

# Introducción a las Bases de Datos

Catedrático: Álvaro Zavala

## Panorama general de la administración de bases de datos

### ◆ Concepto

Un sistema de bases de datos es básicamente un sistema computarizado para llevar registros.

Es posible considerar a la propia base de datos como una especie de armario electrónico para

archivar; es decir, es un depósito o contenedor de una colección de archivos de datos computarizados. Los usuarios del sistema pueden realizar una variedad de operaciones sobre dichos archivos

## Operaciones en una base de datos

por ejemplo:

- Agregar nuevos archivos vacíos a la base de datos;
- Insertar datos dentro de los archivos existentes;
- Recuperar datos de los archivos existentes;
- Modificar datos en archivos existentes;
- Eliminar datos de los archivos existentes;
- Eliminar archivos existentes de la base de datos.

## Ejemplo

- ◆ La siguiente figura muestra una base de datos reducida que contiene un solo archivo, denominado CAVA, el cual contiene a su vez datos concernientes al contenido de una cava de vinos.

## Base de datos ejemplo: CAVA

NICHO#	VINO	PRODUCTOR	AÑO	BOTELLAS	LISTO
2	Chardonnay	Buena Vista	1997	1	1999
3	Chardonnay	Geyser Peak	1997	5	1999
6	Chardonnay	Simi	1996	4	1996
12	Joh. Riesling	Jekel	1998	1	1999
21	Fumé Blanc	Ch. St. Jean	1997	4	1999
22	Fumé Blanc	Robt. Mondavi	1996	2	1998
30	Gewurztraminer	Ch. St. Jean	1998	3	1999
43	Cab. Sauvignon	Windsor	1991	12	2000
45	Cab. Sauvignon	Geyser Peak	1994	12	2002
48	Cab. Sauvignon	Robt. Mondavi	1993	12	2004
50	Pinot Noir	Gary Farrel	1996	3	1999
51	Pinot Noir	Fetzer	1993	3	2000
52	Pinot Noir	Dehlinger	1995	2	1998
58	Merlot	Clos du Bois	1994	9	2000
64	Zinfandel	Cline	1994	9	2003
72	Zinfandel	Rafanelli	1995	2	2003

**Figura 1.1** La base de datos de la cava de vinos (archivo CAVA).

## Ejemplo recuperación de información

- ◆ La siguiente figura muestra una operación de recuperación desde la base de datos, junto con los datos devueltos por dicha operación.
- ◆ Nota: Para una mayor claridad, mostramos en mayúsculas las operaciones de base de datos, los nombres de archivo y otro material similar.
- ◆ En la práctica es a menudo más conveniente escribir este material en minúsculas. La mayoría de los sistemas aceptan ambas denominaciones.

# Recuperación

Recuperación:

```
SELECT VINO, NICHOS, PRODUCTOR  
FROM CAVA  
WHERE LISTO = 2000
```

Resultado (por ejemplo, como se muestra en una pantalla de monitor):

VINO	NICHOS	PRODUCTOR
Cab. Sauvignon	43	Windsor Fetzer
Pinot Noir	51	Clos du Bois
Merlot	58	

**Figura 1.2** Ejemplo de recuperación.

## Ejemplo inserción, modificación y eliminación

- ◆ La figura siguiente muestra ejemplos de operaciones de inserción, modificación y eliminación de la base de datos anterior que prácticamente se explican por sí mismos

## operaciones

*Inserción de datos nuevos:*

```
INSERT
INTO CAVA ( NICHOS, VINO, PRODUCTOR, AÑO, BOTELLAS, LISTO )
VALUES ( 53, 'Pinot Noir', 'Saintsbury', 1997, 6, 2001 ) ;
```

*Modificación de datos existentes:*

```
UPDATE CAVA
SET BOTELLAS = 4
WHERE NICHOS = 3 ;
```

*Eliminación de datos existentes:*

```
DELETE
FROM CAVA
WHERE NICHOS = 2 ;
```

**Figura 1.3** Ejemplos de inserción, modificación y eliminación.

## ¿QUÉ ES UN SISTEMA DE BASE DE DATOS?

- ◆ Para repetir lo que mencionamos en la sección anterior, un sistema de base de datos es básicamente un sistema computarizado para guardar registros; es decir, es un sistema computarizado cuya finalidad general es almacenar información y permitir a los usuarios recuperar y actualizar esa información con base en peticiones.
- ◆ La información en cuestión puede ser cualquier cosa que sea de importancia para el individuo u organización; en otras palabras, todo lo que sea necesario para auxiliarle en el proceso general de su administración.

## Otra definición

- ◊ Un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) es el conjunto de programas que permiten definir, manipular y utilizar la información que contienen las bases de datos, realizar todas las tareas de administración necesarias para mantenerlas operativas, mantener su integridad, confidencialidad y seguridad

## Datos e Información

- ◊ los términos "datos" e "información" son sinónimos.
- ◊ Pero algunos autores prefieren distinguir entre ambos, utilizando "datos" para referirse a lo que está en realidad almacenado en la base de datos e "información" para referirse al significado de esos datos como lo entiende algún usuario. La diferencia es importante; tan importante que parece preferible hacerla explícita donde sea necesario, en vez de depender de una diferenciación un tanto arbitraria entre dos términos que son en esencia sinónimos.

## Componentes de un sistemas de bases de datos

- ◊ La figura siguiente es una imagen simplificada de un sistema de base de datos. Pretende mostrar que un sistema de base de datos comprende cuatro componentes principales: **datos**, **hardware**, **software** y **usuarios**.

A continuación consideramos brevemente estos cuatro componentes

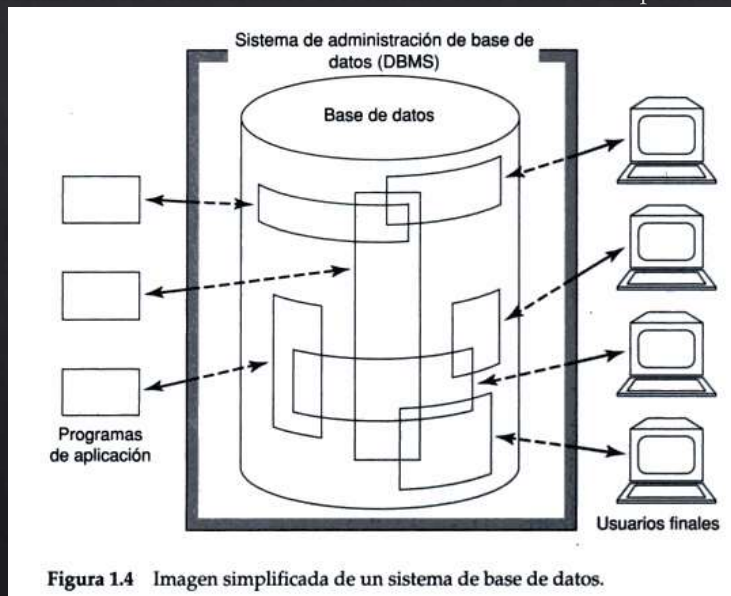


Figura 1.4 Imagen simplificada de un sistema de base de datos.

## Datos

- ◇ En general, los datos de la base de datos —por lo menos en un sistema grande— serán tanto integrados como compartidos

## Datos Integrados

Por integrada, queremos decir que podemos imaginar a la base de datos como una unificación de varios archivos que de otro modo serían distintos, con una redundancia entre ellos eliminada al menos parcialmente. Por ejemplo, una base de datos dada podría contener un archivo EMPLEADO que proporcionara los nombres de los empleados, domicilios, departamentos, sueldos, etc. y un archivo INSCRIPCIÓN que representara la inscripción de los empleados a los cursos de capacitación.

Suponga ahora que, a fin de llevar a cabo el proceso de administración de cursos de capacitación, es necesario saber el departamento de cada estudiante inscrito. Entonces, resulta claro que no es necesario incluir esa información de manera redundante en el archivo INSCRIPCIÓN, debido a que siempre puede consultarse haciendo referencia al archivo EMPLEADO.

## Datos Compartidos

- ◇ Por compartida, queremos decir que las piezas individuales de datos en la base pueden ser compartidas entre diferentes usuarios y que cada uno de ellos puede tener acceso a la misma pieza de datos, probablemente con fines diferentes. Como se indico anteriormente, distintos usuarios pueden en efecto acceder a la misma pieza de datos al mismo tiempo ("acceso concurrente"). Este compartimiento, concurrente o no, es en parte consecuencia del hecho de que la base de datos está integrada. En el ejemplo citado arriba, la información de departamento en el archivo EMPLEADO sería típicamente compartida por los usuarios del Departamento de personal y los usuarios del Departamento de capacitación;

## Hardware

Los componentes de hardware del sistema constan de:

- Los volúmenes de almacenamiento secundario —principalmente discos magnéticos— que se emplean para contener los datos almacenados, junto con los dispositivos asociados de E/S (unidades de discos, etc.), los controladores de dispositivos, los canales de E/S, entre otros; y
- Los procesadores de hardware y la memoria principal asociada usados para apoyar la ejecución del software del sistema de base de datos (vea la siguiente subsección).

## Software

- ◆ Entre la base de datos física —es decir, los datos como están almacenados físicamente—usuarios del sistema, hay una capa de software conocida de manera indistinta como el administrador de base de datos o el servidor de base de datos; o más comúnmente como el sistema de administración de base de datos (DBMS). Todas las solicitudes de acceso a la base de datos son manejadas por el DBMS;

## Cont. Software

- ◆ Las características que esbozamos anteriormente para agregar, eliminar archivos (o tablas), recuperar y almacenar datos desde y en dichos archivos, etcétera son características que proporciona el DBMS. Por lo tanto, una función general que ofrece DBMS consiste en ocultar a los usuarios de la base de datos los detalles al nivel de hardware (en forma muy parecida a como los sistemas de lenguajes de programación ocultan a los programadores de aplicaciones los detalles a nivel de hardware)

## Conclusión

- ◆ En otras palabras, el DBMS ofrece a los usuarios una percepción de la base de datos que está, en cierto modo, por encima del nivel del hardware y que maneja las operaciones del usuario (como las operaciones SQL explicadas brevemente antes) expresadas en términos de ese nivel más alto de percepción
- ◆ El DBMS es, por mucho, el componente de software más importante del sistema en general, aunque no es el único

## Usuarios

- ◆ Consideramos tres grandes clases de usuarios (y que en cierto modo se traslapan):
- ◆ Programadores: responsables de escribir los programas de aplicación de base de datos en algún lenguaje de programación C++ Java o algún lenguaje de alto nivel de la "cuarta generación"
- ◆ usuarios finales, quienes interactúan con el sistema desde estaciones de trabajo o terminales en línea. Un usuario final puede acceder a la base de datos a través de las aplicaciones en línea desarrolladas por programadores, o bien puede usar una interfaz proporcionada como parte integral del software del sistema de base de datos
- ◆ Administrador de base de datos o DBA. La función del DBA, y la función asociada (muy importante) del administrador de datos se abordará más adelante

## ¿QUE ES UNA BASE DE DATOS?

- ◆ Datos persistentes

Por persistentes queremos decir, de manera intuitiva, que el tipo de datos de la base de datos difiere de otros datos más efimeros, como los datos de entrada, los datos de salida, las instrucciones de control, las colas de trabajo, los bloques de control de software, los resultados intermedios y de manera más general, cualquier dato que sea de naturaleza transitoria

## Datos persistentes

- ◆ Datos persistentes

- ◆ En forma más precisa, decimos que los datos de la base de datos "persisten" debido en primer lugar a que una vez aceptados por el DBMS para entrar en la base de datos, en lo sucesivo sólo pueden ser removidos de la base de datos por alguna solicitud explícita al DBMS, no como un mero efecto lateral de (por ejemplo) algún programa que termina su ejecución. Por lo tanto, esta noción de persistencia nos permite dar una definición más precisa del término "base de datos":

## Definición

- ◊ Una base de datos es un conjunto de datos persistentes que es utilizado por los sistemas de aplicación de alguna empresa dada.
  
- ◊ Aquí, el término "empresa" es simplemente un término genérico. Aquí tenemos algunos ejemplos:
  1. Una compañía manufacturera
  2. Un banco
  3. Un hospital
  4. Una universidad
  5. Un departamento gubernamental

## Otras Funciones del SGDB

- ◊ Consulta de Datos
- ◊ Definición de datos
- ◊ Manipulación de datos
- ◊ Seguridad e integridad de los datos
- ◊ Recuperación y concurrencia de los datos
- ◊ Diccionario de datos

## Características de los SGBD

- ◇ Soporte ODBC
- ◇ Orientación a objetos
- ◇ Conectividad en Internet
- ◇ Soporte de estándares objetuales
  - ◇ CORBA
  - ◇ RMI

## Arquitecturas de Sistemas de Bases de Datos

- ◇ En 1975, el comité ANSI-SPARC (American National Standard Institute - Standards Planning and Requirements Committee) propuso una arquitectura de tres niveles para los SGBD cuyo objetivo principal era el de separar los programas de aplicación de la BD física. En esta arquitectura el esquema de una BD se define en tres niveles de abstracción distintos

# El estándar ANSI/SPARC

◇ Niveles de abstracción :

1. interno,
2. conceptual
3. y externo

## 1. El nivel Interno

◇ Es el más cercano a la máquina. Es una representación a bajo nivel de la BD en la que se define la forma en la que los datos se almacenan físicamente en la máquina. Se definen características como los dispositivos en donde se almacenan los datos, el espacio que se reserva, las estrategias de acceso, la creación de archivos, de índices, longitud de los campos, etc. Es dependiente de la máquina en que se vaya a instalar la BD, del sistema operativo que exista

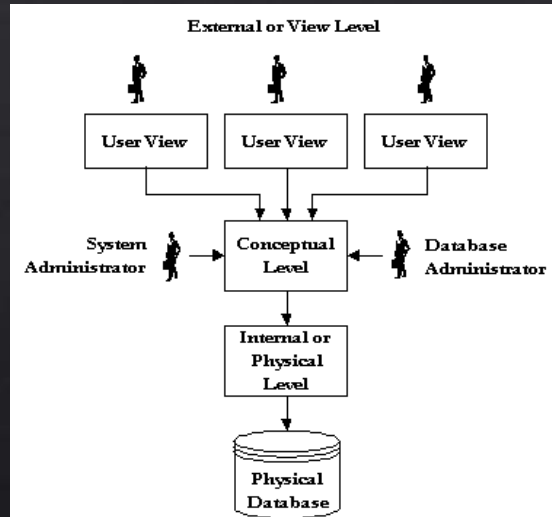
## 2. El nivel Conceptual

- ◆ Tiene un esquema conceptual, que describe la estructura de los datos que van a ser almacenados en la base de datos. El esquema conceptual esconde los detalles del almacenamiento físico y se concentra en describir entidades, tipos de datos, relaciones, operaciones de usuario y restricciones

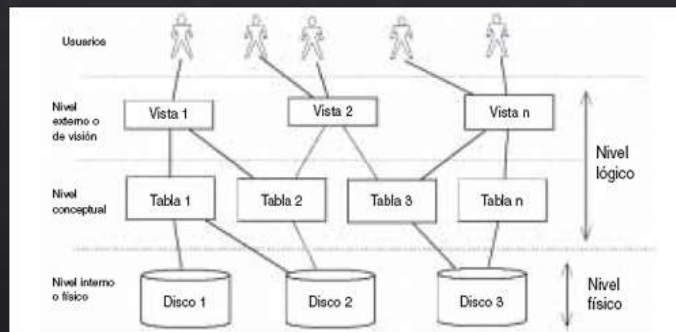
## 3. El nivel externo o de visión

- ◆ Incluye varios esquemas externos o vistas de usuario. Cada esquema externo describe la parte de la base de datos en la que está interesado un grupo de usuarios en particular y esconde el resto de la base de datos para esos usuarios. La información se manipula sin saber cómo está almacenada internamente (nivel interno) ni su organización (nivel conceptual)

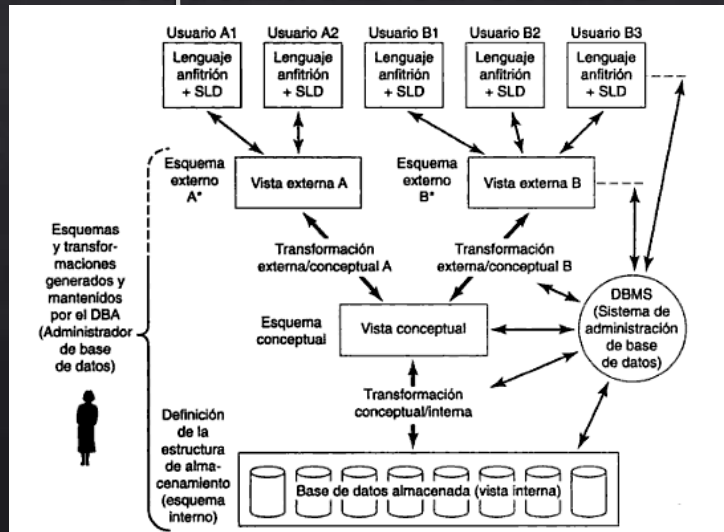
# Esquema ANSI/SPARC



# Esquema ANSI/SPARC



## Esquema ANSI/SPARC



## Conclusión

- ♦ Existirán muchas vistas externas distintas, cada una formada por una representación más o menos abstracta (registros y campos lógicos) de alguna parte de la base de datos total, y existirá sólo una vista conceptual formada por una representación igualmente abstracta de la base de datos en su totalidad (hay que recordar que a la mayoría de los usuarios no les interesará toda la base de datos, sino sólo una porción limitada de ella). De manera similar, habrá sólo una vista interna, la cual representará a toda la base de datos tal como está almacenada físicamente

## Cont. Conclusión

- ◊ Hay que destacar que los tres esquemas son sólo descripciones de los mismos datos tratados, pero con distintos niveles de abstracción. Los únicos datos que existen realmente están a nivel físico, en un dispositivo de almacenamiento no volátil. En un Sistema Gestor de Base de Datos basado en la arquitectura que estamos viendo, cada grupo de usuarios hace referencia exclusivamente a su propio esquema externo. El proceso de transformar peticiones y resultados de un nivel a otro se denomina correspondencia o transformación.

## Bibliografía

- ◊ **Introducción a Los Sistemas de Bases de Datos**, Escrito por C. J. Date, Pearson Educación
- ◊ Abraham Silberschartz; Fundamentos de bases de datos; tercera edición; Mc Graw Hill. Capítulos 16, 18-20