

---

# **Tema**: Arquitectura de un SBD



# Arquitectura ANSI/SPARC

---

## □ **Independencia de los datos:**

- Capacidad para cambiar el esquema del nivel de un SBD sin tener que cambiar el esquema del nivel anterior (más alto).
- **Independencia Lógica de los datos**
- **Independencia Física de los datos**

# Arquitectura ANSI/SPARC

---

- **Independencia Lógica de los datos:**
  - Capacidad de cambiar el **esquema conceptual**
    - Ampliar/reducir la BD
    - Modificar restricciones
    - ...
  - sin tener que cambiar
    - los esquemas externos
    - los programas de aplicación que acceden a la BD

# Arquitectura ANSI/SPARC

---

- **Independencia Física de los datos:**
  - Capacidad de cambiar el esquema interno
    - Reestructurar alguna estructura de almacenamiento
    - Crear nuevos índices
    - ...
  - sin que haya que cambiar
    - el esquema conceptual
    - los programas de aplicación que acceden a la BD

# Ejemplo

---

- Varios profesores de la ESEI desean mantener la información de los alumnos de la asignatura Bases de Datos y del grupo de teoría al que pertenece cada alumno. Se desea saber:
  - De cada alumno: dni, nombre, año de nacimiento y grupo al que pertenece.
  - De cada grupo: nombre, descripción, turno
- Las restricciones que deben cumplirse son:
  - La fecha de nacimiento del alumno no puede ser anterior a 1989.
  - Cada alumno pertenece únicamente a un grupo.
- Esta base de datos será consultada y actualizada por varios grupos de profesores, del siguiente modo:
  - Profesores Tipo 1: Sólo consultar información de cada alumno (el DNI y la fecha de nacimiento) y el grupo al que pertenecen (nombre del grupo) y sólo para alumnos del grupo Teo-BDa
  - Profesores Tipo 2: Tienen acceso a toda la información.

# Ejemplo

---

- **Nivel conceptual:** Se describe la estructura de toda la BD

## **ALUMNO**

DNI	NombreAlumno	FechaNacimiento	Grupo
-----	--------------	-----------------	-------

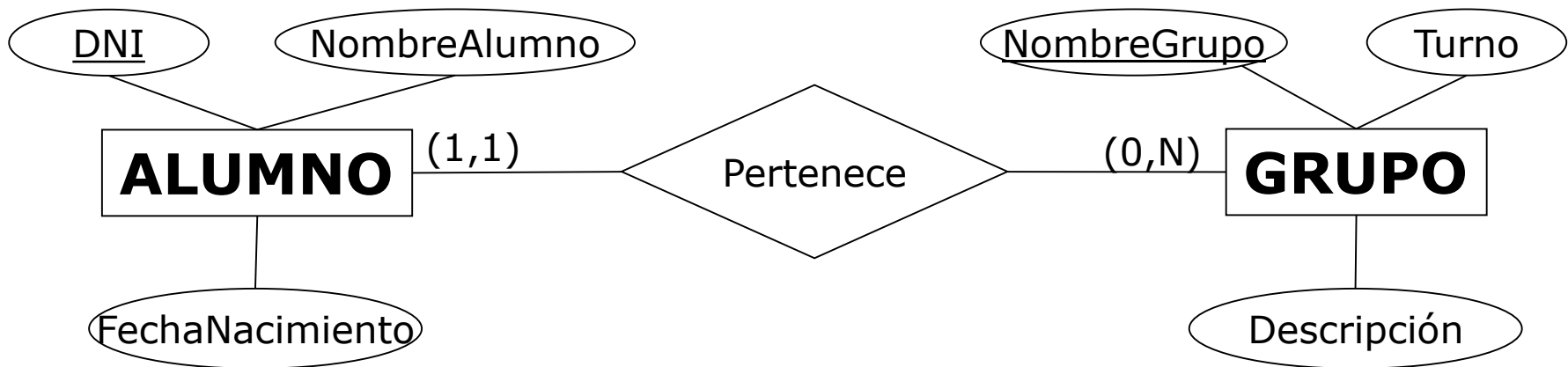
## **GRUPO**

NombreGrupo	Descripción	Turno
-------------	-------------	-------

- En este caso se ha utilizado un **MD Lógico**

# Ejemplo

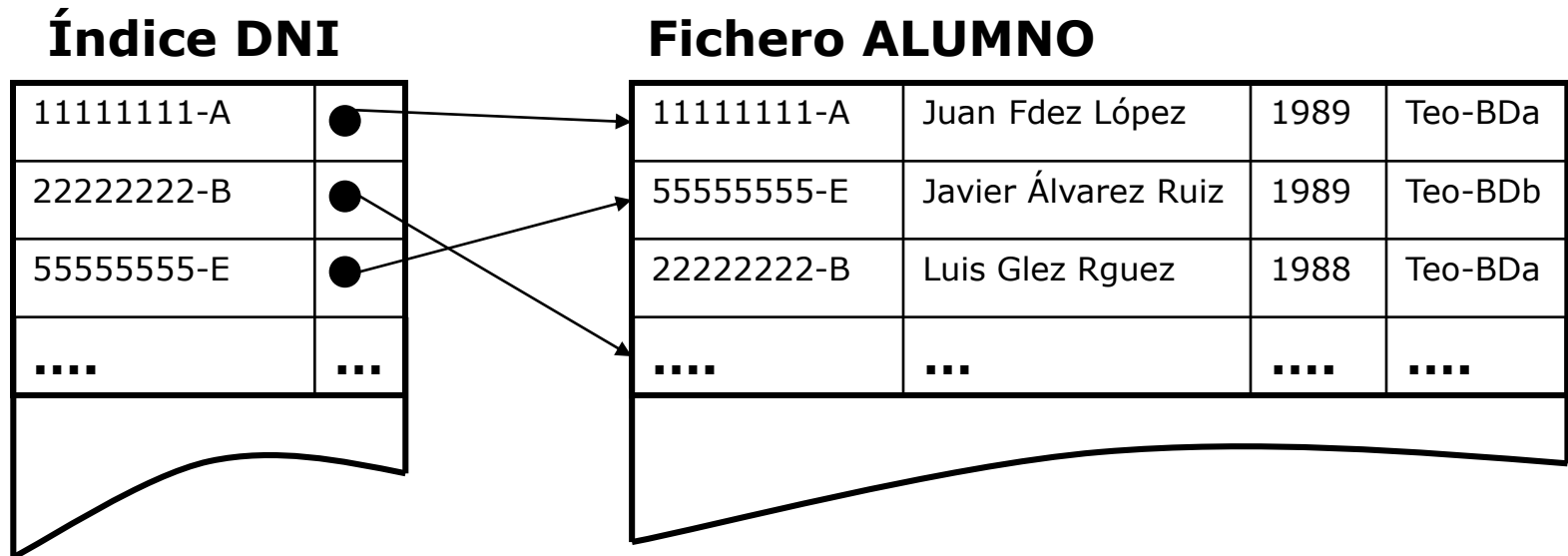
- **Nivel conceptual:** Se describe la estructura de toda la BD



- En este caso se ha utilizado un **MD conceptual**, en concreto el MER

# Ejemplo

- **Nivel interno:** Describe todos los detalles del almacenamiento, índices, etc.



- Se ha implementado como un fichero desordenado con un índice sobre el atributo DNI

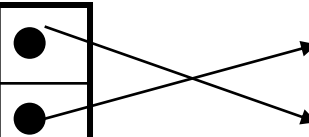


# Ejemplo

- **Nivel interno:** Describe todos los detalles del almacenamiento, índices, etc.

## Índice NombreGrupo

Teo-BDa	●
Teo-BDb	●
....	...



## Fichero GRUPO

Teo-BDb	Grupo...	Mañana
Teo-BDa	Grupo...	Mañana
....	...	....

- Se ha implementado como un fichero desordenado con un índice sobre el atributo NombreGrupo

# Ejemplo

---

- **Nivel Externo (vista)** para *Profesores del Tipo1*

## **ALUMNO**

DNI	NAME	DATE
11111111-A	Juan Fdez López	1989
22222222-B	Luis Glez Rguez	1988

# Ejemplo

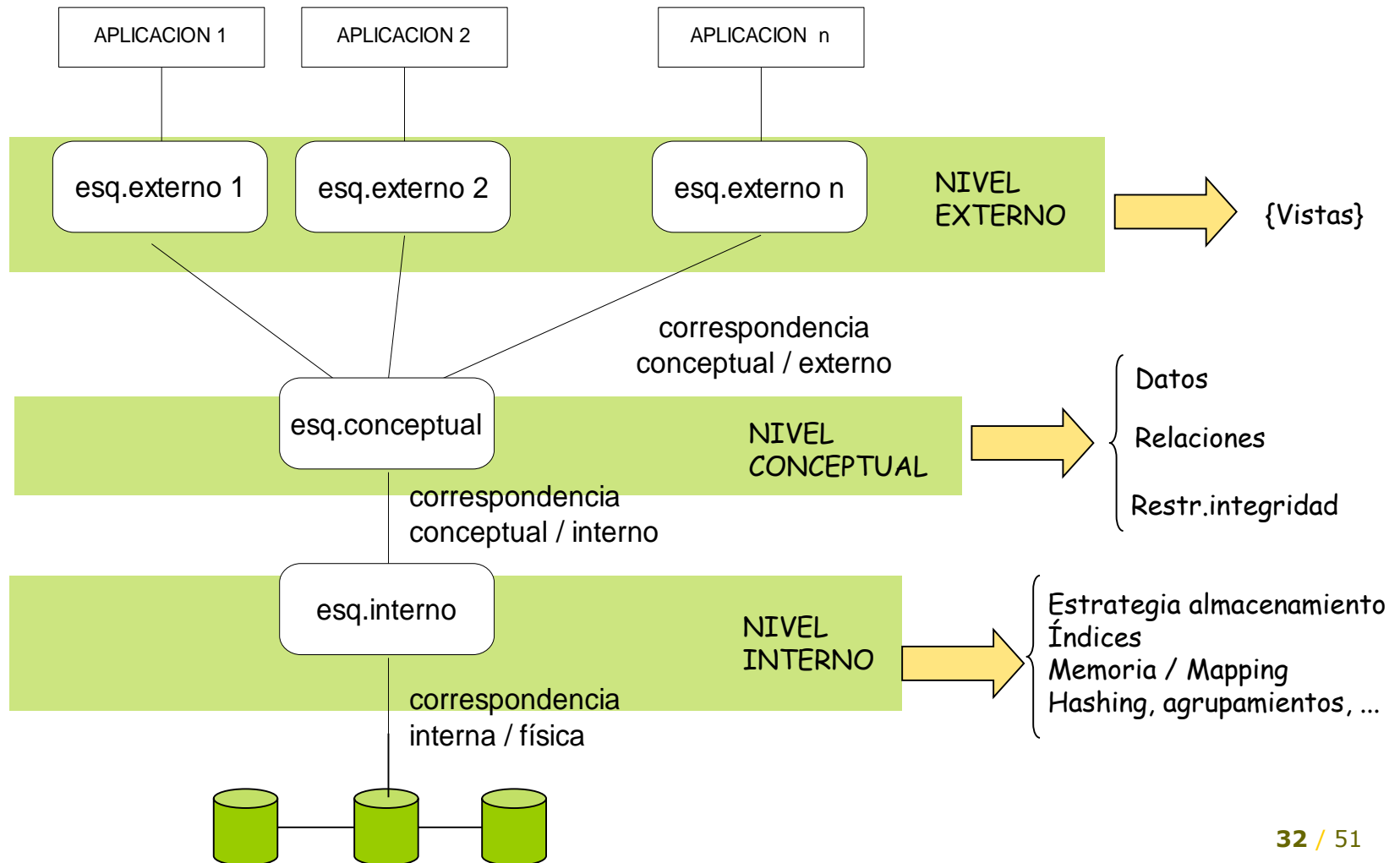
---

- ❑ **Nivel Externo (vista)** para Profesores del Tipo2
  - Todas la tablas del esquema

Nombr eGrupo	Descripción	Turno
Teo-BDa	Grupo....	Mañana
Teo-BDb	Grupo....	Mañana
....	...	....

DNI	NombreAlumno	FechaNacimiento	NombreGrupo
11111111-A	Juan Fdez López	1989	Teo-BDa
55555555-E	Javier Álvarez Ruiz	1989	Teo-BDb
22222222-B	Luis Glez Rguez	1988	Teo-BDa
....	...	....	....

# Ejemplo: Independencia de Datos



# Arquitectura ANSI/SPARC

---

## □ **Independencia de los datos:**

- Cuando un esquema de un nivel inferior cambia, sólo cambian las correspondencias entre ese esquema y los esquemas de nivel superior.
- En los SGBD que tienen la arquitectura de varios niveles es necesario ampliar el catálogo o diccionario, de modo que incluya información sobre cómo establecer la correspondencia entre las peticiones de los usuarios y los datos, entre los diversos niveles.

# Independencia de Datos

---

- **¿Cómo conseguir la independencia de datos?**
  - El catálogo del SGBD incluye información sobre correspondencias entre esquemas
  - Una modificación del esquema de un nivel implica...
    - Cambios en la correspondencia entre niveles
    - El esquema del nivel superior NO varía
  - Inconvenientes de las correspondencias
    - Gasto extra en compilación/ejecución de programas
    - Menor eficiencia del SGBD

# Lenguajes de un SGBD

---

- **DDL (*Data Definition Language*)**
  - Usado por el ABD y los diseñadores para especificar...
    - Esquema conceptual
    - Esquema interno
    - Correspondencia entre los anteriores
  - Compilador de DDL: procesa sentencias escritas en DDL, para:
    - Identificar descripciones de elementos del esquema y
    - Almacenarlas en el catálogo de la BD

# Lenguajes de un SGBD

---

## □ **DDL (*Data Definition Language*)**

```
CREATE TABLE GRUPO
(
    NombreGrupo VARCHAR(40) PRIMARY KEY,
    Descripcion VARCHAR(40),
    Turno CHAR(1)
);
CREATE TABLE ALUMNO
(
    DNI VARCHAR(9) PRIMARY KEY,
    NombreAlumno VARCHAR(40) NOT NULL,
    FechaNacimiento NUMERIC(4),
    NombreGrupo VARCHAR(40),
    CONSTRAINT `FK_alumno_1` FOREIGN KEY (`NombreGrupo`)
    REFERENCES `grupo` (`NombreGrupo`)
)
```



# Lenguajes de un SGBD

---

- **SDL (*Storage Definition Language*)**
  - En los SGBD que distinguen entre niveles conceptual e interno, se usa...
    - SDL para especificar el **Esquema Interno**
      - **Detalles de implementación y almacenamiento**
    - DDL para especificar el **Esquema Conceptual**
      - **Entidades + relaciones + restricciones**
    - DDL o SDL para especificar **Correspondencias** entre los anteriores

# Lenguajes de un SGBD

---

- **VDL (*View Definition Language*)**
  - Usado para especificar
    - Esquemas Externos (vistas de usuario)
    - Correspondencias entre vistas y Esquema Conceptual
  - La mayor parte de los SGBD NO tiene un VDL, sino que especifican las vistas mediante DDL.

# Lenguajes de un SGBD

---

## □ **Ejemplo Vista creada con DDL**

```
CREATE VIEW Vista_Prof_Tipo1 AS
    SELECT DNI, FechaNacimiento, ALUMNO.NombreGrupo, Turno
    FROM ALUMNO, GRUPO
    WHERE ALUMNO.NombreGrupo='BDa'
    AND ALUMNO.NombreGrupo=GRUPO.NombreGrupo
```

# Lenguajes de un SGBD

---

## □ **DML (*Data Manipulation Language*)**

### ■ Usado para:

- Insertar, borrar, actualizar y recuperar datos

## □ **Ejemplo:**

- `INSERT INTO ALUMNO VALUES ('111111-a', 'José', 1999)`
- `DELETE FROM ALUMNO WHERE NombreAlumno='Juan'`
- `UPDATE ALUMNO SET FechaNacimiento=1990 WHERE Nombre='Juan'`
- `SELECT DNI FROM ALUMNO WHERE NombreAlumno='JUAN'`

# Lenguajes de un SGBD

---

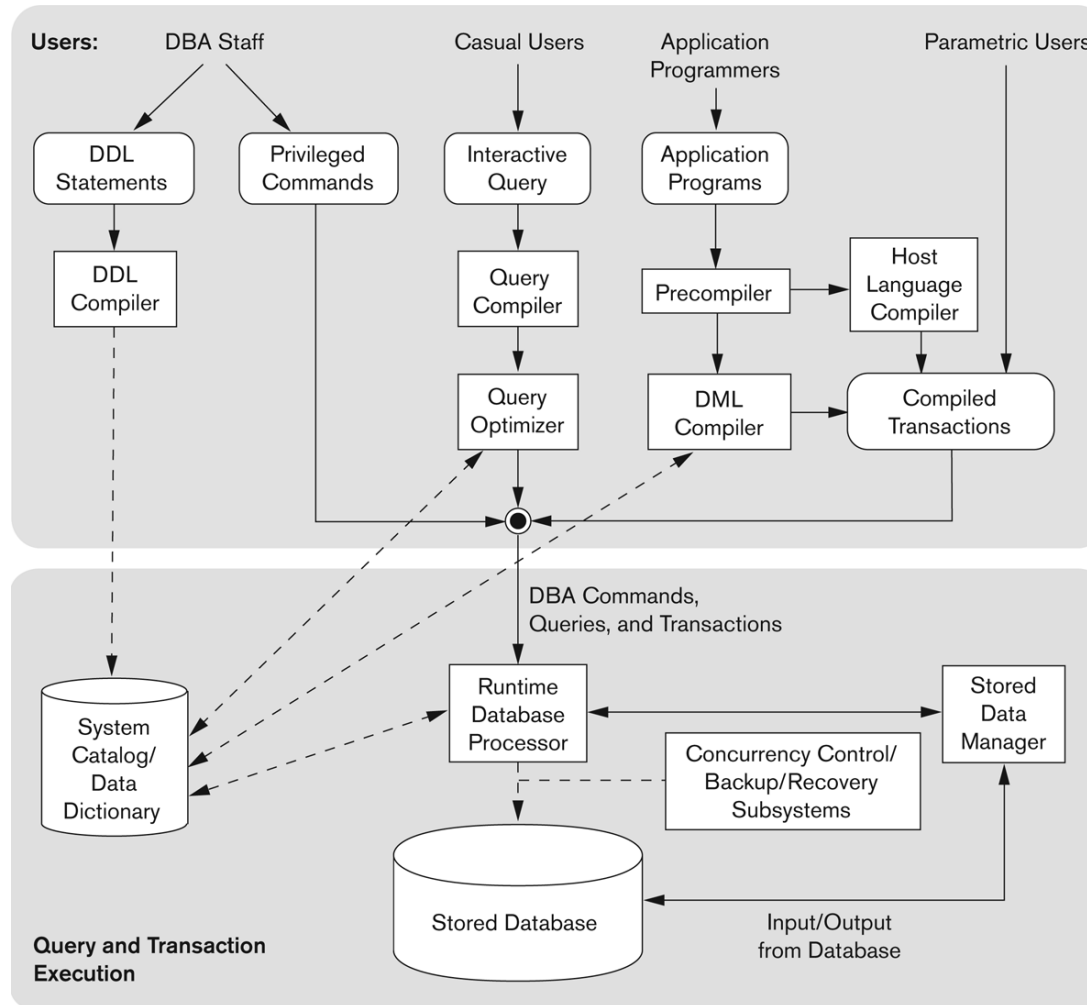
- En la mayoría de los casos, los SGBD comerciales ofrecen **un único lenguaje** que es una mezcla de DDL, SDL, VDL y DDL. El más extendido es **SQL**.

# Interfaces de un SGBD

---

- ❑ Basadas en menús para los clientes web
- ❑ Basadas en formularios (SQL \*Forms. ORACLE FORMS)
- ❑ Interfaces gráficas de usuario. (Menús+formularios)
- ❑ De Lenguaje natural (consultas escritas)
- ❑ De lenguaje hablado (contestador telefónico)
- ❑ De usuarios paramétricos (cajero automático)
- ❑ Interfaces para el DBA (comandos privilegiados) para
  - Crear y eliminar cuentas de usuario
  - Establecer parámetros de ajuste del sistema
  - Modificación de esquemas y correspondencias
  - Acceso al catálogo
  - Reorganizar la estructura de almacenamiento de la BD
  - Realizar/Restaurar copias de seguridad

# Composantes de un SGBD



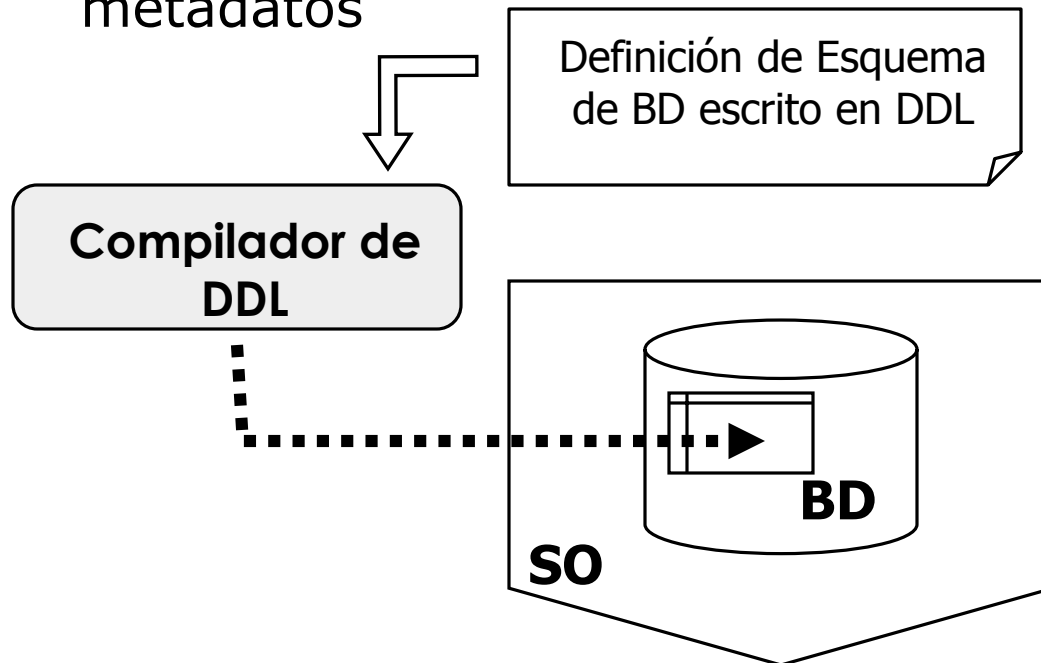
**Figure 2.3**

Component modules of a DBMS and their interactions.

# Componentes de un SGBD

## □ Compilador de DDL

- Procesa las definiciones de esquema escritas en DDL
- Almacena descripciones de esquema en el catálogo
- Otros módulos el SGBD necesitan conocer estos metadatos

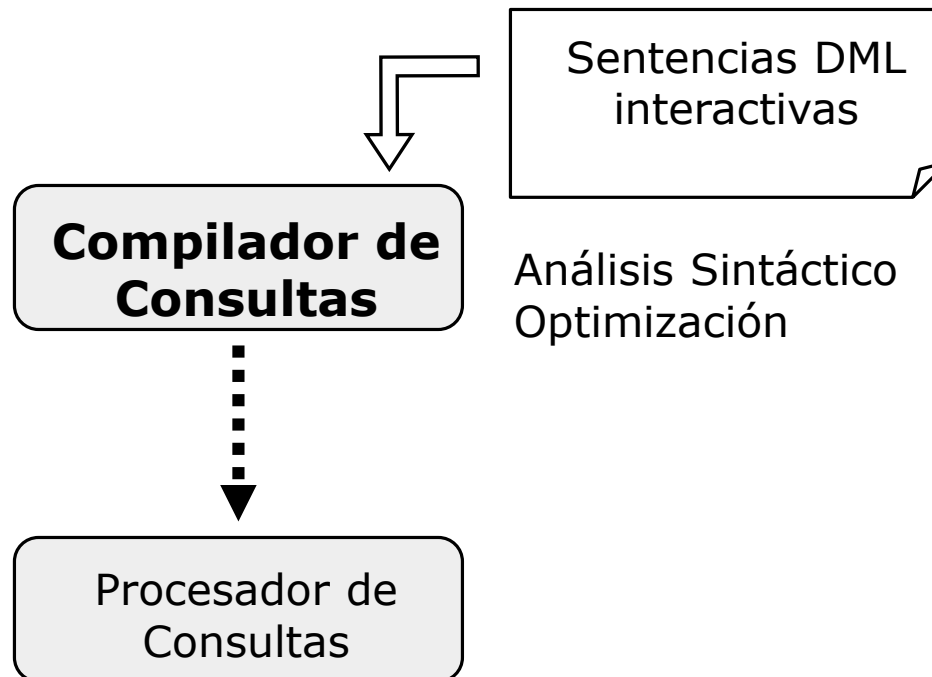




# Componentes de un SGBD

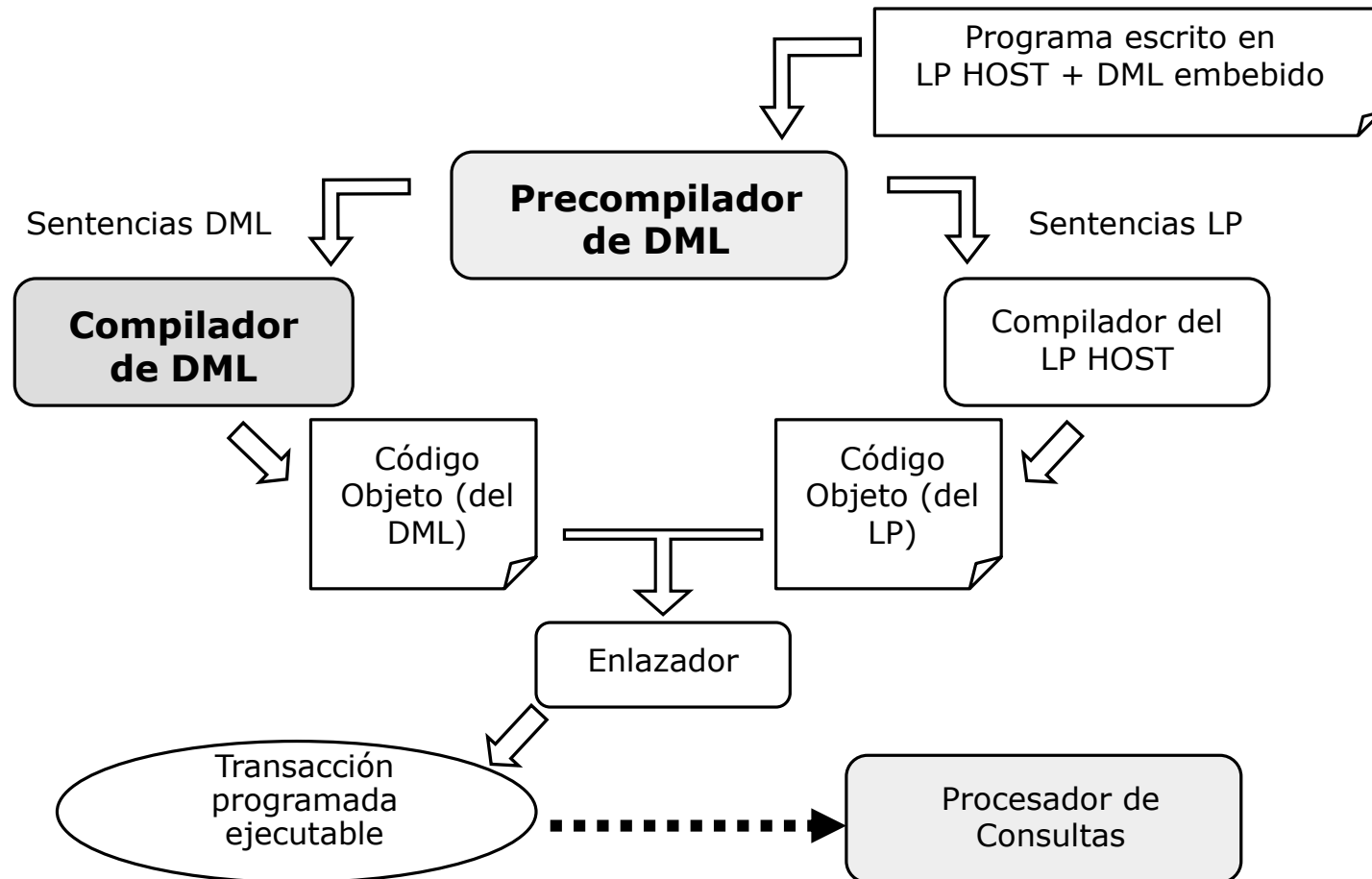
---

## □ Compilador de consultas



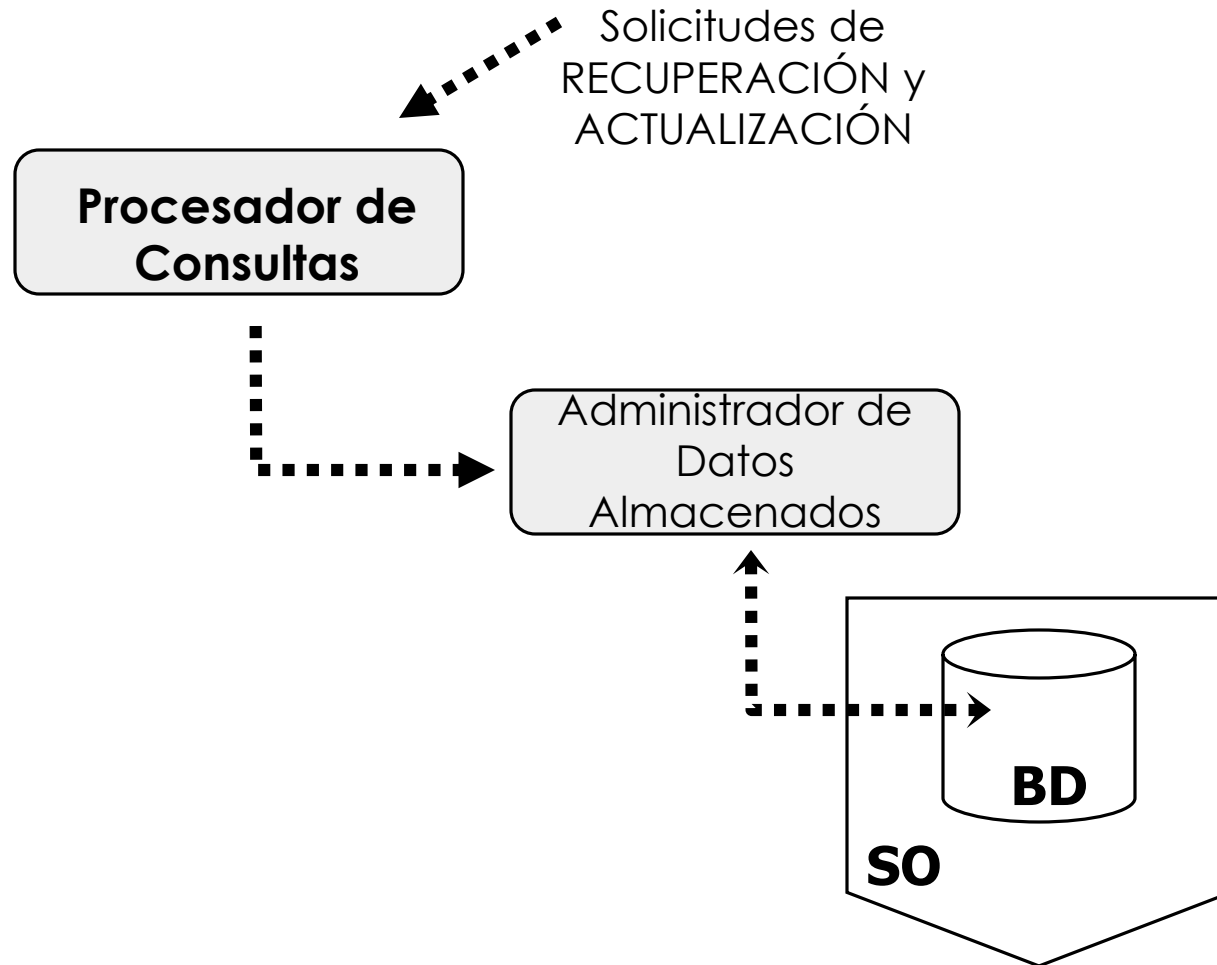
# Componentes de un SGBD

## ■ Precompilador y Compilador de DML



# Componentes de un SGBD

## ❑ Procesador de bases de datos runtime



# Componentes de un SGBD

---

## □ **Subsistemas de control de ...**

- Control y recuperación – Gestor de transacciones
- Integridad y Seguridad
  - ¿Son correctas las actualizaciones de los datos?
    - Detecta violaciones de restricciones de integridad
  - ¿Se cumplen las restricciones de seguridad de acceso?
    - Comprobar las autorizaciones de acceso a la SGBD y a los datos

# Utilidades de un SGBD

---

- **Carga de datos**

- Intercambio de información entre BD de diferente tipo (Oracle ↔ Access)

- **Respaldo**

- Copia de seguridad

- **Reorganización de ficheros** de la BD

- Para mejorar rendimiento del sistema

- **Monitorización**

- Vigilancia del funcionamiento del sistema y su rendimiento
- Datos estadísticos que el **ABD** usa para tomar decisiones de ajuste y mejora del sistema

- **Control de Accesos de usuario**

- **Acceso al Diccionario de datos**

- **Otras utilidades**

- ordenamiento, compresión de ficheros, etc...

# Clasificación de los SGBD

---

- **Según el Modelo de Datos en el que está basado**
  - Relacional, Red, Jerárquico,
  - Orientado a Objetos,
  - Objeto/Relacional, ...
- **Según el nº de usuarios simultáneos**
  - Monousuario
  - Multiusuario
- **Según el nº de lugares en que se almacenan datos**
  - Centralizado
  - Distribuido (SGBDD)
    - SGBDD homogéneo: mismo software de SGBD en todos los sitios
    - SGBDD heterogéneo (ej. Multi-Base de Datos o BD Federadas)
- **Según su propósito**
  - de propósito General
  - de propósito Específico: construido para un tipo concreto de aplicaciones

# Bibliografía

---

- ▣ [EN07] Ramez A. Elmasri, Shamkant B. Navathe. **Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos** (5<sup>o</sup> edic.). Prentice-Hall. 2007.  
[cap. 2]