

# Conceptos y arquitectura de un SBD

**Elmasri y Navathe 2007**

*Cap 2 "Conceptos y arquitectura de los  
Sistemas de Bases de Datos (SBD)"*

# Índice

- ◆ **Modelo de datos**
- ◆ Esquema y estado de la BD
- ◆ Arquitectura de un SBD
- ◆ Independencia de datos
- ◆ Lenguajes de BD
- ◆ Interfaces
- ◆ El entorno del SBD
- ◆ Clasificación de los SGBD

# Modelo de datos

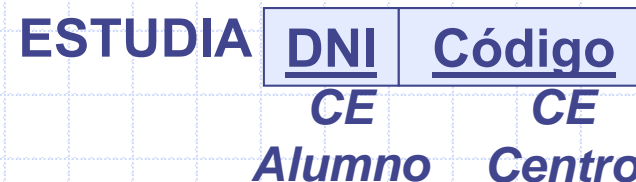
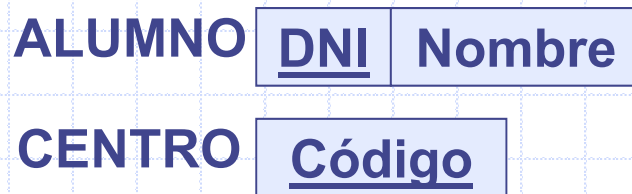
- ◆ Para trabajar con una BD no hace falta saber cómo se almacenan los datos físicamente
- ◆ **Modelo de datos** es una *colección de conceptos para describir la estructura de la BD*
- ◆ Cuenta con un conjunto de **operaciones básicas** para especificar consultas y actualizaciones

# Categorías de modelos de datos (1/2)

## ◆ Alto nivel o **conceptuales**



## ◆ Representación o de **implementación**



## ◆ Bajo nivel o **físicos**

Relacional

# Categorías de modelos de datos (2/2)

## ◆ Alto nivel o **conceptuales**

- Cercanos a lo percibido por el usuario
- Entidades (ALUMNO), atributos (Nombre, DNI...) y relaciones entre entidades (ALUMNO estudia en CENTRO)

## ◆ Representación o de **implementación**

- Pueden entenderlos los usuarios finales. Pueden implementarse directamente. Para ello ocultan detalles del modo de almacenamiento de los datos

## ◆ Bajo nivel o **físicos**

- Describen detalles del modo de almacenamiento de los datos. Para informáticos
- Formatos de registro, ordenación de registros, índices, etc.

# Índice

- ◆ Modelo de datos
- ◆ **Esquema y estado de la BD**
- ◆ Arquitectura de un SBD
- ◆ Independencia de datos
- ◆ Lenguajes de BD
- ◆ Interfaces
- ◆ El entorno del SBD
- ◆ Clasificación de los SGBD

# Esquema de una BD (1/2)

- ◆ Descripción de la BD (meta-datos)
- ◆ Representable mediante **diagramas**:

## ALUMNO

Nombre	<u>Código</u>	Año	Carrera
--------	---------------	-----	---------

## REQUISITO

<u>CódCurso</u>	<u>CódRequisito</u>
-----------------	---------------------

## CURSO

Nombre	<u>CódCurso</u>	Créditos	CódDepto
--------	-----------------	----------	----------

## GRUPO

<u>CódCurso</u>	<u>CódGrupo</u>	Cuatrimestre	Año
-----------------	-----------------	--------------	-----

## CALIFICACIÓN

<u>CódCurso</u>	<u>CódGrupo</u>	<u>CódAlumno</u>	Nota
-----------------	-----------------	------------------	------

# Esquema de una BD (2/2)

- ◆ Se especifica durante el **diseño**
- ◆ Se almacena en el **catálogo** del SGBD
- ◆ Su **diagrama** representa la estructura de la BD, pero **no** los datos (registros, filas)
- Aspectos **no** incluidos en el diagrama:
  - Tipos de datos
  - Restricciones como: *“Los alumnos sólo pueden cursar PBD si han aprobado BD y están matriculados en DBD”*



# Estado de la BD

- ◆ Los datos de la BD en un instante concreto
- ◆ También se llama *conjunto de instancias* de la BD
- ◆ El estado cambia con cada inserción, borrado o modificación
- ◆ Esquema = **intensión**,  
estado = **extensión**

# Ejemplo de estado

Curso : Tabla		
	CódigoCurso	NombreCurso
▶	+ ITI3320	Ingeniería Técnica Industrial
	+ ITIG1310	Ingeniería Técnica de Informática de Gestión
	+ MATE2410	Licenciatura en Matemáticas
*		
Registro: 1 de 3		

Asignatura : Tabla					
	IdAsignatura	Nombre	CodigoCurso	Cuatrimestre	Año
▶	+ 102	Máquinas Eléctricas	ITI3320	2	2
	+ 112	Estadística	MATE2410	1	1
	+ 119	Ingeniería del SW	ITIG1310	3	1
	+ 135	Fundamentos de matemáticas	ITI3320	1	1
	+ 85	Topología	MATE2410	1	2
	+ 92	Bases de Datos	ITIG1310	2	1
*					0
Registro: 1 de 6					

Calificacion : Tabla			
	CodigoAlumn	IdAsignatura	Calificacion
	17	112	3,5
	17	85	3,7
	8	119	4,9
	8	92	2,4
*			0
Registro: 3 de 4			

Alumno : Tabla			
	CódigoAlumn	NombreAlumn	Curso
▶	+ 17	Ana Abad	MATE2410
	+ 8	Pepe Pérez	ITIG1310
*			
Registro: 1 de 2			

# Esquema y estado

- ◆ **Crear la BD** es especificar e implementar su *esquema: estado vacío*
- ◆ **Poblar o cargar con datos** la BD por primera vez: *estado inicial*



# Cambio de estado y cambio de esquema

- ◆ **Cambio del estado:** el SGBD vela por la **validez de los estados** de la BD. Hace cumplir las restricciones
- ◆ **Cambio del esquema:** o evolución del esquema, son cambios de la estructura de la BD cuando esta ya existe y puede contener datos

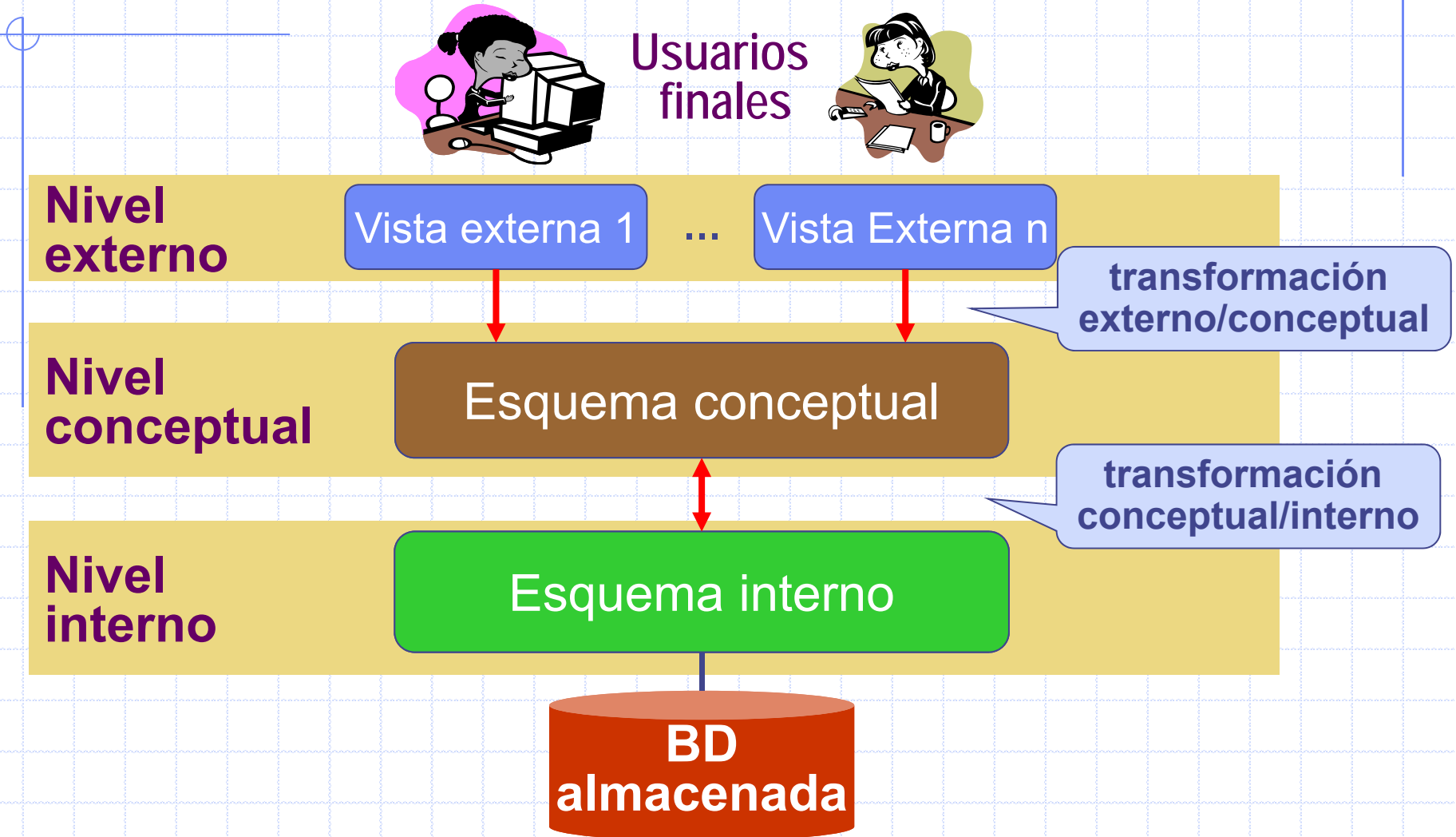
# Índice

- ◆ Modelo de datos
- ◆ Esquema y estado de la BD
- ◆ **Arquitectura de un SBD**
- ◆ Independencia de datos
- ◆ Lenguajes de BD
- ◆ Interfaces
- ◆ El entorno del SBD
- ◆ Clasificación de los SGBD

# Arquitectura de 3 esquemas

- ◆ **Objetivo:** separar **programas** y **BD**
- ◆ Para cumplir las siguientes características de la metodología de BD:
  - **Independencia** programas-datos (y programas-operaciones)
  - Soporte de **múltiples vistas**
  - Uso de un **catálogo** que almacene los esquemas de BD

# Arquitectura de 3 esquemas



# Los tres niveles (1/2)

## ◆ Nivel interno (esquema interno)

- Describe la estructura física de almacenamiento
- **Modelo de datos:** físico

## ◆ Nivel conceptual (esqu. conceptual)

- Oculta detalles de almacenamiento
- Describe las entidades, tipos de datos, restricciones y relaciones de la BD
- **Modelo de datos:** implementación (relacional) a menudo basado en otro conceptual (E/R)



# Los tres niveles (2/2)

## ◆ Nivel externo (esqu. externos)

- Permite varias vistas de usuario
- Cada vista: la parte de BD que interesa a un grupo de usuarios (oculta el resto)
- **Modelo de datos:** de implementación (relacional)

# Correspondencia entre niveles

- ◆ Los esquemas son descripciones de datos
- ◆ Los datos están sólo en el nivel físico
- ◆ Transformaciones a realizar por el SGBD:
  - ◆ Términos de vista a esquema conceptual
  - ◆ Luego a términos de esquema interno (físico)
  - ◆ Se procesa sobre la BD
  - ◆ Si hay resultados, camino de vuelta:  
transformaciones hasta formato de vista externa

# Índice

- ◆ Modelo de datos
- ◆ Esquema y estado de la BD
- ◆ Arquitectura de un SBD
- ◆ **Independencia de datos**
- ◆ Lenguajes de BD
- ◆ Interfaces
- ◆ El entorno del SBD
- ◆ Clasificación de los SGBD

# Independencia de los datos

◆ *Capacidad de modificar el esquema de un nivel sin tocar el nivel inmediato superior*

◆ Dos tipos:

- Independencia lógica
- Independencia física

# Independencia lógica de datos (1/2)

- ◆ Modificar el **esquema conceptual** sin tener que tocar ni las **vistas** ni los **programas** que usan la BD
- ◆ Sólo habrá que redefinir la **vista** si se quieren incluir las novedades
- ◆ Las **restricciones** pueden cambiarse sin afectar ni a las **vistas** ni a los **programas**
- ◆ La independencia lógica es muy difícil de conseguir

# Independencia lógica de datos (2/2)

**ALUMNO**

Nombre Código Año Carrera **Teléfono**

Nuevo campo  
o nueva  
restricción

**CURSO**

Nombre CódCurso Créditos CódDepto

**REQUISITO**

CódCurso CódRequisito

Borrado: Aquí sí hay que  
modificar las vistas afectadas

**GRUPO**

CódCurso CódGrupo Cuatrimestre Año

**CALIFICACIÓN**

CódCurso CódGrupo CódAlumno Nota

**DEPTO**

**Nombre** Código

Nuevo tipo de  
registro

# Independencia física de datos

- ◆ Modificar el **esquema interno** sin tener que tocar ni **esquema conceptual** ni **vistas**
- ◆ Motivos:
  - **Reorganizar** ficheros físicos
  - Crear **índices** para reducir tiempos de acceso
- ◆ La independencia física existe en la mayoría de BD

# Índice

- ◆ Modelo de datos
- ◆ Esquema y estado de la BD
- ◆ Arquitectura de un SBD
- ◆ Independencia de datos
- ◆ **Lenguajes de BD**
- ◆ Interfaces
- ◆ El entorno del SBD
- ◆ Clasificación de los SGBD



# Lenguajes de BD

- ◆ **LDD (lenguaje de definición de datos):** para crear el *esquema conceptual* (ej. relacional)
- ◆ **LDA (lenguaje de definición de almacenamiento):** para especificar el *esquema interno*
- ◆ **LDV (lenguaje de definición de vistas):** para crear vistas sobre el esquema conceptual
- ◆ **LMD (lenguaje de manipulación de datos):** operaciones comunes (consulta, inserción, borrado y modificación)

# Ejemplos: LDD, LDA, LDV

```
CREATE TABLE Persona (  
    nombre VARCHAR(100) not null,  
    edad    NUMBER(3,0)  not null,...)
```

```
CREATE TABLESPACE "MIBD"  
    LOGGING DATAFILE 'C:\ORADATA\PBD\MIBD.ora'  
    SIZE 5M  
    EXTENT MANAGEMENT LOCAL SEGMENT  
    SPACE MANAGEMENT AUTO
```

```
CREATE VIEW NombrePersona  
    AS SELECT nombre FROM Persona
```

# Ejemplos: LMD

```
SELECT edad  
FROM persona  
WHERE nombre='Juan'
```

```
INSERT INTO Persona  
VALUES ('Juan', 34)
```

```
UPDATE Persona  
SET edad=34  
WHERE nombre='Juan'
```

```
DELETE Persona  
WHERE nombre='Juan'
```

# Ejemplo: LMD embebido con JDBC

## (Java Database Connectivity)

```
String url = "jdbc:odbc:EjJDBC";
Class.forName("sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver");
Connection con =
    DriverManager.getConnection(url, "", "");
Statement select = con.createStatement();
ResultSet resul =
    select.executeQuery("select id,nombre
                        from cliente");

while (resul.next()) {
    int id = resul.getInt("id");
    String nom = resul.getString("nombre");
    System.out.println("Id=" + id + ", nombre="
        + nom);
}
resul.close(); select.close(); con.close();
```

# Índice

- ◆ Modelo de datos
- ◆ Esquema y estado de la BD
- ◆ Arquitectura de un SBD
- ◆ Independencia de datos
- ◆ Lenguajes de BD
- ◆ **Interfaces**
- ◆ El entorno del SBD
- ◆ Clasificación de los SGBD

# Tipos de interfaces del SGBD (1/3)

## ◆ **basadas en menús, para clientes web o para navegación:**

- Los menús guían al usuario para realizar sus consultas
- Evitan aprenderse instrucciones y sintaxis

## ◆ **basadas en formularios:**

- El usuario rellena entradas y obtiene los datos coincidentes. No todas las entradas son obligatorias
- Muchos SGBD tienen lenguajes para crear estos formularios



 Asistida
 Experta
 Lector
 Inicio

Subcatálogos disponibles: -- C. Catálogo General

Cualquier campo:


Autor: Autoridad

Título: Índice

Materias: Autoridad

Editorial:

Publicado desde:

 **DATOS SOCIOS**
\_ □ ×

NIF	<input type="text" value="0654321A"/>	VARÓN?	<input checked="" type="checkbox"/>
NOMBRE	<input type="text" value="Carlos"/>	CUOTA	<input type="text" value="6,00 €"/>
APELLIDOS	<input type="text" value="Moroso"/>	FEC_CUOTA	<input type="text" value="31-dic-01"/>
DIREC_TIPO VÍA	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">             PLAZA             <div style="border: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> </div>		
DIREC_NOMBRE VÍA	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">             AVENIDA             <div style="border: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> </div>		
DIREC_Nº	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">             CALLE             <div style="border: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> </div>		
DIREC_CIUADAD	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">             PLAZA             <div style="border: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> </div>		
DIREC_CIUADAD	<input type="text" value="Bilbao"/>		
TELÉFONO	<input type="text"/>		
E_MAIL	<input type="text"/>		
FECHA DE NACIMIENT	<input type="text"/>		

Registro: ◀ ◻ ▶ 1 ▶ ▶▶ ▶\* de 14

 Limpiar

¿De qué tipo son estas interfaces?

# Tipos de interfaces del SGBD (2/3)

## ◆ Interfaces gráficas de usuario (GUI):

- Suelen presentar diagramas que el usuario manipula para especificar la consulta
- También combinan menús y formularios

## ◆ de lenguaje natural:

- Aceptan consultas escritas en inglés (u otro idioma) y tratan de “entenderlas”
- Si no la entiende puede iniciar un diálogo con el usuario para que le aclare cuestiones

## ◆ Entrada y salida de lenguaje hablado:

- Con vocabulario limitado. Cada vez más comunes



# Tipos de interfaces del SGBD (3/3)

## ◆ especializadas para usuarios "simples":

- Como los cajeros de un banco
- Utilizan repetidamente un conjunto pequeño de operaciones
- El objetivo suele ser reducir el número de pulsaciones en la operativa habitual

## ◆ para el ABD (administrador de la BD):

- Necesita privilegios especiales
- Ejemplos: crear cuentas en la BD, configurar parámetros del sistema, dar autorizaciones a usuarios...

**Propiedades de inicio de sesión - prueba**

Seleccionar una página

- General
- Funciones del servidor
- Asignación de usuarios
- Elementos que pueden protegerse
- Estado

Generar secuencia de comandos   Ayuda

Usuarios asignados a este inicio de sesión:

Asignar	Base de datos	Usuario
<input checked="" type="checkbox"/>	Credit	prueba
<input checked="" type="checkbox"/>	Credito	prueba
<input checked="" type="checkbox"/>	master	prueba
<input checked="" type="checkbox"/>	model	prueba
<input checked="" type="checkbox"/>	msdb	prueba
<input checked="" type="checkbox"/>	prueba_2	prueba
<input checked="" type="checkbox"/>	prueba_rep	prueba
<input checked="" type="checkbox"/>	tempdb	prueba

☐ Cuenta de invitado habilitada para: Credito

Miembros de la función de base de datos para: Credito

- ☐ db\_accessadmin
- ☐ db\_backupoperator
- ☐ db\_datareader
- ☐ db\_datawriter
- ☐ db\_ddladmin
- ☐ db\_denydatareader
- ☐ db\_denydatawriter
- ☐ db\_owner
- ☐ db\_securityadmin
- ☒ public

**Conexión**

Servidor:  
AJE

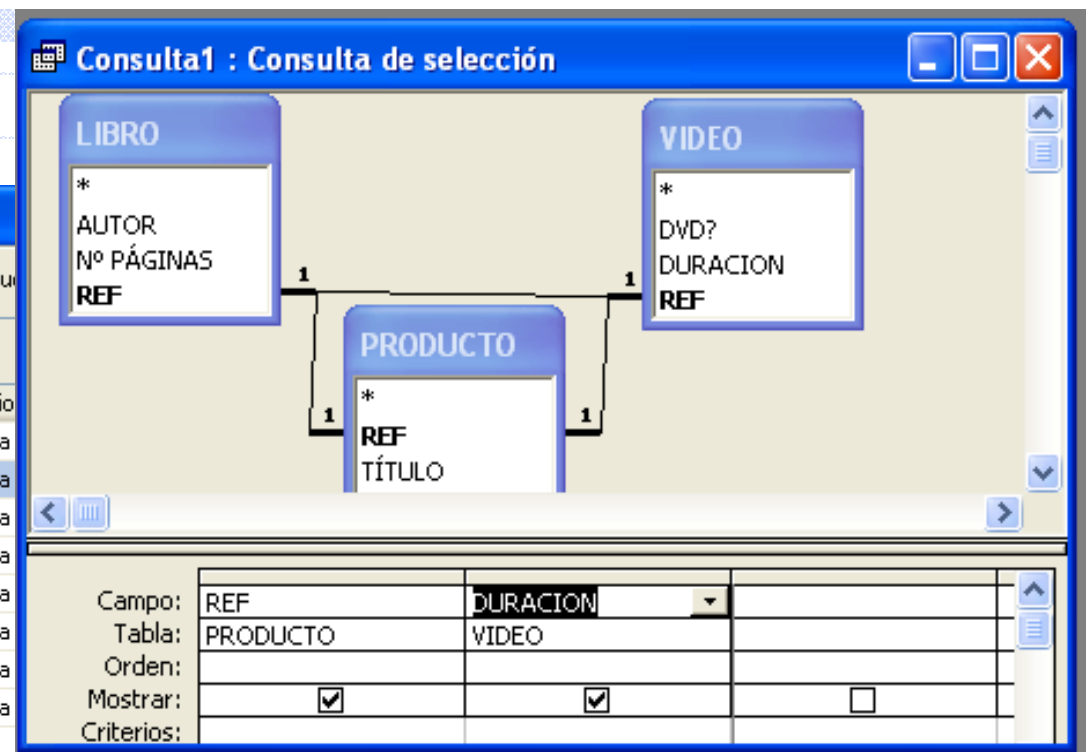
Conexión:  
AJE\jpjaela

[Ver propiedades de conexión](#)

**Progreso**

Listo

Aceptar Cancelar



¿De qué tipo son estas interfaces?

¿De qué tipo es esta interfaz?

Alumnos ▾ Salir

Alumnos por  
asignatura

Tiempo empleado 97

### Asignaturas del profesor

Código	Asignatura	Grupo
2013036	BASES DE DATOS	Grupo de CLASES TEÓRICAS de BASES DE DATOS
1132003	BASES DE DATOS	Grupo de CLASES TEÓRICAS de BASES DE DATOS
2013039	DISEÑO DE BASES DE DATOS	Grupo de TEORÍA de DISEÑO DE BASES DE DATOS
1132004	DISEÑO DE BASES DE DATOS	Grupo de TEORÍA de DISEÑO DE BASES DE DATOS
1100063	SEMINARIO DE TECNOLOGÍAS DE LA PROGRAMACION	Grupo de TEORIA de SEMINARIO DE TECNOLOGÍAS DE LA PROGRAMACION

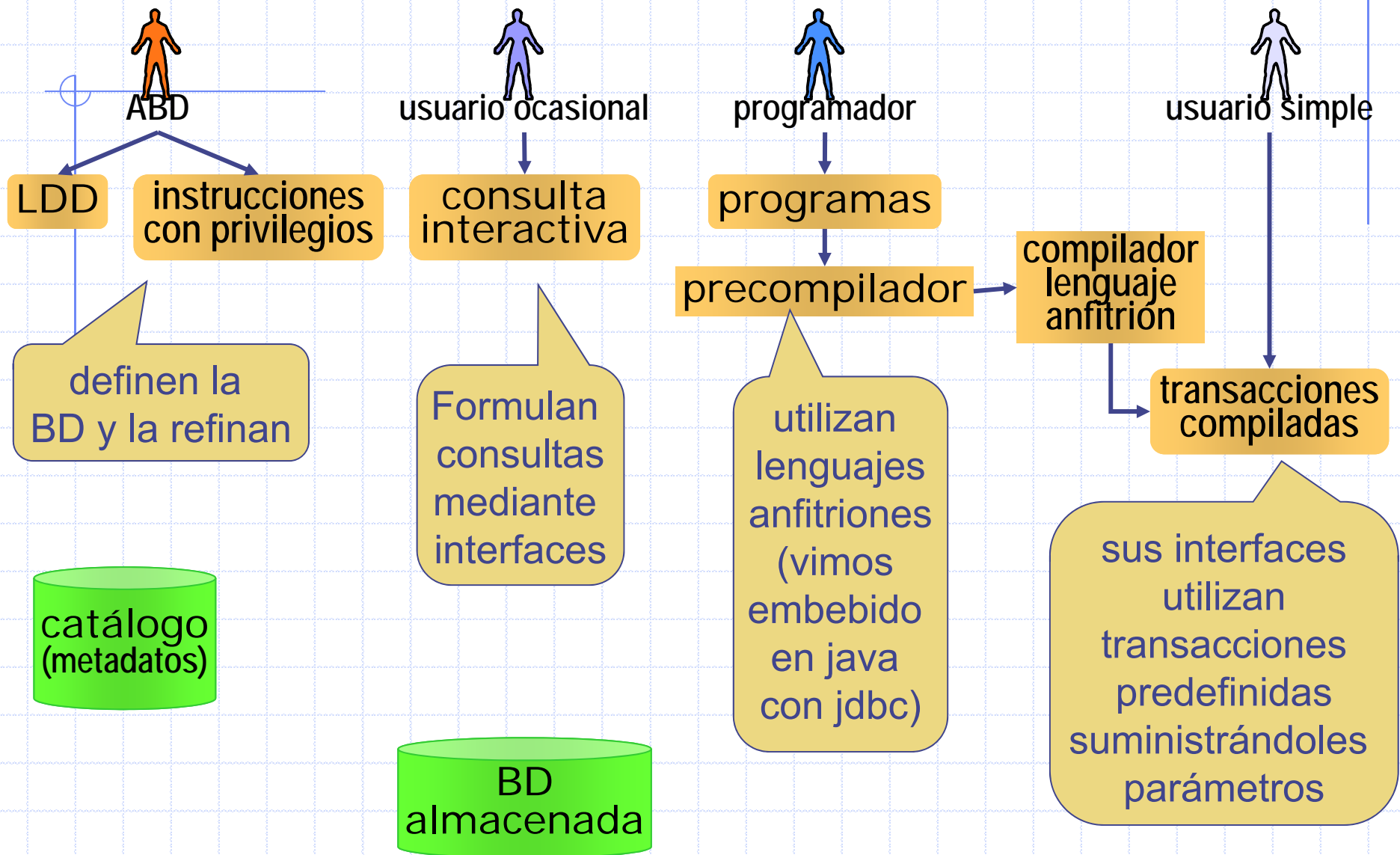
# Índice

- ◆ Modelo de datos
- ◆ Esquema y estado de la BD
- ◆ Arquitectura de un SBD
- ◆ Independencia de datos
- ◆ Lenguajes de BD
- ◆ Interfaces
- ◆ **El entorno del SBD**
- ◆ Clasificación de los SGBD

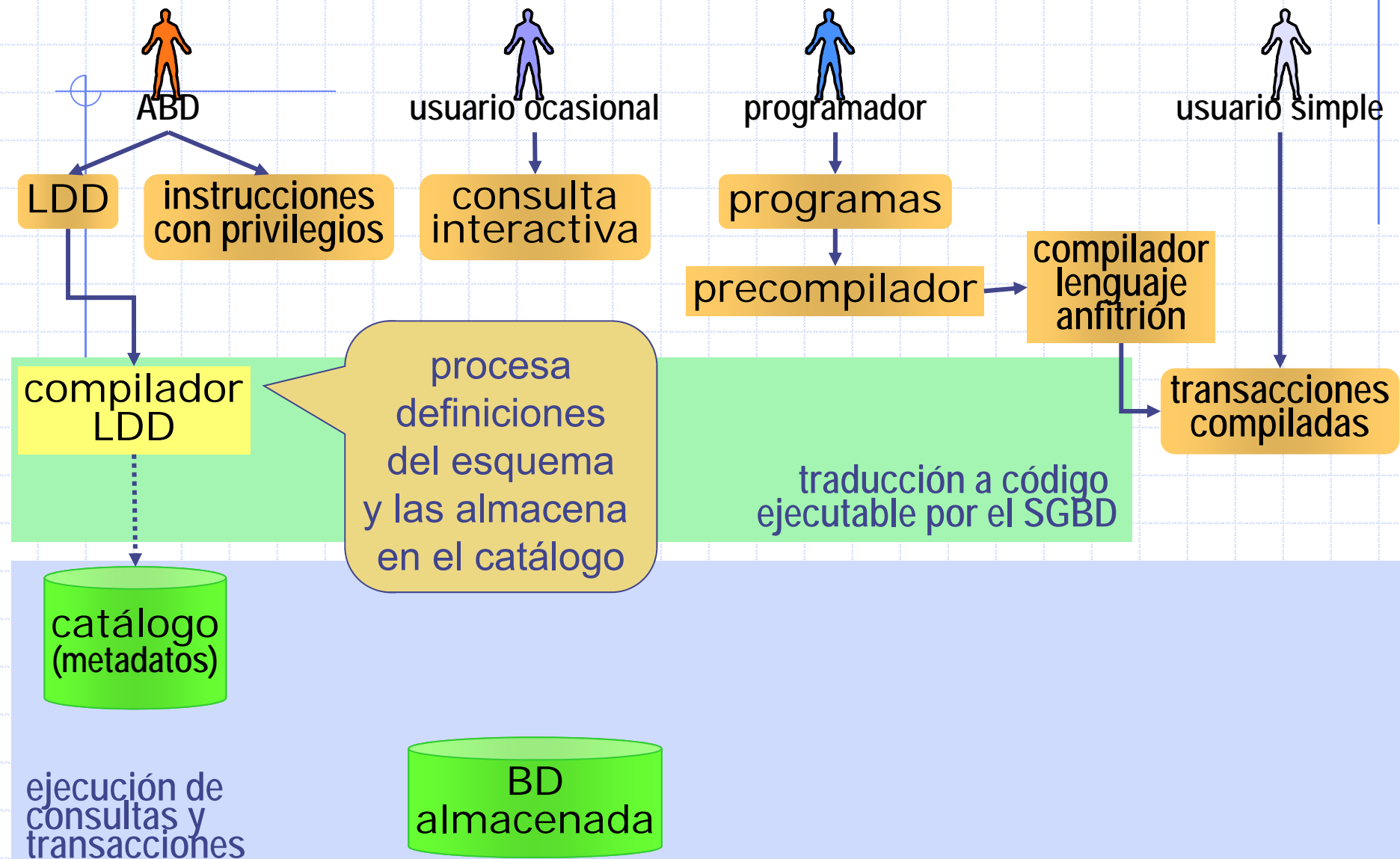
# Módulos SGBD (1/9)



# Módulos SGBD (2/9)



# Módulos SGBD (3/9)

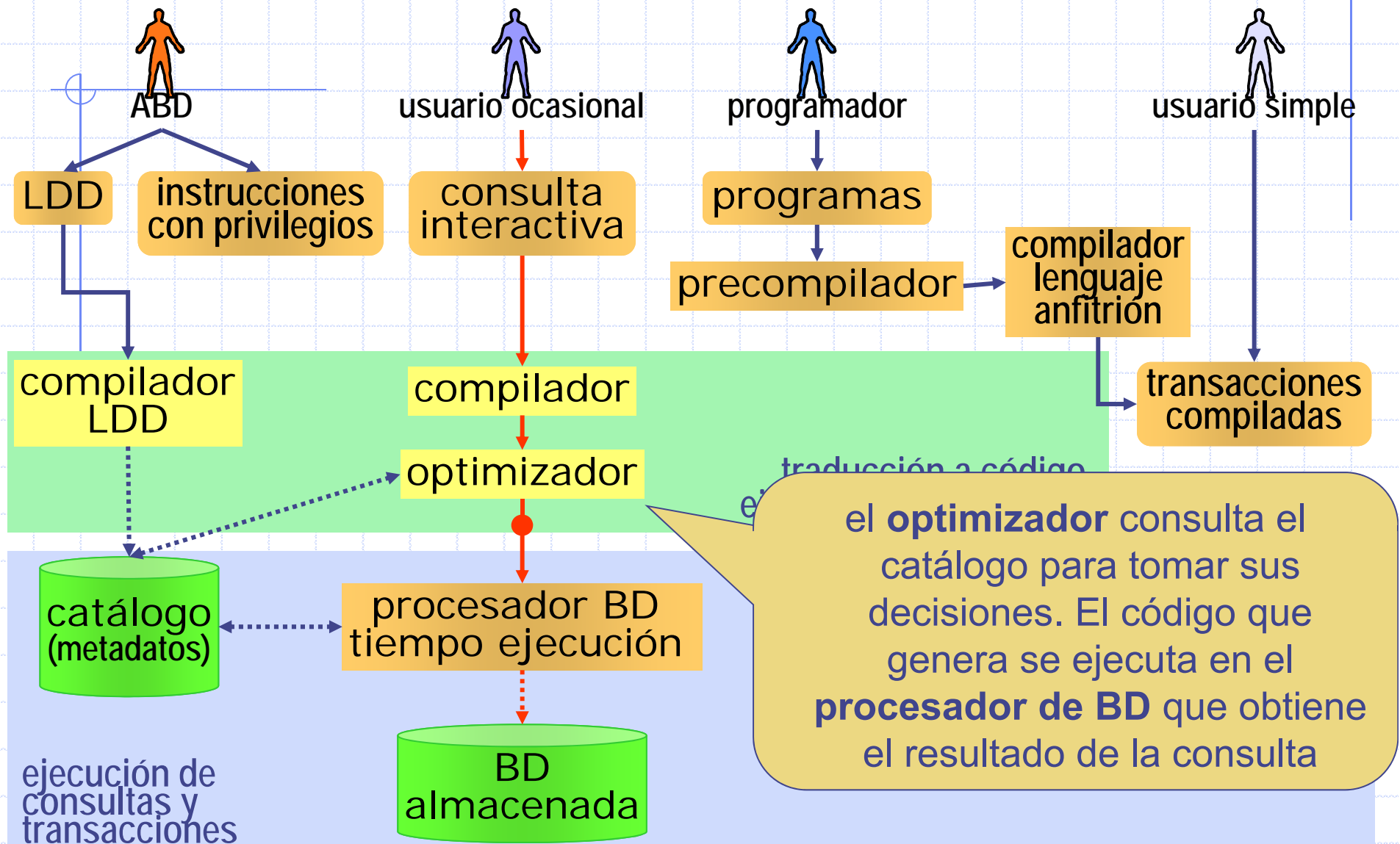


# Módulos SGBD (4/9)

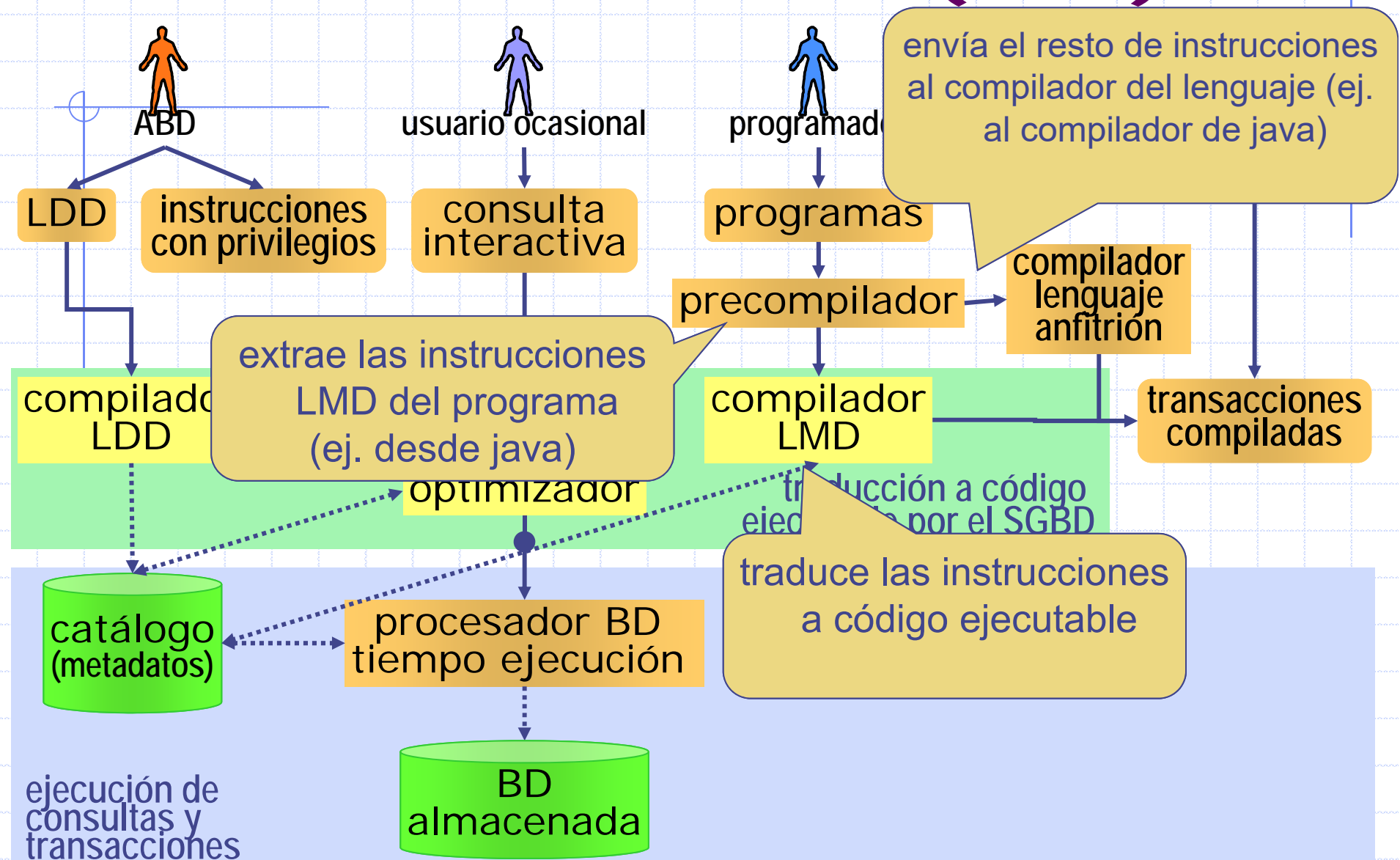




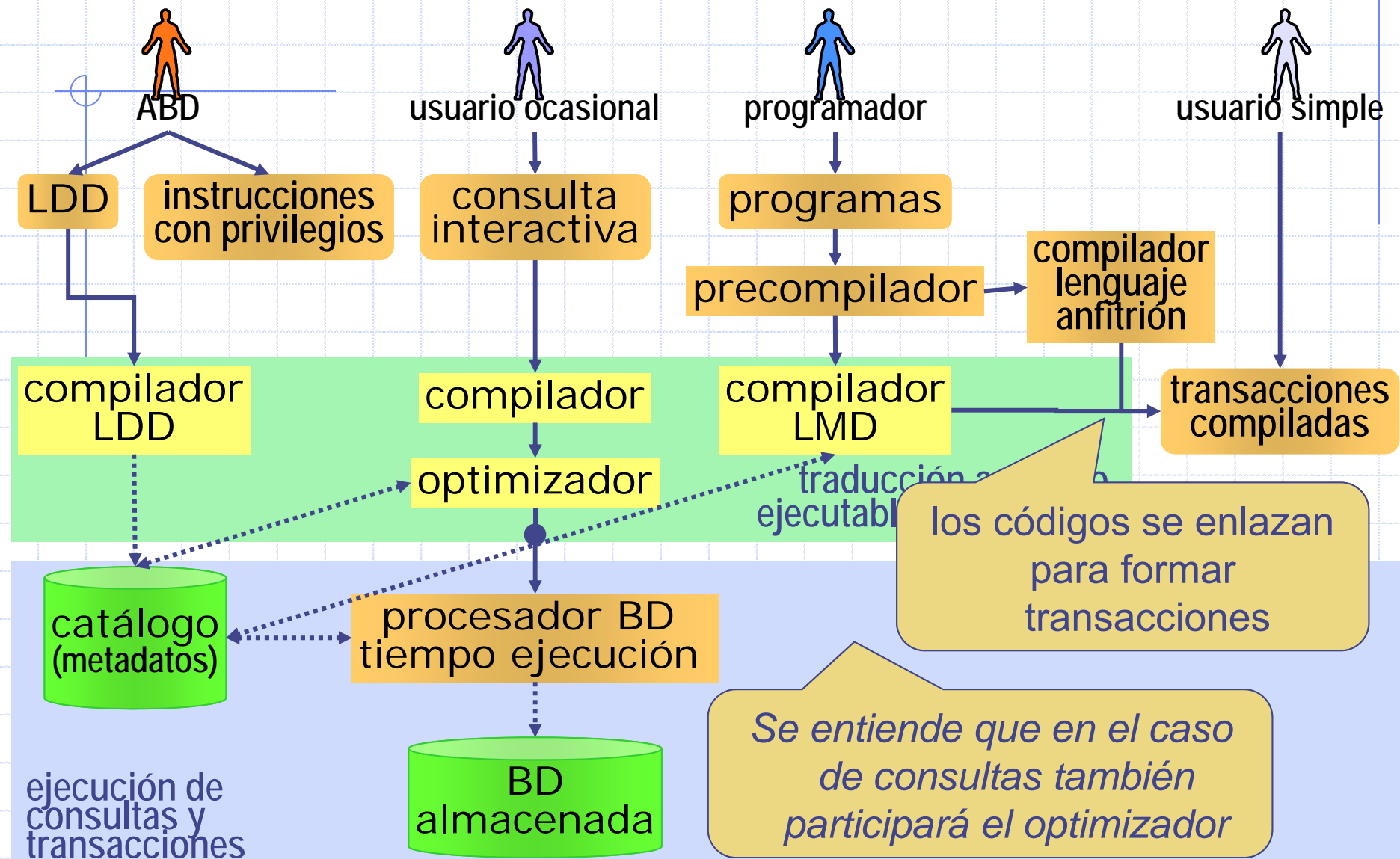
# Módulos SGBD (5/9)



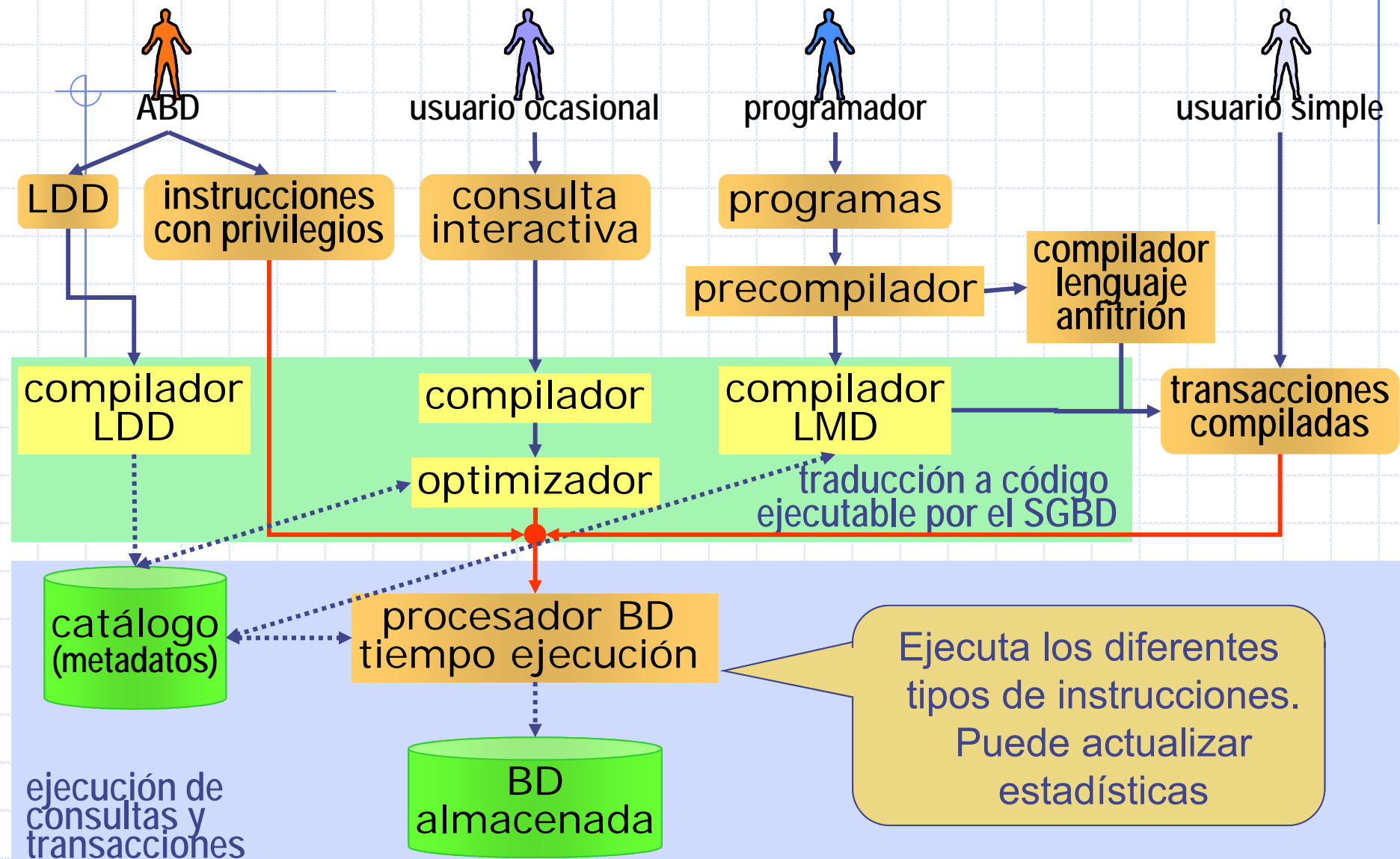
# Módulos SGBD (6/9)



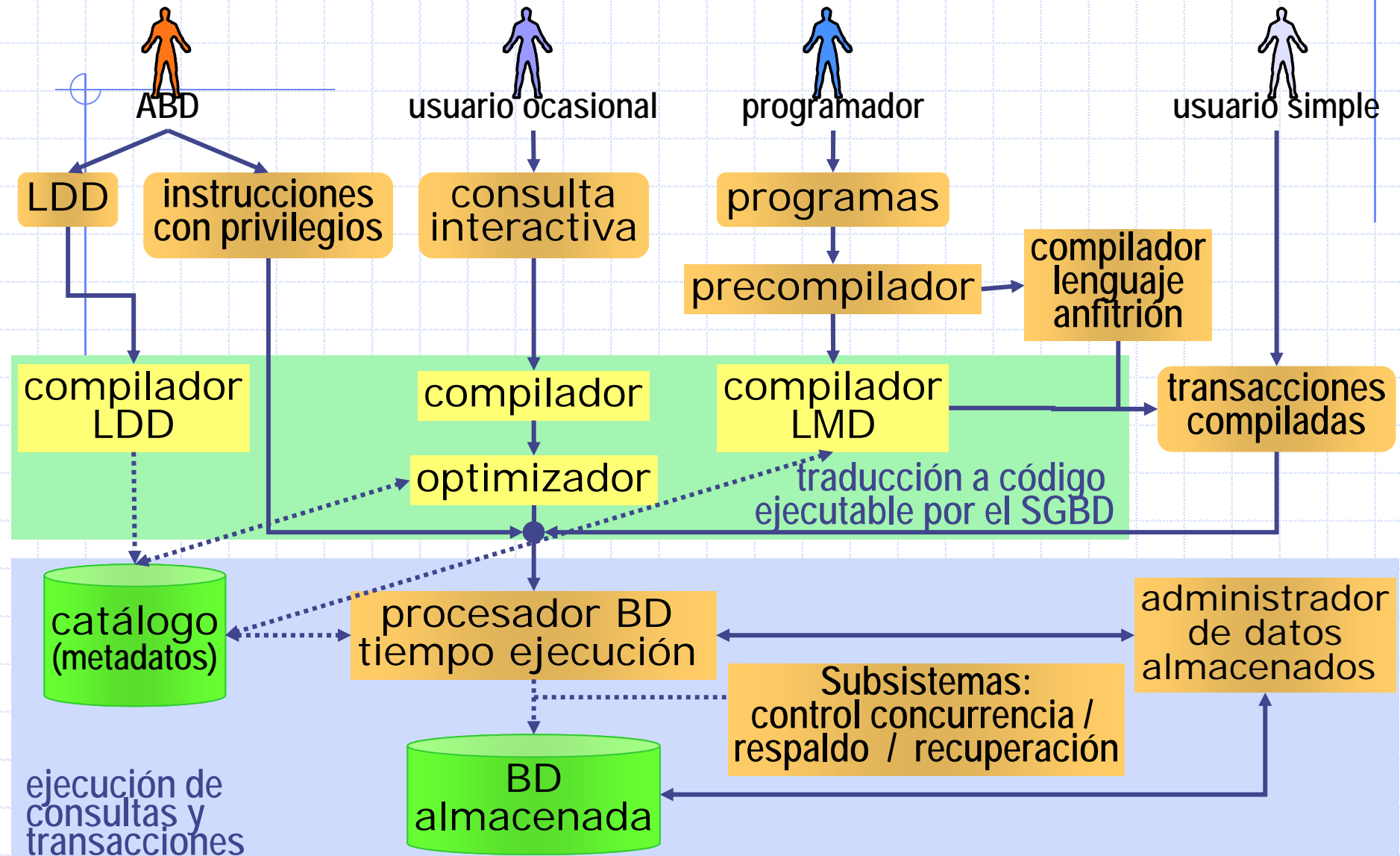
# Módulos SGBD (7/9)



# Módulos SGBD (8/9)



# Módulos SGBD (9/9)



# Utilidades comunes en los SGBD

- ◆ **Carga** (importar/exportar): de BD existentes o de ficheros. A veces con conversión de formatos
- ◆ **Copia de seguridad (backup)**: copias de la BD en otro soportes para recuperarla en caso de fallos, catástrofes, etc.
- ◆ **Reorganización de ficheros**: con objeto de mejorar el rendimiento
- ◆ **Control del rendimiento**: datos estadísticos sobre el uso de la BD para que el ABD pueda tomar decisiones

# Herramientas, entornos y comunicaciones

- ◆ **CASE:** para la fase de diseño de los SBD
- ◆ **Diccionario de datos:** almacena información para tomar decisiones de diseño, uso de estándares, descripción de aplicaciones...
- ◆ **Entornos de desarrollo:** (PowerBuilder, JBuilder) para desarrollo de aplicaciones de BD. Tienen servicios para diseño de la BD, desarrollo de la interfaz, consultas, etc.
- ◆ **Software de comunicaciones:** para acceder remotamente a la BD

# Índice

- ◆ Modelo de datos
- ◆ Esquema y estado de la BD
- ◆ Arquitectura de un SBD
- ◆ Independencia de datos
- ◆ Lenguajes de BD
- ◆ Interfaces
- ◆ El entorno del SBD
- ◆ **Clasificación de los SGBD**



# Clasificaciones de los SGBD

## ◆ Por el modelo de datos:

- Relacional
- Orientadas a objetos: no se ha extendido
- Objeto-relacional
- XML
- NoSQL
- Jerárquicas
- En red

} *Sistemas heredados*

## ◆ Por el número de usuarios:

- Monousuario
- Multiusuario

## ◆ Por la localización de la BD

- Centralizada
- Distribuida

# Según el modelo de datos: relacional

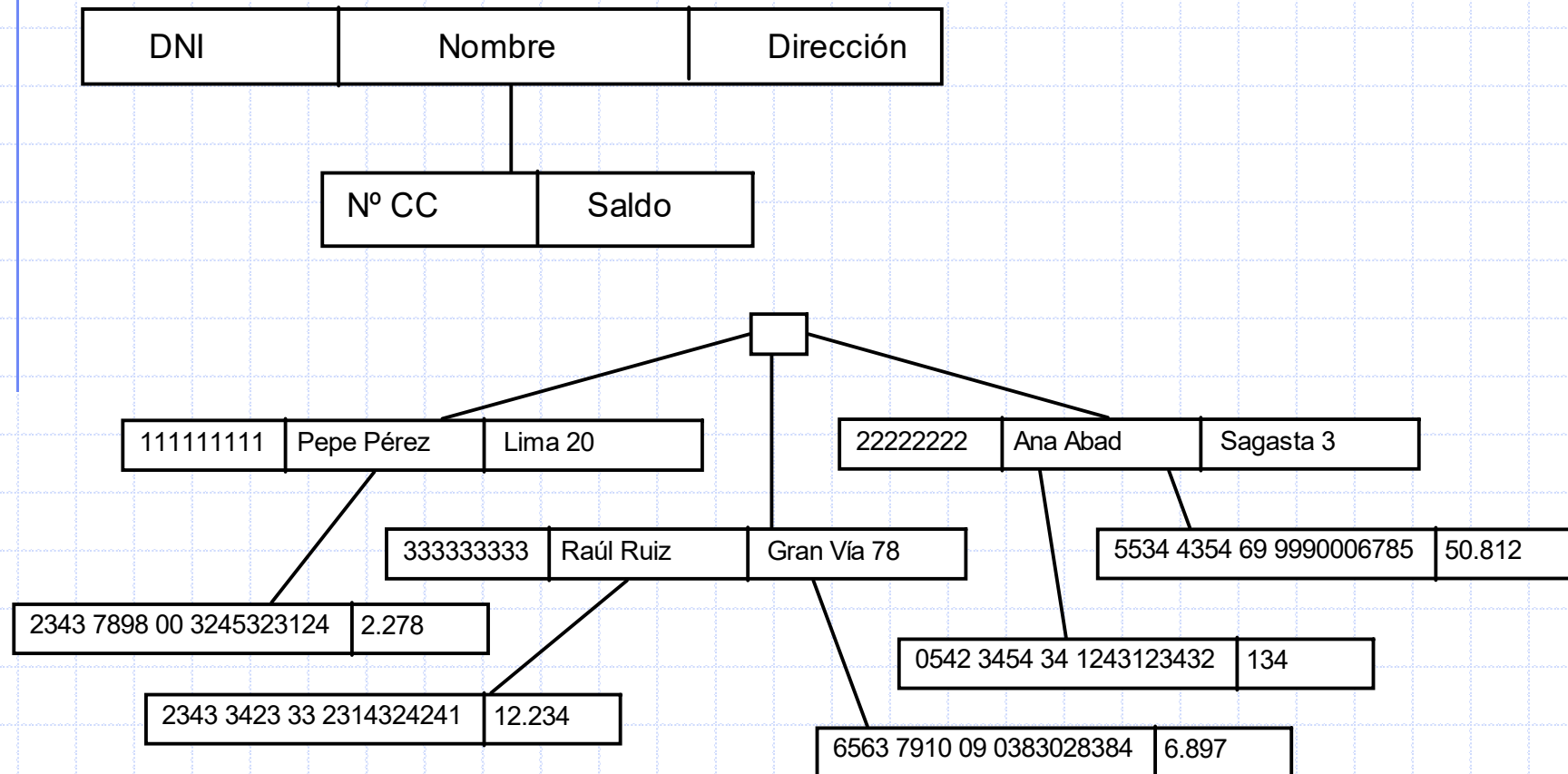
- ◆ Información en tablas
- ◆ Cada fila de tabla es un registro de la BD
- ◆ Cada columna, un campo de un registro
- ◆ Las relaciones entre tablas se establecen mediante claves extranjeras

Cuenta		Cliente			Cuenta-Cliente	
Número	Saldo	DNI	Nombre	Dirección	Número	DNI
2343 7898 00 3245323124	2.278	111111111	Pepe Pérez	Lima 20	2343 7898 00 3245323124	111.111.111
2343 3423 33 2314324241	12.234	333333333	Raúl Ruiz	Gra	2343 3423 33 2314324241	333.333.333
6563 7910 09 0383028384	6.897	22222222	Ana Abad	Sag	6563 7910 09 0383028384	333.333.333
5534 4354 69 9990006785	50.812				5534 4354 69 9990006785	22.222.222
0542 3454 34 1243123432	134				0542 3454 34 1243123432	22.222.222

# Según el modelo de datos: jerárquico (1/2)

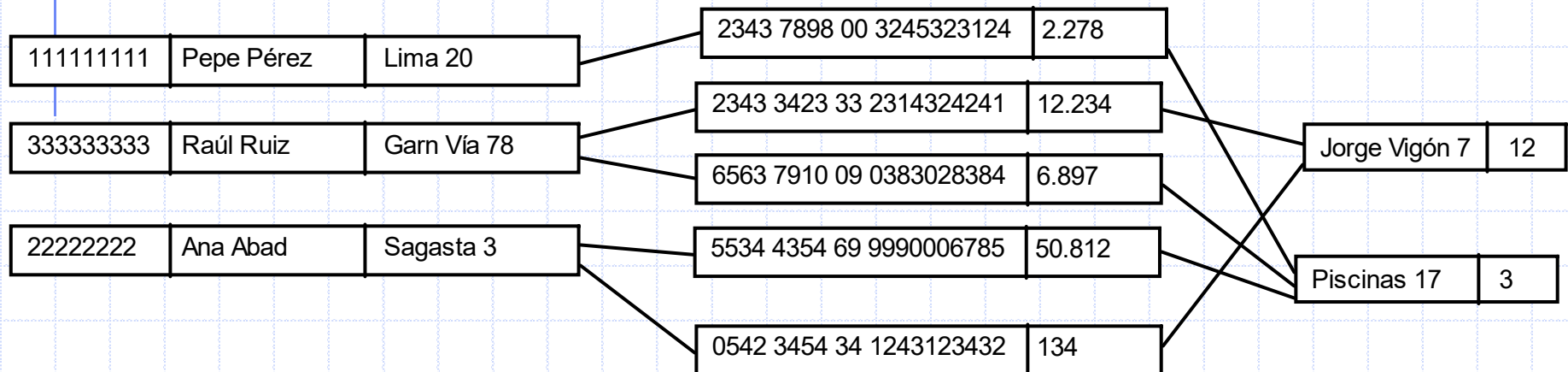
- ◆ Datos conectados en árbol
- ◆ Cada registro con tantas ramas de información como registros dependientes posea
- ◆ Consecuencias:
  - Recorrido unidireccional (de padres a hijos)
  - A veces hay que replicar información

# Según el modelo de datos: jerárquico (2/2)



# Según el modelo de datos: en red

- ◆ Las estructuras pueden ser tanto padres como hijos de otros árboles



# Según el modelo de datos: ***XML*** (*extended markup language*)

- ◆ Estándar para intercambio de datos por Internet
- ◆ Combina conceptos de BD con otros de modelos de representación de documentos
- ◆ Cada valor de dato se etiqueta
- ◆ Las etiquetas se anidan en forma de árbol
- ◆ Existen SGBD que manejan este modelo de datos

# Según el modelo de datos: NoSQL

- ◆ De reciente aparición
- ◆ Agrupación de modelos alternativos al relacional
- ◆ Pensado para BD enormes
- ◆ Supera limitaciones del modelo relacional en este tipo de BD
- ◆ Prevalece la disponibilidad frente a la consistencia, por ejemplo eliminando restricciones, bloqueos, etc.