

# Fundamentos de Base de Datos

## Unidad 1

Fundamentos de Base de Datos  
Alberto Marambio Riveros  
alberto.marambio02@inacapmail.cl



1

### Enfoques de Bases de Datos

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE |  
INSTITUTO PROFESIONAL | CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA



Aprendizajes Esperados:

1. Enfoques de Bases de Datos y Arquitectura de una DBMS.

- Enfoque tradicional de procesamiento de datos v/s Enfoque de base de datos.
- Arquitectura y ventajas de un DBMS.
- Roles y funciones en un DBMS.
- Principales proveedores de DBMS y su posicionamiento en el mercado nacional y global.

2

## Definiciones

- Un *Sistema Administrador de Bases de Datos* (*Database Management System - DBMS*) es un sistema de software que permite almacenar, administrar y recuperar información. Provee un entorno para que los usuarios pueden realizar operaciones de inserción, eliminación, actualización y recuperación de datos.
- Una base de datos (*Database - DB*) es una colección de archivos de datos organizados según algún criterio y almacenados en algún medio digital, los cuales son administrados por un DBMS.
- Un administrador de bases de datos (*Database Administrator - DBA*), es una persona con conocimientos técnicos avanzados acerca del diseño de bases de datos, de SQL y de uno o más DBMS's.
- Un desarrollador (*Developer*), es una persona con conocimientos técnicos avanzados acerca del diseño de bases de datos y de SQL, lo cual le permite desarrollar sistemas de información que actualizan y consultan bases de datos.
- *Structured Query Language - SQL*, es un lenguaje estructurado y estandarizado que permite implementar, actualizar y consultar bases de datos. Actualmente es soportado por todos los DBMS's relacionales.

3

## Definiciones

### ¿Qué son los Datos ?

- Colecciones de cifras, eventos, o hechos de la vida real.
- Constituyen la materia prima que es procesada por los computadores.
- Colecciones de hechos, a partir de los cuales se pueden sacar conclusiones.
- Los datos pueden ser representados en distintas formas, como por ejemplo números y palabras que pueden mantenerse en un dispositivo de almacenamiento y pueden procesarse por algún elemento de software.



4

## Definiciones

### ¿Qué es la Información ?

- Conjunto de datos procesados y con significado.
- La información ayuda a las personas a tomar mejores decisiones.
- Podemos encontrar información en ...
  - ¿ Internet ?
  - ¿ Diarios?
  - ¿ Televisión ?
  - ¿ Un libro ?
  - ¿ Sistema de matrículas ?



5

## Definiciones

### ¿Qué es una Base de Datos ?

- Colección organizada de datos relacionados, de manera que puedan ser fácilmente accedidos, gestionados y actualizados.
- No confundir una base de datos con un DBMS, ni con un SI.
- Ejemplos de sistemas de información (SI) ...
  - Reserva de pasajes de una aerolínea.
  - Coordinación de pabellones de un hospital.
  - Registro de ventas de un supermercado.
  - Inventario de productos terminados de una fábrica.
  - Adquisiciones de materia prima de una fábrica.
  - Gestión de créditos de un banco.
  - Control de préstamos de una biblioteca.
  - Coordinación de asignaturas de una universidad.

¿Cuáles serían los  
requerimientos  
iniciales de la BD?  
(verbo + objeto)

¿Cuáles serían los  
hechos que se deben  
almacenar en la BD?

6

## Definiciones

¿Qué es un DBMS ?

- Sistema de software que permite almacenar, administrar y recuperar información.
- Provee un entorno para que los usuarios pueden realizar operaciones de creación, inserción, eliminación, actualización y recuperación de datos.
- Usualmente un DBMS permite gestionar los **datos operacionales** de una Organización particular.
- No confundir un DBMS con una base de datos, ni con un SI.

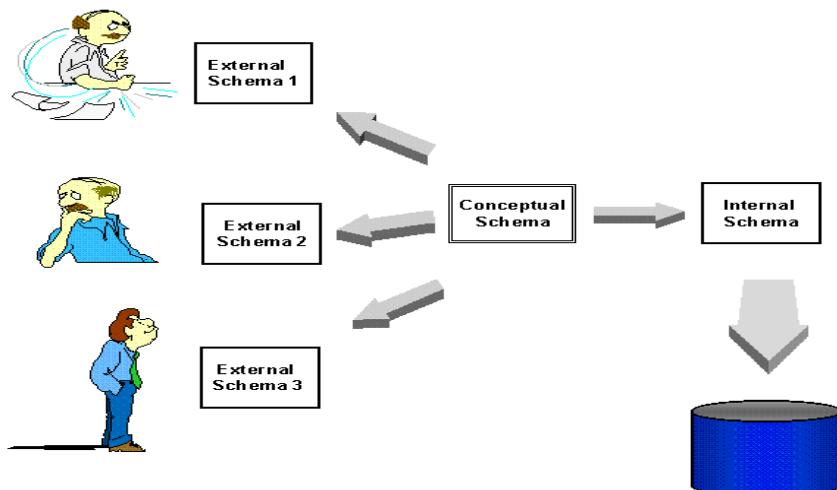


8

## Definiciones

Usuarios de Base de Datos.

- Diferentes tipos de usuarios utilizan diferentes interfaces con la base de datos.
  - Usuarios comunes.
  - Programadores de aplicación.
  - Usuarios avanzados.
  - Usuarios especializados.



9

## Definiciones

Usuarios de Base de Datos.

- Administrador de Base de Datos – DBA (*Database Administrator*).
  - Definición de esquemas de base de datos.
  - Definición de estructuras de almacenamiento y métodos de acceso.
  - Modificación de la organización física y/o del esquema de BD.
  - Otorgar autorización de acceso a la base de datos.
  - Mantención rutinaria.



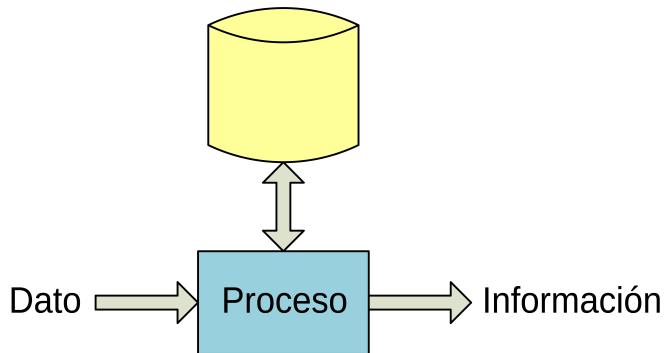
10

## Información Como Recurso

Funciones Necesarias para la Administración de Información.

- **Administración de Operaciones:**
  - Planificación y programación de recursos
  - Operaciones de seguridad
  - Recuperación de desastres
- **Control de Calidad.**
- **Administración de Comunicaciones:**
  - Redes locales.
  - Redes remotas
- **Administración de Datos:**
  - Análisis de datos
  - Diseño de bases de datos
  - Administración de datos
  - Administración de bases de datos
- **Administración de Proyectos.**
- **Planificación de Sistemas de Información.**
- **Soporte al usuario (centro de información).**
- **Desarrollo y Mantención de Sistemas.**

11



$$\text{Información} = \text{Contexto} + \text{Representación} + \text{Valor}$$

- Contexto = Conjunto de características que definen una **entidad** del mundo real:
  - Entidad estudiante: Nombre, RUT, Edad, Dirección, etc.
- Representación = Características físicas de los elementos:
  - Nombre-alumno = 30 caracteres alfanuméricos
- Valor = Valor que toma cada elemento:
  - Edad = 18

12

## Información v/s Dato

- **Información**: Conjunto de datos relacionados que cobran importancia dependiendo de quién los analiza y que es una herramienta fundamental para la toma de decisiones.
- **Dato**: Son letras, palabras, números y gráficas que describen eventos personas cosas e ideas que se transforman en **Información** cuando se utilizan como base para alguna acción o toma de decisiones.

$$\text{Dato} = \text{Atributo} + \text{Valor}$$

- <fono, 972030>
- <edad, 20>
- <nota, 6>

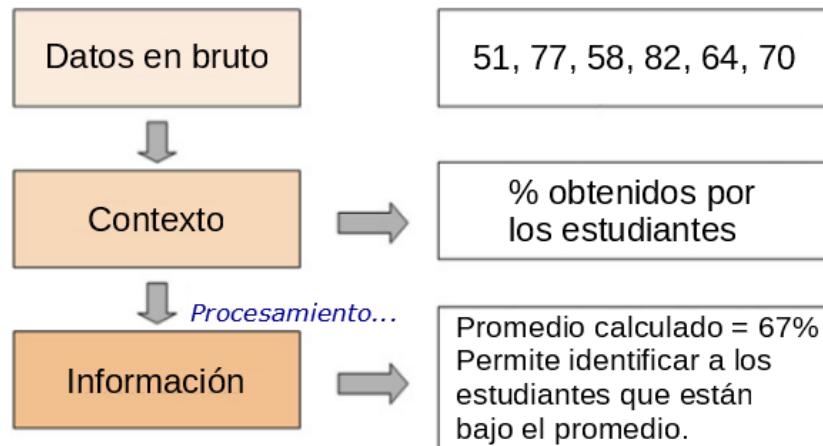
Jerarquía

- **Registro**: Conjunto de datos relativos a una entidad:
  - Estudiante = {nombre, RUT, edad, dirección, etc.}
  - Libro = {título, autor, edición, idioma, año, etc.}
- **Archivo**: Conjunto de entidades de un mismo tipo de registro

13

## Información v/s Dato

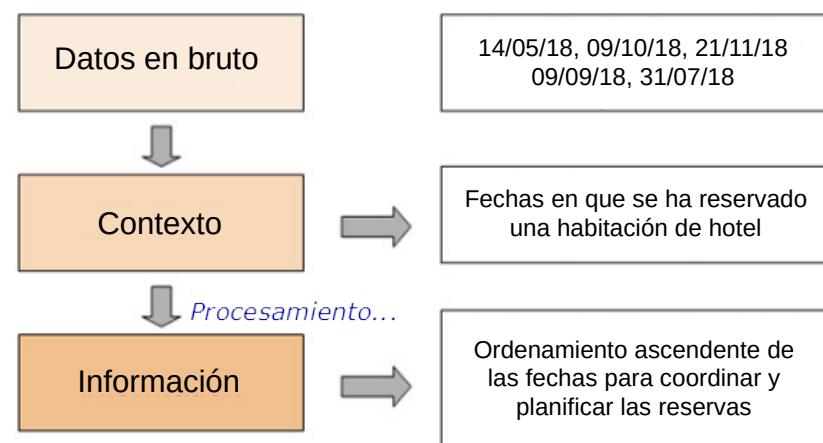
- **Información:** Conjunto de datos procesados que *tiene un significado para alguien* y que transmite un mensaje útil.
- Agrega contexto a los datos.
- Permite apoyar la toma de decisiones.
- Ejemplo 1 ...



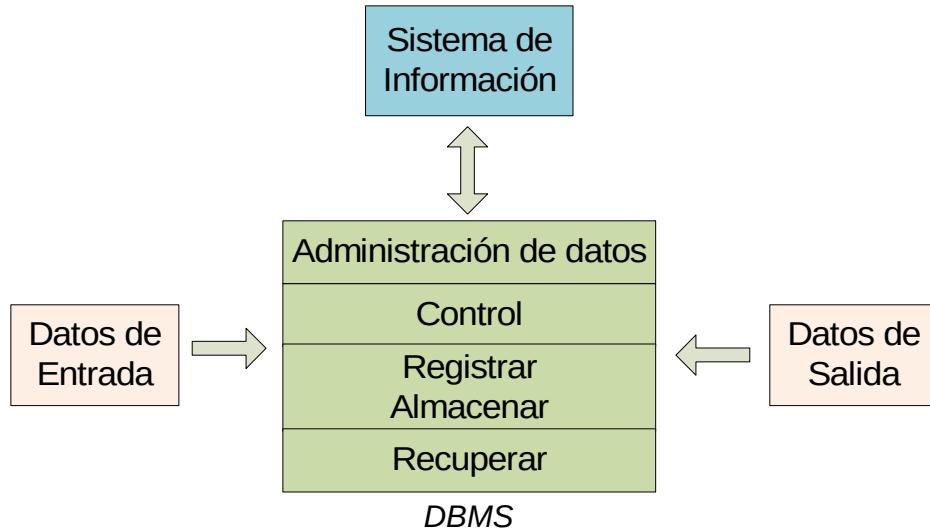
14

## Información v/s Dato

- **Información:** Conjunto de datos procesados que *tiene un significado para alguien* y que transmite un mensaje útil.
- Agrega contexto a los datos.
- Permite apoyar la toma de decisiones.
- Ejemplo 2 ...



15



*Datos Operacionales ...*

*Juanita es una secretaria que trabaja hace 8 años en el departamento ABC de la empresa XYZ. Tiene 40 años y es casada con 2 hijos. Su salario es de \$ 600.000 mensuales y vive en 7 norte 233 Viña del Mar. Su rut es 12.497.870-2.*

16

## Administración de Datos

Problema ...

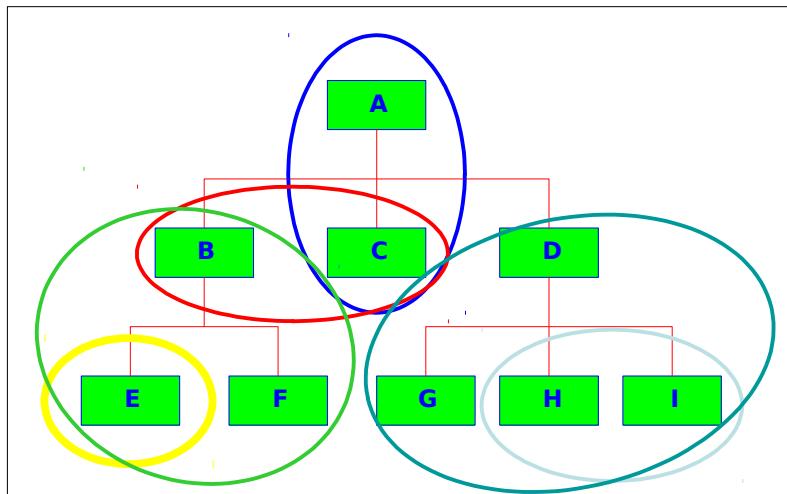
- Los datos son gestionados y procesados por los sistemas de software.
  - Usualmente una Organización cualquiera tiene diversos sistemas de software funcionando en forma concurrente.
  - Algunos sistemas de software operan con los mismos datos.
  - Diversos usuarios deben tener acceso a los mismos conjuntos de datos.
  - Algunos datos son confidenciales y no todos los pueden ver.
  - Entonces ...
- **¿Cómo se deberían organizar los datos?**

17

## Enfoque Tradicional

Enfoque por Agregación o Tradicional:

- En la década del 60 el tratamiento de la información se caracterizó por la implementación de *programas y sistemas individuales e independientes*.
- La lógica de operación de estos programas se basaba en la actualización de uno o más archivos maestros a partir de uno o más archivos de transacciones.
- Sistemas de Procesamiento de Archivos □ *Cada sistema crea y mantiene sus propios archivos*.



¿Qué pasa con los recursos de datos?

18

## Enfoque Tradicional

Enfoque por Agregación o Tradicional:

- Se relaciona con el *procesamiento de datos por departamento* (área funcional).
- Los SIA responden a requerimientos de usuarios de aplicaciones individuales (remuneraciones, contabilidad, control de inventario, etc.).
- *Cada SIA es diseñado para satisfacer las necesidades de un departamento o un grupo de usuarios.*
- El nombre por agregación representa un proceso evolutivo que se manifiesta al ir agregando nuevas funciones a los SI existentes, y acoplando nuevos SIA.

19

## Enfoque Tradicional

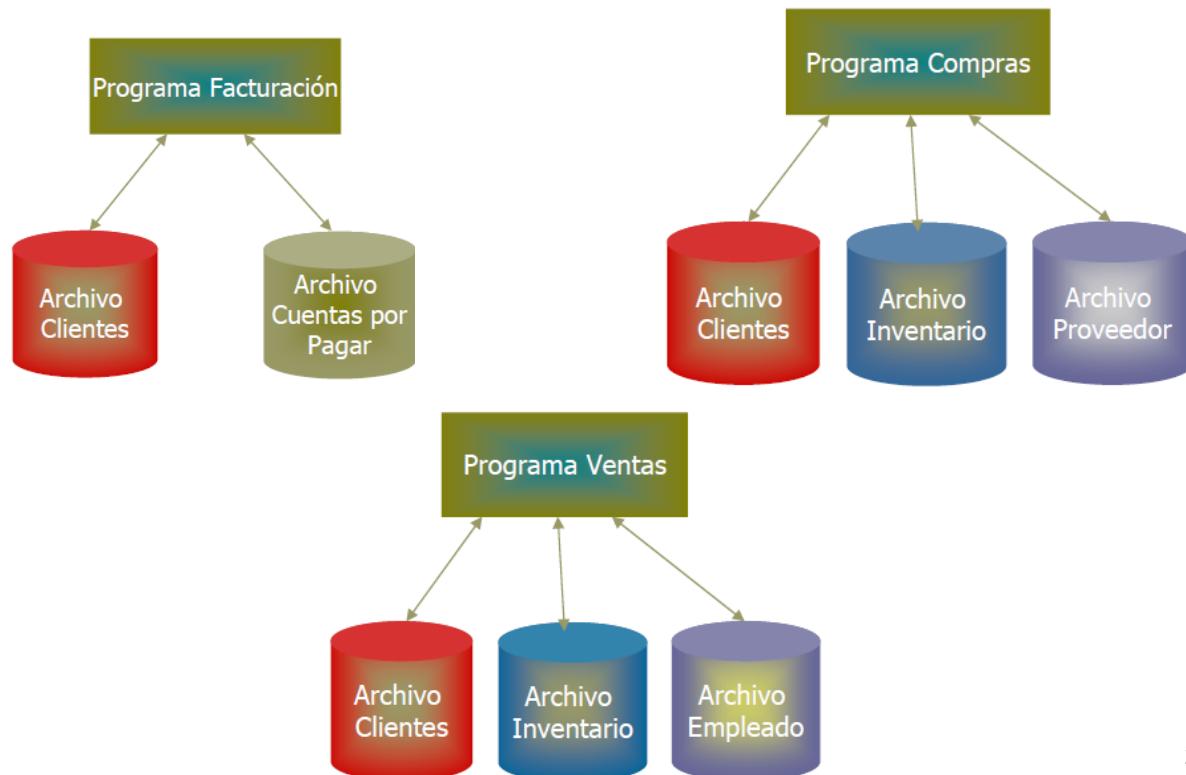
Enfoque por Agregación o Tradicional:

- Cada Nueva aplicación es diseñada con su propio conjunto de archivos de datos.
- Muchos datos pueden ya existir en archivos de otras aplicaciones, pero para ser usados necesitan ser reestructurados.
- La mayoría de las veces es más fácil diseñar nuevos archivos para cada aplicación.
- Cada programa es dueño de sus archivos de datos y la *Lógica del programa es dependiente de los formatos y descripciones de esos datos*.

20

## Enfoque Tradicional

Enfoque por Agregación o Tradicional:



21

## Enfoque Tradicional

Desventajas del Enfoque por Agregación:

- Redundancia no controlada de datos:
  - Se produce frecuentemente por aplicaciones independientes dentro de una misma organización
- Inconsistencia de datos:
  - Se produce debido a la descoordinación con que se efectúan operaciones de ingreso, actualización o eliminación de datos redundantes que residen en distintos archivos
- Dificultad para modificar la estructura lógica:
  - Ocurre al momento de requerir modificar la estructura de un archivo.

22

## Enfoque Tradicional

Desventajas del Enfoque por Agregación (cont):

- Dificultad para compartir datos:
  - Cada aplicación tiene sus propios archivos
  - Un mismo dato se debe ingresar varias veces para sincronizar los archivos duplicados
  - Al desarrollar nuevas aplicaciones, se dificulta la reutilización de archivos existentes, lo que implica:
    - Crear nuevos archivos
    - Duplicar datos
- Baja productividad de los programadores:
  - Debe diseñar archivos separados para cada aplicación, puesto que normalmente se trabaja en forma descentralizada

23

## Enfoque Tradicional

Desventajas del Enfoque por Agregación (cont):

- Baja estandarización:
  - Referente a la definición de nombres, formatos y tipos de accesos en el desarrollo de un SIA
  - Problemas de sinónimos: Uso de nombres distintos para un mismo atributo de dato, por ej: dirección, ubicación, residencia, etc.
  - Problemas de homónimos: Uso de nombres iguales para atributos distintos, por ej: nota (calificación), nota (observación).
  - Problemas de formatos: Un mismo atributo tiene distintos formatos en archivos distintos
- Mayor esfuerzo de mantenimiento:
  - La modificación de la estructura de un archivo, implica modificar todos los archivos redundantes

24

## Enfoque Tradicional

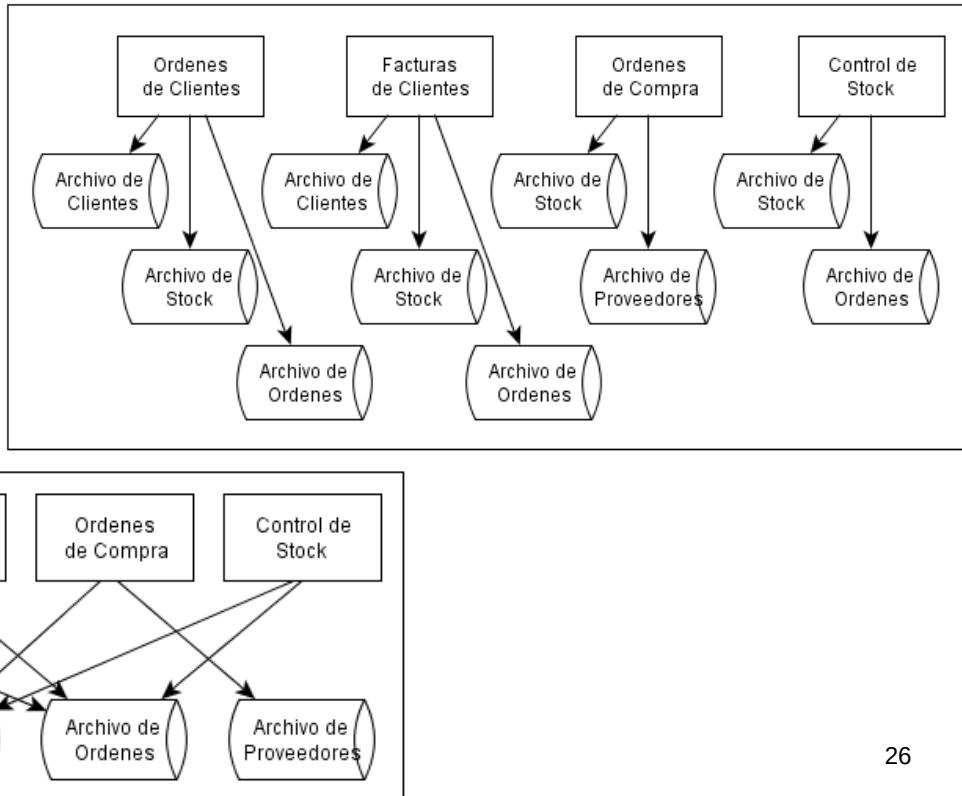
Enfoque de Archivos Compartidos:

- Un enfoque que soluciona parcialmente el problema de los archivos dependientes de programas, se ocupa de *compartir archivos entre aplicaciones distintas*; esto alivia el problema de inconsistencia de datos, pero acarrea otro tipo de problemas:
  - La estructura de los archivos puede ajustarse a los requerimientos de un área funcional, pero no a los de otra área.
  - La misma estructura de archivos es utilizada en todas las aplicaciones, aunque no necesiten la totalidad de atributos contenidos en los archivos.
  - Los datos siguen dependiendo de los programas. Una modificación en la estructura de un archivo se debe actualizar en todos los programas que lo utilizan
  - Los archivos compartidos deben ser procesados por una aplicación a la vez, puesto que no existe control de concurrencia.

25

## Enfoque Tradicional

### Enfoque de Archivos Compartidos:



## Enfoque Tradicional

### Enfoque de Archivos Compartidos → Preguntas:

- ¿Qué se entiende por el *enfoque basado en archivos* para el almacenamiento de datos? Describir algunas de las desventajas de este enfoque.
- ¿Cómo se pueden evitar algunos de los problemas del enfoque basado en archivos para el almacenamiento de datos?
- ¿Qué problemas permanecen con el enfoque de archivos compartidos?

#### Ejercicio:

Una empresa de reserva hotelera necesita crear un sistema de control que le permita administrar las habitaciones de distintos hoteles de la región. Para esto necesita un registro de los hoteles de la región, la cantidad y tipo de habitaciones de c/u y las fechas de las reservas de las distintas habitaciones (check-in, check-out). Dicho sistema se debe acoplar con un sistema de facturación, el cual genera los cobros a los clientes, en la moneda original de su país.

Se pide identificar los archivos de datos (y sus atributos) necesarios para cada sistema, considerando la posibilidad de aplicar un enfoque de archivos compartidos.

## Enfoques de Base de Datos

Enfoque BD:

1. Enfoque BD
2. Definiciones de BD
3. Propiedades del Enfoque BD
4. Elementos del Enfoque BD
5. Implementación del Enfoque BD
6. Beneficios y riesgos en la utilización de una BD

28

## Enfoques de Base de Datos

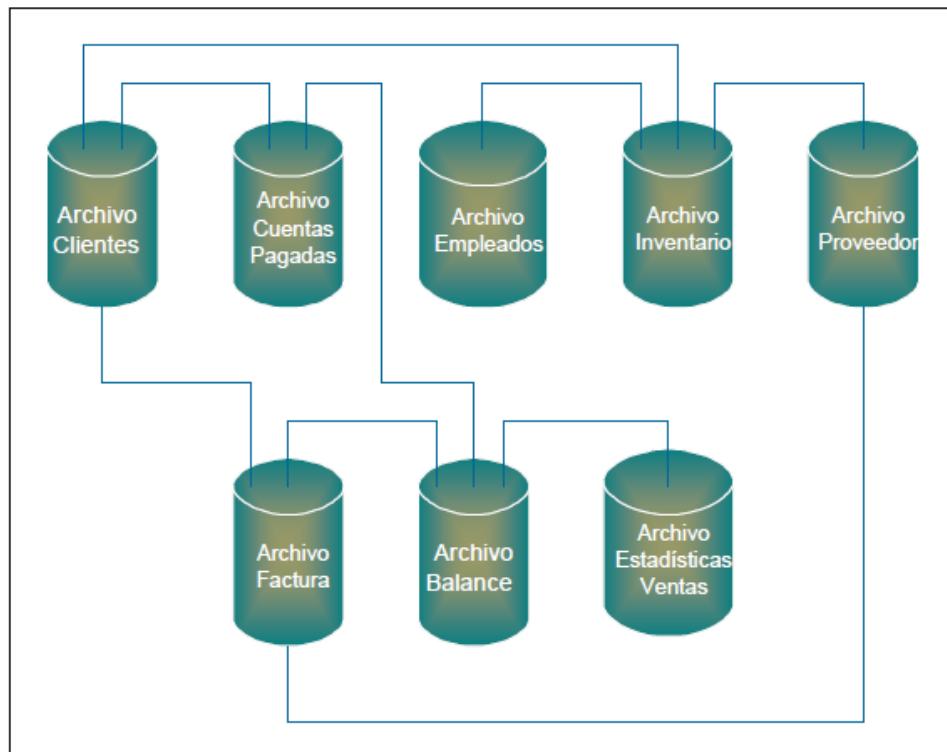
Enfoque BD:

1. Los datos se visualizan como un **recurso** de la organización
2. Dicho recurso debe ser compartido por todos los usuarios de la organización
3. Cada usuario debe contar con una visión propia de la BD, según sus requerimientos de información
4. Los datos se organizan y almacenan en forma independiente de los programas que los usan.
5. Control centralizado de operaciones mediante un **DBMS - Data Base Management System / SABD - Sistema de Administración de Base de Datos**
  - Protección
  - Ingreso
  - Modificación
  - Eliminación
  - Recuperación

29

## Enfoques de Base de Datos

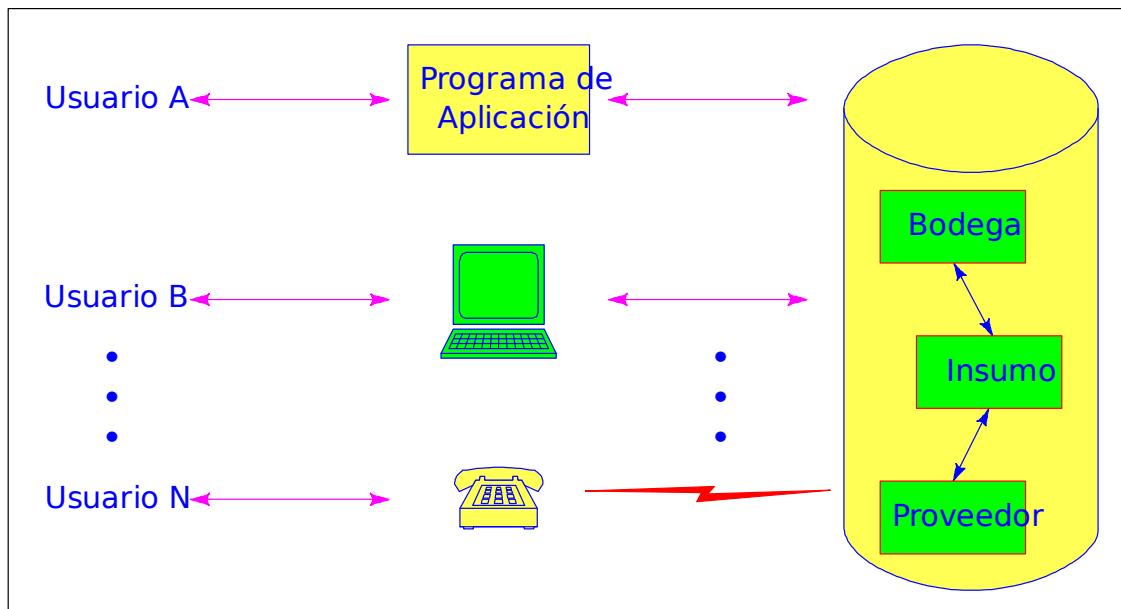
Enfoque BD □ BD como un conjunto de archivos relacionados:



30

## Enfoques de Base de Datos

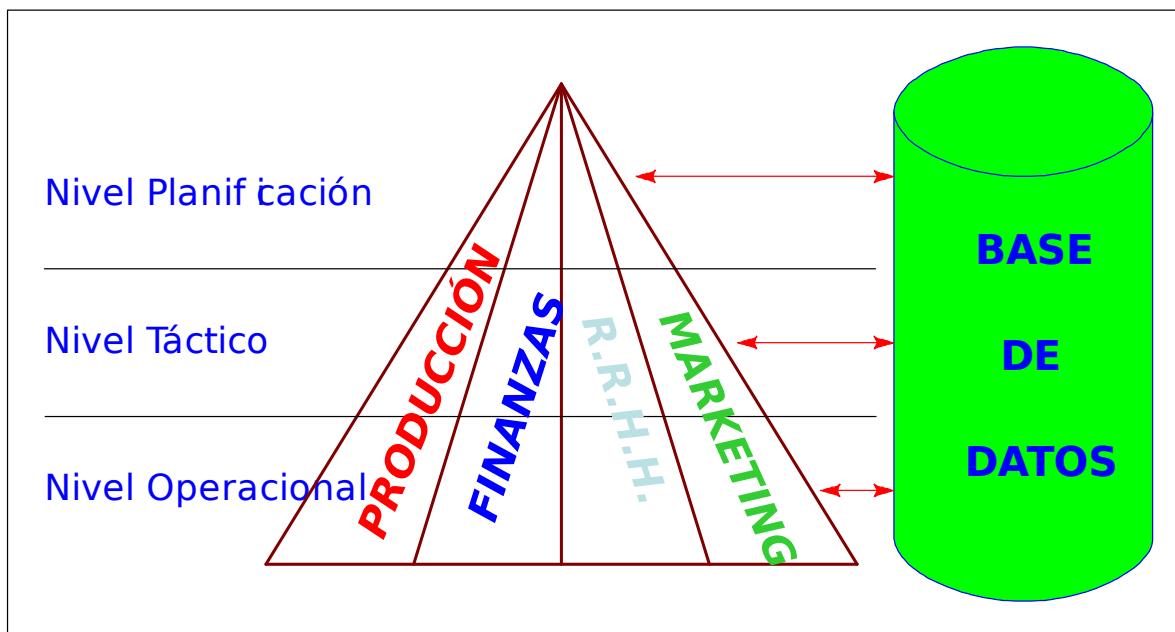
Enfoque BD □ La BD puede ser accedida por varios usuarios concurrentes, a través de distintos medios:



Perspectiva Computacional

31

Enfoque BD □ Perspectiva organizacional:



32

## Enfoques de Base de Datos

Enfoque BD → Separación entre los programas y los datos:

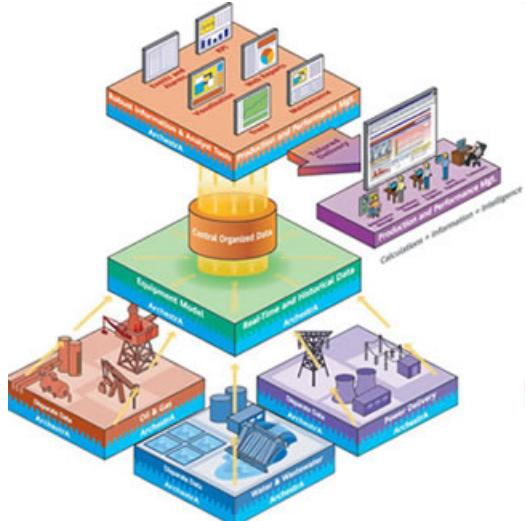
1. En el procesamiento tradicional de archivos, la estructura de los archivos de datos está integrada en los programas de acceso.
2. Cualquier modificación de la estructura de un archivo puede requerir la modificación de todos los programas que utilizan dicho archivo
3. En el enfoque de BD, la estructura de los archivos de datos (relaciones o tablas), se almacena en un catálogo del DBMS, separadamente de los programas de acceso
4. A esta propiedad se le denomina *independencia de datos y programas*.

33

## Enfoques de Base de Datos

Enfoque BD → Soporte de múltiples vistas de los datos:

1. Una BD puede tener definidos múltiples usuarios, cada uno de los cuales puede requerir una perspectiva o vista diferente de los datos almacenados
2. Una vista puede ser un subconjunto de la BD, o puede contener datos virtuales derivados de los archivos o tablas de la BD, pero que no están explícitamente almacenados, sino que son producto de algún cálculo entre datos almacenados

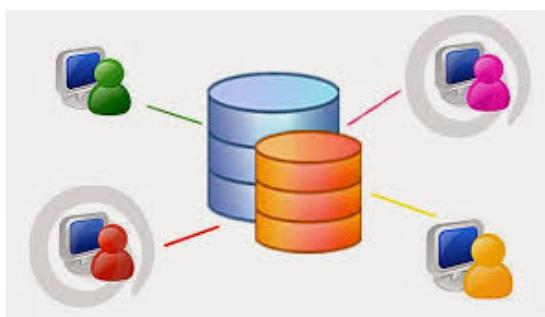


34

## Enfoques de Base de Datos

Enfoque BD → Compartir datos y procesamiento de transacciones multiusuario:

1. Un DBMS debe permitir que varios usuarios distintos puedan tener acceso concurrente a la BD.
2. Esto es indispensable si los datos de múltiples aplicaciones se deben integrar y mantener en una misma BD.
3. Un DBMS debe incluir software de control de concurrencia, para asegurar que cuando varios usuarios intentan actualizar los mismos datos al mismo tiempo, el resultado sea consistente y correcto.



35

## Enfoques de Base de Datos

Enfoque BD → Naturaleza autodescriptiva de los sistemas de BD:

1. Descripción completa de la estructura de la BD y de sus restricciones.
2. Dicha definición se almacena en el *catálogo del DBMS*, el cual contiene información como:
  - Estructura de cada archivo o tabla de la BD
  - Tipo y formato de cada ítem de dato que se almacenará en la BD
  - Restricciones sobre los datos
3. La información almacenada en el catálogo se denomina *meta-datos* (datos sobre los datos), la cual describe la estructura de la BD.



36

## Enfoques de Base de Datos

Definición:

1. “Una BD puede definirse como una colección de datos interrelacionados, almacenados en conjunto, sin redundancias perjudiciales o innecesarias; su finalidad es servir de manera eficiente a una o más aplicaciones; los datos se almacenan de modo que resulten independientes de los programas que los utilizan; se emplean métodos bien determinados para incluir datos nuevos y para modificar o extraer los datos almacenados” – James Martin.
2. “Una BD es una colección de datos operacionales almacenados, usados por las aplicaciones de alguna organización particular” – C. J. Date.
3. Conceptos involucrados:
  - Independencia de datos
  - Datos interrelacionados
  - Datos integrados
  - Datos compartidos
  - Multi-acceso

37

## Enfoques de Base de Datos

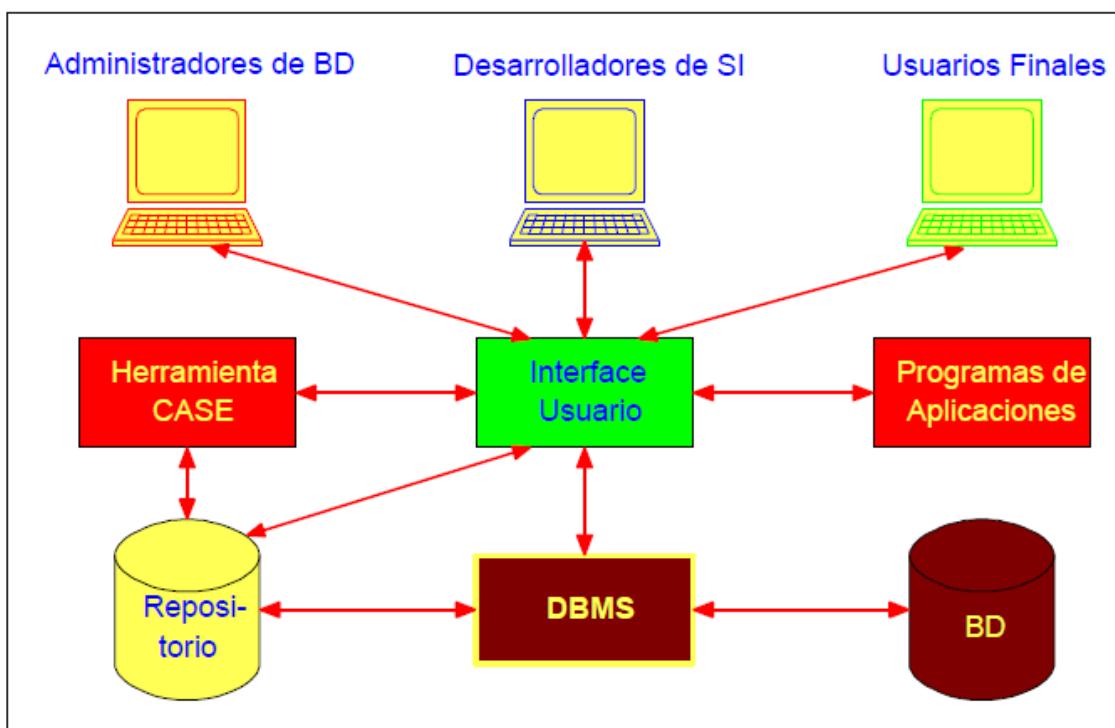
Propiedades del Enfoque BD:

1. Una BD tiene alguna *fuente* de la cual provienen los datos.
2. Una BD tiene algún grado de interacción con los *sucesos del mundo real*.
3. Una BD tiene una *audiencia* que está activamente interesada en el contenido de la BD.
4. Durante el proceso de diseño de una BD, los sucesos del mundo real se deben analizar de tal manera de identificar *funciones*, *procesos* y *actividades* que se relacionan con ellos. En terminología de BD, a los sucesos del mundo real que interesan registrar, se les denominan *entidades*.

38

## Enfoques de Base de Datos

Elementos del Enfoque BD:

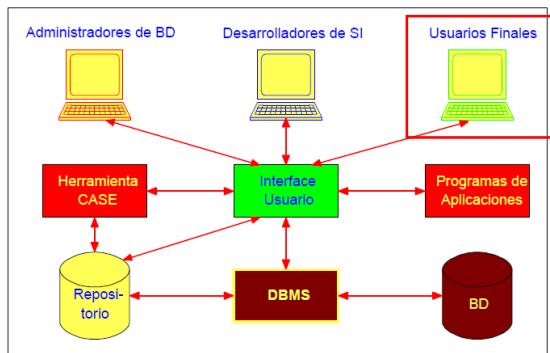


39

## Enfoques de Base de Datos

Elementos del Enfoque BD → Usuarios Finales:

- Personas de la organización que agregan, borran y modifican datos en la BD y que consultan o reciben información desde la BD.
- Corresponden a ejecutivos, contadores, secretarias, etc. que son los que utilizan la BD durante su ciclo de vida.
- Suelen clasificarse en base al tipo de requerimientos de acceso a la BD, en: sólo lectura (read only), insertar y borrar (add/delete) y modificar (update)
- Durante el proceso de diseño de una BD, se deben identificar claramente las necesidades de información de los distintos tipos de usuarios finales.

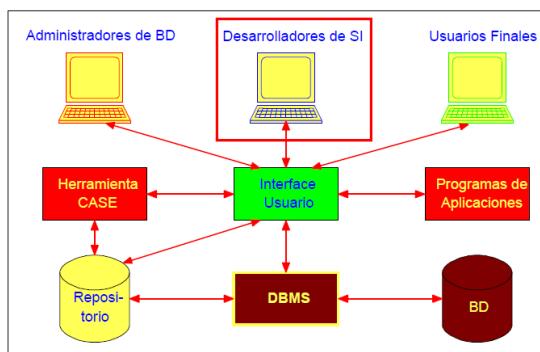


40

## Enfoques de Base de Datos

Elementos del Enfoque BD → Desarrolladores de Sistemas:

- Analistas: Identifican los requerimientos de los usuarios finales y desarrollan especificaciones técnicas para la implementación de transacciones de BD.
- Programadores: Implementan las especificaciones anteriores, en forma de programas. A menudo se apoyan en herramientas CASE.
- Diseñador de BD: Identifican los datos que se almacenarán en la BD y modelan las estructuras apropiadas para representar y almacenar dichos datos. Trabaja en conjunto con el analista de sistemas.
- En algunos casos estas distintas tareas las realiza una sola persona.

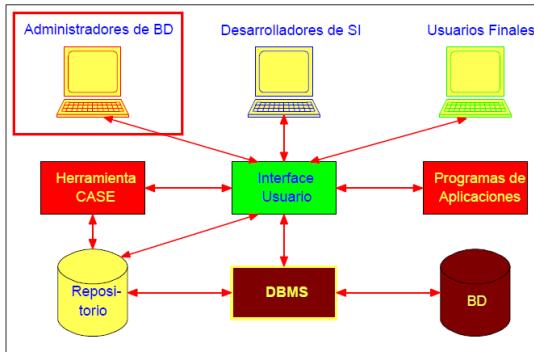


41

## Enfoques de Base de Datos

Elementos del Enfoque BD → Administradores de BD - DBA:

- Responsable de la administración de los recursos de la BD.
- Autoriza el acceso a la BD y coordina y monitorea su utilización.
- Responsable de administrar la seguridad de la BD y DBMS.
- Apoya el diseño de programas para optimizar el rendimiento del sistema.
- En algunos casos existe un *administrador de datos*, que se ocupa solamente de la mantención lógica de la BD.

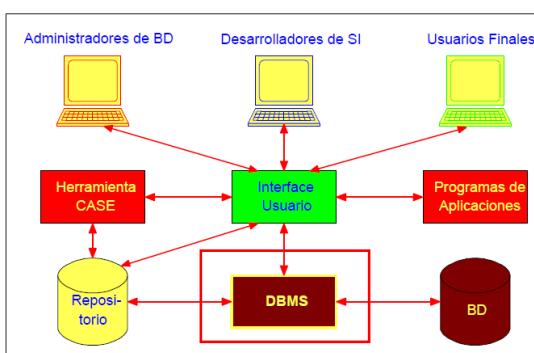


42

## Enfoques de Base de Datos

Elementos del Enfoque BD → DBMS:

- Software (y en algunos casos hardware y firmware) que permite crear, mantener y operar una o más bases de datos y los repositorios asociados.
- Sus funciones principales son:
  - Definición de datos.
  - Manipulación de datos.
  - Seguridad y protección



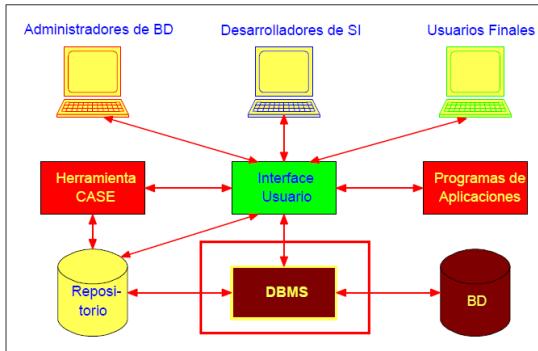
43

# Enfoques de Base de Datos

Elementos del Enfoque BD → DBMS/DDL:

→ Definición de Datos:

- Especificar los tipos de datos que se van a mantener en la BD.
- Estructura lógica de la BD.
- Relaciones entre datos, entidades y características físicas sobre organización y acceso.
- Operación en base a un lenguaje de definición de datos o DDL - *Data Definition Language*.



44

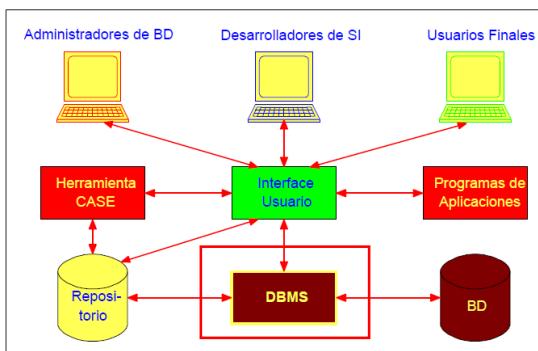
# Enfoques de Base de Datos

Elementos del Enfoque BD → DBMS/DML:

→ Manipulación de Datos:

- Almacenar, modificar y recuperar datos.
- Operación en base a un lenguaje de manipulación de datos o DML - *Data Manipulation Language*.

→ Lenguaje estandarizado: SQL - *Structured Query Language*.

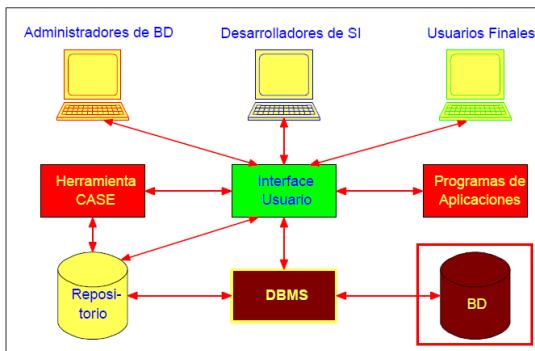


45

## Enfoques de Base de Datos

Elementos del Enfoque BD → Base de Datos:

- Lugar físico donde residen los datos de los usuarios finales.
- Una organización puede escoger entre una BD grande o varias BD pequeñas en un computador central.
- También se puede tener una BD distribuida en los distintos computadores existentes en las divisiones de la organización.
- Considerar seguridad de datos: Espejamiento, RAID

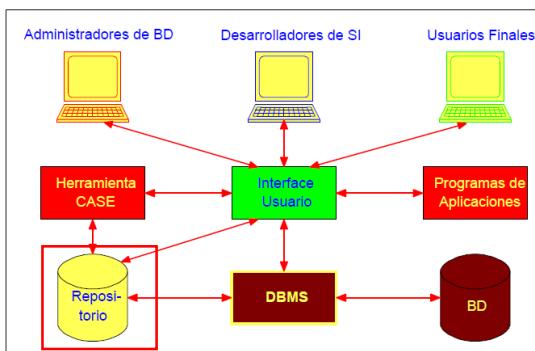


46

## Enfoques de Base de Datos

Elementos del Enfoque BD → Repositorio:

- Lugar donde residen las definiciones de:
  - Datos, formatos de pantallas e informes.
  - Otros sistemas de la organización.
- También se conoce como el *Catálogo* o *Diccionario de Datos*.
- Elemento clave en la administración del recurso dato.
- Se implementa como una BD en sí mismo.

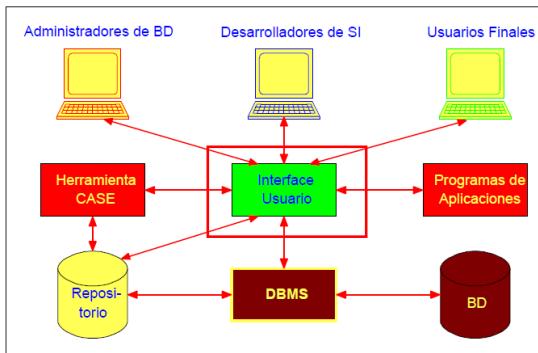


47

## Enfoques de Base de Datos

Elementos del Enfoque BD → Interfaz Usuario/Sistema:

- Consiste de lenguajes o paquetes generadores de menú, informes, etc. que permiten a los usuarios interactuar con la BD.
- Diferentes tipos de usuarios requieren diferentes tipos de interfaces. Un programador puede requerir un lenguaje de programación como Java, VBASIC, Power Builder, etc. Un usuario final puede requerir una interfaz más amigable, con el uso de menú, mouse, iconos gráficos, etc.
  - QBE = *Query By Example*.

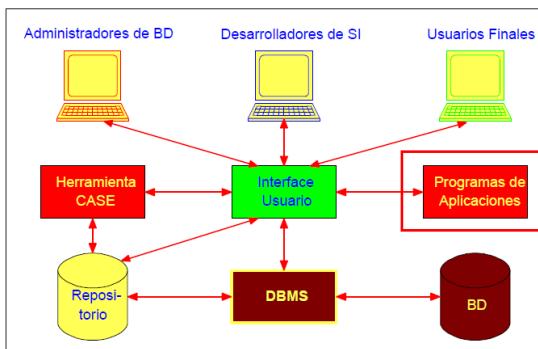


48

## Enfoques de Base de Datos

Elementos del Enfoque BD → Programas de Aplicaciones:

- Programas computacionales utilizados para crear y mantener la BD.
- Proveen información a los diferentes tipos de usuarios, de acuerdo a sus requerimientos.

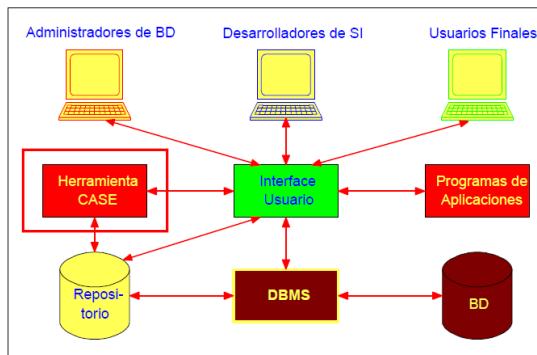


49

## Enfoques de Base de Datos

Elementos del Enfoque BD → Herramientas CASE:

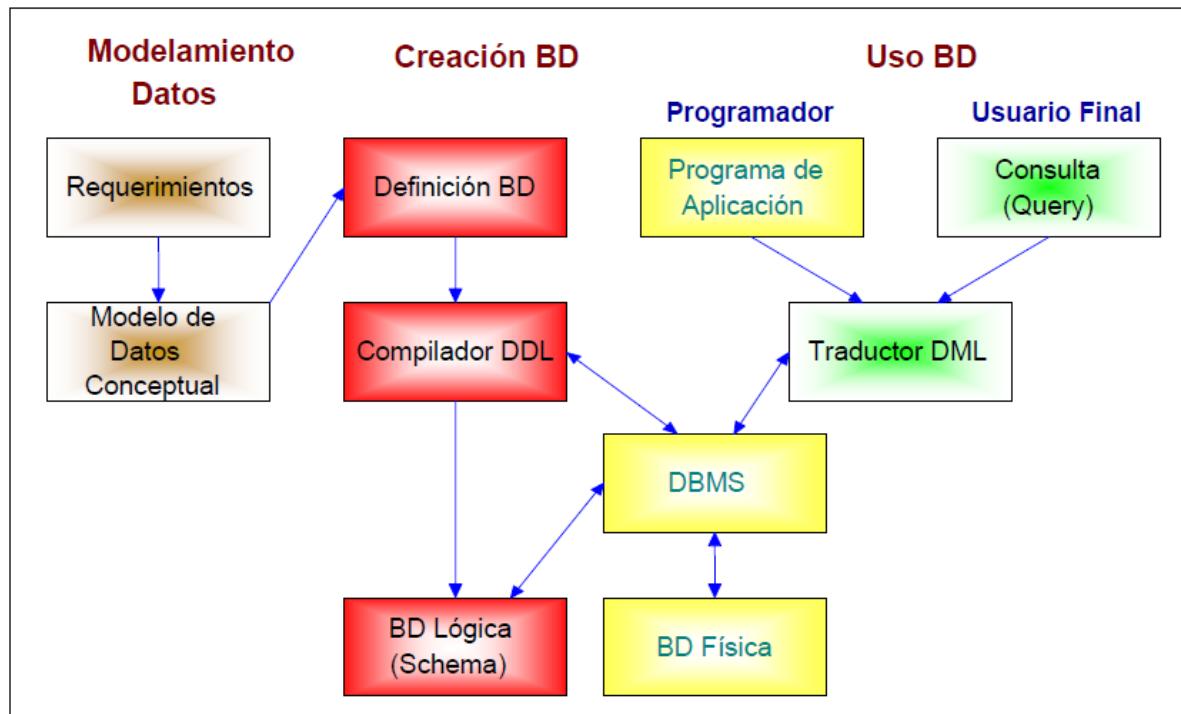
- CASE - *Computer Aided Software Engineering*.
- Herramientas automatizadas que apoyan el desarrollo de software, diseño de la BD y programas de aplicación.
- Apoyan al DBA en la planificación y diseño de la BD.
- Tipos de Herramientas CASE:
  - Upper-CASE: Apoyan las tareas de análisis y diseño de sistemas.
  - Lower-CASE: Automatizan las tareas finales del ciclo de desarrollo (código, testing)



50

## Enfoques de Base de Datos

Implementación del Enfoque BD:



51

## Enfoques de Base de Datos

Beneficios del Enfoque BD → *Redundancia Controlada de Datos:*

- Al integrar los archivos de datos en una sola estructura lógica y almacenando cada ocurrencia de un ítem de dato en un solo lugar de la BD, se reduce la redundancia de datos.
- Toda redundancia de datos puede ser perjudicial y debiera ser eliminada, pero en algunos casos es conveniente mantener una mínima redundancia (múltiples copias de un mismo dato).
- En un sistema de BD la redundancia es controlada.

TABLA DE CLIENTES				
C.I.	Nombre	Identif/C.	Dirección	Teléfono
16325825	Rivas, Luis	RL708	23654 Santa Rosa	15325948
12035824	Torres, Yessy	TY011	2536 Calle Roma	12369581
10356528	Cruz, Carlos	CC125	2514 Av. Urdaneta	10256985

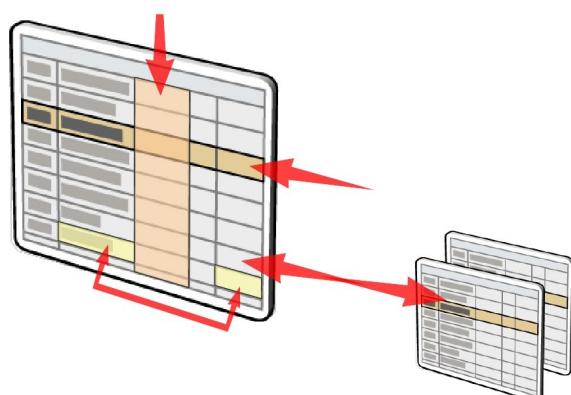
CAMPO CLAVE DE:					
TABLA DE PEDIDOS					
Núm. Pedido	Identif/C.	Fecha	Monto	Embarque	Cargo envío
000454	RL708	11/02/2005	4.000.080,50	E401	10
000455	TY011	06/05/2005	1.032.200,00	E406	15
000456	CC125	07/05/2005	7.000.230,20	E900	10

52

## Enfoques de Base de Datos

Beneficios del Enfoque BD → *Consistencia de Datos:*

- Al controlar la redundancia de datos, se reduce la inconsistencia.
- Al almacenar los datos en un solo lugar, las actualizaciones afectan al mismo dato sin generar inconsistencias. *Un dato tiene un único valor para todos.*
- Si existe redundancia controlada, el enfoque BD y su implementación mediante un DBMS, se ocupa de mantener la sincronización entre las actualizaciones de las distintas copias de un mismo dato.

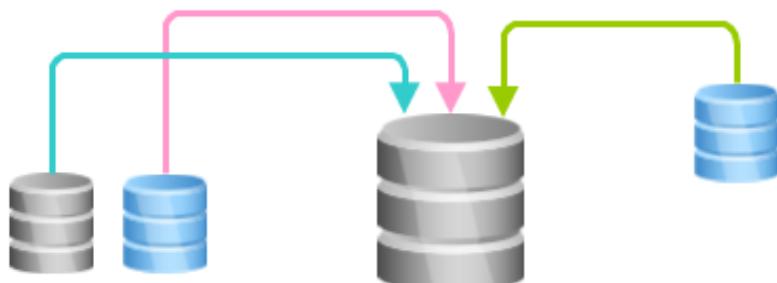


53

## Enfoques de Base de Datos

Beneficios del Enfoque BD → *Integración de Datos*:

- En una BD, los datos están organizados de una manera lógica, que permite definir las relaciones entre ellos.
- Un usuario final puede fácilmente relacionar un dato con otro. Por ejemplo, para la fabricación de un producto final, un usuario puede determinar qué materias primas se requieren para fabricarlo, o puede asociar las materias primas con los proveedores que las venden.
- Los sistemas de BD contienen la funcionalidad necesaria para asociar lógicamente los datos relacionados entre sí.



54

## Enfoques de Base de Datos

Beneficios del Enfoque BD → *Compartir Datos*:

- Una BD es creada para que los datos puedan ser compartidos por todos los usuarios que lo requieran.
- Muchos sistemas de BD permiten que múltiples usuarios puedan acceder a los datos en forma concurrente, aunque bajo ciertas restricciones (por ej: no es posible modificar el valor de un mismo dato al mismo tiempo).
- Cada área funcional de una organización tiene su propia visión de la BD, a cada usuario se le puede asignar una vista precisa de los datos requeridos para tomar sus decisiones y no necesita conocer toda la base de datos.

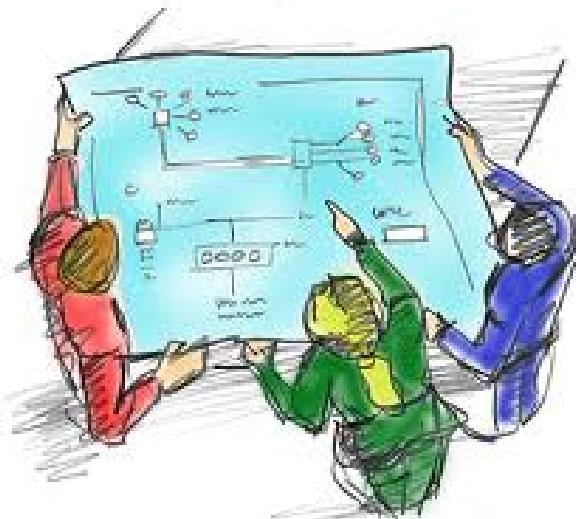


55

## Enfoques de Base de Datos

Beneficios del Enfoque BD → *Estandarización*:

- Establecer la función de *administración de datos* es una parte importante del enfoque BD.
- Su objetivo es tener la autoridad para definir y fijar los estándares de creación y manipulación de datos.

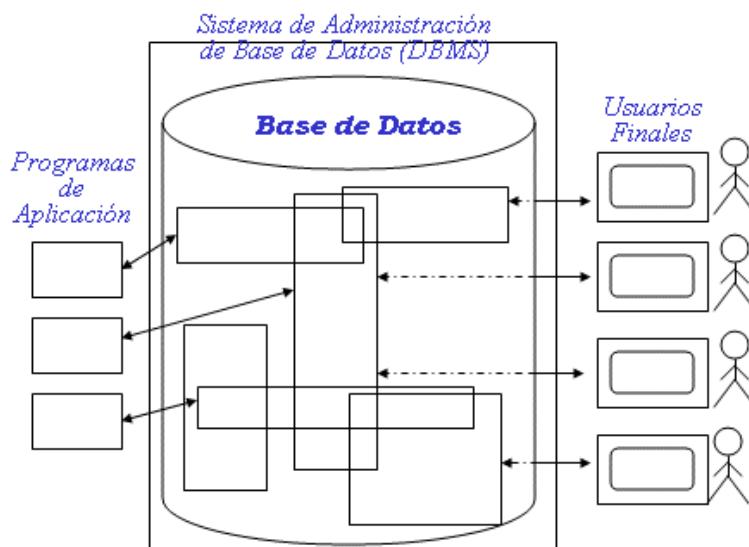


56

## Enfoques de Base de Datos

Beneficios del Enfoque BD → *Facilitar el Desarrollo de Aplicaciones*:

- El enfoque BD reduce el costo y el tiempo para desarrollar nuevas aplicaciones.
- Si se tiene una BD bien diseñada e implementada, un programador puede codificar y depurar una nueva aplicación en menos tiempo, ya que no requiere efectuar tareas de diseño y construcción de archivos de datos.



57

## Enfoques de Base de Datos

Beneficios del Enfoque BD → *Controles de Seguridad, Integridad y Privacidad:*

- La función de *administración de datos* es responsable por establecer controles de acceso para proteger los datos.
- El control centralizado que se ejerce bajo este enfoque puede mejorar la protección de datos en comparación con los archivos tradicionales.
- Sin embargo si no se aplican los controles pertinentes, una BD puede ser más vulnerable que los archivos tradicionales, dada la gran cantidad de usuarios que tienen acceso compartido a un recurso común.

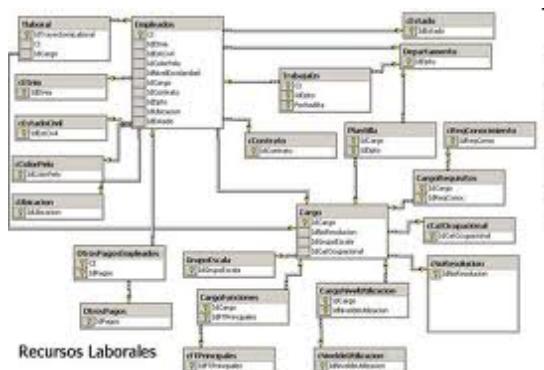


58

## Enfoques de Base de Datos

Beneficios del Enfoque BD → *Flexibilidad de Acceso:*

- El enfoque BD provee múltiples trayectorias de recuperación para cada ítem de dato, permitiendo a un usuario mayor flexibilidad para ubicar datos que en un sistema de archivos tradicionales.
- También es posible satisfacer ciertos requerimientos ad-hoc – sin necesidad de construir un programa de aplicación – mediante el uso de lenguajes de consulta orientados al usuario, o de generadores de informes incluidos en los DBMS.
- Esto también puede ser provisto por el enfoque tradicional, aunque no con la misma responsabilidad que lo hace el enfoque BD.



59

## Enfoques de Base de Datos

Beneficios del Enfoque BD → *Independencia de los Datos*:

- Se refiere a la separación entre las descripciones de los datos y los programas que utilizan tales datos.
- Esto permite modificar la organización de los datos sin necesidad de alterar los programas de aplicación que procesan los datos.
- Esto es uno de los objetivos principales del enfoque BD.



60

## Enfoques de Base de Datos

Beneficios del Enfoque BD → *Reducción de la Mantención de Programas*:

- Los datos almacenados deben cambiarse con frecuencia por diversas razones, por ejemplo: se agregan datos a una entidad, se modifican formatos de datos, se implementan nuevos dispositivos de almacenamiento o nuevos métodos de acceso, etc.
- En archivos tradicionales, estos cambios generan modificaciones de los programas de aplicación.
- Dada la independencia de datos en un enfoque BD, se reduce la necesidad de modificar programas de aplicación.

*Los beneficios mencionados dependen del DBMS utilizado y principalmente, dependen de un modelamiento de datos adecuado y de una correcta planificación organizacional en informática y en bases de datos.*

61

## Enfoques de Base de Datos

Riesgos en el Uso de BD:

- **Personal Especializado:** Al utilizar un enfoque BD o adquirir un DBMS, se necesita contratar y/o capacitar a especialistas para convertir los sistemas existentes, desarrollar nuevos estándares de programación, diseñar bases de datos y administrar al nuevo staff de personas.
- **Necesidad de Respaldos:** La redundancia controlada implica una única copia de los datos, lo que implica un riesgo de pérdida o incluso desastre informático. Es necesario contar con respaldos independientes que permitan recuperar archivos dañados. Los DBMS generalmente tienen herramientas de respaldo y recuperación de datos.
- **Problemas con Datos Compartidos:** Es posible generar problemas si no hay un buen control de concurrencia. En caso de actualizaciones se debe bloquear el dato a modificar, distintos usuarios pueden provocar un bloqueo de distintas partes de la BD produciendo un **deadlock**. Los DBMS deben tener mecanismos para prevenir y recuperarse de este tipo de problemas.

62

## Enfoques de Base de Datos

Riesgos en el Uso de BD:

- **Conflictos Organizacionales:** Al mantener los datos en una BD para ser compartidos, se requiere de un consenso en la definición y propiedad de los datos, como también en la responsabilidad por la exactitud de ellos. La experiencia ha demostrado que en los procesos de definición de datos (longitud, codificación permisos de acceso, etc.) se producen conflictos frecuentes y difíciles de resolver. En el enfoque BD se hace necesario un DBA con buen manejo político y de gestión de conflictos, además de contar con un buen plan informático de desarrollo de aplicaciones BD.

63

Sistemas de Archivos versus BD.

Desventajas de Archivos	Ventajas de DB
<ul style="list-style-type: none"><li>■ Redundancia no controlada</li><li>■ Inconsistencia de Datos</li><li>■ Inflexibilidad</li><li>■ Escasa posibilidad de compartir datos</li><li>■ Pobre estandarización</li><li>■ Baja productividad del programador</li><li>■ Excesiva Manutención</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Mínima redundancia de datos</li><li>■ Consistencia de Datos</li><li>■ Flexibilidad en el acceso</li><li>■ Compartir Datos</li><li>■ Esfuerzo por Estandarización</li><li>■ Facilitar el desarrollo de aplicaciones</li><li>■ Reducción de la manutención de programas</li><li>■ Controles de seguridad, integridad y privacidad</li><li>■ Independencia de los Datos</li><li>■ Integración de Datos</li></ul>

64

## BD en el Desarrollo de Software

Características Requerimientos de los Distintos Niveles Organizacionales

Características	Nivel Estratégico	Nivel Táctico	Nivel Operacional
Decisión que apoya	Planificación a largo plazo	Control gerencial	Control operacional
Tipo de decisión	No estructurada	Semi estructurada	Estructurada
Modelo más usado	Predictivo	Descriptivo	Normativo
Características de la Información: - Fuente - Exactitud - Amplitud - Frecuencia - Rango de tiempo - Uso	Medio ambiente Razonable Resumida A solicitud 5 años Predicción	Registros internos Buena Detallada Periódica 1 – 2 años Control	Operación interna Exacta Muy detallada Tiempo real Meses Acción diaria

66

## Tipos de Sistemas de Información (SI).

1. SI Operacionales o TPS – *Transaction Processing System*: Apoyan las operaciones diarias de una organización. Entregan información detallada y exacta
2. SI Administrativos o MIS – *Management Information System*: Apoyan a los administradores para planificar y controlar. En general es información resumida
3. SI de Apoyo a la Toma de Decisiones o DSS – *Decision Support System*: Orientado a los que toman decisiones. En general debiera incluir:
  - Un terminal, PC en oficina, notebook
  - Un DBMS para crear acceder y mantener archivos o BD locales
  - Un lenguaje de alto nivel para manipular datos
  - Herramientas de modelamiento para evaluar distintas alternativas de decisión (simuladores, planillas de cálculo, graficadores, etc.)

67

## Tipos de Sistemas de Información (SI).

**OLTP**  
(On-line  
Transaction  
Processing)

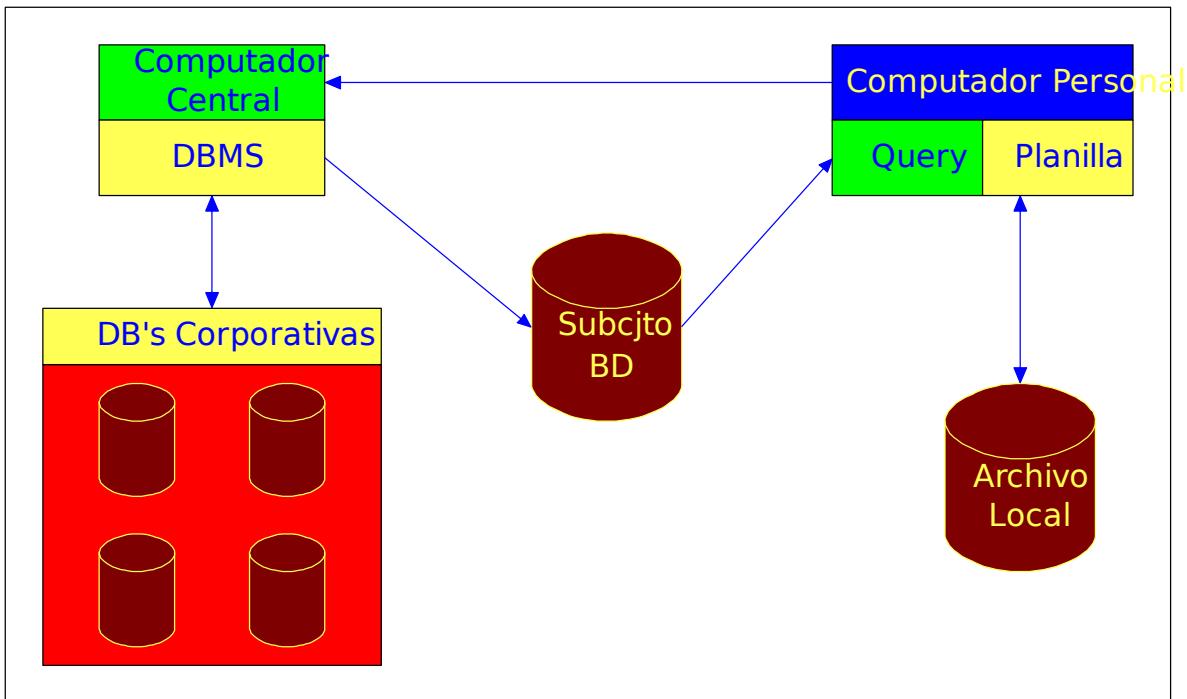
- 
- SI Operacionales – TPS
  - SI Administrativos - MIS

**OLAP**  
(On-line  
Analytic  
Processing)

- 
- SI Apoyo a la toma de decisiones - DSS

68

Ejemplo de un DSS.



69

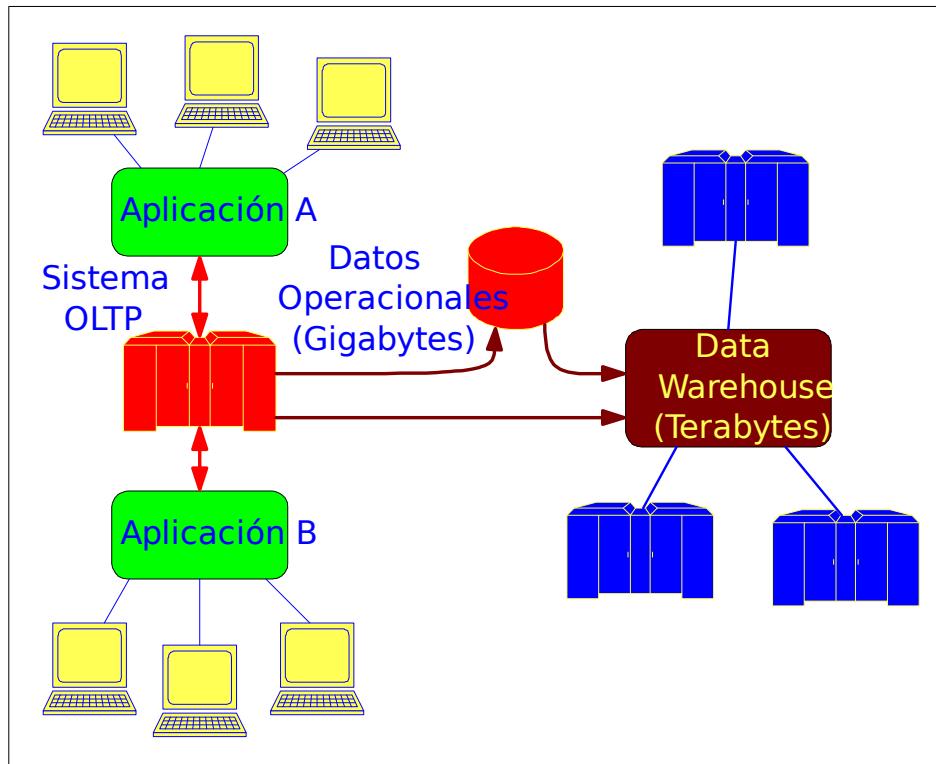
## BD en el Desarrollo de Software

Data Warehouse.

- DW – Almacén de datos corporativos
- BD operacionales grandes
- Cada cierto tiempo los datos operacionales son movidos desde el sistema OLTP hacia el DW
- El objetivo del Data Warehouse es agrupar los datos con el propósito de facilitar su posterior análisis, de forma que sean útiles para acceder y analizar información sobre la propia empresa.

70

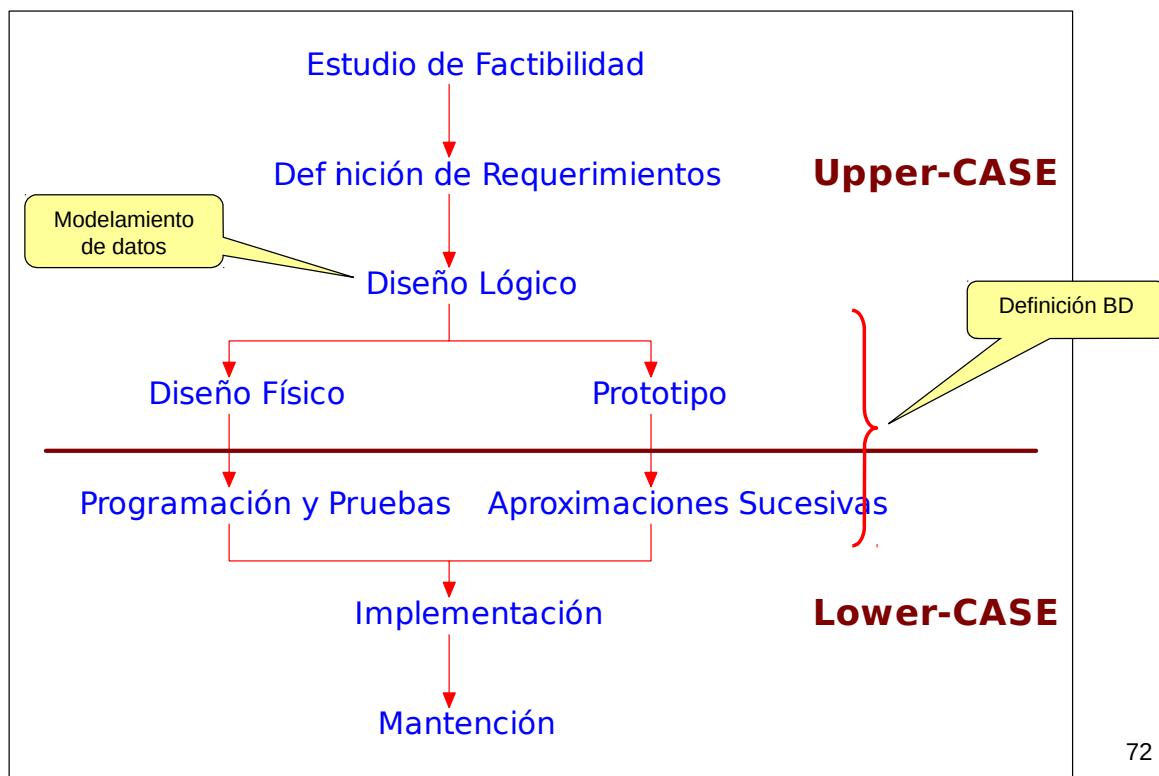
Arquitectura del Data Warehouse.



71

# BD en el Desarrollo de Software

Metodología de Desarrollo de un SI.



72

## Características:

- **Independencia en la implementación:** Las asociaciones están implícitas, por lo que no es necesario conocer cómo se representan físicamente.
- **Terminología:** El modelo relacional tiene su propia terminología.
- **Claves lógicas como punteros:** El modelo relacional usa claves primarias y secundarias para representar las asociaciones entre dos registros. No obstante, debido a la independencia en la implementación, la base de datos física puede usar punteros u otros métodos que son transparentes para los usuarios.
- **Teoría de normalización:** Esta teoría fue desarrollada en el contexto del modelo relacional, pero sus propiedades se han extendido a otros modelos. Consiste en un conjunto de propiedades que deben cumplir los datos para lograr un diseño de la base de datos libre de dependencias y con un mínimo de redundancia de datos.
- **Lenguajes de programación de alto nivel:** Estos lenguajes permiten manipular datos como grupos o archivos en vez de un registro a la vez, como los lenguajes procedurales tradicionales.

73

# Modelo Relacional

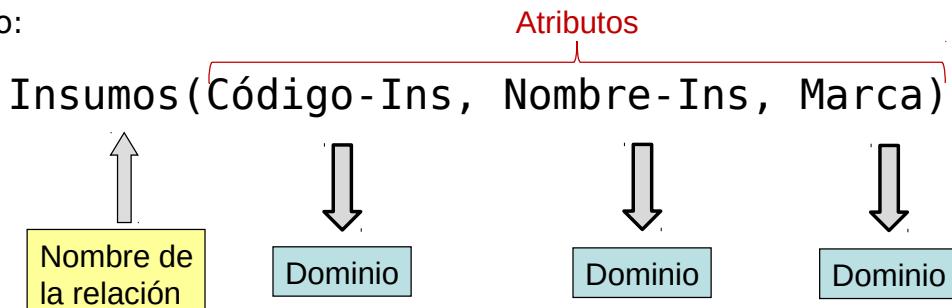
## Características:

- El modelo relacional utiliza el concepto de **relación (relation)** para representar lo que anteriormente se llamaba **archivo**. Una relación es una tabla bidimensional que tiene las siguientes propiedades:
  - Cada columna contiene datos atómicos (no hay grupos repetitivos).
  - Cada columna contiene valores de un mismo atributo y son homogéneos, es decir, son de la misma clase.
  - Cada columna tiene un nombre distinto y el orden de las columnas en la tabla no tiene importancia.
  - Cada fila es distinta, es decir, una tabla no puede tener filas duplicadas. El orden de las filas en la tabla no tiene importancia.

74

## Modelo Relacional

Formato:



→ A nivel de ocurrencia de datos se puede tener:

INSUMOS		
CODIGO-INS	NOMBRE-INS	MARCA
I1	Ampolletas	Phillips
I2	Lápices	Bic
I3	Papel	Xerox
I4	Lápices	Parker

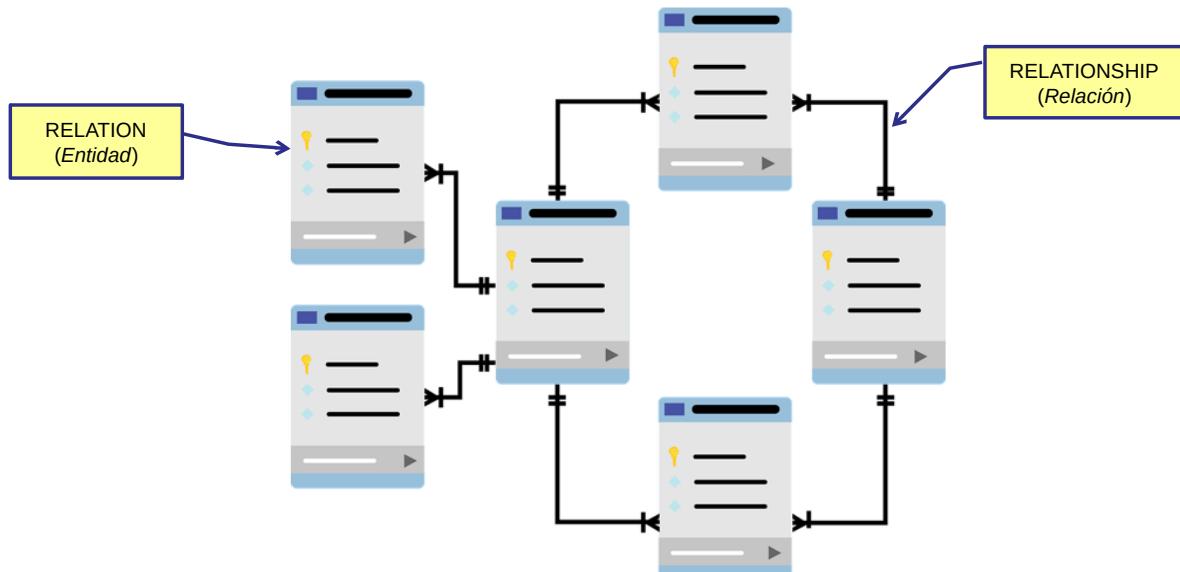
Tuplas

75

## Modelo Relacional

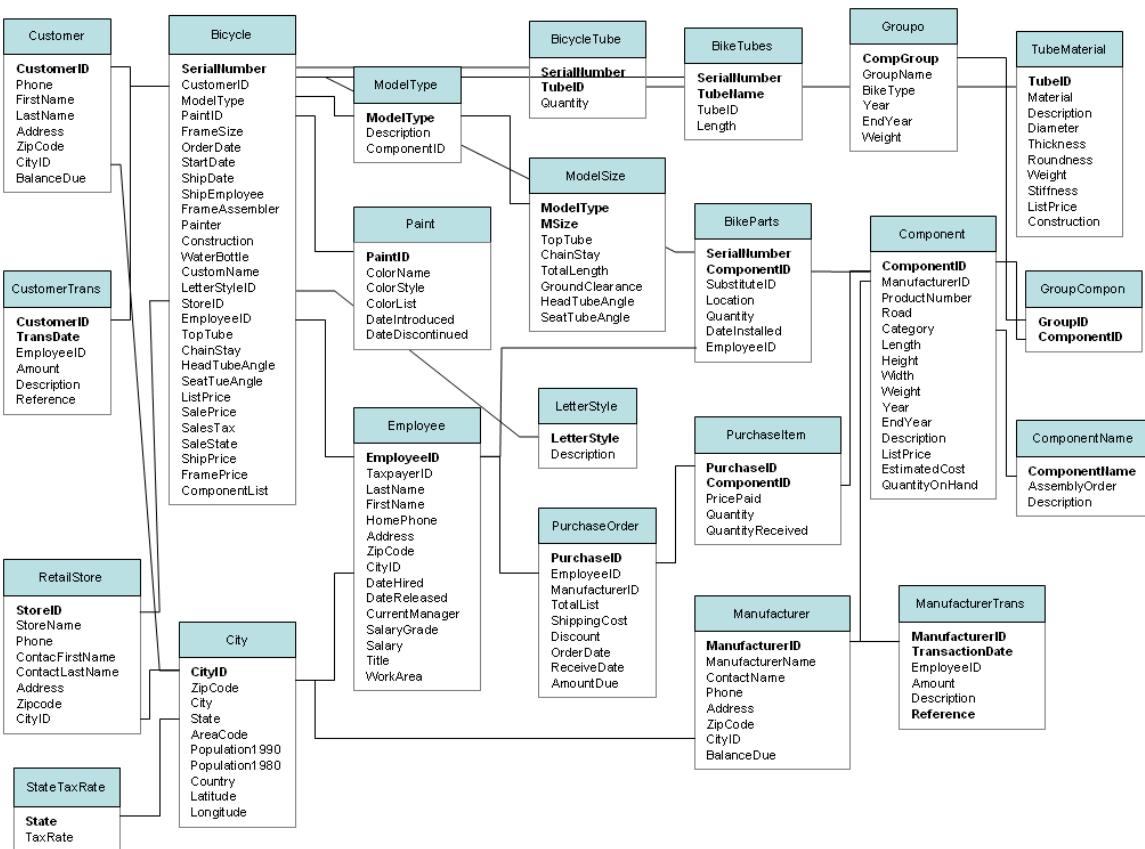
Relation versus Relationship:

- Idioma inglés diferencia ambos conceptos.
- Idioma español usa la misma palabra para ambos conceptos "Relación".



76

# Modelo Relacional



77

# Modelo Relacional

## Conclusión:

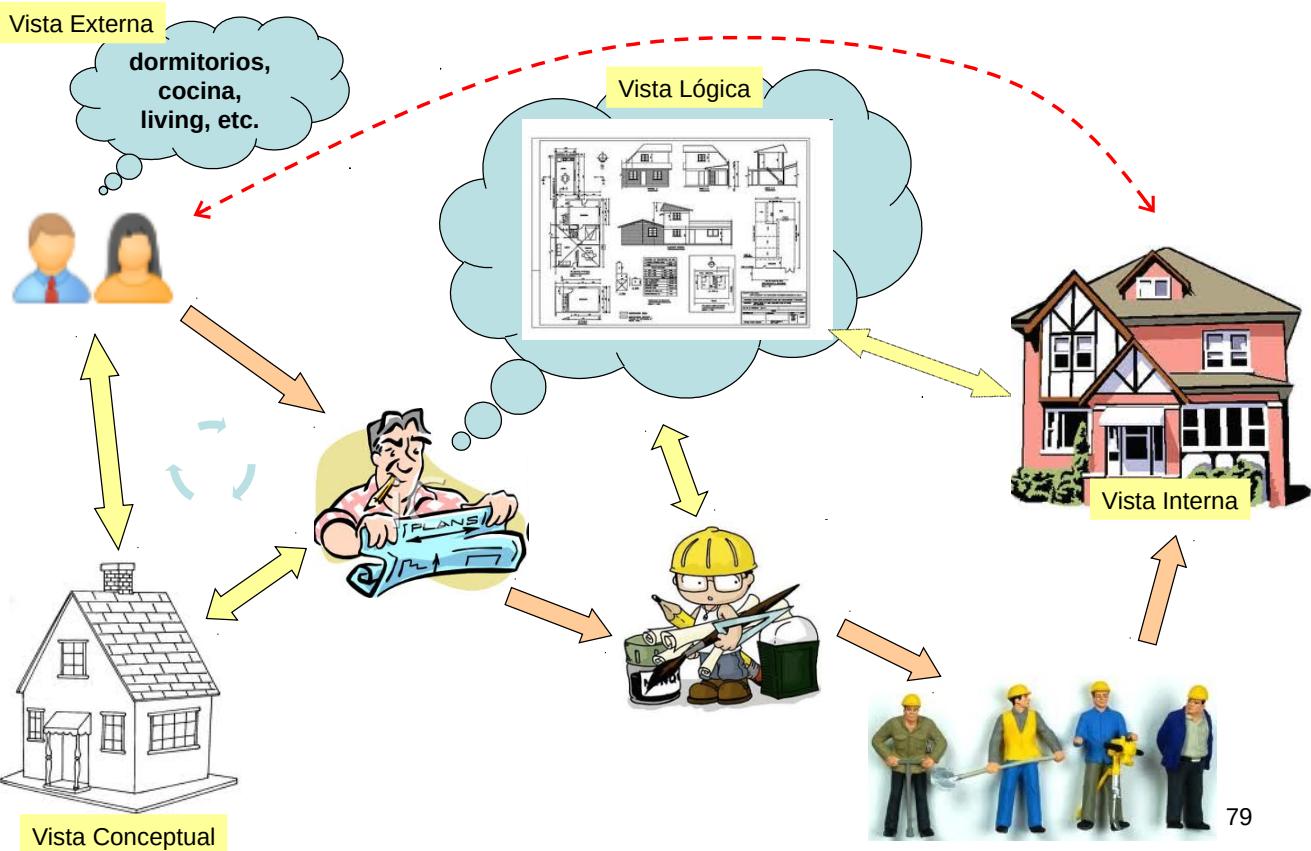
- Cada relación puede tener sólo un “tipo de registro”.
- Cada tupla de una relación tiene el mismo número de campos (atributos), no hay tuplas de longitud variable → Misma cantidad de dominios.
- Cada tupla tiene un identificador único.
- Una relación puede o no estar ordenada.
- Cada elemento de una relación debe ser un valor atómico

Lenguajes para manipular una BD relacional:

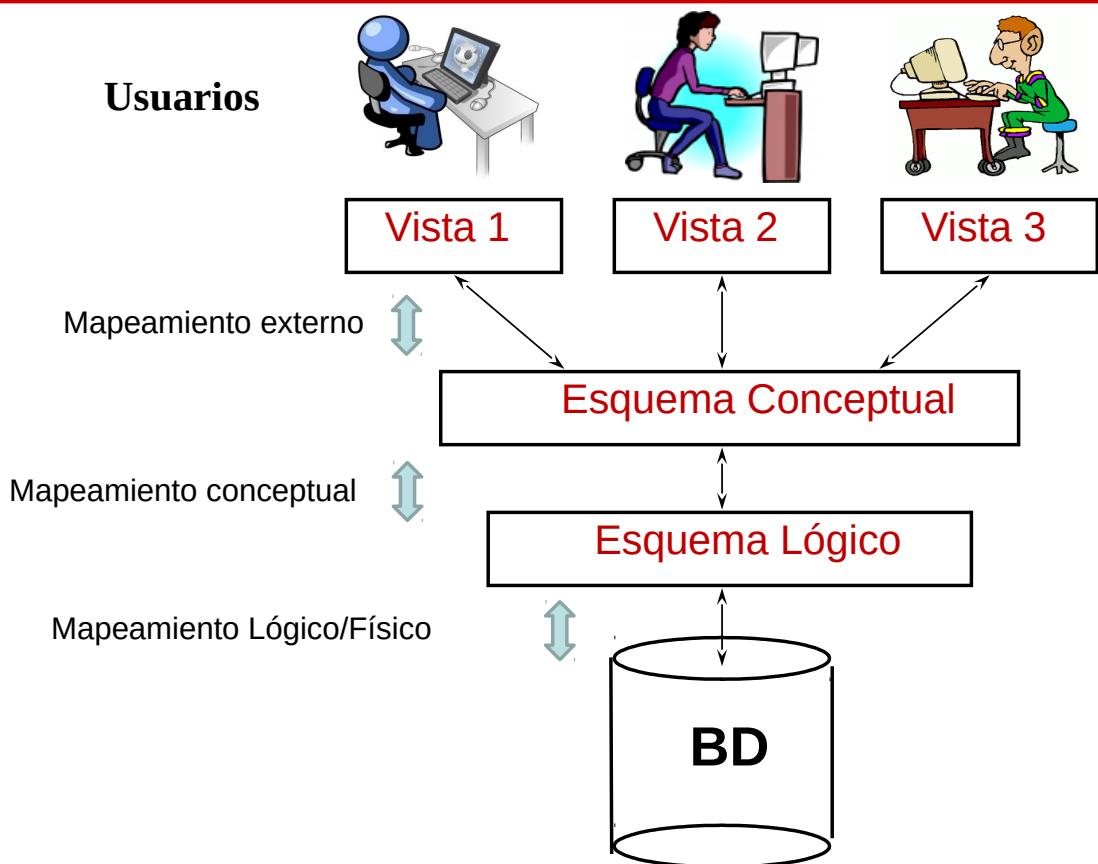
- Álgebra relacional.
- Cálculo relacional.

78

# Arquitectura DBMS



# Arquitectura DBMS



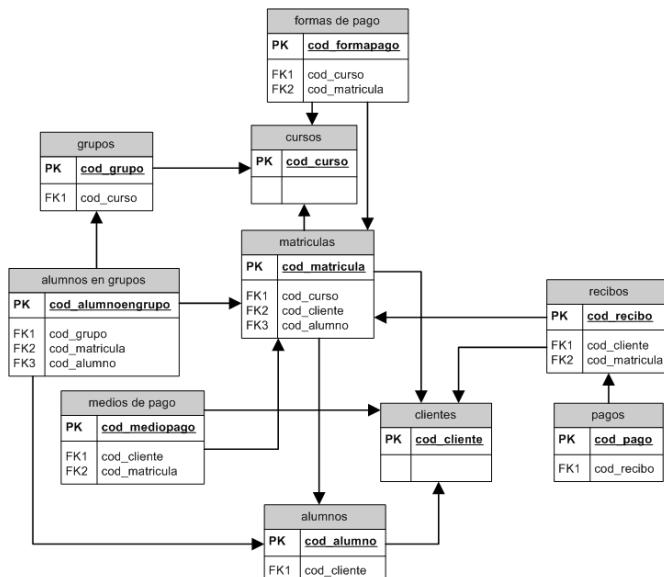
## Vista Externa:

- Corresponde al nivel superior en la jerarquía de abstracción de datos. No requiere un conocimiento del DBMS, hardware, software, o almacenamiento físico.
- Este nivel está relacionado con el usuario.
- Cada esquema externo describe la parte de la base de datos que interesa a un usuario particular, ocultando el resto de la base de datos.
- Pueden haber ***n*** versiones de vistas externas de una base de datos, donde ***n*** es la cantidad de usuarios.
- Por ejemplo, un departamento de contabilidad puede estar interesada sólo en los detalles de pago de los clientes, pero no en su información personal.
- Todos los usuarios de base de datos operan en el nivel externo del DBMS.

82

## Vista Conceptual:

- Este nivel se ubica entre la vista externa y la vista física (interna).
- Hay una única vista conceptual para una base de datos determinada.
- Oculta los detalles de la estructura física de almacenamiento y se enfoca en describir entidades, tipos de datos, relaciones entre entidades, operaciones de usuarios y restricciones.



83

## Vista Interna:

- Es el nivel más bajo en la jerarquía de abstracción de datos. Requiere el conocimiento del hardware y software que soporta la base de datos.
- A este nivel se mantiene la información sobre la representación real de la base de datos, por ejemplo: el almacenamiento físico de los datos, el formato de registros o bloques de datos, etc.
- Se relaciona con aspectos de la asignación de espacio de almacenamiento, rutas de acceso a los datos, etc.
- La vista interna no trata directamente con los dispositivos físicos de almacenamiento, sino que los visualiza como una colección de páginas físicas y asigna el espacio en término de tales páginas. En esto se apoya en los servicios del sistema operativo.

84

# Proveedores DBMS

## Código Abierto:

- PostgreSQL.
  - Desarrollado en la universidad de Berkeley en 1982
  - Modelo relacional multiplataforma
  - Permite alta concurrencia de procesos
  - Soporta diversos tipos de datos (números, texto, arreglos, etc.)
  - Capacidad para manejo de datos gráficos
  - Integridad referencial
  - Procesamiento transaccional



- MySQL.
  - Actualmente es propiedad de Oracle
  - Modelo relacional multiplataforma
  - Versión comercial y versión libre
  - Actualmente existe un fork denominado MariaDB
  - Múltiples motores de almacenamiento (MyISAM, InnoDB, etc.)
  - Integridad referencial
  - Procesamiento transaccional



86

## Proveedores DBMS

Comerciales:

→ SQL Server.

- Propiedad de Microsoft
- Modelo relacional, plataforma Windows
- Integridad referencial
- Procesamiento transaccional
- Transac-SQL, versión propia del lenguaje SQL estándar
- Versiones comerciales: Standard, Developer, Enterprise
- Versión libre: SQL Server Express (capacidad limitada)



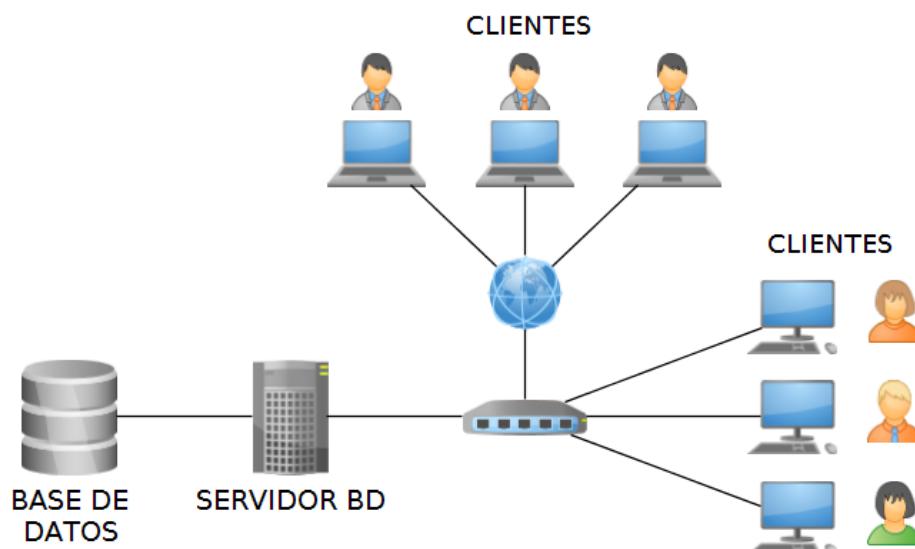
→ Oracle.

- Propiedad de Oracle Corporation
- Modelo relacional multiplataforma
- Integridad referencial
- Procesamiento transaccional
- PL-SQL, versión propia del lenguaje SQL estándar
- Versiones: 10G, 11g, 12c



87

## Arquitectura Cliente / Servidor



→ Tipos de Clientes.

- Consola
- Cliente gráfico propio del DBMS
- Cliente gráfico independiente
- Cliente Web

88

# Tipos de Clientes de BD

## Cliente de Consola.

```
mysql> create table sucursal(
    idSucursal int(11) auto_increment primary key,
    nombre varchar(20) not null,
    direccion varchar(35) not null,
    telefono int(15)
);
Query OK, 0 rows affected (0.32 sec)

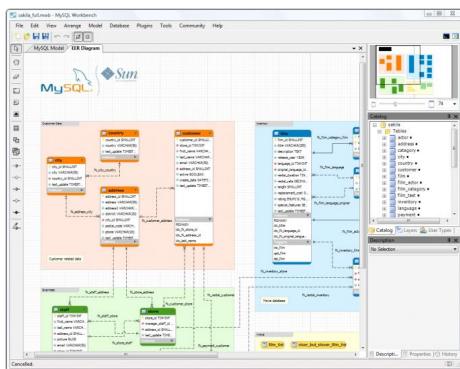
mysql> desc sucursal;
+-----+-----+-----+-----+
| Field | Type | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+
| idSucursal | int(11) | NO | PRI | NULL | auto_increment |
| nombre | varchar(20) | NO | NULL | NULL | |
| direccion | varchar(35) | NO | NULL | NULL | |
| telefono | int(15) | NO | NULL | NULL | |
+-----+-----+-----+-----+
rows in set (0.01 sec)

mysql> show tables;
+-----+
| Tables_in_callcell |
+-----+
| cliente |
| dispensar |
| dispositivo |
| empleado |
| factura |
| registro |
| servicio |
| sucursal |
| supervisor |
+-----+
8 rows in set (0.00 sec)

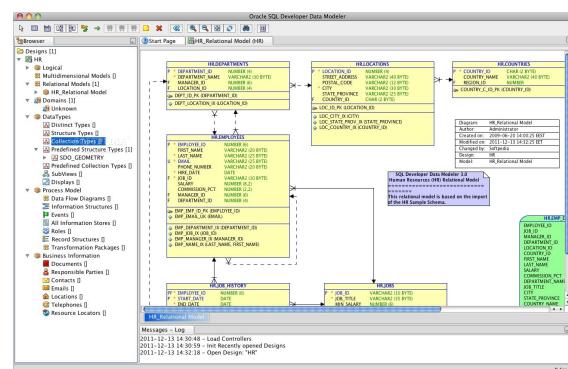
mysql> alter table servicio add foreign key (idc) references sucursal(idSucursal);
```

## Cliente Gráfico.

MySQL Workbench



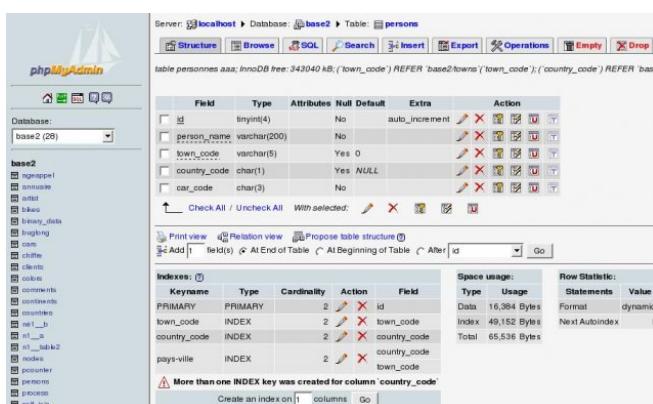
Oracle Data Modeler



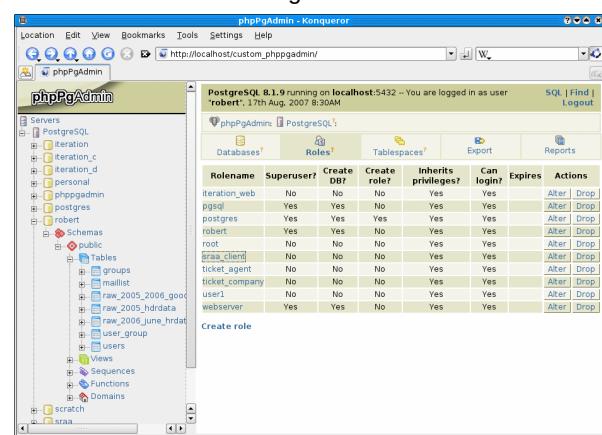
# Tipos de Clientes de BD

## Cliente Web.

PHPMyAdmin



PHPPgAdmin



## Tipos de Clientes de BD

Plataforma Integrada de Desarrollo.



Sistema Operativo → X = Multiplataforma (Windows / Linux / Mac)

Servidor Web → Apache

Servidor DBMS → MySQL

Lenguajes de programación → PHP, Perl

91

**FIN UNIDAD 1**

92