sistemas operativos, comunicación de datos, hardware y programación.

Los sistemas de base de datos se diseñan para manejar grandes cantidades de datos, la manipulación de los datos involucra tanto la definición de estructuras para el almacenamiento de la DB como la provisión de mecanismos para la manipulación de la DB, además un sistema de base de datos debe de tener implementados mecanismos de seguridad que garanticen la integridad de la DB, a pesar de caídas del sistema o intentos de accesos no autorizados.

Un objetivo principal de un sistema de base de datos es proporcionar a los usuarios finales una visión abstracta de los datos, esto se logra escondiendo ciertos detalles de cómo se almacenan y mantienen los datos.

Persona que toma las decisiones estratégicas y de política con respecto a la DB de la empresa, y el DBA es quién proporciona el apoyo técnico necesario para poner en práctica esas decisiones. Por tanto el DBA está encargado del control general del sistema en el nivel técnico. Para el DBA sus funciones principales son:

- ✓ Definir el esquema conceptual Debe decidir cuáles son los datos que debe mantenerse en la BD, es decir, identificar las entidades que interesan a la empresa y los datos que deben registrarse acerca de esas entidades. Este proceso se denomina diseño lógico de BD. El DBMS utilizará la versión objeto (compilada) de ese esquema para responder a las solicitudes de acceso. La versión fuente (sin compilar) servirá como documento de referencia para los usuarios del sistema.
- ✓ Definir el esquema interno Debe decidir cómo se representará los datos en la BD almacenada. A éste proceso se lo denomina diseño físico de la BD. El DBA se vale del DDL interno para crear la definición de estructura de almacenamiento y la correspondencia pertinente entre los esquemas interno y conceptual (tanto en la versión fuente como objeto).
- ✓ Vincularse con los usuarios El DBA debe encargarse de la comunicación con los usuarios, garantizar la disponibilidad de los datos que requieren y escribir los esquemas necesarios. Las consultas sobre diseño de aplicaciones, la impartición técnica, la ayuda en la localización y resolución de problemas, y otros servicios profesionales similares relacionados con el sistema.
- ✓ Definir las verificaciones de seguridad e integridad Pueden considerarse parte del esquema conceptual.
- ✓ Definir procedimientos de respaldo y recuperación Cuando una empresa se decide a utilizar un sistema de BD, se vuelve dependiente en grado sumo del funcionamiento correcto de ese sistema. En caso de que sufra daño cualquier porción de la BD resulta esencial poder reparar los datos implicados con un mínimo

de retraso y afectando lo menos posible al resto del sistema El DBA debe definir y poner en práctica un plan de recuperación adecuado que incluya, por ejemplo, una descarga o “vaciado” periódico de la BD en un medio de almacenamiento de respaldo, y procedimientos para cargar otra vez la BD a partir del vaciado más reciente cuando sea necesario.

- ✓ Supervisar el desempeño y responder a cambios en los requerimientos Es responsabilidad del DBA organizar el sistema de modo que se obtenga el desempeño que sea mejor para la empresa, y realizar los ajustes apropiados cuando cambien los requerimientos.