



Ingeniería en Desarrollo de Software
3^{er} semestre

Programa de la unidad didáctica:
Diseño de bases de datos

Unidad 1. Administración de bases de datos

Ciudad de México, octubre del 2025

Clave:

Ingeniería: TSU:
15142315 **16142315**

Universidad Abierta y a Distancia de México





Índice

Unidad 1. Administración de bases de datos	3
Presentación de la Unidad.....	3
Logros.....	3
Competencia específica	3
1.1. Perspectiva del área de bases de datos	3
1.1.1. Definición de base de datos	6
1.1.2. Sistema manejador de base de datos (DBMS).....	7
1.1.3. Administrador de base de datos (DBA).....	9
1.2. Funciones de un sistema manejador de base de datos	9
1.2.1. Conceptos generales.....	11
1.2.2. Objetivos del sistema manejador de base de datos	11
1.2.3. Funciones básicas del sistema manejador de base de datos	12
1.2.4. Funciones específicas del sistema manejador de base de datos	13
1.3. Usuarios de un sistema manejador de base de datos.....	13
1.3.1. Administración de la estructura de la base de datos	14
1.3.2. Administración del sistema manejador de bases de datos	16
1.3.3. Administrador de base de datos, desarrolladores, usuarios finales	17
1.4. Componentes de un sistema manejador de base de datos	18
1.4.1. Esquema modelo conceptual	19
1.4.2. Estructura de la base de datos.....	19
1.4.3. Esquema de integridad.....	20
Cierre de la Unidad	21
Para saber más.....	21
Fuentes de consulta.....	22



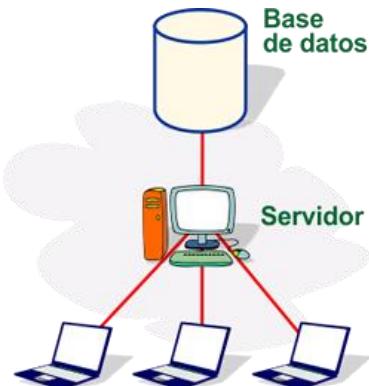
Diseño de bases de datos

Unidad 1. Administración de bases de datos

Unidad 1. Administración de bases de datos

Presentación de la Unidad

Bienvenido(a) a la unidad didáctica Diseño de bases de datos. En esta primera unidad trabajarás con los conceptos básicos para administrar una base de datos, que van desde conocer qué es un administrador de base de datos (DBA) y qué es el sistema manejador de base de datos (DBMS), además de las características y las funciones que debe tener dicho manejador, de igual manera, conocerás cómo se estructura una base de datos íntegra.



Para consultar sobre el tema de diseño de bases de datos lee el documento *U1. Diseño de bases de datos* en los *Materiales de desarrollo de la unidad 1*.

Logros



Al término de esta unidad lograrás:

- Identificar los conceptos básicos para el uso de bases de datos
- Identificar las generalidades de los DBMS
- Ubicar los diferentes tipos de usuarios de bases de datos
- Identificar la estructura general de los DBMS

Competencia específica



- Distinguir los conceptos básicos y características de un sistema manejador de bases de datos (DBMS) para identificar sus funciones mediante el estudio de la estructura del mismo.

1.1. Elementos que integran una base de datos



Diseño de bases de datos

Unidad 1. Administración de bases de datos

Antes de comenzar el tema, se deben recordar los conceptos claves de las unidades didácticas anteriores, los cuales serán de gran utilidad para esta unidad.

Un **sistema de bases de datos** es un conjunto o colección de información que es almacenada de forma electrónica en un sistema computarizado, que permite a los usuarios recuperar y actualizar la información en base a peticiones de consultas estructuradas.

Una vez que se recuerde qué es una base de datos, es importante conocer a que nos referimos cuando hablamos del administrador de base de datos, conocido también por sus siglas DBMS, o bien como servidor de la base de datos.

Un **DBMS** es quien se encarga de procesar las solicitudes de acceso a una base de datos, ya sea para generar altas, bajas o modificaciones de información en dicha base de datos, además de proporcionar seguridad e integridad en los datos que se procesan al realizar dichas solicitudes.

La administración de base de datos tiene como alcance la organización completa de una empresa o algún otro organismo que tenga la necesidad de utilizar bases de datos. Una de sus principales ventajas consiste en que ofrece manejar, estructurar y consultar información a gran volumen. El alcance de la administración de base de datos queda limitado a una base de datos en específico y a los sistemas gestores que procesan dicha base de datos.

Algunos de los administradores de bases de datos comúnmente usados son los siguientes:

- a) Sistemas libres BSD (Berkeley Software Distribution), software de licencia libre:
 - PostgreSQL. Este sistema de administración de bases de datos se enfoca en el modelo relacional orientado a objetos.
 - MySQL. Sistema de administración de bases de datos relacional multiusuario, se distribuye bajo licencia GNU (General PublicLicense), licencia pública general.
 - Microsoft SQL Express. Es una versión ligera de Microsoft SQL Server, de distribución libre para el desarrollo de software; la limitante básica respecto a la versión completa es la capacidad de almacenamiento y el límite de conexión.
- b) Sistemas no libres bajo licenciamiento
 - Microsoft SQL Server. Es un sistema robusto para la administración de bases de datos, se basa en el modelo relacional, es un lenguaje de consultas estructuradas. Tiene soporte para administrar transacciones a gran escala; es bastante escalable, con gran estabilidad y seguridad para soportar los procedimientos de almacenamiento de información.
 - Oracle. Es un sistema de gestión de bases de datos relacional de objetos. Por su amplio soporte de transacciones, estabilidad y soporte multiplataforma, es



Diseño de bases de datos

Unidad 1. Administración de bases de datos

considerado como uno de los sistemas de administración de bases de datos más destacados.

El objetivo de un sistema administrador de bases de datos se enfoca básicamente en el análisis de rendimiento, optimización y estructura de la información que será almacenada. El almacenamiento de información se ha vuelto una de las principales necesidades de todos los usuarios de sistemas de cómputo, esta necesidad de mantener almacenada, administrada y estructurada la información cada vez en grandes volúmenes es una tarea que se puede solucionar con una herramienta de administración de bases de datos.

Las características que debe tomar en cuenta un administrador para diseñar una base de datos son:

- Almacenamiento de la información en gran volumen.
- Gestión, control y coherencia de los datos.
- Acceso eficiente y controlado de la información.
- Debe permitir agregar, eliminar y modificar el contenido almacenado.

Es importante destacar que las funciones básicas de los sistemas administradores de bases de datos, además del almacenaje de la información, abarcan la relación existente entre los datos, la estructura para la consulta y el manejo de la información, la cual debe ser veraz y confiable para el usuario que utiliza estos sistemas. Existen diferentes modelos de bases de datos (la elección de un modelo define la estructura de una base de datos, determinada por el administrador de bases de datos). Entre los modelos más comunes están:

- **Modelo jerárquico.** Este modelo fue popularmente utilizado en sistemas System/360, por muchas empresas y en algunos casos excepcionales puede seguir siendo utilizado en la actualidad, sin embargo, la renovación provocada por el “efecto 2000” se ha eliminado prácticamente de la mayoría de los casos, para ser remplazado por modelos mucho más modernos y eficientes. El modelo jerárquico se caracteriza por almacenar sobre una serie de registros, los cuales tienen campos asociados a ellos, lo que les sirve para crear los enlaces entre los tipos de registros.
- **Modelo en red.** Se utilizó como estándar a finales de los sesenta; este tipo de modelo no se refiere a que la base de datos estuviera almacenada en una red de ordenadores, sino a la forma en que los datos se enlazaban con otros datos. Este modelo representaba los datos en forma de una red de registros y conjuntos que se relacionaban entre sí, formando una red de enlaces. Este modelo, al igual que el anterior, prácticamente ha dejado de utilizarse.
- **Modelo de datos relacional.** Se caracteriza por el manejo en conjunto de una o varias tablas, estructuradas en registros y campos, los cuales se vinculan entre cada uno de ellos, teniendo como referencia un campo en común. Durante el diseño de bases de datos basadas en este modelo, se tiene que pasar por el proceso de normalización de la base de datos, el cual se verá en los siguientes



Diseño de bases de datos

Unidad 1. Administración de bases de datos

temas. Algunas ventajas de este modelo de datos relacional son que evita que la información que se ingresa sea duplicada y garantiza la integridad referencial.

- **Modelos multidimensionales.** Este tipo de modelos sirve para desarrollar aplicaciones más concretas para el modelado de bases de datos simples y entendibles al usuario final, su idea principal se basa en que el usuario pueda visualizar fácilmente la relación existente en los diferentes componentes del modelo; básicamente el modelo multidimensional está formado por tablas, donde los campos y atributos de una tabla representan dimensiones de la misma.
- **Modelo de datos orientado a objetos.** En la actualidad se utiliza este modelo, el cual trata de almacenar en la base de datos los objetos completos, a través de los paradigmas de programación como encapsulamiento, herencia y polimorfismo.
- **Modelo entidad-relación.** Este modelo parte de la definición de entidades y relaciones. Una entidad es un objeto que se desea almacenar, la cual se forma a partir de datos que definen **los objetos llamados también atributos**. La relación entre las entidades refleja las interacciones existentes entre dichas entidades. Las relaciones pueden ser por lo general: uno a uno, uno a muchos y muchos a muchos.

La mayoría de los sistemas de administración de bases de datos están concentrada por tres grandes desarrolladores de sistemas, que son: Oracle, IBM y Microsoft. Estos desarrolladores están en constante transformación, con el propósito de irse adaptando a las principales tecnologías existentes hoy en día, tales como multimedia, orientación a objetos, internet y web.

1.1.1. Definición de base de datos

Una base de datos es comúnmente conocida como el conjunto de información almacenada, organizada y estructurada en un mismo contexto.

De acuerdo con la variación de los datos almacenados, las bases de datos se clasifican en:

- **Bases de datos estáticas.** Son de solo lectura, usadas básicamente para almacenar datos históricos que puedan ser accesibles para su utilización.
- **Bases de datos dinámicas.** Almacenan la información durante su uso, permitiendo operaciones fundamentales como actualización, agregar y eliminar datos, así como también consultas.

Actualmente existen sistemas llamados sistema manejador de base de datos, los cuales brindan el almacenamiento de información dentro de una base de datos para su acceso posterior de forma rápida y estructurada.

En las siguientes unidades se utilizarán algunos ejemplos para el desarrollo y creación de bases de datos.

1.1.2. Sistema manejador de base de datos (DBMS)

Un sistema manejador de bases de datos es un conjunto o colección de información que es almacenada de forma electrónica en un sistema computarizado, lo que permite a los usuarios recuperar y actualizar la información con base en peticiones de consultas estructuradas.

La siguiente imagen representa un sistema de base de datos, que está formado por cuatro componentes: datos, hardware, software y usuarios.

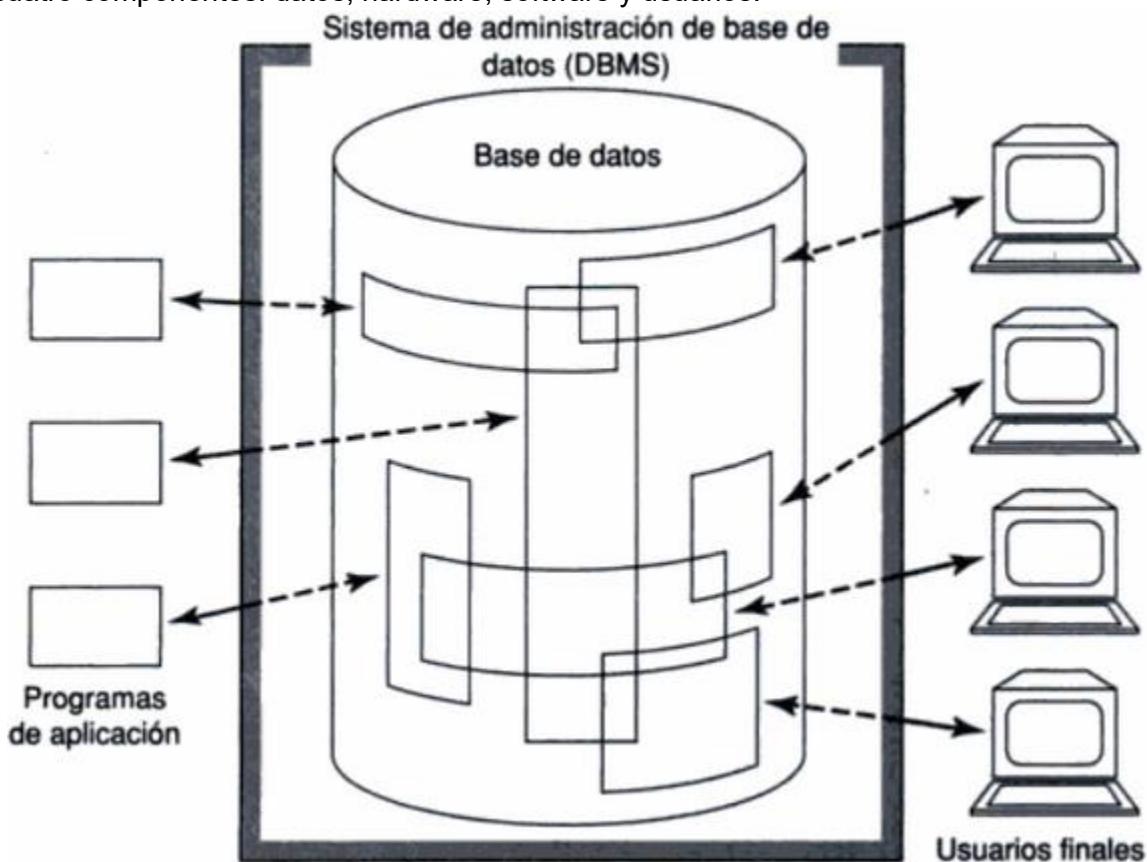


Figura 1. Ejemplo simple de un sistema de base de datos
Tomada de Date (2001, p. 5)

El sistema de administración de base de datos debe supervisar el desempeño de las aplicaciones sobre la base de datos, con el fin de que el usuario final pueda tener la información de forma oportuna.

Existen múltiples factores que pueden provocar una baja en el desempeño, tales como:

- Un diseño estructurado físicamente inadecuado.
- El crecimiento descontrolado de las tablas.



Diseño de bases de datos

Unidad 1. Administración de bases de datos

- Cambios en el software y/o hardware.

Es necesario que el administrador monitoree la base de datos constantemente para hacer los ajustes necesarios a la estructura de la base de datos.

La integridad de la información es el estado donde se asegura que el contenido sea lo más correcto posible, derivado de las transacciones que se van realizando por los usuarios autorizados. La integridad se puede clasificar en:

- Integridad de dominio. Se debe asegurar que cada valor de un atributo esté en el dominio.
- Integridad de entidad. Este tipo de integridad clasifica toda instancia y hace que se distinga de las demás.
- Integridad referencial. Este tipo de integridad supervisa cada dato que sirve como referencia dentro de alguna tabla y verifica que dicho dato exista dentro de otra tabla para crear relaciones.
- Integridad definida por el usuario. Este tipo de integridad se define por el diseñador, el cual establece políticas, características o restricciones a la base de datos.

La seguridad de un DBMS se refiere básicamente a la protección de los datos contra accesos no autorizados, o bien modificaciones que van desde los datos completos o algunas tablas o registro específico. La seguridad se logra utilizando por lo menos los siguientes mecanismos:

- Vistas. Esta característica permite limitar el acceso de los usuarios a la información específica o determinada por el diseñador.
- Privilegios. En esta característica el administrador es quien tiene la facultad de permitir o denegar ciertos privilegios sobre los objetos de la base de datos.
- Encriptación. Permite cifrar la información contenida en tablas, evitando el acceso a usuarios no permitidos.
- Inferencia. Restringe a los usuarios a fin de que no puedan deducir la información para aquellos no autorizados.



Diseño de bases de datos

Unidad 1. Administración de bases de datos

1.1.3. Administrador de base de datos (DBA)

Un DBA (*Data Base Administrator*), o administrador de base de datos, es la persona que se encarga de los aspectos estructurales de la base de datos.

Debido a la importancia del contenido de la información de una base de datos, el DBA por lo general debe cumplir con ciertos requisitos de conocimientos, como:

- Ser experto en TI (tecnologías de la información).
- Conocimiento amplio sobre sistemas de administración de bases de datos.
- Por lo general, se requiere que tenga conocimiento de algunos lenguajes de programación, con el fin de automatizar algunas actividades.

Asimismo, el DBA tiene actividades específicas, entre sus funciones están las siguientes:

- Asegurar la integridad de la información contenida en la base de datos.
- Estructurar u optimizar las consultas enfocadas a la recuperación de la información.
- Debe establecer criterios de seguridad y protección de la información.
- Deberá definir procedimientos de respaldo, mantenimiento y de recuperación de las bases de datos.
- Deberá mantener un ambiente de colaboración con el equipo de desarrollo para determinar el modelo lógico y físico.

Lo anterior determina algunas de las características que deberá cumplir un buen administrador de bases de datos para cumplir su principal responsabilidad, que es la de mantener la información de forma confiable y veraz.

1.2. Funciones de un sistema manejador de base de datos

Como se ha mencionado en el tema 1.1, un DBMS (sistema administrador de bases de datos) es un programa informático que gestiona todo el acceso, estructura y organización de los datos almacenados en una base de datos.

Para trabajar en el DBMS se debe preparar y codificar toda la base de datos, introduciendo tablas, atributos de las tablas y las relaciones que existen entre ellas, por ejemplo, la tabla cliente, con atributos: número de cliente, nombre de cliente, dirección de cliente con otra tabla de cuenta bancaria con atributos: número de cuenta, tipo de cuenta y saldo; la relación sería que el cliente puede tener una o varias cuentas con saldo.

Para colocar esta información en DBMS se hace a través de comandos, que serán descritos en la unidad 3 de esta materia.



Diseño de bases de datos

Unidad 1. Administración de bases de datos

Lo anterior se obtiene por medio de un lenguaje de programación, en donde el usuario solicita cierta información, por ejemplo, se desea consultar el saldo de una cuenta bancaria:

- El sistema de administración de base de datos recibe y analiza la solicitud o petición del usuario.
- El sistema de administración de base de datos analiza el esquema de correspondencia interna sobre la estructura de datos almacenados.
- El sistema de administración de base de datos realiza las transacciones solicitadas por el usuario sobre los datos almacenados en la base de datos.

A grandes rasgos, como se puede apreciar en el ejemplo anterior, las funciones de un DBMS consisten en manejar, almacenar, modificar, eliminar y extraer los datos por medio de peticiones hechas por el usuario.

La siguiente imagen da una perspectiva más clara sobre la estructura de un sistema de gestión de bases de datos.

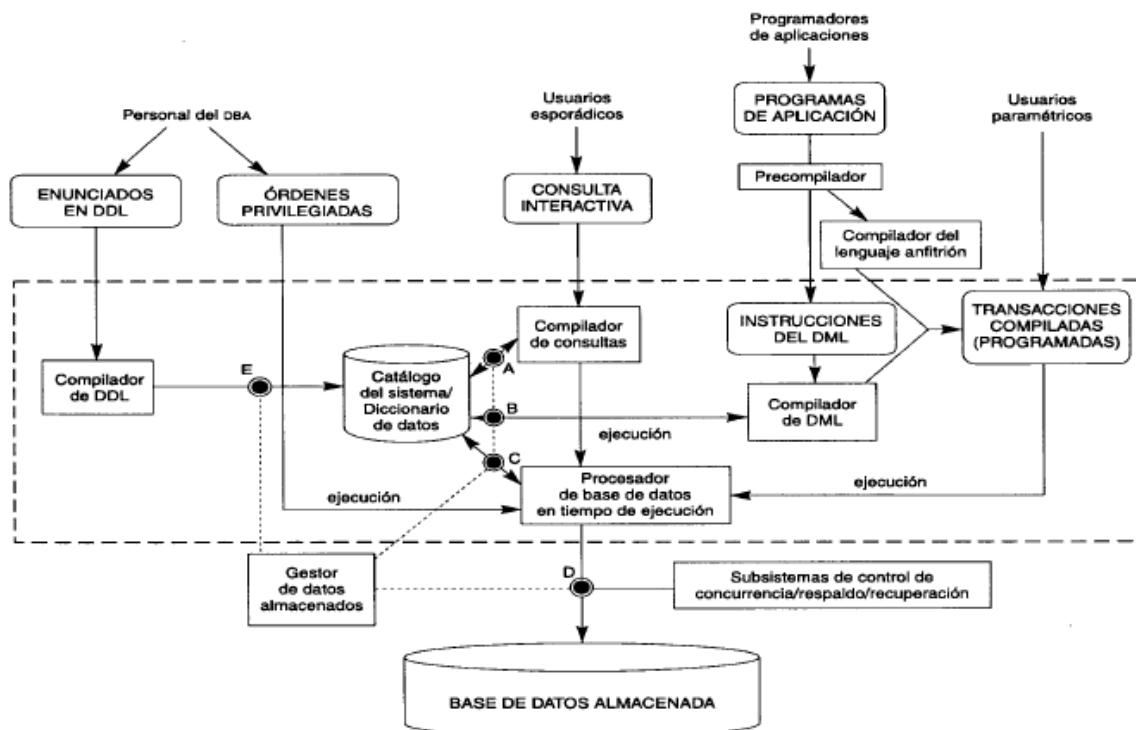


Figura 2. Estructura básica de un DBMS

Tomada de <http://www.fing.edu.uy/inco/cursos/bdatos/teorico/2-ConceptosGenerales.pdf>



1.2.1. Conceptos generales

Retomando los conceptos mencionados en los temas y subtemas anteriores, se tiene:

- DBMS. Sistema manejador de bases de datos. Su principal función es almacenar la información.
- BD. Base de datos, es un conjunto de datos pertenecientes a una colección.
- Modelos de bases de datos. Son esquemas que determinan la estructura de una base de datos, descrita en un lenguaje de programación soportada por el DBMS.
- Datos. Son la representación de un objeto, pueden ser de tipo numérico, alfabético, lógico, entre otros.
- Información. Es el procesamiento de los datos generados por el DBMS
- Estructura de datos. Conforman la información, además de que es quien define la manipulación de datos tales como altas, bajas o modificación de éstos.
- DBA. Data Base Administrator o administrador de base de datos, es la persona encargada de diseñar y mantener la BD.
- DDL. Lenguaje de definición de datos.
- DML. Lenguaje de manipulación de datos.
- Archivos. Los archivos están formados por un conjunto de registros.
- Registros. Los registros están formados por un grupo de campos.
- Campos. Son la mínima expresión de unidad de referencia.

1.2.2. Objetivos del sistema manejador de base de datos

El principal objetivo de un sistema manejador de bases de datos (DBMS) es almacenar los datos para posteriormente poder acceder y recuperar la información de forma rápida y estructurada. Hoy en día la **manipulación o gestión** de una base de datos por medio de un DBMS se encuentra en una etapa bastante desarrollada, pues con la rápida evolución de las bases de datos han aumentado las necesidades de almacenamiento y necesidades de resultados de la información. Un sistema manejador de bases de datos debe tener la capacidad de administrar las más complejas estructuras de datos para brindar un mayor número de posibilidades de resultados de información.



El objetivo principal de un sistema de administración de bases de datos es almacenar datos y recuperar información. Algunos otros objetivos de un DBMS son:



Diseño de bases de datos

Unidad 1. Administración de bases de datos

- Independencia lógica y física de los datos. Este objetivo determina la capacidad de modificar una parte de la información dentro de un nivel de la base de datos sin que esta modificación afecte al nivel superior u otros niveles, esta independencia es parte de lo que debe cumplir un DBMS.
- Minimizar la redundancia. El sistema se debe encargar de minimizar la redundancia de la información, ya que puede centralizar los datos para las distintas aplicaciones y ser consultados desde distintos lugares, por ejemplo, tener la información en la ciudad de México D.F y consultarla desde Guadalajara.
- Acceso concurrente. El permitir el acceso múltiple simultáneo es que se puede permitir el bloqueo a datos accedidos, es decir dos o tres personas puedan entrar al mismo tiempo a la base de datos, y para evitar pérdidas o que cada uno haga cosas diferentes y la base de datos termine con incoherencias se bloquean momentáneamente los datos a los que accede el primero, y cuando éste deja libre esa información ya puede ser alterada por el segundo que entró a la base de datos.
- Integridad de los datos. Se deben de tomar medidas de transacciones que permitan evitar fallos por actualización incoherente, eliminación equivocada de datos, por ejemplo, si es alterado el nombre de un cliente, serán alteradas todas las operaciones que realizó este cliente, corrigiendo su nombre en todas.
- Seguridad y protección. Se deberá contar con medidas preventivas que permitan mantener un control de la auditoria y saber o determinar en qué momento se realizó una modificación, al poder entrar a la base de datos. Varios usuarios del DBMS cuentan con estas medidas para llevar el registro de quién realizó qué operaciones.
- Respaldo y recuperación. Debe permitir almacenar la estructura y el contenido de la información, así como tener la facultad de poder recuperar su estado en un momento previo.

1.2.3. Funciones básicas del sistema manejador de base de datos

Un DBMS (sistema manejador de bases de datos) cuenta con dos funciones básicas:

- Definir las estructuras para almacenar los datos. Se debe tener en cuenta que al diseñar una base de datos es de suma importancia definir la estructura mediante algún modelo de diseño de base de datos que se utilizará para el almacenamiento de la información, que será el resultado final de la información deseada por el usuario. La definición de las estructuras de cómo deben estar los datos se verá en la unidad 2 de esta materia, la cual consiste en definir qué tablas se van a usar, con qué características y qué relaciones.
- Manipular los datos. De acuerdo con Silberchatz (2006), se refiere a las consultas y modificaciones que se pueden realizar en una base de datos. Para la



Diseño de bases de datos

Unidad 1. Administración de bases de datos

manipulación de los datos es necesario realizar algunos procesos. Los procesos que se pueden realizar para dicha manipulación de datos son los siguientes:

- La recuperación de información almacenada en la base de datos.
- La inserción de información nueva en la base de datos.
- La eliminación de información incluida en la base de datos.
- La modificación de información almacenada en la base de datos.
- La actualización de la información incluida en la base de datos.

1.2.4. Funciones específicas del sistema manejador de base de datos

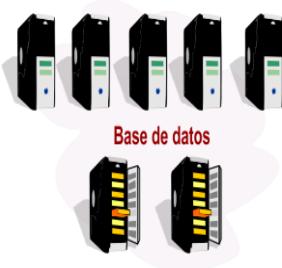
En el tema anterior se señalaron las funciones mínimas o básicas de un sistema manejador de bases de datos, pero un sistema manejador de bases de datos también debe o puede encargarse de algunas funciones específicas como:

- Definir las relaciones entre los datos, obtenidas mediante el manejo de un diccionario de datos.
- Gestión de los datos almacenados, creando estructuras que son requeridas para el almacenamiento de los datos.
- Transformación de los datos. Se deben modificar por medio de las transacciones básicas para que los datos almacenados deriven información que será de utilidad para el usuario final.
- Seguridad de los datos. Se debe tener en cuenta políticas y normas, las cuales son definidas por el DBA, en caso de caídas del sistema y para la restricción de acceso a la información, dichas medidas de seguridad son necesarias para brindar protección de los datos en la base de datos.

Las funciones de un DMS se pueden enfocar en básicas y específicas; en las funciones básicas se trata de forma general el funcionamiento de un DBMS y las funciones específicas sirven para comprender concretamente para qué se utiliza un DBMS.

1.3. Usuarios de un sistema manejador de base de datos

Existen dos clasificaciones principales de usuarios de un DBMS, la primera es por relación a la utilidad y la segunda por las personas que trabajan directamente y solo con la base de datos.



Por relación a la utilidad del DBMS:

Principalmente, una base de datos cuenta con tres tipos de usuarios en relación con la utilidad.



Diseño de bases de datos

Unidad 1. Administración de bases de datos

- Usuario DBA (usuario administrador de la base de datos): es quien se encarga de diseñar y mantener la estructura de la base de datos.
- Desarrollador de aplicaciones: es el usuario que determina e implementa las transacciones que deberán estar dirigidas al manejo de la información dentro de la base de datos.
- Usuario final: es el que utiliza las consultas, y realiza operaciones típicas de altas, bajas y cambios.

Por relación directa a la base de datos:

Las personas que trabajan directamente con una base de datos se distinguen por tipos de usuarios. De acuerdo con su función o nivel de conocimiento, existen diferentes tipos de usuarios, que se catalogan de acuerdo con su función específica dentro la base de datos como:

- Programadores de aplicaciones.
- Usuarios normales.
- Usuarios especializados.
- Usuario administrador de la base de datos.

De los usuarios anteriores, se dará una explicación más exacta sobre la función de cada uno de ellos.

1.3.1. Administración de la estructura de la base de datos

En la administración de la estructura de la base de datos se tiene considerado desde el análisis del diseño inicial hasta su implementación, asimismo debe considerarse el control y administración de cada uno de los requerimientos. Es decir, para trabajar con una base de datos se comienza con el análisis, diseño e implementación, pero el trabajo no termina ahí, también se tiene que administrar, lo cual dice que se deben considerar varios procesos que se estarán realizando a lo largo de la vida y uso de la misma.

Esta administración se conoce como gestión y se deben realizar las siguientes gestiones siempre que sea necesario hacerlas:

- **Gestión de almacenamiento.** Este tipo de gestión es de suma importancia para un DBMS, pues las bases de datos por lo general van aumentando de tamaño, lo que va requerir más espacio de almacenamiento que va desde los megabytes hasta aquellas grandes bases corporativas que podrían llegar a ocupar determinados terabytes.

Por lo general, la memoria principal de los equipos de cómputo no puede soportar gran escala de almacenamiento, por ello se resuelve almacenarla en soluciones para almacenamiento como *data storage*, las cuales son trasladadas para su mejor manejo y almacenamiento. Los componentes del gestor de almacenamiento incluyen:



Diseño de bases de datos

Unidad 1. Administración de bases de datos

- Gestores de integridad y autorización. Se encargan de determinar restricciones de almacenamiento de datos, autorizando el acceso a usuarios determinados.
- Gestores de transacciones. Aseguran que la base de datos se quede en estado activo.
- Gestores de archivos. Determinan el espacio de almacenamiento y las estructuras de los datos utilizados.
- Gestores de memoria intermedia. Responsables de determinar el lugar donde será asignado el proceso a fin de optimizar el acceso a los datos.

Gestión de consultas. Los componentes del procesador de consulta incluyen:

- Intérprete del DDL. Es quien interpreta las instrucciones del lenguaje de definición de datos, registrando las definiciones en el diccionario de datos.
- Compilador del DML. Traduce las instrucciones del lenguaje de manipulación de datos a un lenguaje de consultas de instrucciones de bajo nivel que entiende el motor de evaluación de consultas.
- Motor de evaluación de consultas. Ejecuta las instrucciones de bajo nivel generadas por el compilador de DML.

En la siguiente figura se detallan los componentes de una estructura de una base de datos y sus conexiones, está dividida por usuarios finales o normales, usuarios programadores, usuarios sofisticados y usuarios administradores de base de datos. Dependiendo del rol de sus funciones, los usuarios pueden establecer conexiones con el uso de interfaces, programas de aplicación, herramientas de consulta y administración, según el caso de cada usuario, para pasar por el proceso de consultas y la gestión de almacenamiento, ya sea de archivos, transacciones, autorización e integridad de los datos, lo cual tendrá como objetivo el acceso a la información guardada en la unidad de almacenamiento de la información.

Diseño de bases de datos

Unidad 1. Administración de bases de datos

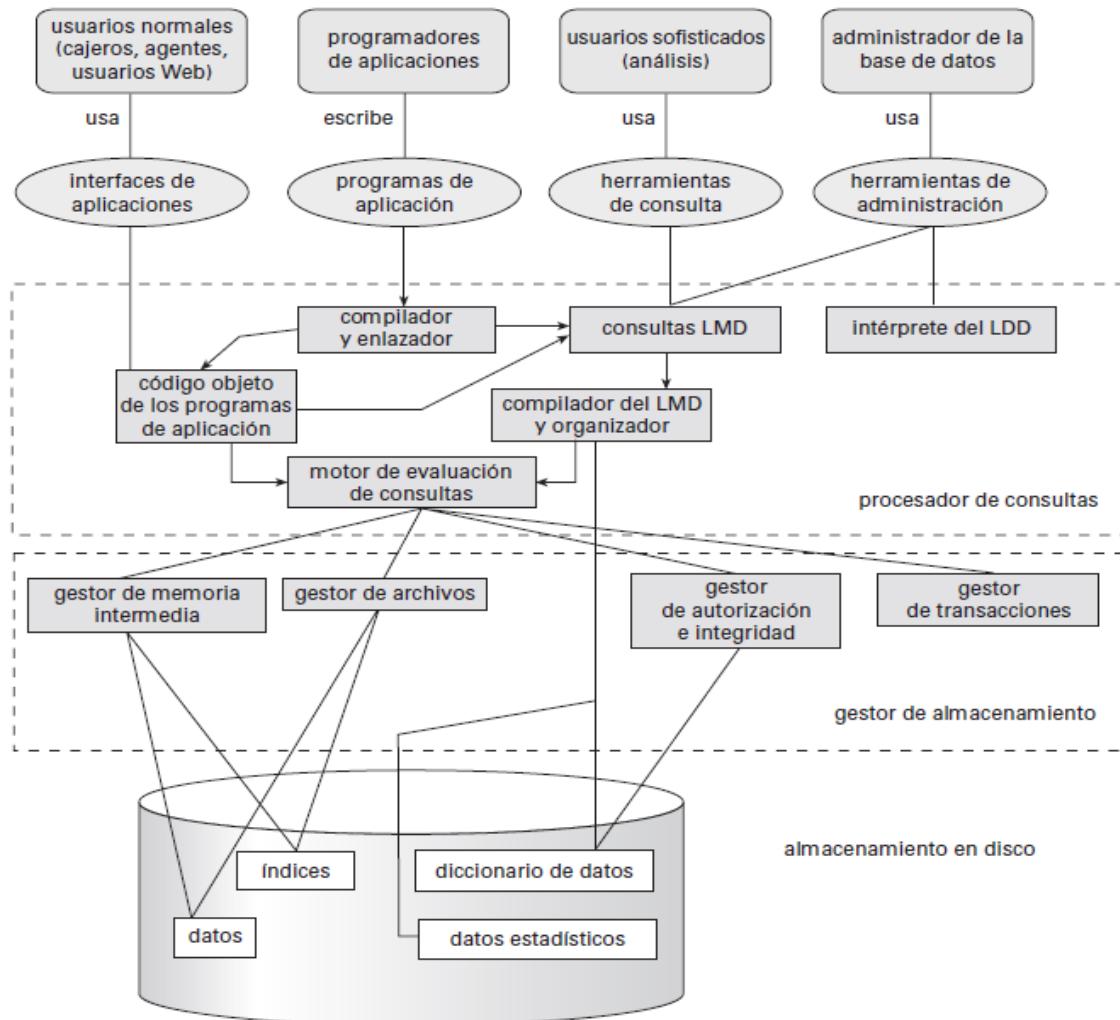


Figura 3. Estructura de un sistema
Tomada de Silberchatz (2002)

1.3.2. Administración del sistema manejador de bases de datos

En el tema anterior se vio que es necesario administrar la estructura de la base de datos cuidando el almacenamiento y consultas necesarias, ahora se debe administrar el sistema que maneja estos datos y el responsable de hacerlo es el DBA; en el tema 1.1.3 se vio la descripción de sus características y funciones, ahora se describirá qué debe cubrir la administración del DBMS.

La tarea de administración del sistema manejador de bases de datos comprende una serie de actividades que debe realizar el DBA (administrador de la base de datos), que deberá compilar y analizar estadísticas referentes al rendimiento del sistema e identificar



Diseño de bases de datos

Unidad 1. Administración de bases de datos

áreas de oportunidad que sirvan para mejorar el desempeño de la base de datos, así como la integridad de éstas. Los cambios requeridos por adecuaciones o mejoras a la estructura de la base de datos van surgiendo **sobre las necesidades de los usuarios**. Es decir, en algún momento se puede requerir obtener nuevas consultas o reportes que no se habían contemplado en un inicio, o datos nuevos, por ejemplo, dar de alta a un usuario nuevo en la base de datos porque se contrató un empleado más y la empresa requiere que entre a la base de datos, y se capture más información

Otra de la actividad para administrar al sistema manejador de bases de datos es analizar las estadísticas de tiempo de ejecución sobre la actividad de la base de datos y su rendimiento, generalmente se pueden analizar por medio de los informes que ofrece el DBMS, una vez identificado el problema se puede determinar si resulta apropiada una modificación, por ejemplo, si se está haciendo lento el sistema porque la memoria que dispone el equipo ya no es suficiente para la cantidad de información y se generan estas estadísticas para estar monitoreando los niveles de uso .

Otro de los aspectos importantes al administrar un DBMS es considerar las actualizaciones del sistema administrador de bases de datos, por lo que es recomendable analizar las características que se incorporan y así poder determinar si es factible actualizar, o bien esperar a una segunda oportunidad de actualización. Como podría ser adquirir un nuevo equipo y migrar la información al mismo o si salió una nueva versión del DBMS y analizar si conviene migrar o no a la misma.

1.3.3. Administrador de base de datos, desarrolladores, usuarios finales

En el tema 1.2.3 se explicaron los diferentes tipos de usuarios que existen para un manejador de bases de datos y se mencionaron los usuarios directos con la base de datos, pero sólo se explicaron los usuarios del sistema manejador de la base de datos a continuación se explicará aquellos que tienen que ver directamente con la base de datos. En una base de datos se debe considerar la existencia específica de determinados usuarios que interactúan dentro del sistema:

- Personal del DBA. Un administrador de base de datos es la persona encargada de definir los procedimientos de respaldo y recuperación de datos, define los esquemas de seguridad y protección para el acceso limitado a los datos, mantenimientos rutinarios, definición de esquemas.
- Usuarios programador de aplicaciones. Este tipo de usuarios deben trabajar en colaboración con un DBA, pues por su alto conocimiento del DML son los encargados de generar nuevos módulos capaces de manejar los nuevos datos en el sistema.



Diseño de bases de datos

Unidad 1. Administración de bases de datos

- Diseñador de la BD. La función de estos usuarios radica en que deben saber identificar los datos necesarios para poder crear los esquemas en los diferentes niveles del desarrollo de una base de datos.
- Usuarios normales. Este tipo de usuarios se clasifica en:
 - Usuarios esporádicos. Son los que típicamente hacen uso de las aplicaciones diseñadas por un programador de aplicaciones.
 - Usuarios simples o paramétricos. Son los usuarios que realizan actividades programadas o de adecuación establecida por los usuarios diseñadores.
 - Usuarios especializados. Por su nivel de conocimiento tienen la facultad de poder generar transacciones o consultas más sofisticadas, u obtener información de una base de datos.

1.4. Componentes de un sistema manejador de base de datos

Los sistemas administradores de bases de datos son herramientas tecnológicas que apoyan directamente la gestión de los datos. Este sistema puede crear una base de datos con su estructura lógica para que se pueda manipular los datos y consultar la información que contiene.

Los componentes básicos de un DBMS son:

- Motor de la base de datos. Este es el servicio principal para almacenar, procesar y proteger los datos que serán incluidos propiamente dentro de la base de datos. De la misma forma el motor es el encargado de crear las bases de datos para el procesamiento, esto incluye la creación de las tablas, datos y objetos de la base de datos, así como índices, vistas y procedimientos almacenados.
- Diccionario de datos. Establece el espacio necesario reservado dentro de una base de datos, utiliza la búsqueda de información sobre los usuarios, objetos, esquemas y estructuras de almacenamiento. El diccionario de datos puede contener la información de cómo se almacenan los procedimientos, los permisos de los usuarios, las estadísticas de los usuarios, información de los procesos, estadísticas sobre el crecimiento y el rendimiento de las bases de datos.
- Procesador de consultas. Una base de datos relacional se compone básicamente del motor de almacenamiento, que es quien escribe y lee los datos del disco. Entre los componentes que incluye el procesador de consultas están los DDL, DML, y el motor de evaluación de las consultas.
- Escritura de informes. También conocido como generador de informes, extrae la información de uno o más archivos y la presenta en un formato especificado, también puede dar el formato a los datos en gráficos circulares, de barras y algunos otros diagramas.



Diseño de bases de datos

Unidad 1. Administración de bases de datos

1.4.1. Esquema modelo conceptual

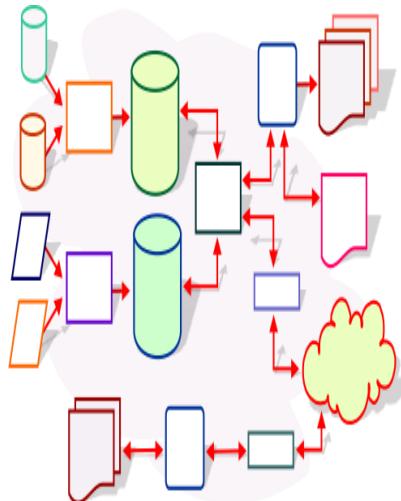
Por esquema conceptual de una base de datos se entiende a la representación de objetos, dicha representación se puede hacer con base en símbolos, gráficos o modelos.

Un esquema conceptual de una base de datos es determinado de forma independiente del sistema administrador de bases de datos. Un modelo conceptual es el lenguaje utilizado para describir un esquema conceptual de la base de datos.

En general, es necesario contar con el esquema conceptual ya que brindará ideas de cómo se conformará la base de datos.

Por ejemplo:

Hay tres tablas llamadas profesor, materia y alumno, cada una de ellas tiene sus atributos relacionados con ellas mismas y se representan en forma de tablas con sus respectivos atributos; como existe una relación entre ellas, se hace explícita a través de líneas. En la unidad 2 de esta unidad didáctica verás que cada tabla debe contener una clave principal para hacer referencia a la misma y este esquema es una forma muy gráfica de entender qué tabla está relacionada con cuál y qué características tiene cada una de ellas.



1.4.2. Estructura de la base de datos

La estructura básica de una base de datos consiste en un conjunto de tablas, de las cuales se les asigna un nombre exclusivo, y cada tabla representa una relación entre un conjunto de valores o atributos.

En el tema anterior observaste el ejemplo de manera gráfica, ahora cada una de esas tablas se pueden representar como el siguiente ejemplo:



Diseño de bases de datos

Unidad 1. Administración de bases de datos

Una tabla llamada Alumno, la cual tiene como valores (atributos): número de alumno, nombre, apellido, fecha de nacimiento, carrera.

Una segunda tabla llamada Materia, la cual tiene como valores (atributos): número de alumno, numero de materia, descripción, semestre.

Dependiendo de la cantidad de información de datos en las diferentes tablas que pertenecen a las bases de datos y de la capacidad de almacenamiento del hardware, la organización y estructura de una base de datos se puede contar con una o múltiples bases de datos.

El desarrollo y creación de una base de datos se podrá ver en temas siguientes, donde se podrán utilizar diferentes tipos de instrucciones para la creación de base de datos, tablas y consultas a la información almacenada.

1.4.3. Esquema de Integridad

El objetivo de un esquema de integridad de bases de datos es proteger los datos contra accesos no autorizados. Incluye aspectos como: controles de acceso, controles del sistema operativo, control de accesos sobre permisos de lectura, escritura de los datos.

Las restricciones de integridad protegen a la base de datos de daños intencionales o accidentales que repercutan en pérdida total o parcial de información, además se puede proteger para evitar modificaciones realizadas a la base de datos por los usuarios autorizados y no den lugar a la pérdida en la consistencia de los datos.





Cierre de la unidad

Has concluido la primera unidad del curso. A lo largo de ésta recordaste los conceptos básicos sobre administración de una base de datos, funciones, usuarios y componentes de un DBMS.

Dichos conceptos son útiles debido a que ahora tendrás que comprender las funciones y diferencias de cada uno de ellos y así poder lograr el buen control de un DBMS y sobre todo de una base de datos, y lograr que ésta funcione correctamente. No olvides las características principales de esta unidad porque te servirán como punto de partida para las siguientes unidades.

Es aconsejable que revises nuevamente la unidad en caso de que los temas que se acaban de mencionar no te sean familiares, o no los recuerdes, de no ser este tu caso, ya estás preparado(a) para seguir con la unidad 2, en donde continuarás con el tema Modelado de bases de datos, y profundizarás en los modelos que existen tales como entidad relación, jerárquico, de red, relacional, relacional extendido y orientado a objetos, los cuales te servirán para poder diseñar una base de datos y apliques los conceptos vistos de la unidad. Todo lo anterior tiene el fin de obtener el prototipo final cuando termines la última unidad de Diseño de bases de datos.

Para saber más

Si deseas saber más acerca de la administración de bases de datos puedes consultar un documento elaborado por el Departamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación de la Universidad de Málaga, disponible en el siguiente vínculo:

- Sistemas de bases de datos: introducción y conceptos básicos para la administración y de bases de datos relacionales. Recuperado de http://www.lcc.uma.es/~bds/adminbd/apuntes/ABD1_Intro.pdf



Fuentes de consulta

Básica

- Ceri, S. y Pelagatti, G. (1984). *Distributed Data Bases Principles & Systems*. Nueva York: McGraw Hill.
- Cobo, A. (2007). *Diseño y programación de bases de datos*. Madrid: Visión Libro.
- Date, C. J. (2001). *Introducción a los sistemas de bases de datos*. México: Pearson Educación.
- James, M. (1977). *Computer Data Base Organization*. Englewood Cliffs, Nueva Jersey: Prentice Hall.
- Rodríguez, M. A (1999). *Bases de datos*. España: McGraw-Hill.
- Silberschat, A. (2002). *Fundamentos de base de datos*. España: McGraw-Hill.
- Solleiro, M. I. y Díaz de Sandi (2000). *Notas de base de datos II*. México: México 2000.
- Ullman, J. D. (1983). *Principals of Data Base Systems*. Maryland: Computer Science Press.