

Unidad 3:

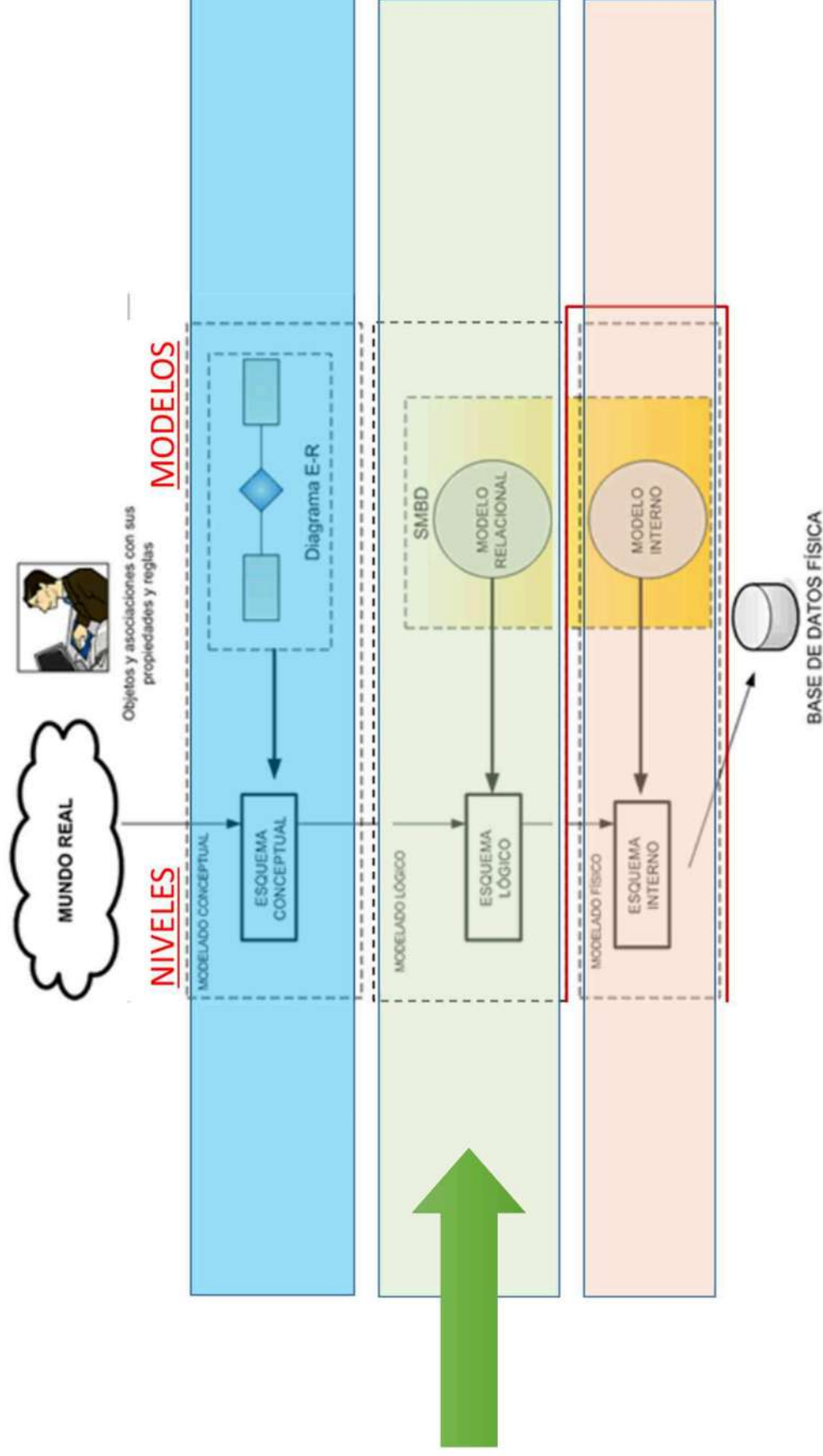
Modelo Relacional

Prof: Alberto Rivera.

Índice

- ❑ Historia MD Relacional.
- ❑ Estructura del MD Relacional.
- ❑ Semántica del MD Relacional.
- ❑ Manipulación del MD Relacional.
- ❑ Migración del MER al MD Relacional.

Modelos de Abstracción y Niveles de una BBDD



MD Relacional: Historia

- ❑ Propuesto por el matemático Edgar Frank Codd (IBM) en un artículo en 1970. Se basa en dos ramas de las **matemáticas** (\Rightarrow modelo seguro, robusto, fiable y predecible):
 - Teoría de conjuntos
 - Lógica de predicados de primer orden
- ❑ Los objetivos que perseguía con su nuevo modelo eran:
 - Independencia lógica: *apps, sw, plataforma...*
 - Independencia física: *discos, sistema distribución, ...*
 - Flexibilidad
 - Uniformidad
 - Sencillez
- ❑ Codd publica 12 reglas que debe cumplir todo SGBD para ser considerado relacional:

MD Relacional: 12 Reglas

- 1. Regla de la información:** Toda la información debe estar representada en la base de datos de forma explícita en una tabla relacional.
- 2. Regla del acceso garantizado:** Cualquier dato debe ser accesible mediante su clave primaria y el nombre de la columna.
- 3. Regla del tratamiento sistemático de valores nulos:** El SGBD debe permitir el manejo adecuado de los valores nulos.
- 4. Catálogo dinámico en línea basado en el modelo relacional:** Los metadatos de la base de datos deben ser accesibles mediante una tabla relacional.
- 5. Regla comprensiva del sub-lenguaje de los datos completos:** El SGBD debe soportar un lenguaje que permita la gestión completa de la base de datos.
- 6. Regla de actualización de vistas:** Las vistas deben ser actualizables.
- 7. Inserciones, modificaciones y eliminaciones de dato nivel:** Las operaciones de manipulación deben realizarse sobre conjuntos de filas.
- 8. Independencia física:** Los datos deben ser accesibles incluso si el almacenamiento físico cambia.
- 9. Independencia lógica:** Los programas no deben verse afectados por cambios en la estructura de las tablas.
- 10. Independencia de integridad:** Las restricciones de integridad deben ser aplicables a la base de datos sin afectar a los programas.
- 11. Independencia de la distribución:** La base de datos debe poder ser distribuida sin afectar a la integridad de los datos.
- 12. No subversión:** El SGBD debe evitar que se puedan manipular datos de forma que se rompa la integridad de la base de datos.

Diseño y Modelado de una BBDD: Modelo Relacional

❑ **Modelo de Datos:** conjunto de conceptos que sirven para describir, en distintos niveles de abstracción, la **estructura** (esquema) de una BD. Es decir, los tipos de datos, relaciones y **restricciones** que han de cumplirse, así como las operaciones para consultar y actualizar los datos.

- ❑ En el MD Relacional se distinguen 3 partes:
- **Estructural:** Estructuras de datos que soporta.
 - **Semántica:** Definida mediante un conjunto de restricciones o reglas de integridad.
 - **Manipulativa:** Operadores asociados.

Estructura de Datos Relacional: Introducción

- ❑ La parte **estructural** del modelo se basa en el concepto matemático de “**relación**” (*teoría de conjuntos y lógica de predicados*).
 - En ese ámbito matemático, veremos las **relaciones** como **tablas** cuyas **columnas** se corresponden con los **atributos** atómicos (indivisibles), y las **filas** se corresponden con las **tuplas** (los datos que conforman cada instancia de dicha tabla).
- ❑ **Esquema** es **estructura** mientras que la **instancia** son los **valores** que hacen el estado de la base de datos.
- ❑ Base de Datos Relacional = Conjunto de relaciones (*tablas relacionadas entre sí*).

Estructura de Datos Relacional: Relación (tabla)

- ❑ En una tabla, cada fila representa una colección de valores relacionados entre sí, a los que denominamos: **tupla** (o *instancia*).
 - Cada **tupla** se debe corresponder con un elemento del mundo real.

The diagram illustrates a relational table structure for cars. The table has five columns: 'matricula', 'marca', 'modelo', 'potencia', and 'color'. The rows represent individual cars. The first row is labeled '1QL1230' and the second '7BB2012'. The third row is labeled '156RT09'. The fourth row is labeled 'BNL1243'. The fifth row is labeled 'A3'. The sixth row is labeled 'NEGRO'. The table is labeled 'coche' at the top left. The columns are labeled 'atributos' at the top. The rows are labeled 'tuplas' at the bottom left. The table is labeled 'grado' at the bottom right. The table is labeled 'cardinalidad' at the bottom right.

| matricula | marca | modelo | potencia | color |
|-----------|-------|--------|----------|-------|
| 1QL1230 | SEAT | ALTEA | 90 | AZUL |
| 7BB2012 | SEAT | ALTEA | 105 | ROJO |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 156RT09 | AUDI | A3 | 140 | NEGRO |
| BNL1243 | ... | ... | ... | ... |

- ❑ **Grado:** respecto a una *relación (tabla)*, es el tamaño en base a su número de atributos (número de columnas).
- ❑ **Cardinalidad:** respecto a una tabla, es el número de tuplas o filas.
- ❑ **Dominio:** cada columna A1, A2, ..., AN pertenece a un tipo de datos, o dominio D1, D2, ..., DN. Cada tupla de la relación r(R) debe ser un elemento de D1 x D2 x ...x DN.

Estructura de Datos Relacional: Dominio

❑ **Dominio (cont.):** rango de valores a los que pertenece un atributo.

- Puede haber varios atributos definidos sobre el mismo dominio.
- Cada valor es **atómico** (no puede tomar dos valores a la vez) y todos son **homogéneos** (mismo tipo).
- Incluyen el valor nulo.
- Han de tener **Nombre, Definición, Tipo de datos y Formato**.
 - Ej:
 - **Nombre:** Sueldo.
 - **Definición:** sueldo neto del empleado.
 - **Tipo de datos:** número entero.
 - **Formato:** 9.999€



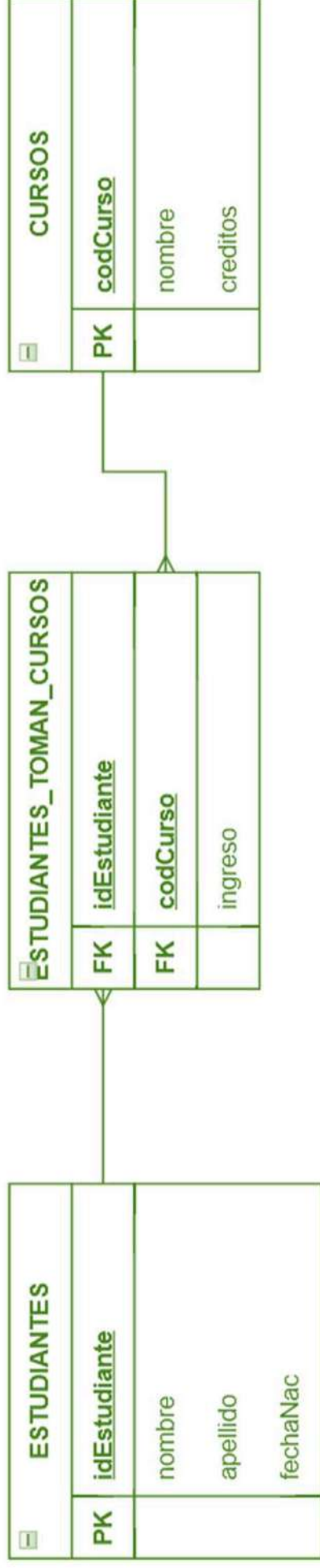
Estructura de Datos Relacional: Relación (tabla)

❑ Relación $r(R)$: [definiciones formales]

- **Relación** r del esquema $R(A_1, A_2, \dots, A_n) = r(R)$.
 - Conjunto de n -tuplas $r = \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$.
 - Cada **tupla** t :
 - Lista ordenada de n valores $t = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$
 - Donde cada valor v_i , $1 \leq i \leq n$
 - es un elemento de $\text{dom}(A_i)$.
 - ó un valor especial NULL.
- Una **tabla (o relación)** $r(R)$ es una relación matemática de *grado* n en los dominios $\text{dom}(A_1), \text{dom}(A_2), \dots, \text{dom}(A_n)$ que es un subconjunto del producto cartesiano de los dominios que definen R :
 - $r(R) \subseteq (\text{dom}(A_1) \times \text{dom}(A_2) \times \dots \times \text{dom}(A_n))$

Estructura de Datos Relacional: Relación (tabla)

- ❑ Las tablas gráficas son una de las notaciones para representar el esquema de una “relación (tabla) R con atributos A1, A2, ..., AN”.
- A continuación, se muestran tres “relaciones” (tablas):



Estructura de Datos Relacional: Relación (tabla)

❑ Otra notación para representar el esquema de una “relación R con atributos $A1, A2, \dots, AN$ ” es:

- $R(A1, A2, \dots, AN)$.

- Una instancia de la relación R , $r(R)$, definida como un conjunto de tuplas:
 - $r = \{ \langle a1, a2, \dots, aN \rangle, \langle b1, b2, \dots, bN \rangle, \dots, \langle z1, z2, \dots, zN \rangle \}$

- Por ejemplo:

ESTUDIANTES (idEstudiante, nombre, apellido, fechaNac)

CURSOS (codCurso, nombre, créditos)

ESTUDIANTES_TOMAN_CURSOS (idEstudiante, codCurso, ingreso)

- Y el siguiente podría ser un ejemplo de instancias de ese esquema:

ESTUDIANTES

| CEDULA | NOMBRE | APELLIDO | FEC_NAC |
|----------|--------|-----------|------------|
| 31257632 | Juan | Rodriguez | 10/04/1978 |
| 16347894 | Pedro | Pérez | 24/10/1980 |
| 27453723 | María | Martínez | 23/07/1982 |

CURSOS

| COD_CURSO | NOMBRE | CREDITOS |
|-----------|--------------------------------|----------|
| MDL1 | Matemática Discreta y Lógica 1 | 10 |
| MDL2 | Matemática Discreta y Lógica 2 | 10 |
| BD1 | Bases de Datos 1 | 12 |

ESTUDIANTES_TOMAN_CURSOS

| CEDULA | COD_CURSO | INGRESO |
|----------|-----------|------------|
| 31257632 | MDL2 | 24/03/2008 |
| 31257632 | BD1 | 24/03/2008 |
| 16347894 | MDL1 | 15/06/2007 |
| 27453723 | BD1 | 24/03/2008 |

Estructura de Datos Relacional: Tipos de Tablas

❑ Tipos de tablas:

- **Persistentes:** sólo pueden ser creadas/borradas por el usuario.
 - Relaciones **base**.
 - Relaciones **vista**.
 - Relaciones **instantáneas**.
- **Temporales:** tablas eliminadas automáticamente por el sistema; las utiliza el SGBD como almacén intermedio de datos (resultados de consultas, por ejemplo) para acelerar la ejecución del sistema o como almacén auxiliar para instrucciones complejas.

Estructura de Datos Relacional: Tipos de Tablas

❑ Tablas **base**:

- Independientes, se crean indicando su estructura y sus ejemplares (conjunto de tuplas o filas).
- Existen por sí mismas, no en función de otras relaciones.
- Contienen tanto datos como metadatos. Por ello (debido a los datos) pueden ocupar mucho espacio en disco. Son el fundamento del modelo relacional.

❑ Tablas **vista**:

- Sólo almacenan una definición de consulta, resultado de la cual se obtiene datos que proceden de otras tablas base o de otras vistas e instantáneas. Si los datos de las tablas base cambian, los de la vista que utilizan esos datos también cambiarán ya que se obtienen a partir de ellas.
- Permiten hacer diferentes representaciones de los mismos datos para diferentes tipos de usuarios.
- Se emplean para:
 - Proporcionar un nivel extra de seguridad, restringiendo el acceso a un conjunto predeterminado de filas y/o columnas de una tabla.
 - Ocultar la complejidad de los datos (p.ej, una vista puede tener filas de distintas tablas, pero el usuario sólo tiene que recordar el nombre de la vista; o el usuario puede seleccionar información de múltiples tablas sin saber ejecutar una operación de *join*).
 - Ocupan mucho menos espacio en el disco (porque no almacenan datos).

Estructura de Datos Relacional: Tipos de Tablas

❑ Tablas instantáneas :

- Son vistas (se crean de la misma forma), pero tienen datos propios almacenados, los cuales son el resultado de ejecutar la consulta que las creó.
- Solo modifican su resultado cuando el sistema se refresca cada cierto tiempo. Es como una fotografía de la relación, que sólo es válida durante un periodo de tiempo concreto.
 - No se actualizan cuando cambian los datos de las relaciones sobre las que están definidas, sino que se “refrescan” cada cierto tiempo, de acuerdo con lo indicado por el usuario en el momento de su creación. Son, por tanto, sólo de lectura, no pudiendo ser actualizadas por el usuario, sino únicamente “refrescadas” por el sistema.

Estructura de Datos Relacional: Claves

¿Cómo diferenciamos un vehículo de otro?...

| coche | bastidor | matrícula | marca | modelo | potencia | color |
|-------|----------|-----------|-------|--------|----------|-------|
| | 1QL1230 | AAA001 | SEAT | ALTEA | 90 | AZUL |
| | 7BB2012 | BCR0129 | SEAT | ALTEA | 105 | ROJO |
| | 156RT09 | BNL1243 | AUDI | A3 | 140 | NEGRO |

Tipos de Claves:

- **Candidata:** Conjunto de atributos que identifican inequívocamente cada fila:
 - **Unicidad:** dada una tabla, no puede haber dos tuplas (filas) con la misma clave candidata.
 - **Irreductibilidad:** si se elimina alguno de esos atributos, la clave candidata deja de ser única.
- **Compuesta:** Clave candidata compuesta por más de un atributo.
- **Primaria (PK):** Clave candidata elegida como clave de la relación.
- **Alternativa:** Clave candidata no elegida como clave primaria.
- **Ajena, Externa o Secundaria (FK):** Son el mecanismo del modelo relacional para poder asociar datos de diferentes tablas, ya que son los atributos de una tabla cuyos valores están relacionados con atributos de otra tabla.

Estructura de Datos Relacional: Valor NULL

❑ Valor Nulo (NULL):

- En el mundo real puede existir información...
 - **Desconocida** en un determinado momento
 - *Ej: Nº de matrícula en el momento de la compra de un coche*
 - **Ausente**
 - *Ej: Teléf. móvil aplicado a una persona que no dispone de él*
 - **No aplicable** a ciertos atributos
 - *Ej: Sueldo aplicado a un estudiante*

