

Gestión de Datos para Robótica

T1b - Arquitectura de un SGBD

Álvaro Vázquez Álvarez
Departamento de Electrónica e Computación

✉ alvaro.vazquez@usc.es

📍 Pabellón III - Despacho 4

Curso 2023-2024

Tabla de contenidos

- Introducción
- Modelos de Datos
 - Lógicos
 - Conceptuales
 - Físicos
- Estado y Esquema de una BD
- Arquitectura ANSI/SPARK
- Lenguajes de un SGBD
- Componentes de un SGBD
- Utilidades de un SGBD
- Bibliografía

Introducción

- Una característica fundamental de las bases de datos es que ofrecen algún **nivel de abstracción de los datos**.
 - Visión **abstracta** de los **datos**: oculta los detalles de almacenamiento, mantenimiento y organización de la información.
 - **Niveles de abstracción**: permite que **diferentes usuarios** puedan percibir los **mismos datos** con **distinto nivel de detalle** (vistas)

Es el mismo concepto que los TADs en programación



Modelos de Datos

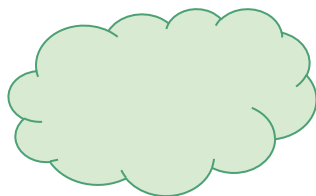
Los **modelos de datos** (MD):

- Conjuntos de conceptos (entidades, relaciones, tablas, ...)
- Se utilizan para describir la estructura de la BD:
 - Tipos de los datos
 - Relaciones entre los datos
 - Restricciones que deben cumplir los datos
- Incluye operaciones básicas para las recuperaciones/actualizaciones de los datos
 - Insertar, actualizar, borrar, recuperar
- Hay diferentes modelos de datos en función de los conceptos que ofrecen para modelar las BD.
 - Modelos de Datos Conceptuales
 - Modelos de Datos Lógicos
 - Modelos de Datos Físicos

Modelos de Datos

Modelos de datos conceptuales (MDC):

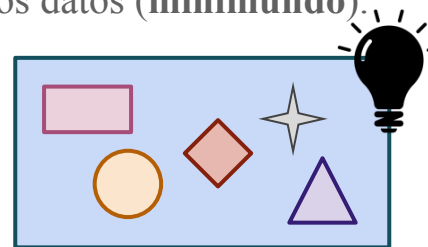
- Ofrecen conceptos muy cercanos a cómo el usuario percibe los datos (**minimundo**).



Mundo Real



Modelo CONCEPTUAL de
Datos



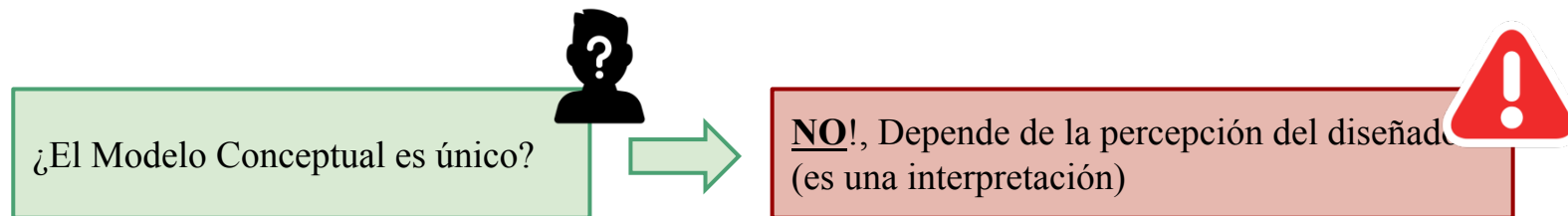
Esquema Conceptual



- **Entidad:** describe un objeto del mundo real (un empleado, un proyecto, etc)
- **Atributo:** define una propiedad de interés que describe a una entidad (nombre, salario, etc).
- **Relación:** representa una relación entre entidades.

Modelos de Datos

Modelos de datos conceptuales (MDC):



- Modelos de datos conceptuales más conocidos:
 - **Modelo Entidad-Relación**
 - Modelo Orientado a Datos
 - Modelos de Datos semiestructurados.

Modelos de Datos

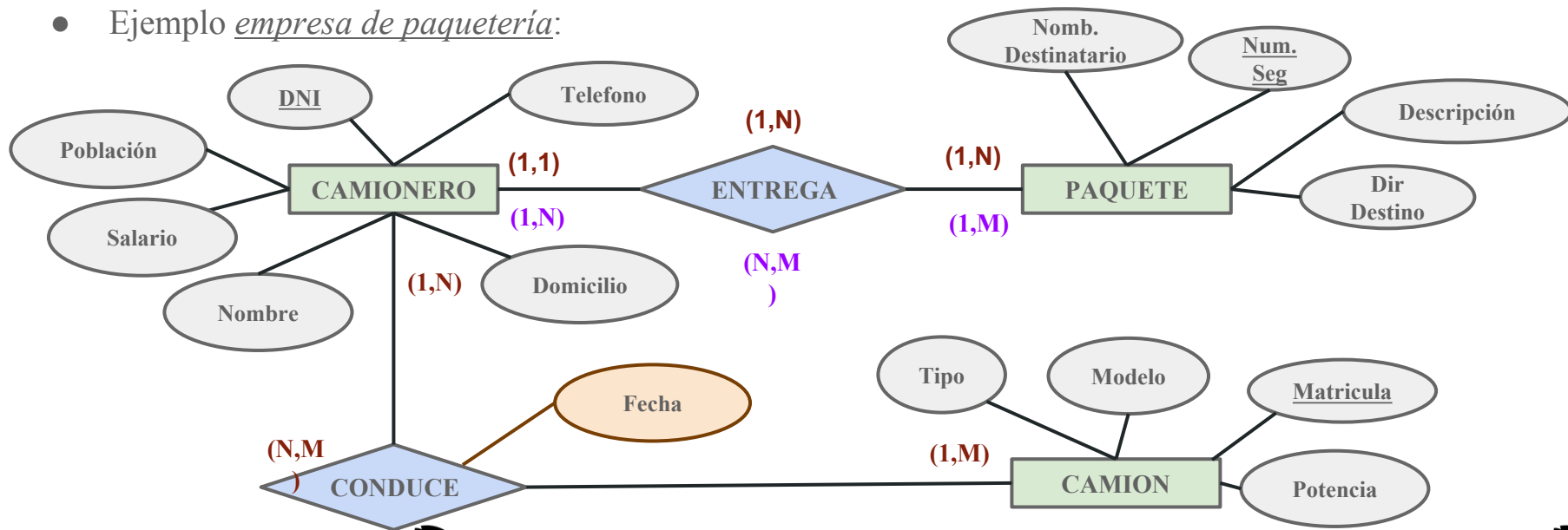
Modelos de datos conceptuales (MDC):

- Ejemplo *empresa de paquetería*: Se quiere informatizar la gestión de una empresa de paquetería por toda España para llevar el control de los camioneros, los camiones y los paquetes que se entregan.
 - De los camioneros se quiere almacenar su dni, nombre, teléfono, dirección, salario y población en la que vive.
 - De los paquetes interesa conocer el número de seguimiento del paquete, descripción, nombre del destinatario y la dirección del destinatario.
 - De los camiones, se necesita conocer la matrícula, modelo, tipo y potencia.

Modelos de Datos

Modelos de datos conceptuales (MDC):

- Ejemplo *empresa de paquetería*:



Si un paquete se devuelve?



Si quiero saber las fechas en las que un camionero llevó un camión?



Modelos de Datos

Modelos de datos lógicos (MDL):

- Ofrecen conceptos que los usuarios finales pueden entender, pero que no están demasiado alejados de cómo se organizan los datos dentro del ordenador.
- Son los más usados en los SGBD comerciales.

Típicamente se construye el modelo conceptual y luego se pasa al modelo lógico



- Modelos de datos lógicos más conocidos:
 - **Modelo Relacional**
 - Modelo Orientado a Objetos
 - Modelo en Red.
 - Modelo Jerárquico

Modelos de Datos

Modelos de datos lógicos (MDL):

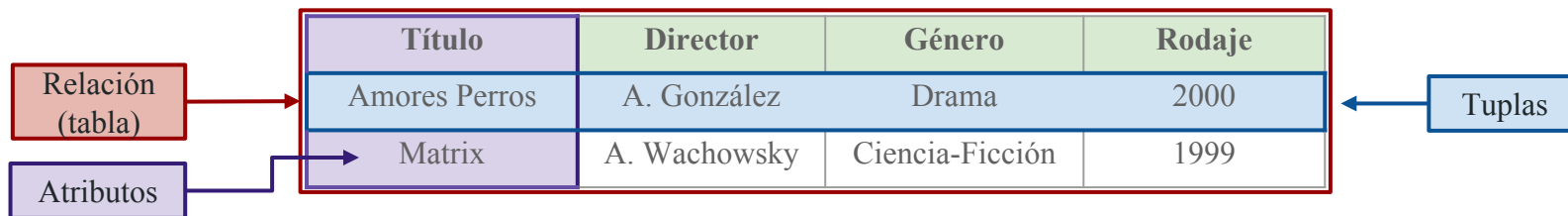
- **Modelo Relacional:**

- Descripción de los datos:

- **Entidades y relaciones** se representan en forma de **tablas**
- **Tablas** reciben el nombre de **relación**.
- Las **filas** (tuplas) **contienen datos** sobre la **entidad**.
- Las **columnas** se corresponden a los **atributos** de las entidades
- El **conjunto de valores** que puede tomar un atributo se **denomina dominio** (es finito).

- Operaciones entre datos:

- Unión, intersección, diferencia, producto cartesiano, selección, proyección, ...



Modelos de Datos

Modelos de datos lógicos (MDL):

- **Modelo Relacional:**

- Ejemplo: *empresa de paquetería*

CAMIONERO

<u>DNI</u>	Nombre	Domicilio	Poblacion	Tlfn	Salario

PAQUETE

<u>Código</u>	Destinatario	Descripcion	Dir. Destino	<u>DNI</u>

CONDUCE

<u>DNI</u>	<u>Matrícula</u>

CAMION

<u>Matrícula</u>	Modelo	Potencia	Tipo

¿Porque sale una tabla de la relación conduce y no de la relación entrega?



Modelos de Datos

Modelos de datos físico (MDF):

- Ofrecen conceptos que describen los detalles de cómo se almacenan los datos en el ordenador.
- Ejemplo:
 - Formato y ordenamiento de los registros en los ficheros de datos
 - Tamaño de página
 - Ficheros de Índices
- Están pensados fundamentalmente para usuarios avanzados y no para usuarios finales.

ÍNDICE MATRÍCULA

4231DCV	●
2443FVG	●
6445BVC	●
....	

FICHERO CAMION

2443FVG	MAN	350	TDI
6445BVC	MAN	450	TDI
4231DCV	MAN	325	TDI
....

Modelos de Datos

Ejercicio: Se desea llevar la gestión de una Universidad. Por tanto se pide realizar el Modelo Entidad Relación que cumpla con las siguientes restricciones:

- Máximo 5 entidades.
- Tenga al menos una relación 1:1
- Tenga al menos una relación 1:N
- Tenga al menos una relación N:M

Estado y Esquema de una BD

Esquema y estado de una base de datos

- **Estado** (o extensión) de una BD: conjunto de tuplas (filas) contenidos en las relaciones (tablas) que la forman.
- **Esquema** (o intensión) de una BD: definición de las relaciones (tablas) que forman la base de datos.

Esquema y estado de una relación

- **Estado** (o extensión) de una relación: conjunto de tuplas (filas) de una relación R .
- **Esquema** (o intensión) de una relación: la definición de la relación (nombre y lista de atributos)

Estado Válido (consistente) de la BD

- Cada vez que se aplica una operación de actualización, el SGBD es el responsable de que el nuevo estado de la BD satisfaga la estructura y restricciones especificadas en el esquema.

En una BD:

- El esquema no debe cambiar con frecuencia.
- El estado cambia cada vez que se realiza una actualización.

En resumen

- Esquema: definición de la estructura de la BD/Relación
- Estado: contenido de la BD/Relación



Arquitectura ANSI/SPARK

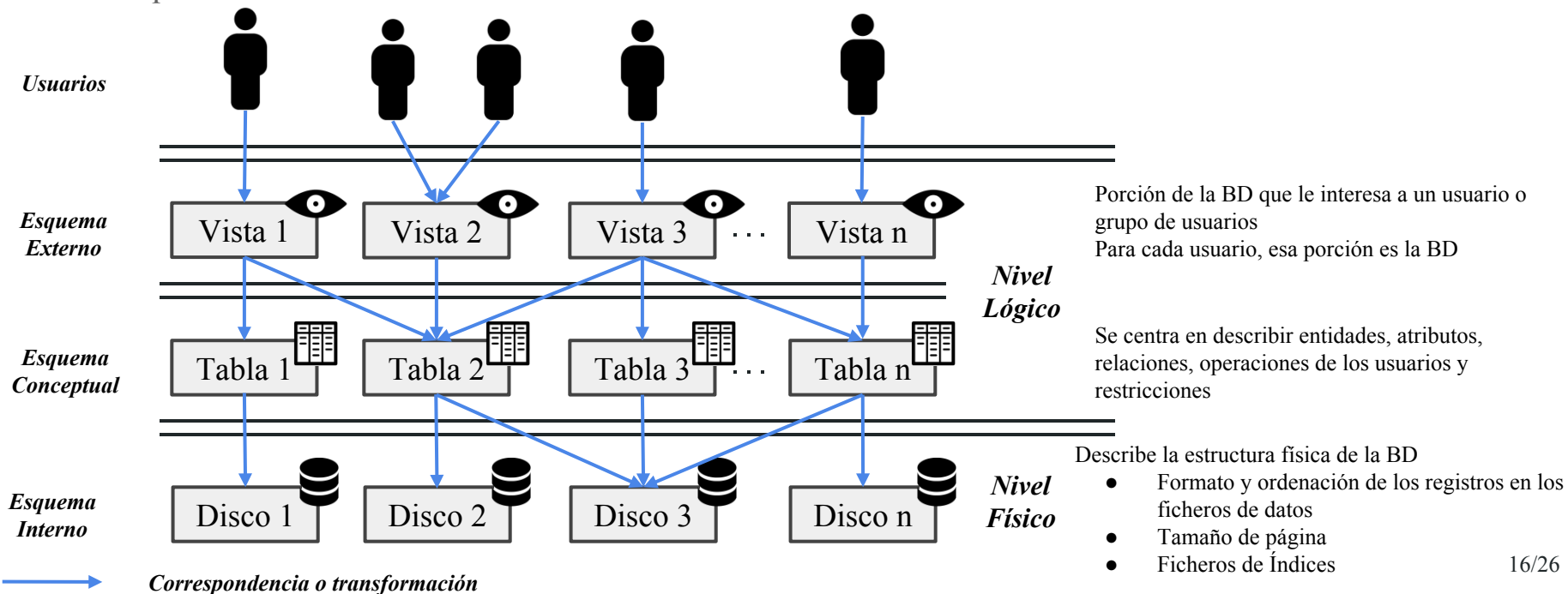
Características de la Arquitectura ANSI/SPARK

- Propuesto en 1975
- Utilizado por los SGBD aunque nunca se llegó a convertir en un standard de facto
- Arquitectura basada en **tres niveles**:
 - **Externo**: se refiere a las vistas o una porción de la BD.
 - **Conceptual**: en este nivel se describen la estructura de toda la BD mediante un esquema conceptual o lógico.
 - **Interno**: se describe la estructura física de la BD mediante un esquema físico.

Arquitectura ANSI/SPARK

Características de la Arquitectura ANSI/SPARK

- Arquitectura basada en **tres niveles**:



Arquitectura ANSI/SPARK

Características de la Arquitectura ANSI/SPARK

- **Independencia** de los **datos**: capacidad para **cambiar** un **esquema sin** tener que **cambiar** el **esquema** del nivel **anterior** (más alto).
- **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
- **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

Arquitectura ANSI/SPARK

Características de la Arquitectura ANSI/SPARK

- Conceptos clave

Esquemas

- Los tres esquemas **NO** son más que **descripciones** de los **mismos datos con diferentes niveles de abstracción**.
- Los **únicos datos** que **existen** realmente están a **nivel físico**, almacenados en un dispositivo como puede ser un HDD

¿Como se consigue la independencia de datos?:

- El **catálogo** del SGBD incluye la **correspondencia entre esquemas**.
- Una **modificación** del **esquema** implica:
 - **Cambios** en la **correspondencia** entre niveles
 - El **esquema** del nivel **superior NO varía**
- **Inconvenientes** de las correspondencias:
 - **Gasto** extra de **compilación/ejecución** de los programas
 - **Menor eficiencia** del SGBD

Lenguajes de un SGBD

Hay cuatro tipos de lenguajes en un SGBD

- Lenguaje DDL (Data Definition Language)
- Lenguaje DML (Data Manipulation Language)
- Lenguaje VDL (View Definition Language)
- Lenguaje DCL (Data Control Language)

En la mayoría de los casos, los SGBD comerciales incorporan el lenguaje SQL que es una mezcla de DDL, DML, VDL y DCL.



Lenguajes de un SGBD

Lenguaje **DDL** (Data Definition Language):

- Usado por el ABD y los diseñadores para especificar
 - Esquema conceptual (entidades, relaciones, y restricciones)
- Compilador de DDL: procesa sentencias escritas en DDL, para:
 - Identificar descripciones de elementos del esquema
 - Almacenarlas en el catálogo de la BD
- Sentencias SQL: **CREATE**, **ALTER**, **DROP**.
- Ejemplo:

```
1 CREATE TABLE CAMIONERO (
    DNI VARCHAR(9) PRIMARY
    KEY,
    Nombre VARCHAR(20) NOT NULL,
    Domicilio VARCHAR(40),
    Poblacion VARCHAR(20),
    Telefono VARCHAR(9),
    Salario NUMERIC(5) NOT NULL
);
```

```
2 CREATE TABLE PAQUETE (
    NumSeg VARCHAR(15) PRIMARY KEY,
    Descripcion VARCHAR(40),
    DirDestino VARCHAR(40) NOT NULL,
    NombDest VARCHAR(15) NOT NULL,
    DNI VARCHAR (9),
    CONSTRAINT `FK_DNI` FOREIGN KEY (`DNI`)
    REFERENCES `CAMIONERO` (`DNI`)
);
```

Lenguajes de un SGBD

Lenguaje DML (Data Manipulation Language)

- Usado por los programadores y usuarios* para manipular los datos en la BD.
- Operaciones:
 - Extracción de datos
 - Inserción de datos
 - Modificación de los datos
 - Borrado de los datos.
- Sentencias SQL: **SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE**

1 **SELECT** Nombre, Salario
FROM CAMIONERO
WHERE Salario > 1500

2 **SELECT** Nombre, Salario
FROM CAMIONERO
INNER JOIN PAQUETE
ON **CAMIONERO.DNI = PAQUETE.DNI**
WHERE DirDestino = "Lugo"

3 **INSERT INTO** PAQUETE
VALUES ("2041254", "Frágil", "Lugo", "Pepe", "74149524V")

4 **INSERT INTO** PAQUETE (NumSeg, DirDestino, NombDest, DNI)
VALUES ("2041274", "Lugo", "Pepe", "74149524V")

¿Porqué 4 != 5?



Lenguajes de un SGBD

Lenguaje VDL (View Definition Language)

- Usado para especificar
 - Esquemas Externos (vistas de usuario)
 - Correspondencias entre vistas y Esquema Conceptual
- Los SGBD **no suelen** tener **VDL** específico → uso **DDL** para definir las vistas.
- Sentencias SQL: **CREATE VIEW**

```

1 CREATE VIEW VistaCamionero AS
  SELECT Nombre, Salario
  FROM CAMIONERO
  WHERE Salario > 1500
  AND Poblacion = "Lugo"

```

Lenguajes de un SGBD

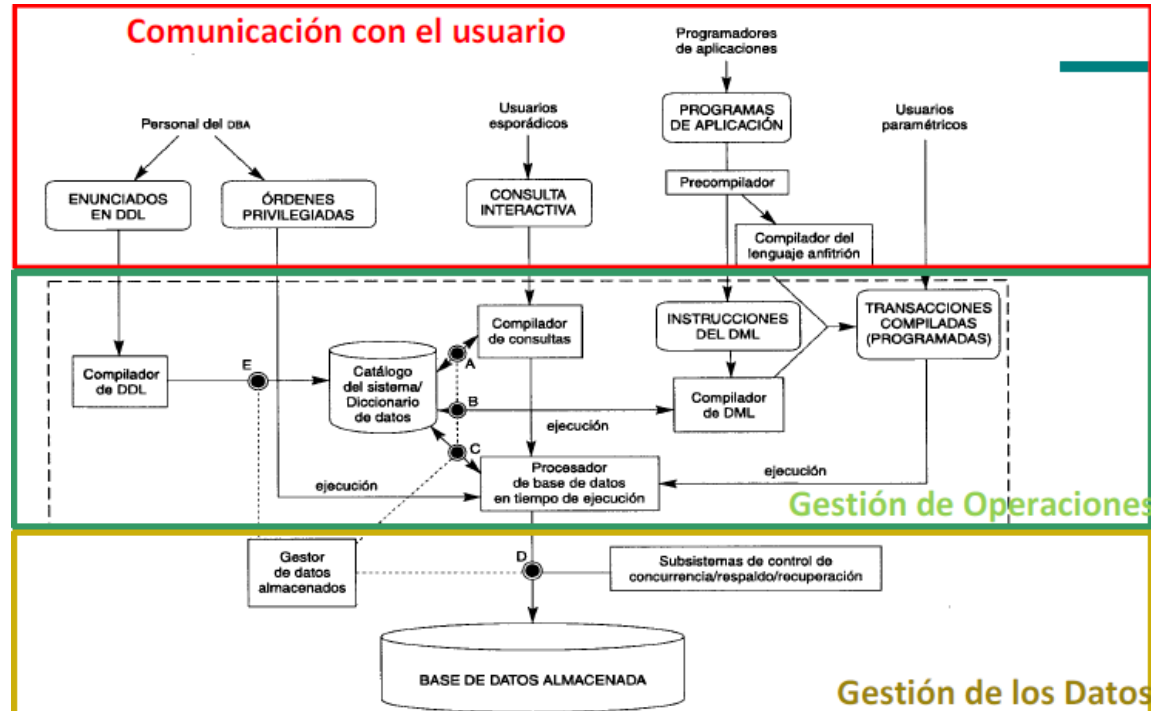
Lenguaje **DCL** (Data Control Language)

- Usado para gestionar:
 - Roles de usuario
 - Permisos e integridad.
 - Control de acceso a la base de datos
- Sentencias SQL: **GRANT, REVOKE**

1	GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ON CAMIONERO TO user1;
---	--

2	REVOKE ALL ON PAQUETES TO user2;
---	---

Componentes de un SGBD



Utilidades de un SGBD

Carga de datos:

- Intercambio de información entre BD de diferentes tipos (Oracle ↔ Access).

Respaldo:

- Copia de seguridad de los datos

Reorganización de ficheros:

- Mejorar el rendimiento del sistema

Monitorización:

- Vigilancia del funcionamiento y rendimiento del SGBD.
- Datos estadísticos que el ABD puede usar para ajustar el rendimiento del sistema

Control de acceso de usuarios

Acceso al diccionario de datos:

- Modificar los tipo de datos, parámetros de almacenamiento, ...

Otras utilidades:

- Ordenación, compresión de ficheros,

Clasificación de un SGBD

Según el modelo de Datos en el que está basado

- Relacional, Red, Jerárquico, Grafos, Wide-Column,...

Según el número de usuarios simultáneos

- Monousuario
- Multiusuario

Según el número de lugares en el que se almacenan los datos

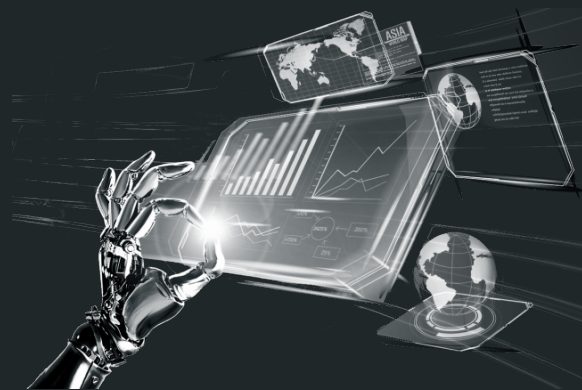
- Centralizado
- Distribuido (SGBDD)
 - SGBDD homogéneo → mismo software SGBD en todas las ubicaciones
 - SGBDD heterogéneo → distinto software SGBD en todas las ubicaciones

Según su propósito:

- De propósito general
- De propósito específico

Bibliografía

Ramez A. Elmasri, Shamkant B. Navathe. Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos (5º edic.). Prentice-Hall. 2007, [Cap. 2]



Gestión de Datos para Robótica

T1b - Arquitectura de un SGBD

Álvaro Vázquez Álvarez
Departamento de Electrónica e Computación

✉ alvaro.vazquez@usc.es

📍 Pabellón III - Despacho 4

Curso 2023-2024