

# ►►► Modelo Relacional

Introducción

Conceptos  
de BBDD  
Relacionales

Restricciones  
de integridad

Conversión  
del modelo  
Conceptual

Tipos de  
relaciones

Ejercicios



# 01

## Introducción



## Definición de Modelo Relacional

- ❑ El modelo relacional de datos supuso un gran avance con respecto a los modelos anteriores. Este modelo está basado en el concepto de relación.  
Una relación es un conjunto de  $n$ -tuplas. Una tupla, al contrario que un segmento, puede representar tanto entidades como interrelaciones  $N:M$ . Los lenguajes matemáticos sobre los que se asienta el modelo relacional, aportan un sistema de acceso y consultas orientado al conjunto.
- ❑ El concepto de atomicidad es relevante especialmente en el campo de las bases de datos. Que un elemento sea atómico implica que no puede ser descompuesto en partes más pequeñas.





## Las dos características más importantes del modelo son:

- ☐ Trabaja con estructuras de datos muy simples: Tablas bidimensionales.
- ☐ Es no navegacional, no hace falta hacer referencia a la forma de acceder a los datos.

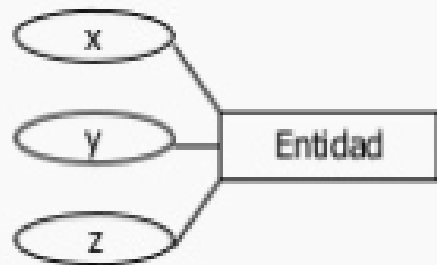


**El modelo relacional es una forma de ver los datos que consta de:**

- ☐ Una representación de los datos mediante tablas llamadas “relaciones” (Estructura).
- ☐ Un conjunto de restricciones que permiten la consistencia de los datos (Integridad).
- ☐ Un conjunto de operadores que permiten manipular dichos datos (Lenguaje de manipulación)



- ❑ En este modelo la base de datos es vista por el usuario como una relación de tablas. Cada fila de la tabla es un registro o tupla y los atributos son columnas o campos.



x	y	z

# 02

## Conceptos de BBDD Relacionales



# MR

## El modelo de datos relacional

### Conceptos

- Relación: Película (título, año, duración)

<b>Atributos</b>	→	<b>Título</b>	<b>Año</b>	<b>Duración</b>
<b>Tuplas</b>	→	La guerra de las galaxias	1977	123
	→	El señor de los anillos I	2001	178
	→	Mar adentro	2004	125

Dominio= textos

Dominio= enteros

Cardinalidad=3

Grado de la relación=3





## Conceptos

- ❑ Relación = Conjunto ordenado de  $n$  ocurrencias
- ❑ Atributos = Campos de una tabla, propiedades de las entidades
- ❑ Dominio = Conjunto donde los atributos toman valores
- ❑ Tupla = Fila de una tabla
- ❑ Grado de una relación = Número de atributos o columnas
- ❑ Cardinalidad = Número de filas o tuplas de una relación



## Conceptos

- ❑ Para dar una definición más adecuada desde el punto de vista de las bases de datos, es preciso distinguir dos conceptos en la definición de la relación:
  - ❑ Esquema de la relación: es la parte definitoria y estática de la relación (cabecera cuando la relación se percibe como una tabla). Es invariante en el tiempo.
  - ❑ Extensión de la relación: conjunto de tuplas que, en un momento determinado, satisface el esquema de la relación y se encuentran almacenadas en la base de datos. Es variante en el tiempo.



## Conceptos - Dominios

- ❑ Los Dominios o tipos pueden ser definidos por el sistema o definidos por el usuario
- ❑ Un Dominio o tipo tiene asociado un conjunto de operadores válidos que se pueden aplicar a sus valores, los cuales dependen de su semántica y no de su representación física.
  - ❑ Todo valor tiene un tipo.
  - ❑ El sistema siempre comprueba que los operandos son del tipo adecuado para la ejecución de cada operación.





## Conceptos - Dominios

- ❑ Los Dominios restringen la manipulación:
  - ❑ Las comparaciones tienen sentido cuando se plantean entre atributos que provienen del mismo dominio
  - ❑ Las expresiones tienen sentido si se emplean operadores definidos como válidos en los dominios y en sus combinaciones.



## Conceptos - Dominios

- ❑ El soporte para dominios (tipos) en el modelo relacional implica que:
  - ❑ El sistema siempre sabrá qué expresiones son válidas y el tipo del resultado de cada expresión.
  - ❑ El conjunto de tipos de una base de datos es un conjunto cerrado: el tipo del resultado de toda una expresión será siempre un tipo conocido por el sistema.
  - ❑ El sistema reconoce qué asignaciones y qué comparaciones son válidas.



## Conceptos – Estructura de datos Relacional

- ❑ Un atributo es un par ordenado  $(N,D)$ , donde  $N$  es el nombre del atributo y  $D$  es el dominio del cual toma sus valores
- ❑ Una Relación (tabla) es un conjunto de atributos con nombre  $(R,C)$ , donde  $R$  es el nombre de la relación y  $C$  es un conjunto finito de atributos.





## Conceptos – Estructura de datos Relacional

- ❑ Un esquema relacional (cabecera de una tabla) es un conjunto de atributos.
- ❑ Una asociación basada en el atributo  $(N,D)$  es un par ordenado  $(N,x)$ , donde  $x$  pertenece a  $D$ . Luego, una tupla es un conjunto de asociaciones  $(N,x)$ , una por cada atributo del esquema
- ❑ Un cuerpo relacional es un conjunto de tuplas.
- ❑ Una base de datos relacional es un conjunto de relaciones.



## Conceptos - Claves

- ❑ **Clave primaria** = Es un conjunto de atributos que identifica a cada tupla de una relación y además no hay un subconjunto de ellos que cumplan esa propiedad.
- ❑ **Clave foránea** = Es un conjunto de atributos de una tabla que son clave primaria en otra tabla.



The background of the slide is a photograph of several pairs of hands clasped together in a prayer-like gesture, resting on a wooden surface. The image is split vertically: the left side has a green tint, and the right side has a blue tint. White, hand-drawn style lines are overlaid on the hands, suggesting movement or connection.

03

Restricciones



## Restricciones inherentes al modelo

- ☐ No puede haber dos tuplas iguales en una misma relación
- ☐ El orden de las tuplas no es significativo
- ☐ El orden de los atributos no es significativo



## Restricciones de integridad

- ☐ El propósito de las reglas de integridad es informar al modelo de ciertas restricciones en el mundo real.
- ☐ La mayor parte de las reglas de integridad de datos son específicas, en cuanto a que se aplican a una base de datos en particular (reglas de negocio).



## Restricciones de integridad - Constraints

- ☐ Aseguran que las modificaciones realizadas no originen pérdida de consistencia de los datos.
- ☐ Restricciones de Dominio:
  - ☐ Especifican el conjunto de valores que se puede asociar a un atributo.
- ☐ Restricciones de Clave Primaria:
  - ☐ Todas las tuplas de una relación son distintas, es decir, debe haber siempre una clave primaria que garantice esta unicidad.



## Restricciones de clave primaria

- ☐ La clave primaria (PK) es un identificador único para una relación.
- ☐ La clave primaria puede ser compuesta (más de un atributo):
- ☐ Es posible que en una relación haya más de un identificador único o clave candidata.
- ☐ En estos casos un debe ser escogida como clave primaria y las otras se denominarán claves alternativas.





## Restricciones de integridad

- ☐ Integridad de la Entidad: Ninguna componente de la clave primaria puede tomar valores nulos o desconocidos, porque entonces no se podrían distinguir dos entidades
- ☐ Integridad Referencial: Cualquier valor que tome un atributo en una relación del que es clave foránea, debe existir en la relación del que es clave primaria



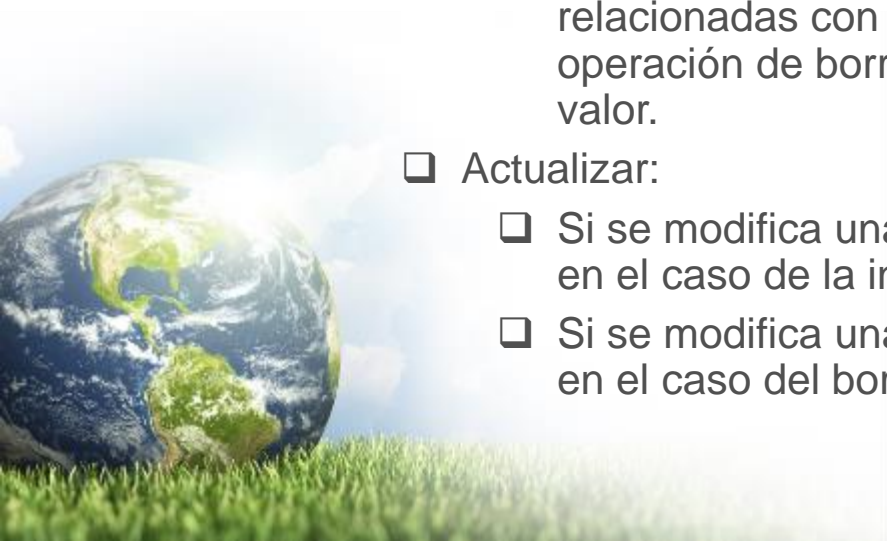
## Restricciones de integridad – Clave foránea

- ❑ Para cada clave foránea es necesario responder tres preguntas:
  - ❑ ¿La clave foránea puede aceptar nulos?
  - ❑ ¿Qué deberá suceder si hay un intento de eliminar el registro de referencia de una clave foránea?
  - ❑ ¿Qué deberá suceder si hay un intento de modificar la clave foránea?



## Restricciones de integridad – Clave foránea

- ☐ Si la relación R2 tiene una clave foránea FK que lo relaciona con R1:
  - ☐ Insertar:
    - ☐ Si se inserta una tupla en R2, debe asegurarse que exista una instancia en R1 con el valor correspondiente como PK
  - ☐ Borrar:
    - ☐ Si se borra una tupla en R1, identificar el conjunto de tuplas relacionadas con una FK. Si las hay, se puede rechazar la operación de borrado, o borrarlas en cascada o alterar su valor.
  - ☐ Actualizar:
    - ☐ Si se modifica una tupla de R2 se procede a verificar como en el caso de la inserción.
    - ☐ Si se modifica una tupla en R1 se procede a verificar como en el caso del borrado.



## Restricciones de integridad – Clave foránea

### ☐ Reglas:

#### ☐ Cascada:

- ☐ Si se elimina una instancia del padre, todas las instancias hijo relacionadas también se eliminarán.

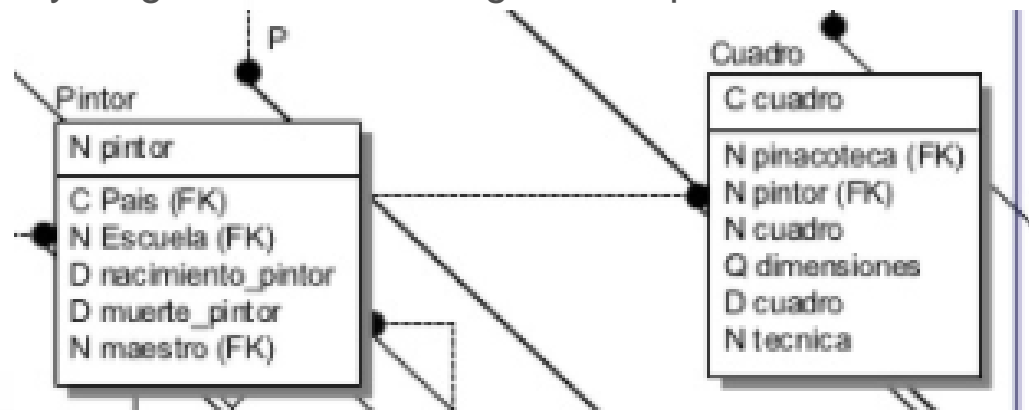
#### ☐ Restricción:

- ☐ No se puede eliminar una instancia del padre si se tiene hijos asociados, o no se puede eliminar un hijo si existe una instancia relacionada con la entidad padre.



## Restricciones de integridad – Clave foránea

- ❑ ¿Qué deberá suceder si hay un intento de eliminar un pintor del que haya cuadros registrados?
- ❑ Restricción (RESTRICTED): se rechaza el borrado
- ❑ Propagación (CASCADE): La eliminación se hace efectiva y se propaga el borrado de los cuadros con su autoría.
- ❑ Valor por omisión (SET DEFAULT): se asigna un valor por defecto a la clave foránea del pintor en todas las instancias de Cuadro correspondientes y luego se elimina el registro del pintor.





04

Conversión  
del MC al  
MR



## Conversión del modelo conceptual al modelo relacional

- ☐ Antes de generar un diseño relacional a partir de un modelo, hay que asegurarse que esté completo:
  - ☐ Tipos de datos de los atributos.
  - ☐ Cardinalidad de las relaciones.
  - ☐ Identificadores de las entidades (claves primarias)

## Conversión del modelo conceptual al modelo relacional

### ☐ Conversión de Entidades:

- ☐ Cada entidad de diagrama Entidad/Relación se transforma directamente en una tabla. Los atributos de la entidad pasan a ser automáticamente las columnas de la tabla.

Entidad → Tabla

Atributos → Columnas

## Conversión del modelo conceptual al modelo relacional

### ☐ Conversión de Relaciones:

- ☐ Cada relación de diagrama Entidad/Relación se transforma directamente en una tabla. Los campos de esta tabla son las claves primarias de todas las entidades que participan en la relación mas todos aquellos atributos que pudiera tener la relación.

Relación → Tabla

## Conversión del modelo conceptual al modelo relacional

### ☐ Simplificación del modelo relacional:

- ☐ Las tablas obtenidas como transformación de relaciones binarias con cardinalidad uno a varios se pueden eliminar.
- ☐ Los atributos que formaban parte de la tabla pasan a formar parte de la tabla que representa la entidad con cardinalidad “varios”. Asimismo, si una relación tuviera atributos propios, también pasarían a la tabla que representa la entidad con cardinalidad “varios”.



## Conversión del modelo conceptual al modelo relacional

### ☐ Simplificación del modelo relacional:

- ☐ El número de relaciones que componen la base de datos debe mantenerse en el mínimo posible.
- ☐ Esto mismo es aplicable a las relaciones binarias con cardinalidad uno a uno, puesto que son un caso particular de las anteriores.
- ☐ Las tablas con un único atributo se pueden eliminar.

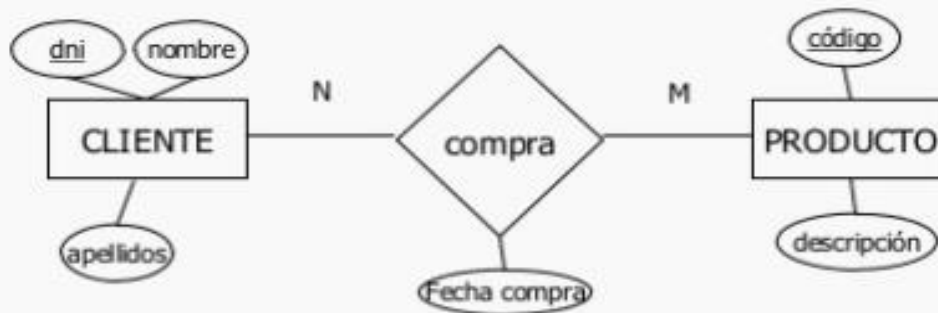
05

Tipos de  
Relaciones



## Relaciones N:M

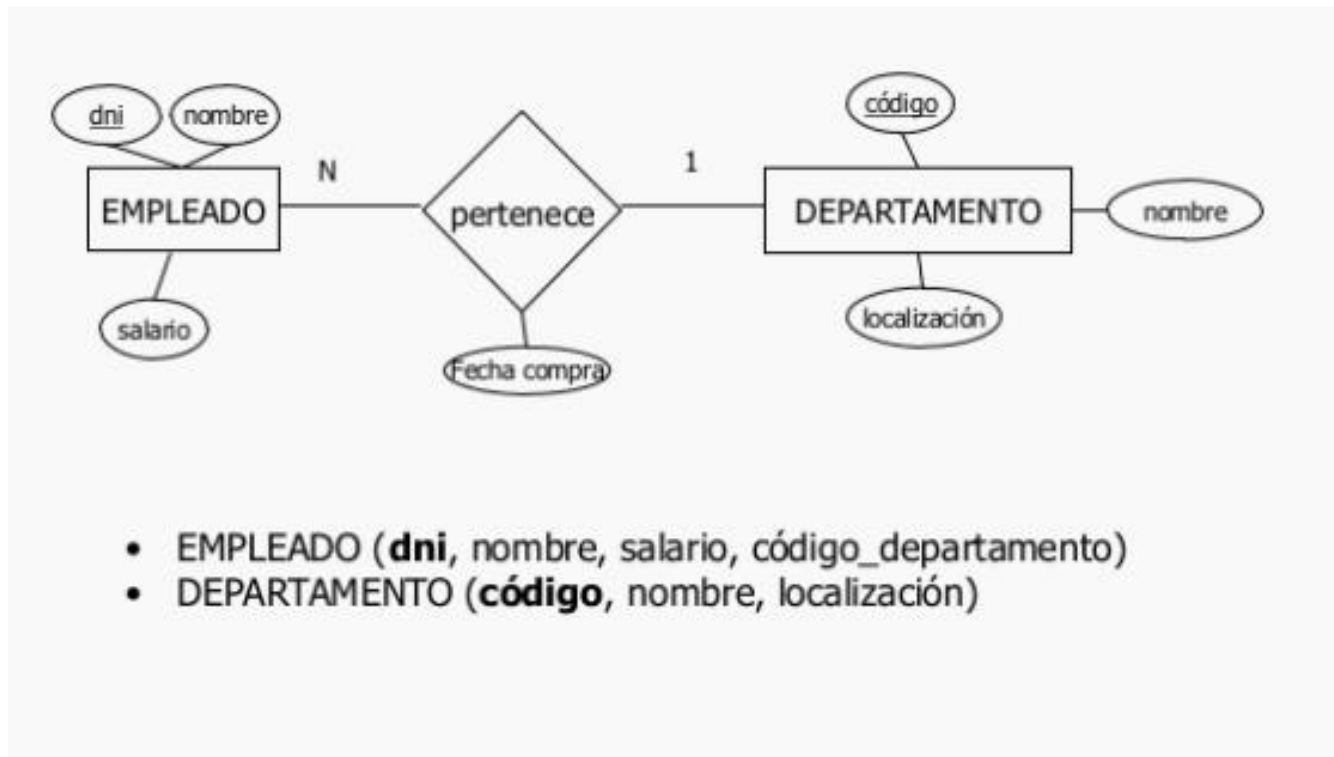
- ❑ Deben ser resueltas en el modelo mediante entidades asociativas o designativas
- ❑ Las cardinalidades de las relaciones de estas nuevas entidades determinarán la forma de traducirlas en una BD relacional (de uno a muchos o de uno a uno).



- CLIENTE (**dni**, nombre, apellidos)
- PRODUCTO (**código**, descripción)
- COMPRAS (**dni\_cliente**, **código\_producto**, fecha\_compra)

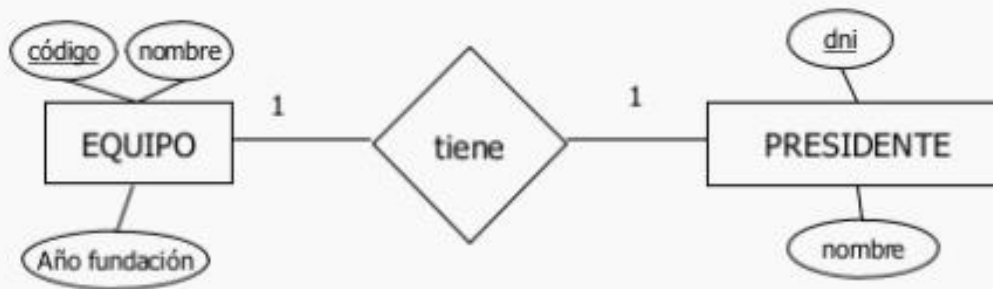
## Relaciones 1:M

- ❑ La clave primaria del lado “uno” es incrustada en la tabla del lado “muchos”
- ❑ Si el lado “uno” es opcional, la clave externa será opcional, en caso contrario será requerido.



## Relaciones 1:1

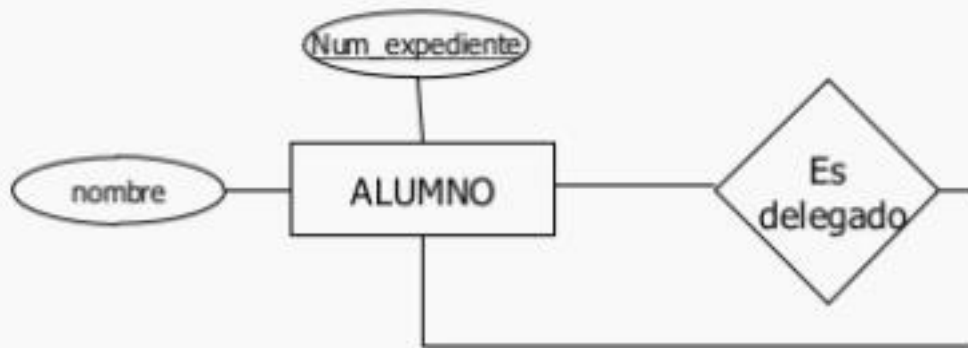
- ❑ Son poco frecuentes, si ambos lados de la relación son obligatorios u opcionales, escoger como principal aquella que podría variar su cardinalidad de uno a muchos
- ❑ Si solo un lado es obligatorio, la PK de éste debe migrar hacia el lado opcional.



- EQUIPO (**código**, nombre, año \_ fundación)
- PRESIDENTE (**dni**, nombre, código \_ equipo)
- EQUIPO (**código**, nombre, año \_ fundación, dni\_presidente)
- PRESIDENTE (**dni**, nombre)



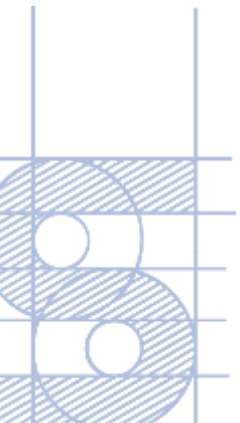
## Relaciones Reflexivas



- ALUMNO (**num\_expediente**, nombre, num\_expediente\_delegado)

## Resumen

- ❑ El modelo relacional propone una estructura, un conjunto de restricciones de integridad y un lenguaje para manipulación de los datos almacenados.
- ❑ Las relaciones son conjuntos matemáticos, con las propiedades que esa condición les confieren.
- ❑ Las restricciones de integridad permiten garantizar que la información almacenada es siempre confiable, en el sentido de no violar las reglas de negocio.
- ❑ Las restricciones de integridad referencial son un tipo particular de restricciones.



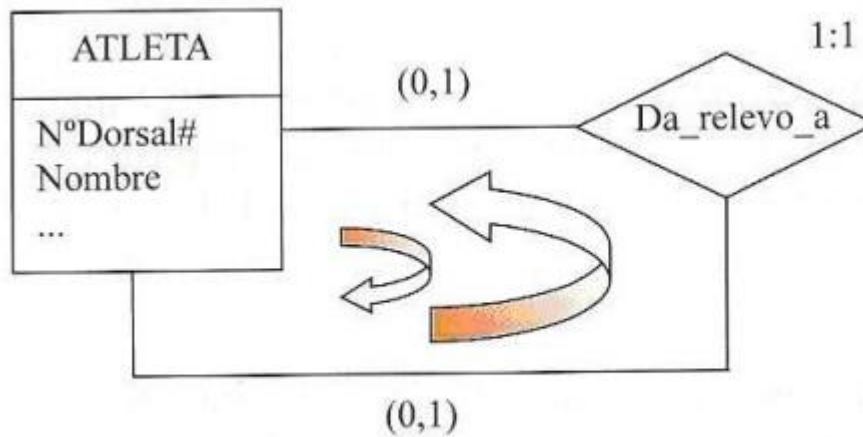
06

Ejercicios



## Ejercicio 1

Obtener el MR del siguiente esquema E/R



## Ejercicio 2

Obtener el esquema E/R dada la siguiente especificación:

Una base de datos para una pequeña empresa debe contener información acerca de clientes, reservas y plazas de parking. Hasta el momento se registran los siguientes datos en documentos varios:

Para cada Cliente: dni (único), nombre, apellidos, fecha nacimiento

Para cada Reserva: identificador de la reserva (único), fecha, descripción, cliente que ha hecho la reserva y plaza reservada

Para las plazas de Parking: identificador de la plaza (único), nº de la plaza.

Un cliente, solo puede reservar varias plazas de parking.