

ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

MÓDULO PROFESIONAL:
Sistemas Gestores de Bases de Datos

UNIDAD DE TRABAJO 3:
Modelo relacional.

UT3: Modelo Relacional

- 3.1 Modelo relacional : origen y objetivos
- 3.2 Estructura de las bases de datos relacionales.
- 3.3 Elementos del modelo relacional
- 3.4 Claves
- 3.5 Restricciones
- 3.6 Operaciones
- 3.7 Álgebra y cálculo relacional
- 3. 8 Modelo relacional y la arquitectura ANSI

3.1. MODELO RELACIONAL :origen y objetivos_____

ORIGEN

Sabemos que una BD es un conjunto de datos relacionados entre sí, entendiendo por datos, hechos conocidos que pueden registrarse y que tienen significado implícito.

Un procedimiento para representar los datos y manipular dicha representación lo proporciona el modelo relacional.

OBJETIVOS

Codd a finales de los años 60, propone un modelo de datos donde estos, se estructuran en forma de **relaciones (tablas)**, siendo un objetivo fundamental del modelo:

Mantener la independencia de esta estructura lógica respecto al modo de almacenamiento y otras características físicas.

El trabajo publicado por Codd en 1970, presentaba un nuevo modelo de datos que perseguía una serie de objetivos, muchos de ellos comunes a otros modelos:

- **Independencia física:** el modo de almacenar los datos no influye en la manipulación de los mismos, es decir, da igual como estén almacenados los datos.
- **Independencia lógica:** El manejar una BD no repercute en los programas o usuarios que están accediendo a parte de la misma (vistas), es decir, da igual que programas lo usen.
- **Flexibilidad:** presentar a cada usuario los datos de la forma en que prefiera.

- **Uniformidad:** De los datos, lo que facilita la manipulación de estos por parte de los usuarios.
- **Sencillez:** que sea fácil de comprender utilizar por el usuario final.

3.2. ESTRUCTURA DE LAS BD RELACIONALES_____

Para conseguir los objetivos citados, Codd introduce el concepto de **relación** (tabla, es decir, conjunto de filas) como estructura básica del modelo.

La relación es el elemento básico y se puede representar como una tabla.

Una BD relacional, se representa mediante un conjunto de tablas, a cada una de las cuales se le asigna un nombre exclusivo. Cada tabla, está formada por filas y columnas.

Se propone un conjunto de operadores que se aplican a las relaciones. Estos forman el **álgebra relacional** definida por Codd en 1972 (procedimientos para manipular los datos de la BD)

- A cada columna se le asigna un nombre y todos los datos de una misma columna pertenecen al mismo dominio.

No hay que confundir la relación con la tabla, pues no son sinónimos aunque se empleen ambos términos para identificar una relación.

A continuación se compara la terminología relacional con la que corresponde a tablas y a ficheros.

RELACION	TABLA	FICHERO
TUPLA	FILA	REGISTRO
ATRIBUTO	COLUMNA	CAMPO
GRADO	Nº COLUMNAS	Nº CAMPOS
CARDINALIDAD	Nº FILAS	Nº REGISTROS

En la relación podemos distinguir:

NOMBRE

Atributo 1	Atributo 2	....	Atributo n	
xxxx	xxxx	....	xxxx	Tupla 1
xxxx	xxxx	....	xxxx	Tupla 2
....	
xxxx	xxxx	....	xxxx	Tupla n

- Su nombre
- Un conjunto de columnas llamadas **atributos**, que representan propiedades de la tabla.
- A las ocurrencias de la relación (hasta ahora filas) les denominado **tuplas**.
- El número de filas de una relación se denomina **cardinalidad**.
- El número de columnas es el **grado**.

Una relación tiene una serie de elementos que lo distinguen de la tabla:

- No puede haber filas duplicadas. Todas las tuplas son distintas.
- El orden de las filas y columnas es irrelevante
- En el cruce de una fila y una columna solo puede haber un valor

3.3 ELEMENTOS DEL MODELO

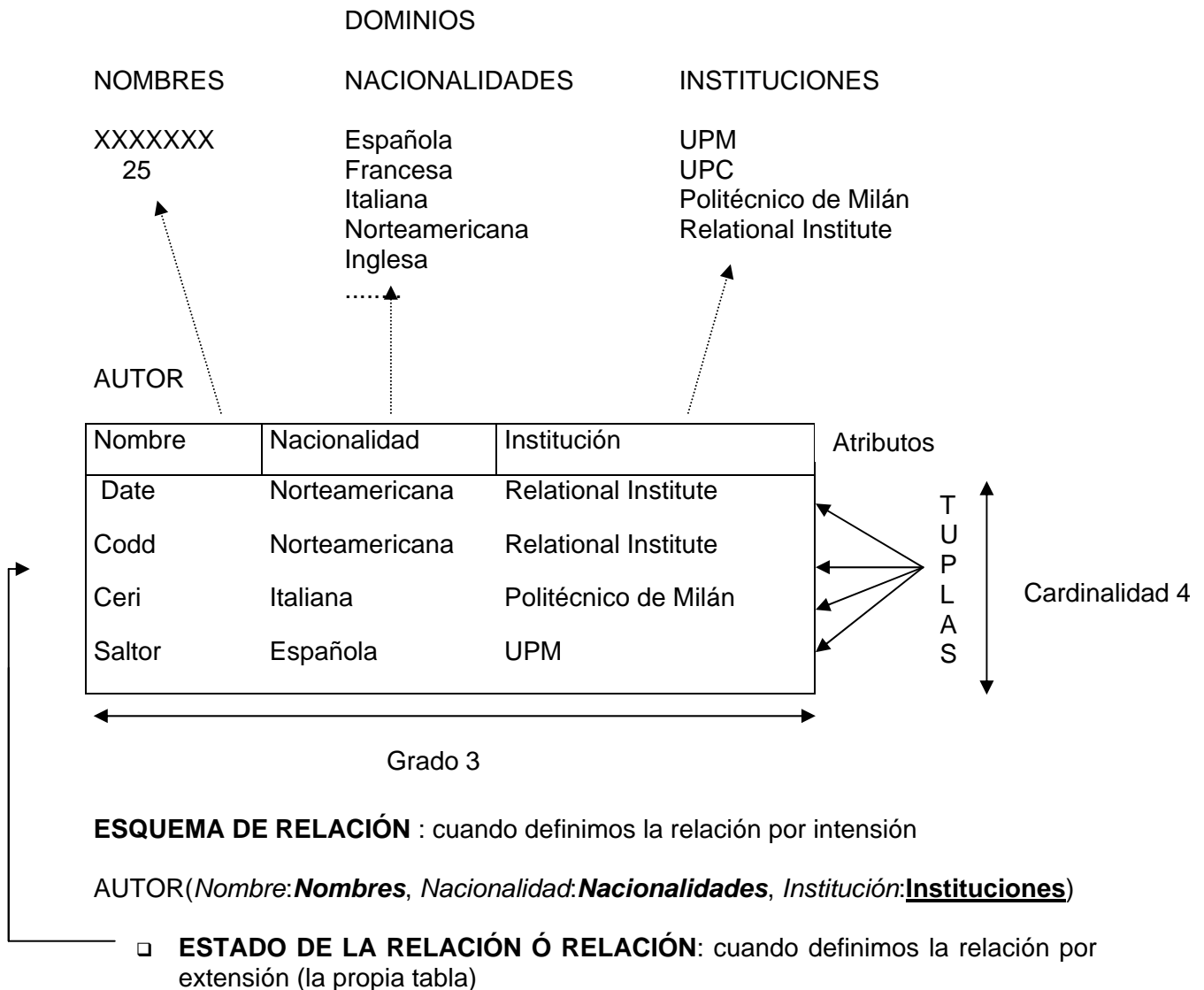
DOMINIO Y ATRIBUTO

- Un **atributo** (campos, columnas) representa una propiedad de una relación
- Los **dominios** son los valores que pueden tomar los atributos.
- Varios atributos distintos pueden tomar valores del mismo dominio.

Los dominios pueden ser :

1. por intensión (definiendo el tipo de datos)
2. por extensión(dando los valores)

Por ejemplo, se puede definir las edades de personas activas por intensión como un entero de longitud dos comprendido entre 18 y 65, mientras que sería mejor definir por extensión las nacionalidades de dichas personas, pues por intensión sería muy pobre.



3.4. CLAVES

Una **clave candidata (#)** de una relación es un conjunto de atributos que identifican unívoca y mínimamente cada tupla de la relación.

- Siempre hay al menos, una clave candidata ya que no existen dos tuplas iguales.
- Una relación puede tener más de una clave candidata, donde hay que distinguir:

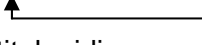
Clave primaria (subrayado): Clave candidata que el usuario escogerá para identificar las tuplas de la relación.

En el ejemplo de la relación AUTOR, la clave primaria es Nombre, ya que es la única clave candidata.

Claves alternativas : claves candidatas que no han sido escogidas como primaria

En el ejemplo de la relación AUTOR, no hay claves alternativas.

Una **clave ajena** de una relación R2 es un conjunto de atributos no vacíos que coinciden con los valores de la clave candidata de una relación R1.

Ej. EDITORIAL (#nombre_e, dirección, país)

 LIBRO (#codigo, titulo, idioma, editorial)

Editorial sería clave ajena de la relación Editorial, pues los valores coinciden con el nombre de la editorial.

3.5 RESTRICCIONES

En el modelo relacional al igual que en los otros modelos existen una serie de restricciones, pudiendo distinguir entre:

- Restricciones inherentes : impuestas por el propio modelo
- Restricciones semánticas: impuestas por el usuario.

RESTRICCIONES INHERENTES

1.- No hay dos tuplas repetidas (de aquí se deduce la obligatoriedad de la clave primaria)

2.- El orden de las tuplas no es significativo

3.- El orden de los atributos no es significativo

4.- Cada atributo solo puede tomar un valor único del dominio. (se dice que la tabla está normalizada)

AUTOR1

<i>Autor</i>	<i>Nacionalidad</i>	<i>Institución</i>	<i>Idiomas</i>
Date	Norteamericana	Renational Institute	Inglés, español
Codd	Norteamericana	Relational Institute	Inglés
Ceri	Italiana	Politécnica de Milán	Italiano, inglés
Salton	Español	UPC	Español, catalán

Tabla no normalizada (El atributo idiomas, toma más de un valor del dominio.)
 No es una relación.

AUTOR 2

Autor	Nacionalidad	Institución	Idiomas
Date	Norteamericana	Renational Institute	Inglés
Date	Norteamericana	Renational Institute	español
Codd	Norteamericana	Relational Institute	Inglés
Ceri	Italiana	Politécnica de Milán	Italiano
Ceri	Italiana	Politécnica de Milán	inglés
Salto	Español	UPC	Español
Salto	Español	UPC	catalán

Relación obtenida normalizando la tabla AUTOR1

5.- Regla de Integridad 1: *Ningún atributo que forma parte de la clave primaria de una relación puede tomar un valor nulo (ed, desconocido o inexistente)*

RESTRICCIONES SEMÁNTICAS O DE USUARIO

1.- La clave primaria será la clave candidata que el usuario elegirá para identificar las tuplas de la relación. La CP no se repetirá ni tomará valores nulos.

2.- Regla de **integridad referencial**: *Cuando una relación R1 tiene una clave ajena que referencia a la clave primaria de una relación R2, los valores de dichas claves han de coincidir o el valor de la clave ajena ser nulo.*

Ej: HOSPITAL (hospital_cod, nombre) RELACIÓN REFERENCIADA
 SALA (hospital_cod, sala_cod, nombre) *Los hospitales tienen las mismas salas, por eso necesitan también el código.*

PLANTILLA (n_empleado, hospital_cod, sala_cod, nombre) RELACIÓN QUE REFERENCIA

Clave externa o ajena porque está definida sobre un dominio primario

No es clave externa porque no está definida sobre un dominio primario. La clave de sala es compuesta,

3.7 OPERACIONES

Tenemos dos tablas R1 y R2, R2 tiene un conjunto de atributos que son clave ajena con respecto R1. Las restricciones de operación que podemos aplicar son:

1. Operación restringida: No se pueden borrar tuplas de la relación referenciada (R1) si existen tuplas con ese valor en la relación que referencia. (R2)
2. Operación en cascada:

Borrar o modificar tuplas de R1 \implies borrar o modificar las tuplas de R2 que referencian.

3. Operación con puesta a nulos:

Borrar (modificar) tuplas de R1 \implies poner a nulos las tuplas de R2 que referencian a la clave de R1.

4. Operación con puesta a valor por defecto:

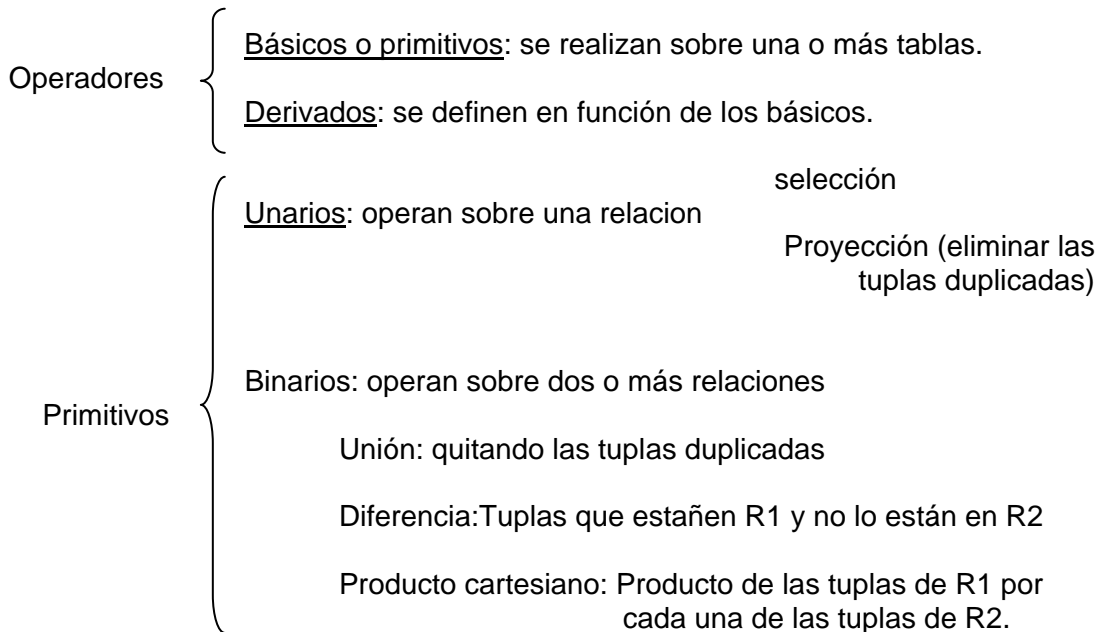
Borrar (modificar) registros de R1 \implies poner un valor por defecto a las tuplas de R2 que referencian a la clave de R1

3.7 ALGEBRA Y CÁLCULO RELACIONAL

Son los dos métodos que relacionan tablas en el modelo relaciona.

ÁLGEBRA RELACIONAL

Conjunto de operadores que combinan tablas para dar como resultado otra tabla.



CÁLCULO RELACIONAL

Propuesto en 1971 por Codd como alternativa al álgebra.

Aquí no hace falta especificar los operadores a aplicar para obtener un resultado como en el álgebra relacional, basta como indicar el resultado que se quiere obtener expresándolo mediante cálculo de predicados.

$$\left\{ t / P(t) \right\}$$

3. 8 Modelo relacional y la arquitectura ANSI

El modelo relacional responde a la parte lógica de la arquitectura a tres niveles de ANSI, es un modelo lógico y por tanto no completa aspectos físicos del nivel interno de ANSI, esto lo llevan otro tipo de productos.. Por ello SQL 92 no tiene ninguna sentencia de tipo físico.

ANSI		RELACIONAL	
L O G I C O	Nivel Externo	S Q L	Vistas Relaciones
	Nivel Conceptual		Relaciones
F Í S I C O	Nivel Interno	P R O D U C T O S	Datos Almacenados: - índices - punteros - direcciones de programas.

El modelo relacional domina el 90% del mercado. El aislar al usuario de las estructuras físicas de los datos, consiguiendo independencia en las aplicaciones es la clave del éxito.

TEMA 3: MODELO RELACIONAL

EJERCICIOS PROPUESTOS

1º) Explicar la diferencia entre una relación y una tabla.

2º) ¿Cuáles son las restricciones inherentes del modelo relacional?

3º) ¿Puede un mismo atributo ser clave primaria y ajena de una misma relación?. Si la respuesta es afirmativa ponga un ejemplo, y si fuese negativa explique las razones.

4º) el borrado y la modificación de una clave ajena, ¿tienen que llevar siempre el mismo tipo de acción?. Ponga un ejemplo.

5º) Dada la siguiente tabla:

Alumnos de idiomas			
Nombre	Edad	Idioma	Nivel
Luis	18	Inglés	Bien
Ana	23	Inglés Francés	Bien Regular
Jaime	19	Alemán	Mal
Maria	42	Italiano	Bien

- ¿Por qué no representa una relación?
- Transformarla en otra equivalente que modele la misma información y que sí represente una relación

6º) Dado el esquema relacional siguiente, identificar las claves primarias, las alternativas y las ajenas (integridad referencial)

Alumno (Núm._matrícula, DNI, nombre, apellidos, fecha nacimiento)

Asignatura (Cód.asignatura, nombre)

Matrícula (Núm.matrícula, Cod.asignatura, curso).

7º) Dado el esquema relacional siguiente:

Cliente (dni, nombre-cli, dirección-cli, tarifa)

Automóvil (matricula, marca, modelo, pagado, dni, #clase)

Categoría (clase, tasa)

Taller (cif, nombre-tal, dirección-tal)

Accidente (accidente, dni, matricula, cif, fecha, coste)

Sabiendo que se han llamado igual, en todas las tablas, los atributos que representan el mismo objeto o propiedad, se pide:

- Indicar las integridades referenciales existentes y dibujarlas en un diagrama referencial.

8º) Las siguientes relaciones representan una BD con información de empleados y programadores:

Empleado(emp, nombre, ..., trabajo, ...)
Programador(emp, ..., lenguaje, ...)

Sabiendo que cada programador es un empleado, pero lo contrario no tiene porqué cumplirse, dibujar un diagrama mostrando las restricciones referenciales.

9º) Dado el esquema relacional de BD siguiente:

Departamentos(código, nombre)
Areas(código, nombre, código-dep)
Profesores(código, nombre, categoría, código-are)
Locales(código, nombre, capacidad, situación)
Asignaturas(siglas, nombre, créditos, anualidad, curso, carácter, horas-teoría, ..., horas-prácticas, alumnos)
Grupos(siglas-asi, clase(*), código, nombre, alumnos)
Docencia(código-pro, código-loc, siglas-asi, clase-gru, código-gru, día, hora)

Que contiene información sobre un centro universitario: departamentos(dep), áreas de conocimiento (are), profesores (pro), locales (loc) donde se imparte clase o se realiza algún otro proceso, asignaturas (asi), grupos de clase de las asignaturas (gru), y horas de docencia,.

Se pide;

- Elegir las claves candidatas y claves primarias de cada tabla.
- Identificar las claves ajenas(integridades referenciales)