

Tema 3

Modelos de Datos

Tema 3

Modelos de Datos

Proceso de transformación

a) Mundo real

- ⌘ Delimitación **objetivos**
- ⌘ Selección de **datos**
- ⌘ Hipótesis **semánticas**
- ⌘ Organización de los **datos** a almacenar

b) Esquema Inicial

- ⌘ Datos operativos
- ⌘ Atributos
- ⌘ Conexiones
- ⌘ Restricciones

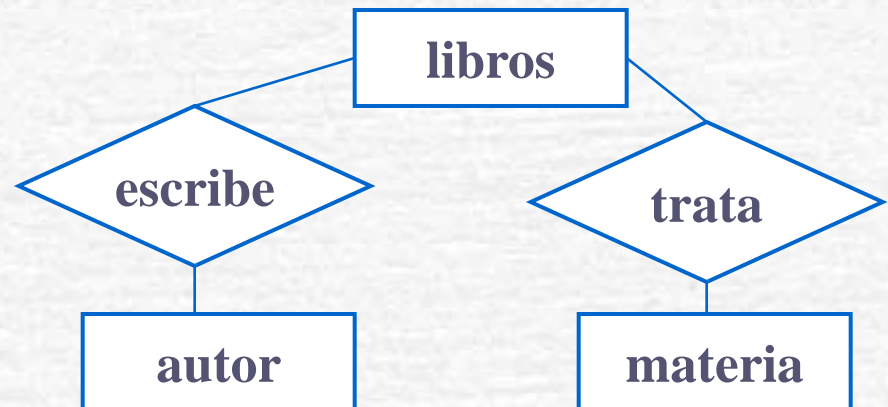
Problema tipo

a) Biblioteca



b) Resultado

- ⌘ Libros: título, isbn, editorial....
- ⌘ Autor: nombre, nacionalidad,....
- ⌘ Materia: código, descripción....



Definición formal

- Mecanismo formal para representar y manipular información de manera general y sistemática.
- Debe constar de:
 - 1.- Notación para describir datos.
 - 2.- Notación para describir operaciones.
 - 3.- Notación para describir reglas de integridad.

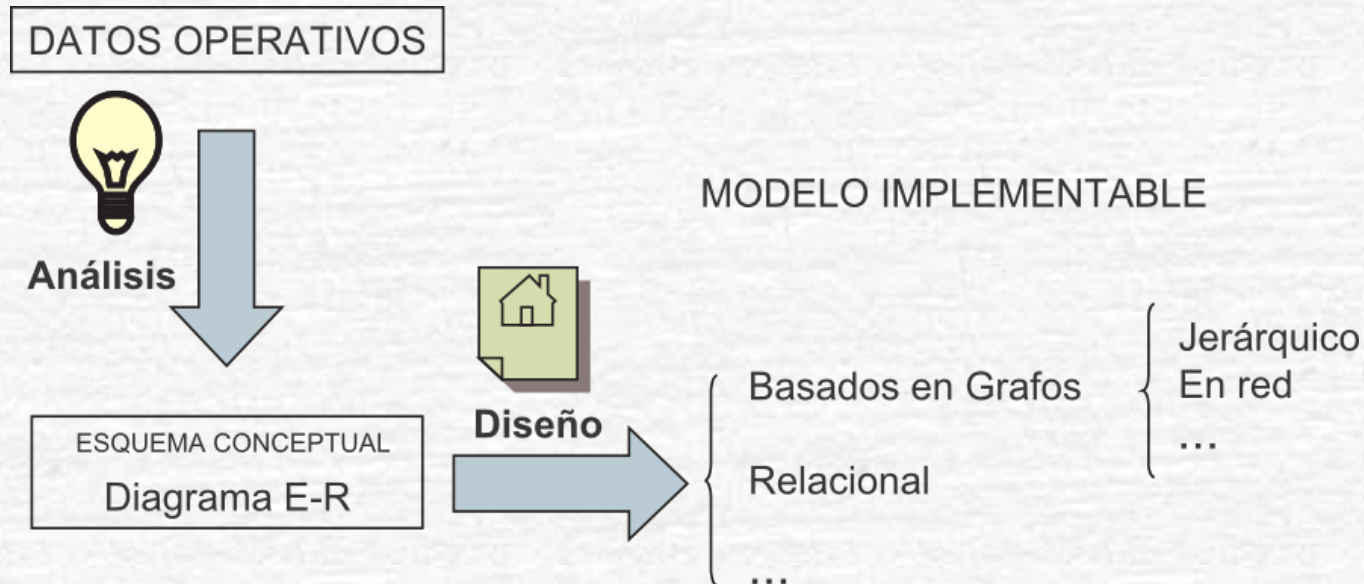
Historia

- 1^{er} Modelo es el relacional (Codd).
- Se recuperan los modelos basados en grafos (1974).
- El modelo E/R (Chen, 1975), otros modelos semánticos.
- Modelos orientados a objetos (1983, 1986,...).
- Modelos lógicos (1986...).

Tema 3

Modelos de Datos

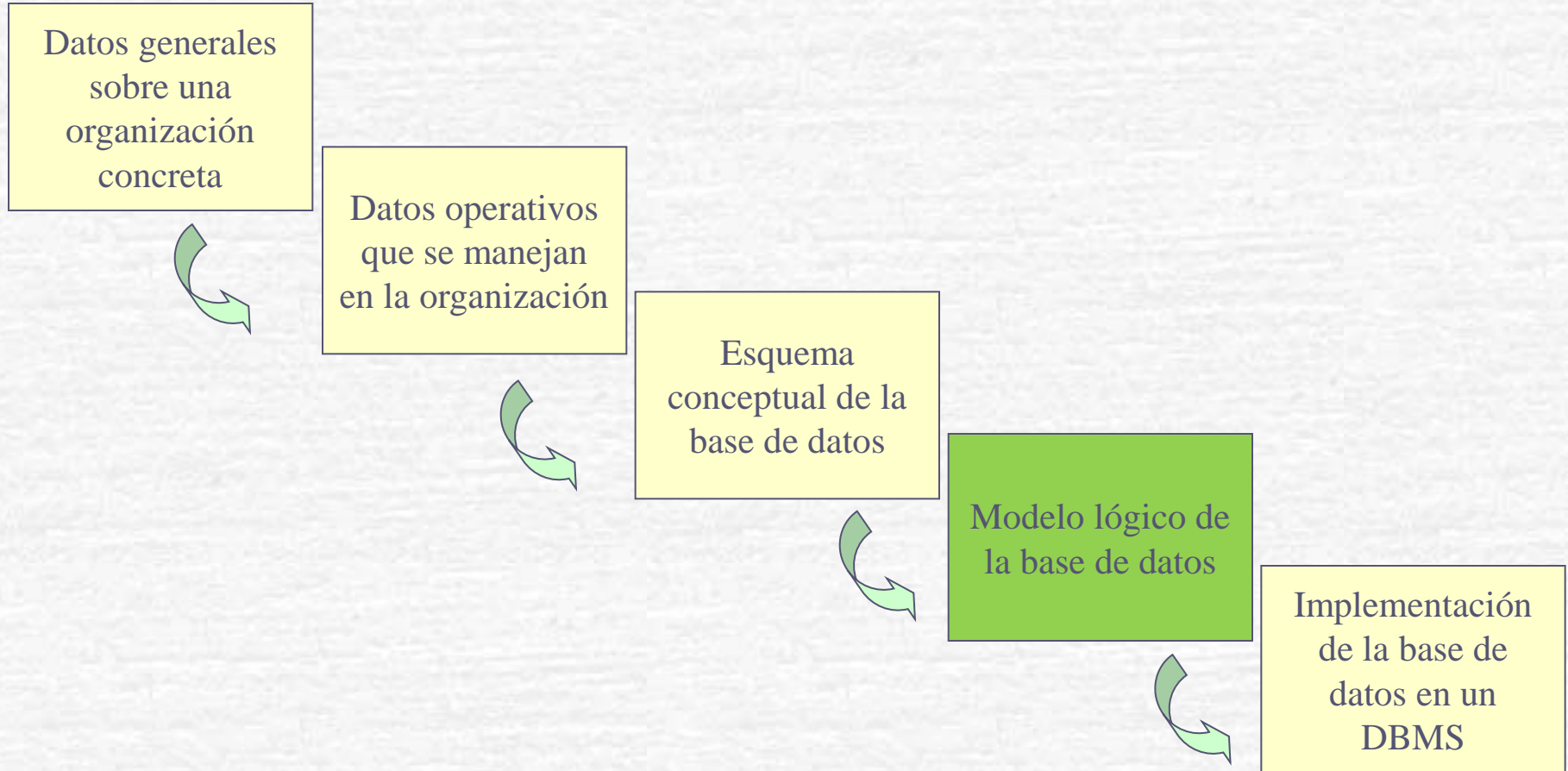
- Proceso de análisis y diseño de una BD:



- Una vez hemos llevado a cabo el proceso de análisis de datos y **obtenido el esquema conceptual** o lógico de nuestra BD, es necesario implantarla en un sistema a través de un proceso de DISEÑO, que nos permitirá **trasladar** la estructura actual **a un modelo de datos implementable**.

Tema 3

Modelos de Datos



Tema 3

Modelos de Datos

Datos generales sobre una organización concreta

Datos operativos que se manejan en la organización

Esquema conceptual de la base de datos

Modelo lógico de la base de datos

Implementación de la base de datos en un DBMS



- Modelado lógico: Trasladamos a un **esquema lógico** en función de una estructura implementable.

Título	ISBN	Editorial	...
Introducción a las BD	1234-1234	Thomson	...
Cálculo para todos	4321-4321	Delta	...
...

- Tabla LIBROS

Tema 3

Modelos de Datos

Datos generales sobre una organización concreta

Datos operativos que se manejan en la organización

Esquema conceptual de la base de datos

Modelo lógico de la base de datos

Implementación de la base de datos en un DBMS



Etapas de la creación de una BD

Lo implementamos en un sistema comercial:

```
CREATE TABLE LIBROS (  
    titulo char(45) NOT NULL,  
    ISBN char(10) PRIMARY KEY,  
    editorial char(30) REFERENCES ...  
);
```

➤ Necesidad de modelos de datos:

- Cada **esquema** se describe utilizando un **lenguaje de definición de datos**.
- Este lenguaje es de muy **bajo nivel**, está muy **ligado al SGBD**.
- Hacen falta otros **mecanismos de más alto nivel** que permitan **describir los datos** de una forma no ambigua y **entendible** por los **usuarios** implicados en cada paso del **proceso de implantación**.

Objetivo:

- Describir modelos que representen los datos y los describan de una forma entendible y manipulable.
- En relación con la Arquitectura ANSI/SPARC:
 - Nivel Externo:
 - Modelo de datos externo.
 - Nivel Conceptual:
 - Modelo de datos conceptual.
 - Nivel Interno:
 - Modelo de datos interno.

☞ Clasificación:

- Basados en registros.
- Basados en objetos.
- Físicos.

☞ Utilización:

- Los dos primeros:
 - Nivel externo y conceptual.
- Físicos:
 - Nivel interno.

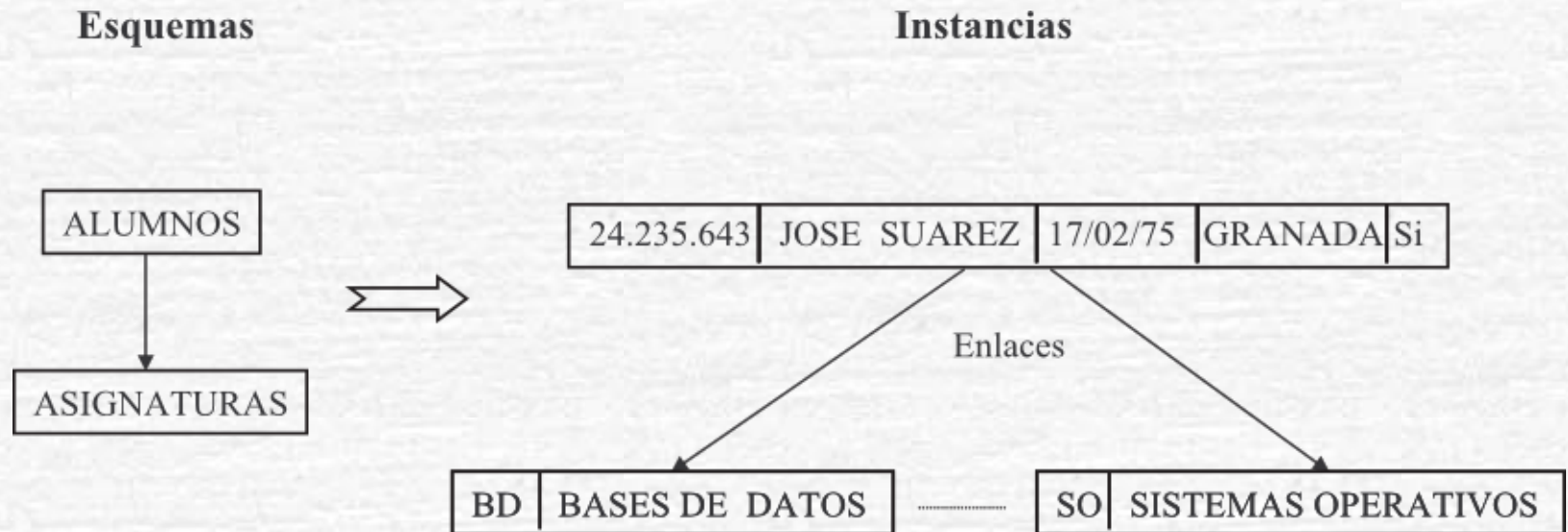
☞ Modelos de datos **basados en registros**:

- Modelo de datos **jerárquico**.
- Modelo de datos **en red**.
- Modelo de datos **relacional** (Codd, 1969).

Modelo Jerárquico

- Fue el **primero** en **implementarse** físicamente:
 - Nivel **externo**: **aplicaciones Cobol**.
 - No había interactividad:
 - Carecía de un **lenguaje de consulta**.
- Estructura de **datos** básica:
 - **Árbol**
 - Registro **maestro**.
 - Registros **secundarios**.
- La **BD** es una **colección** de **instancias de árboles**.

Modelo Jerárquico



Modelo Jerárquico

- Esta estructura plasma de forma muy directa:
 - Relaciones muchos a uno.
 - Relaciones uno a uno.
- Relaciones muchos a muchos:
 - Hay que duplicar toda la información sobre las entidades involucradas.

Tema 3

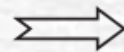
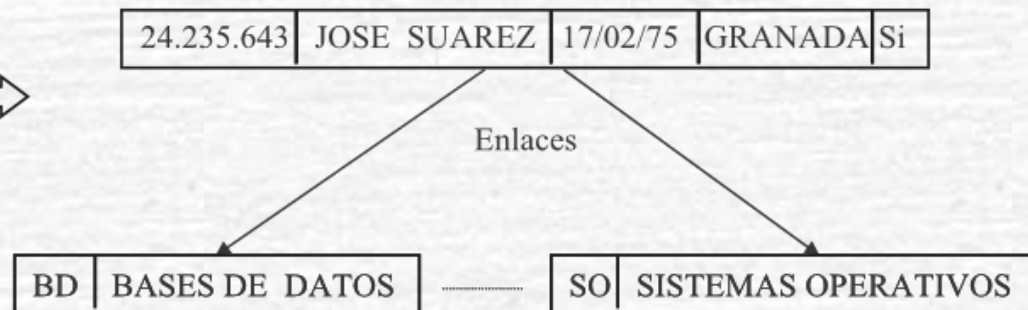
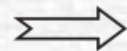
Modelos de Datos

Modelo Jerárquico

Esquemas



Instancias



Modelo Jerárquico

Inconvenientes:

- Almacenar árboles en ficheros es complejo:
 - Varios tipos de registros.
 - Punteros que hay que mantener.
- DML difícil de:
 - Implementar.
 - Usar.
- Dependencia existencial obligatoria de los registros de tipo secundario con respecto a los de tipo raíz:
 - No se podrá insertar un registro de tipo secundario mientras no exista uno de tipo raíz con el que "engancharlo".
- Redundancia necesaria para plasmar relaciones muchos a muchos.
 - La integridad de los datos es costosa de mantener.

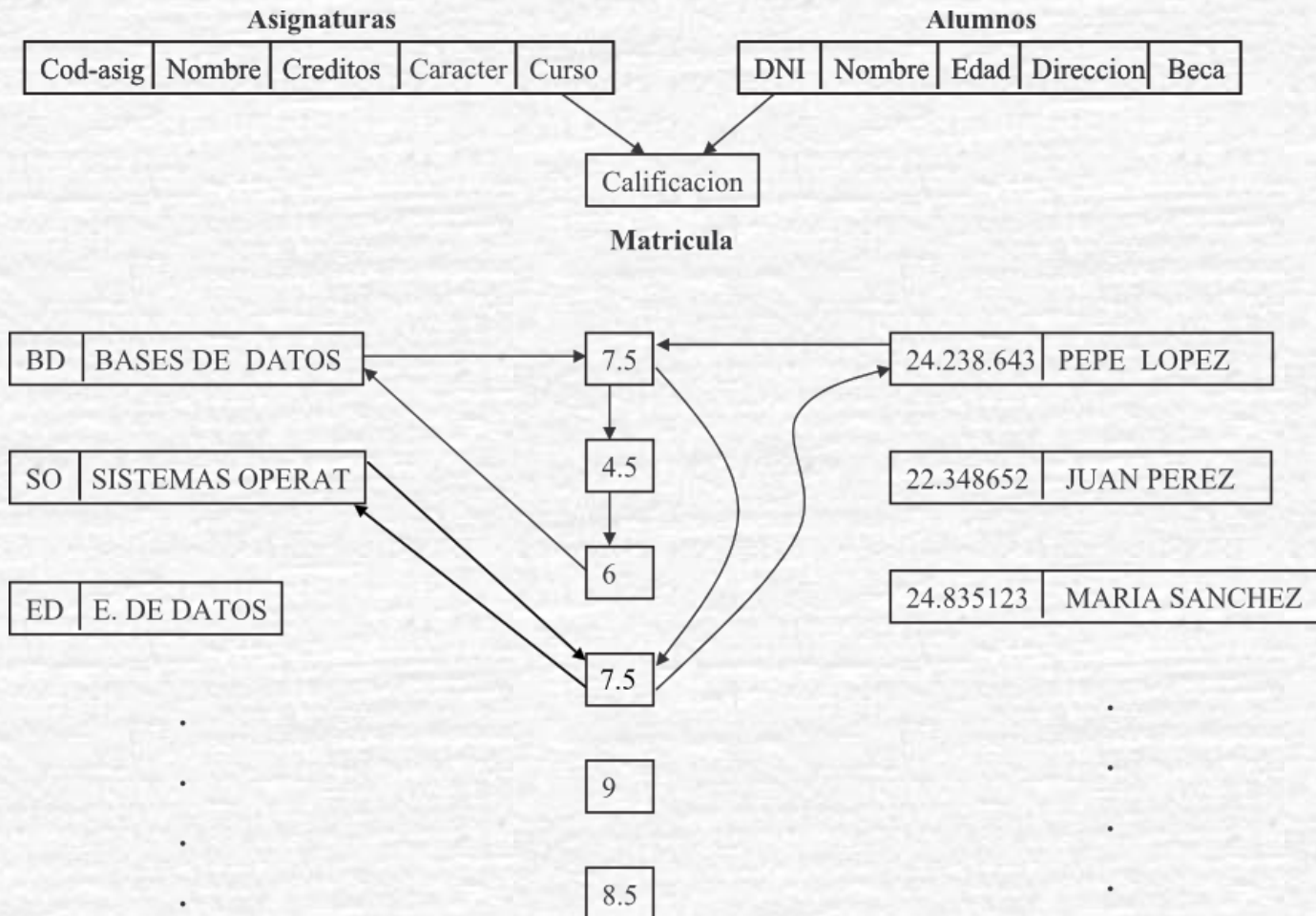
Modelo en Red

- Estructura de datos:
 - Grafos cuya topología depende de las conexiones existentes entre las entidades:
 - Nodos: registros.
 - Arcos: enlaces entre registros (punteros).
 - Relaciones entre conjuntos de entidades:
 - Conectores: registros especiales (atributos propios de la relación).
 - Cada ocurrencia de un conector representa una asociación distinta.
 - Cualquier registro puede relacionarse con cualquier registro.
- Base de datos:
 - Colección de instancias de grafos.
- La estructura es muy genérica:
 - Permite plasmar todo tipo de relaciones.
 - Implementa directamente las relaciones muchos a muchos.

Tema 3

Modelos de Datos

Modelo en Red



Modelo en Red

✓ Ventajas:

- Estructura algo más homogénea.
- Permite insertar nuevas entidades en un conjunto de forma independiente.

✓ Problemas:

- La existencia de enlaces entre los registros hace que las operaciones del DDL y el DML sigan siendo complejas de implementar y utilizar.

Modelo Relacional

- El modelo de datos relacional organiza y **representa los datos en forma de tablas o relaciones.**
- Base de datos relacional:** colección de tablas cada una de las cuales tiene un **nombre único.**

Modelo Relacional

The diagram illustrates a relational table with the following structure and data:

Id_trabajador	Nombre	Tarifa_hr	Tipo_de_oficio	Id_supv
1235	M. López	12,50	Electricista	1311
1412	J.L. Calvo	13,75	Fontanero	1520
2920	N. Marín	10,00	Carpintero	Nulo
3231	O. Pons	17,40	Albañil	Nulo
1540	M.A. Vila	11,75	Fontanero	Nulo
1311	J.C. Cubero	15,50	Electricista	Nulo
3001	D. Sánchez	8,20	Albañil	3231

Annotations in the diagram:

- Atributo**: Points to the **Nombre** header.
- Dominio**: Points to the **Id_trabajador** column.
- Tupla**: Points to the last row (3001, D. Sánchez, 8,20, Albañil, 3231).

Figura 1: Tabla Trabajadores

Modelo Relacional

Algunos conceptos:

- **Esquema** de una base de datos relacional:
 - Colección de esquemas de relaciones junto con restricciones de integridad.
- **Instancia** o estado de una base de datos:
 - Colección de instancias de relaciones que verifican las restricciones de integridad.
- **Base de datos** relacional:
 - Instancia de una base de datos junto con su esquema.

Modelo Relacional

- Por ejemplo, podemos considerar la siguiente base de datos:

```
Trabajadores(id_trabajador,nombre,trf_hr,tipo_de_oficio,id_supv)
Edificios(id_edificio, dir_edificio, tipo, nivel_calidad, categoria)
Asignaciones(id_trabajador, id_edificio, fecha_inicio, num_dias)
Oficios(tipo_de_oficio, prima, horas_por_sem)
```

Donde se representa cada tabla mediante su esquema, expresado de la forma: Tabla(Atributo1,Atributo2,....)

Modelo Relacional

Claves

- **Superclave:** Cualquier conjunto de atributos que identifica unívocamente a cada tupla de una relación.
- **Clave Candidata:** superclave minimal.
 - Ejemplo:
 - Relación Trabajadores
 - {id_trabajador, nombre} – superclave
 - No es minimal: no es clave de la relación
- De entre las candidatas (si hubiera más de una), hay que elegir una como principal que se denomina **Clave primaria**.
 - Criterio de selección: Tamaño, significado, capacidad para recordarla, fusión con otras tablas,...

Modelo Relacional

- Completamos la **notación** para describir una relación, **subrayando los atributos** que forman su **clave primaria**, si existen otras claves candidatas tambien se subrayan eitquetando el subrayado con CC:

Trabajador(id_trabajador, nombre, trf_hr, tipo_de_oficio, id_supv)

Edificios(id_edificio, dir_edificio, tipo, nivel_calidad, categoria)

Asignaciones(id_trabajador, id_edificio, fecha_inicio, num_dias)

Oficios(tipo de oficio, prima, horas_por_sem)

Comparativa

Con respecto a la representación

Relacional

- Un sólo elemento para la representación (esencialidad).
- Conexiones lógicas.
- Representación relaciones n:m simétrica.
- Identidad por valor.

Basado en grafos

- Dos elementos para la representación.
- Conexiones en el modelo físico subyacente.
- Representación conexiones n:m: imposible en modelos jerárquicos, difícil en modelos en red.
- Identidad por posición.

Con respecto a la consulta

Relacional

- Consultas simétricas en jerarquías.
 - Obtención de la consulta como resultado global.
- ↓
- Lenguajes declarativos.

Basado en grafos

- Consultas no simétricas en jerarquías.
 - Mecanismo de navegación por punteros.
- ↓
- Lenguajes procedimentales.