

Unidad de Trabajo 2
Diseño conceptual y lógico de bases de datos

El modelo Entidad-Relación

IES Palomeras Vallecas

Curso 2020/2021

Profesor: Alberto Ruiz

Introducción

- El **modelo entidad/relación (entity/relationship)** es un modelo de datos **conceptual** de alto nivel de abstracción
 - Más cerca de la visión del usuario que de la del ordenador
- Ha tenido gran difusión
 - Es la técnica de modelado de datos mas extendida
- Describe el “mundo real” como un conjunto de **ENTIDADES** y de **RELACIONES** entre ellas.

Evolución

- Fue propuesto por **Peter Chen** en *1976*
- Posteriormente ha sido ampliado por múltiples autores dando lugar al denominado **modelo entidad/relación extendido**, que se estudia en el siguiente capítulo

Objetivo

- Permite representar todos los datos que se *introducen, almacenan, transforman y producen* dentro de un sistema de información
- Al ser un modelo conceptual, no tiene en cuenta las restricciones de la tecnología ni da detalles de implementación

Características

- Se incluyen todos los datos relevantes del sistema en estudio.
- Refleja los datos existentes, pero no lo que se hace con ellos.
- No está orientado a aplicaciones específicas
- Es independiente de los SGBD en los que se aplicará el diseño
- No tiene en cuenta restricciones de espacio, almacenamiento, ni tiempo de ejecución.
- Está abierto a la evolución del sistema.

Diagrama entidad/relación

- **Diagrama entidad/relación (Entity relationship diagram o ERD)**
- A partir de un conjunto de requisitos (expresados por el cliente) se realiza el modelado de datos generando un **diagrama de entidad/relación**
- Describe de manera concisa:
 - LOS DATOS
 - SU ESTRUCTURA
 - LAS RELACIONES ENTRE ELLOS
 - SUS RESTRICCIONES

Modelo entidad/relación básico

Introducción

- Elementos del modelo entidad/relación
 - Entidad (entity)
 - Relación o Interrelación (relationship)
 - Dominio (domain)
 - Atributo (attribute)

Modelo entidad/relación básico

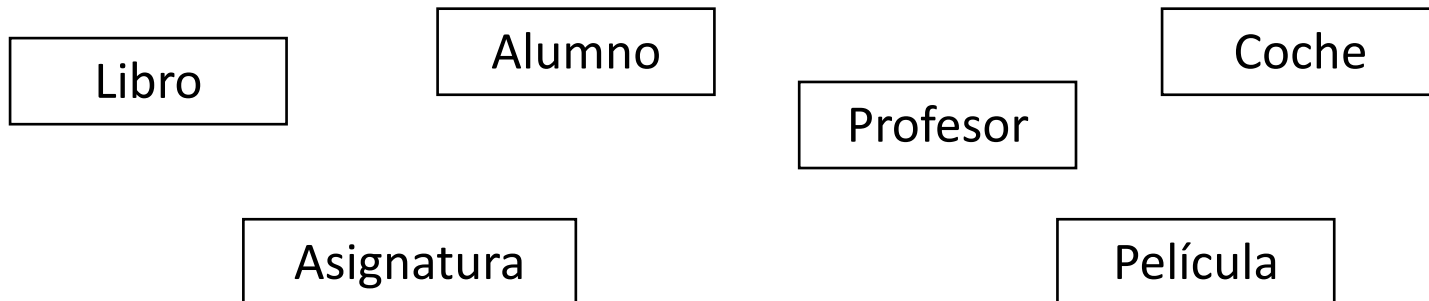
Entidades

- Cualquier objeto, lugar, concepto, suceso, ... (**real o abstracto**) que existe en la realidad y acerca del cuál se quiere almacenar información
- Ejemplos
 - **Entidad física o real:** una persona, un libro, un empleado, un coche, ...
 - **Entidad abstracta o conceptual:** una asignatura, un viaje, una venta, ...

Modelo entidad/relación básico

Entidades

- Las entidades se representan gráficamente mediante un rectángulo etiquetado con el nombre (en singular)



Modelo entidad/relación básico

Atributos

- Un **atributo** es una propiedad o característica de una entidad
- Ejemplo:
 - Atributos de una entidad Película: título, año, país, director/a...
 - Atributos de una entidad Persona: NIF/NIE, nombre, apellido, fecha de nacimiento
- ¿Cómo especificamos qué valores puede tomar cada atributo?
 - Indicamos el dominio de ese atributo

Modelo entidad/relación básico

Dominios

- Un **dominio** se define como un conjunto de valores con un nombre que lo identifica.
- Ejemplos de dominios:
 - *números naturales*
 - *números positivos de dos cifras*
 - *cadena de caracteres de 10 caracteres*
 - *colores (azul, rojo, verde)*
 - *booleano (true o false)*

Modelo entidad/relación básico

Ocurrencias

- Hemos hablado de entidades y atributos: vamos a distinguirlos de las **ocurrencias** de entidades y las **ocurrencias** de atributos
- La entidad Persona representa de forma genérica la idea de una persona, con sus atributos NIF/NIE, Nombre, Apellido y Fecha de nacimiento.
- Una ocurrencia de la entidad Persona es una persona específica, es decir, un conjunto de valores concretos:
0123532K, Juan, Delgadillo
- De igual modo, “Juan” es una ocurrencia del atributo Nombre
- A veces hablaremos de entidades y ocurrencias de entidades de forma indistinta, pero en ocasiones habrá que concretar

Modelo entidad/relación básico

Atributos. Tipos de atributos

- **Según el numero de valores que toma**
 - Atributos univaluados
 - Toman un solo valor para cada entidad
 - Ejemplos: edad, nombre
 - Atributos multivaluados
 - Pueden tomar varios valores a la vez para la misma entidad
 - Ejemplos: números teléfono

Modelo entidad/relación básico

Atributos. Tipos de atributos

- **Según su necesidad**
 - Atributos obligatorio
 - Se obliga a que tome un valor (distinto de nulo) dentro del dominio de ese atributo
 - Atributos opcionales
 - El atributo puede tomar un valor dentro del dominio o **el valor nulo**

Modelo entidad/relación básico

Atributos. Tipos de atributos

- **Según su composición**

- Atributos simples (edad, nombre)
- Atributos compuestos (fecha: día + mes + año)
 - Formados a partir de varios dominios.
- Atributos derivados
 - Son atributos que se calculan a partir de otros atributos
 - Introducen **redundancia en el diagrama**

edad [de EMPLEADO], cálculo a partir de fechanacim

» atributo **derivado del valor de otro atributo**

numcopias [de una PELICULA], cuenta del nº de entidades copia relacionadas con cada película concreta

» atributo **derivado de entidades relacionadas**

Modelo entidad/relación básico

Atributos. Tipos de atributos

- **Según su función**

- Uno de los atributos (ocasionalmente varios juntos) de cada entidad será su **Clave Primaria (Primary Key, PK)**
 - Será el identificador principal de la entidad
 - Para ser clave primaria, un atributo tiene que cumplir dos condiciones:
 - **Not Null:** No estar nunca vacío (por tanto no puede ser un atributo opcional)
 - **Unique:** Su valor no podrá ser el mismo en dos ocurrencias de la entidad
 - Ejemplo: NIF/NIE será la clave primaria de la entidad Persona

Modelo entidad/relación básico

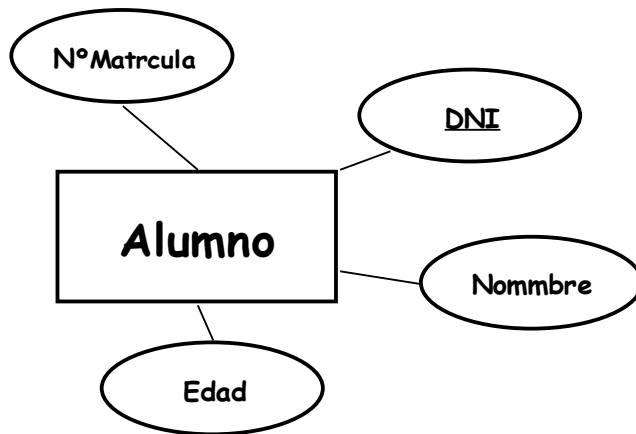
Atributos. Tipos de atributos

- Si hay más atributos que cumplen las condiciones para ser clave primaria, se les llamará Claves Candidatas (**Candidate Keys**)
- ¿Quién elige cuál será la clave primaria si hay varias claves candidatas?
 - El diseñador de la base de datos
- Ejemplo: El NSS o número de la seguridad social podría ser clave candidata en la base de datos de una empresa
 - ¿Cuál es mejor?

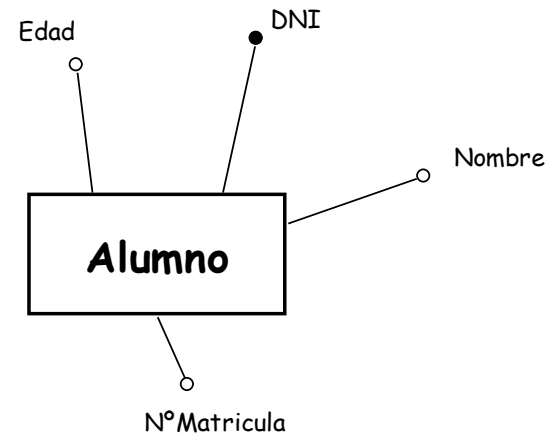
Modelo entidad/relación básico

Atributos. Representación gráfica

- En el diagrama entidad/relación se suelen representar la clave primaria, pero no las claves candidatas
- Hay dos formas de representar gráficamente los atributos:



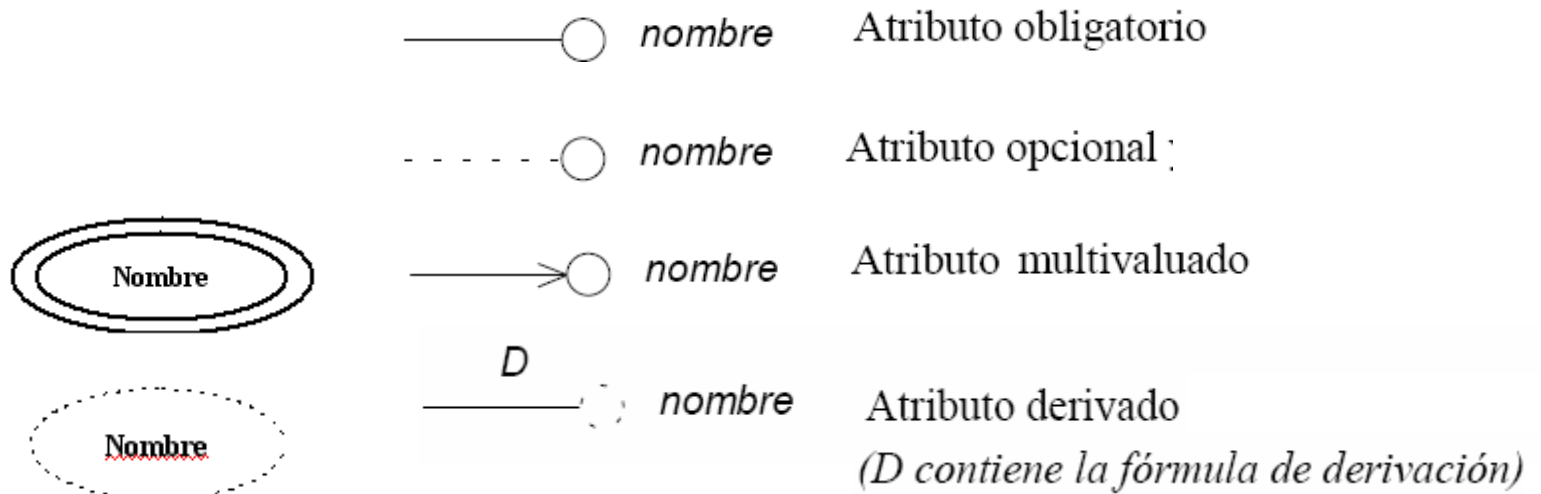
(en este caso la clave primaria se subraya)



(en este caso la clave primaria se rellena en negro)

Modelo entidad/relación básico

Atributos . Representación gráfica

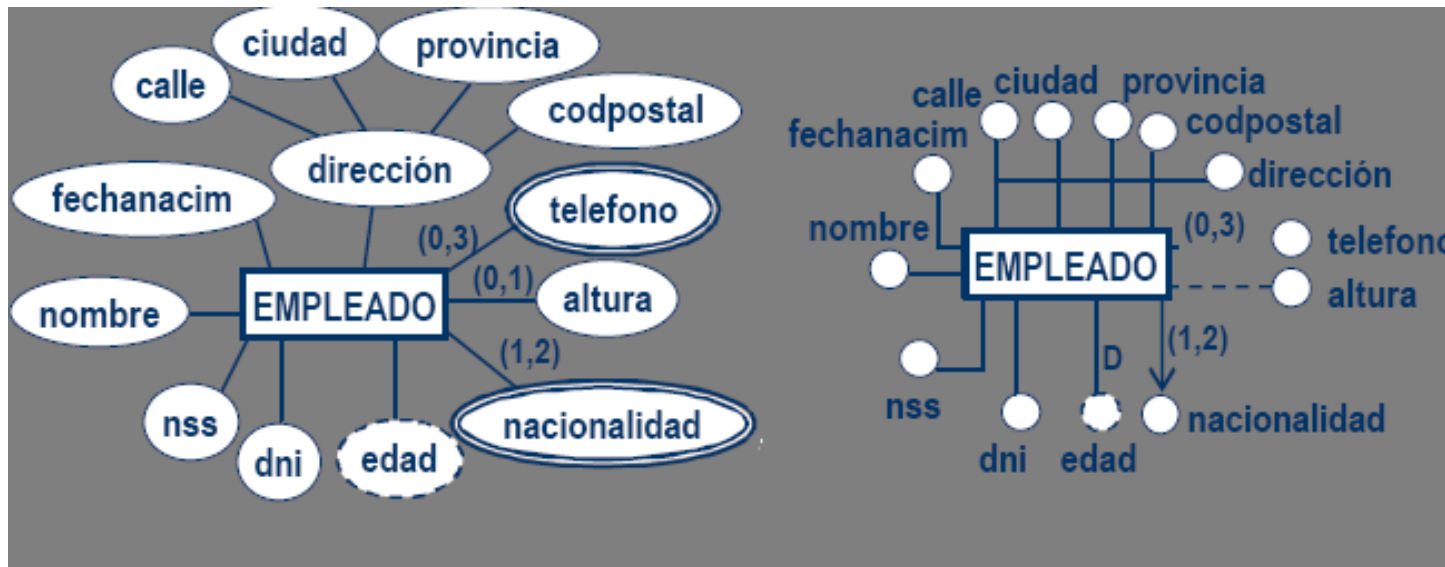


- Estas notaciones se combina entre si. Ejemplo

----->○ *nombre* Atributo opcional y multivaluado

Modelo entidad/relación básico

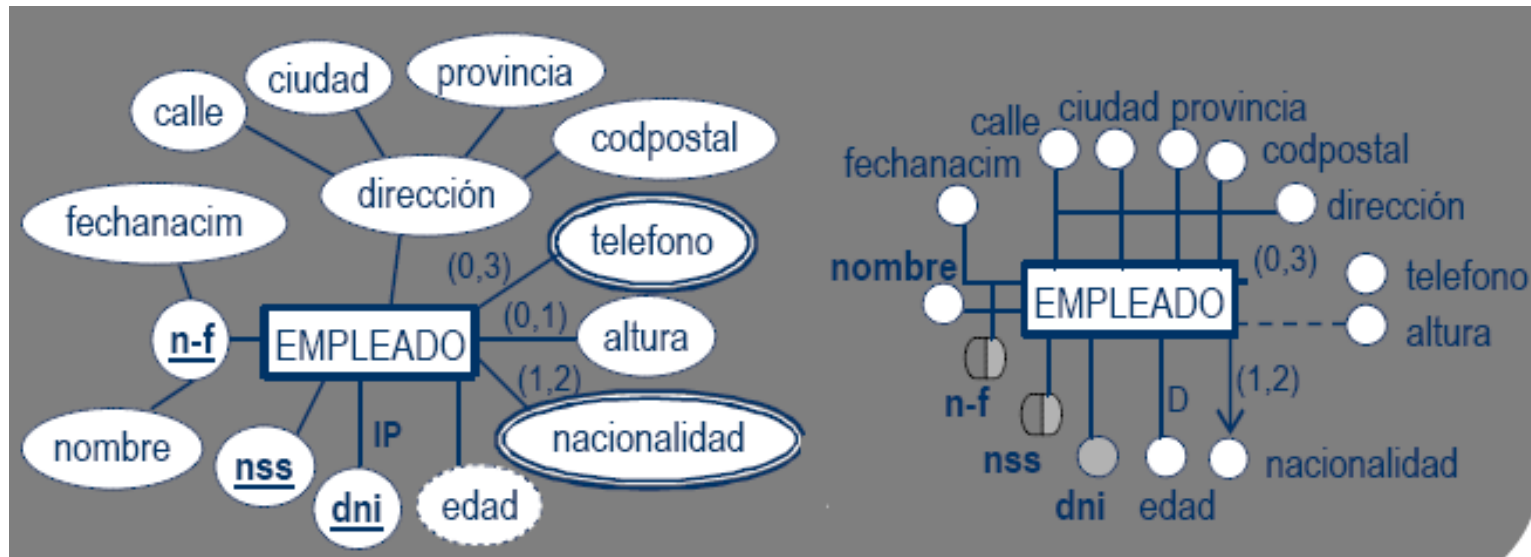
Atributos . Representación gráfica



Modelo entidad/relación básico

Atributos. Representación gráfica

- Representando claves primarias y claves candidatas:



Modelo entidad/relación básico

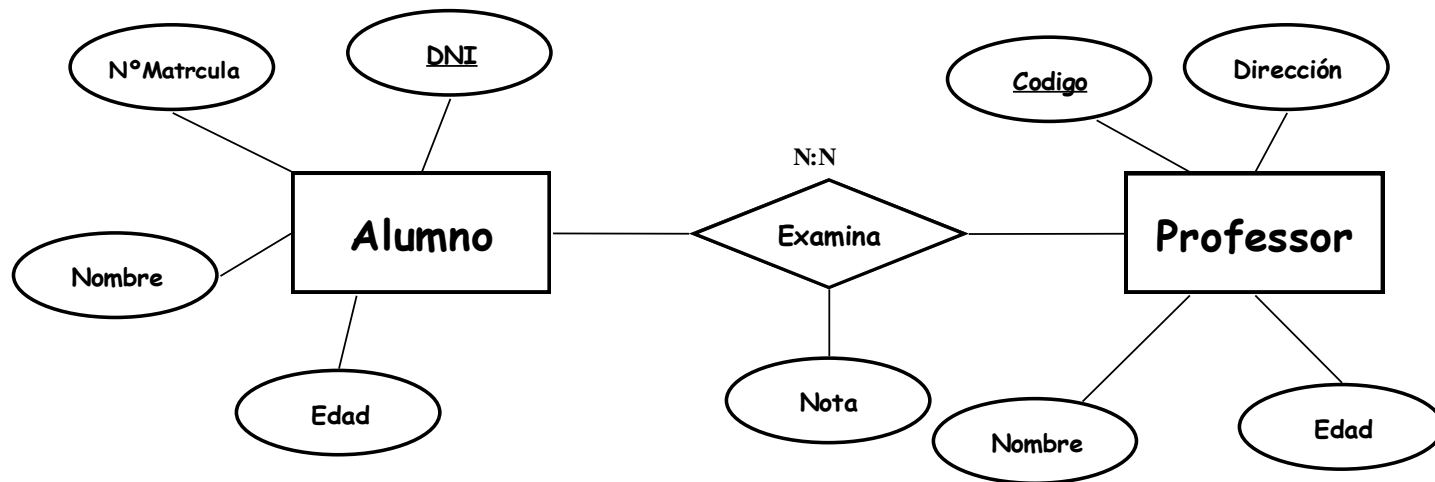
Relaciones

- Una **relación** es una asociación, vinculación o correspondencia entre entidades.
 - Al igual que sucedía con entidades y atributos, una “ocurrencia” es un caso concreto de relación
- Ejemplos
 - Director rueda película
 - Ocurrencia: “Christopher Nolan” dirige “Tenet”
 - Empleado trabaja en departamento
 - Ocurrencia: el empleado 87654321 trabaja en “Recursos Humanos”

Modelo entidad/relación básico

Relaciones

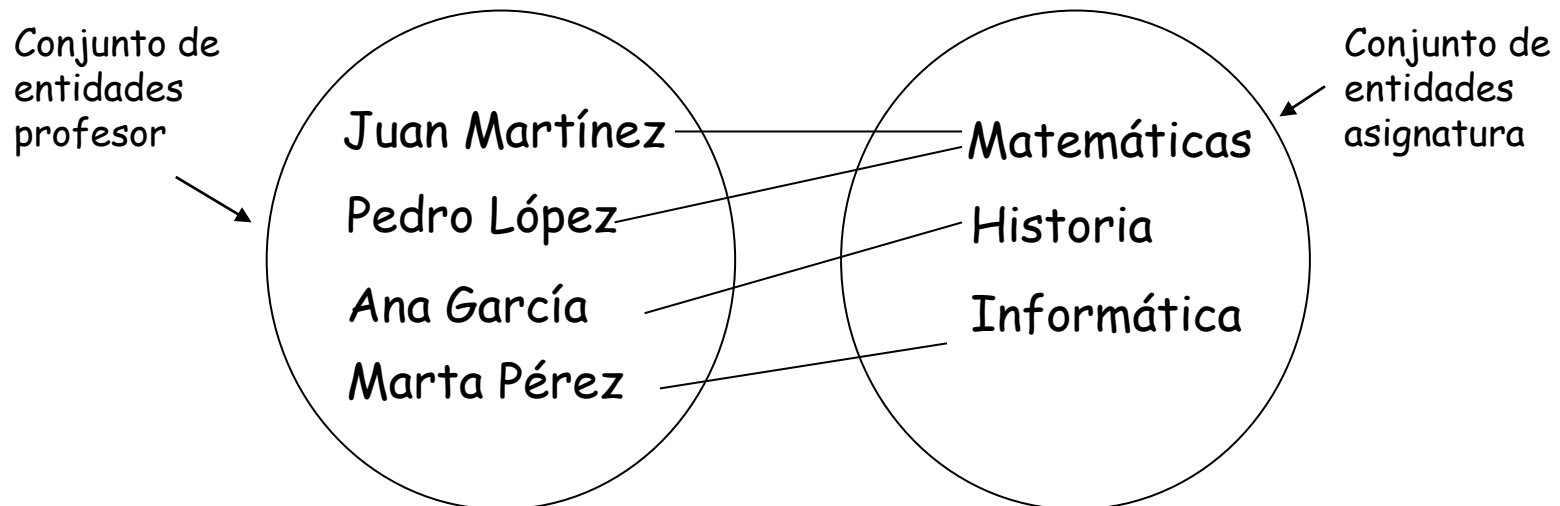
Las relaciones también pueden tener atributos



Modelo entidad/relación básico

Relaciones

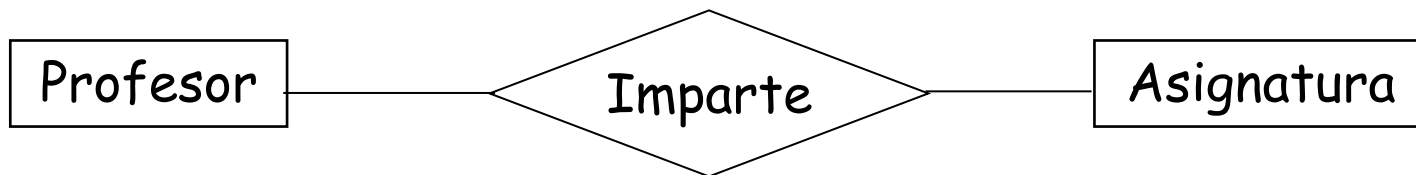
Imparte es una relación entre Profesor y Asignatura
“Juan Martínez” imparte “Matemáticas” es una
ocurrencia de la relación imparte



Modelo entidad/relación básico

Relaciones. Representación gráfica

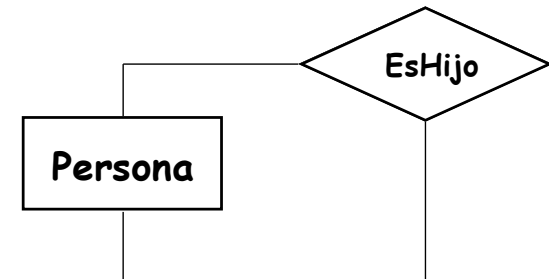
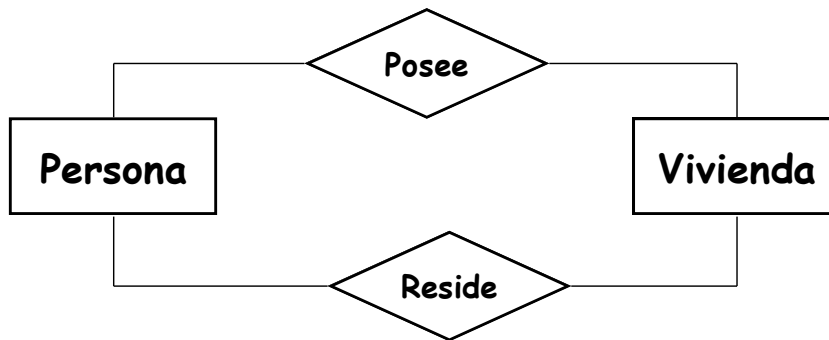
- Las relaciones se representan gráficamente con un rombo etiquetado con el nombre (que suele ser un verbo) y unido mediante líneas a los tipos de entidad que a los que se asocia.



Modelo entidad/relación básico

Relaciones. Representación gráfica

- Puede ocurrir que entre dos de entidades exista más de una relación.

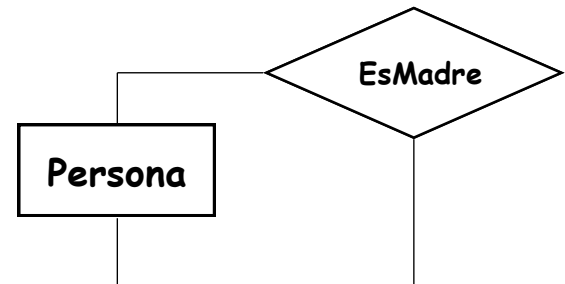


- Se puede establecer relaciones entre entidades del mismo tipo

Modelo entidad/relación básico

Relaciones. Características

- Características de una relación:
 - **Nombre**
 - **Grado**
 - Indica cuántas entidades participan en una relación
 - Unaria (o reflexiva) (grado 1)

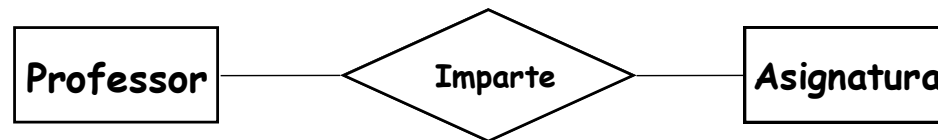


Modelo entidad/relación básico

Relaciones. Características

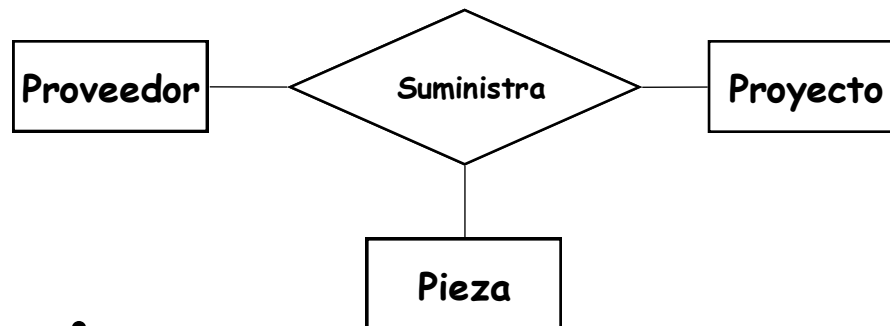
— Grado

- Binaria (grado 2)



Nota: en ocasiones es posible descomponer una relación n-arias en varias binarias sin pérdida de contenido semántico

- Ternaria (grado 3)



- ...
- N-arias (grado n)

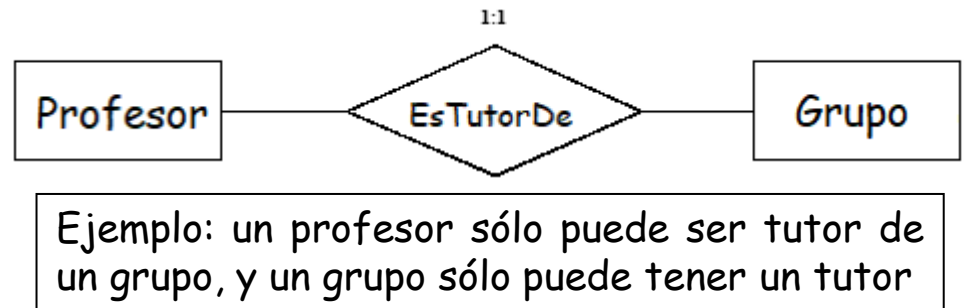
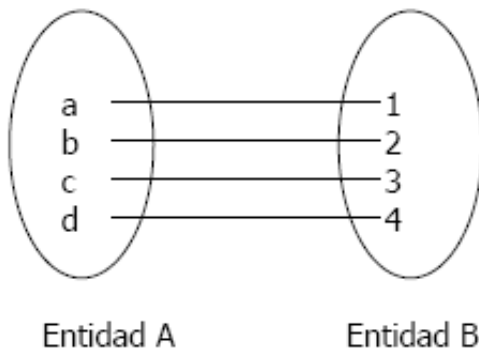
Nota: Las Relaciones de grado mayor de 2 son bastante más difíciles de manejar. Casi nunca se utilizan Relaciones de grado mayor que 3

Modelo entidad/relación básico

Relaciones. Características

– Tipo de correspondencia

- Representa el número máximo de ocurrencias de cada entidad que pueden participar en la relación por cada ocurrencia de la otra entidad
- Se representan gráficamente junto a la relación con una etiqueta
- Los casos posibles son:
 - **1:1** → como máximo una ocurrencia del tipo de entidad (A) por cada ocurrencia del otro tipo de entidad (B) y viceversa.

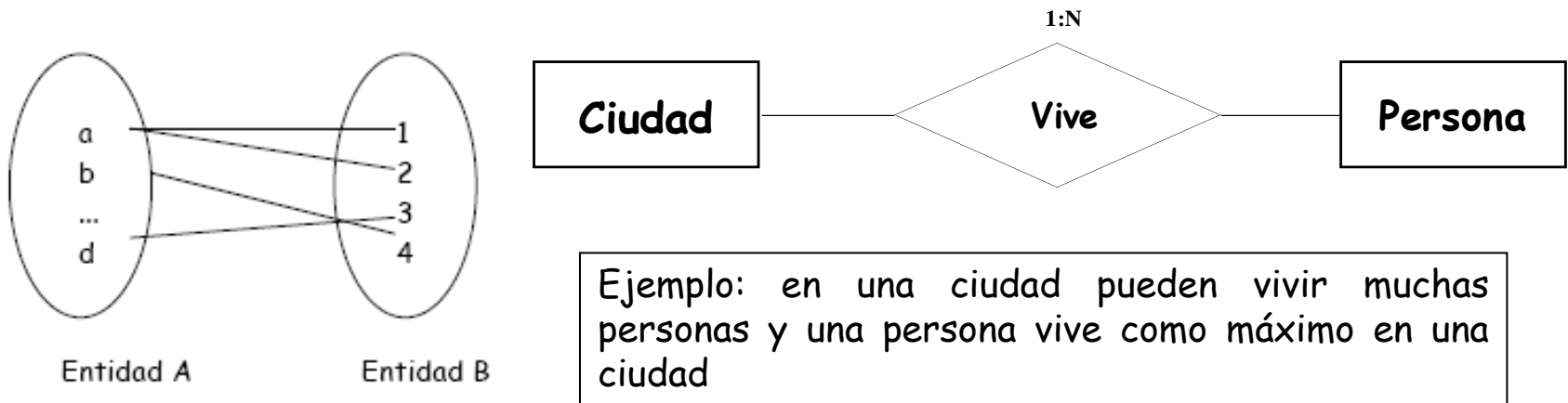


Modelo entidad/relación básico

Relaciones. Características

– Tipo de correspondencia

- **1:N** → cada ocurrencia de una entidad A se asocia con 0, 1 o varias ocurrencias de la entidad B.
- Sin embargo, cada ocurrencia de B sólo se asocia con una ocurrencia de A

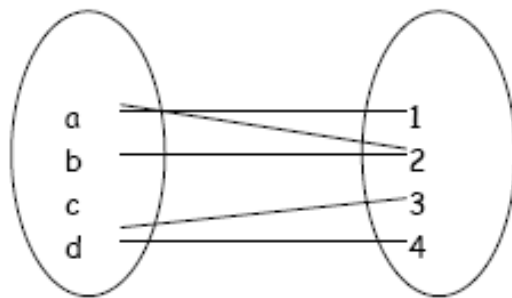


Modelo entidad/relación básico

Relaciones. Características

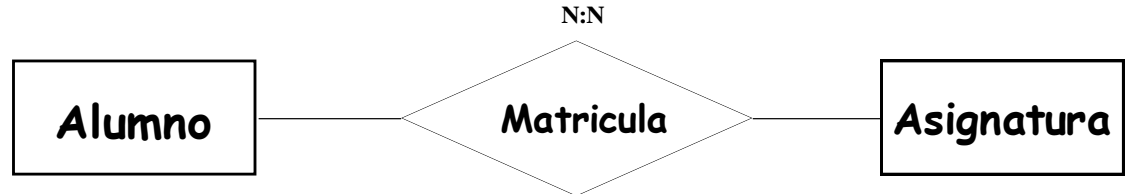
– Tipo de correspondencia

- **N:N** → cada ocurrencia de A se asocia con 0, 1 o varias ocurrencias de B, y viceversa.



Entidad A

Entidad B



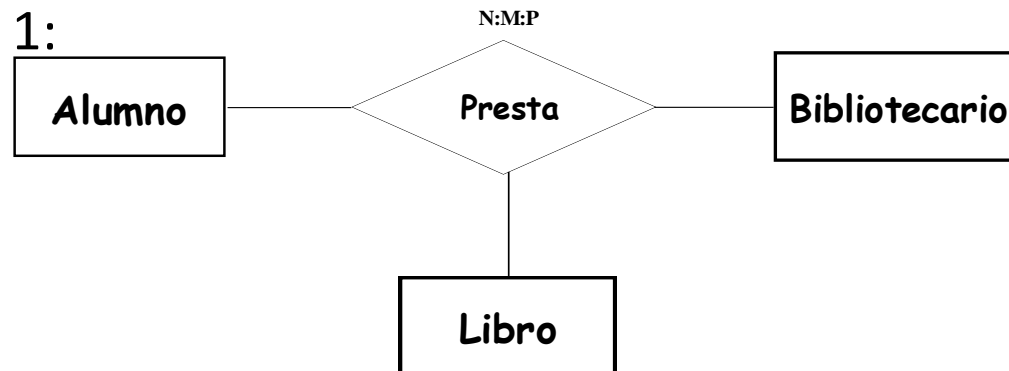
Ejemplo: un alumno puede estar matriculado en varias asignaturas y en una asignatura pueden estar matriculados varios alumnos

Modelo entidad/relación básico

Relaciones. Características

– Tipo de correspondencia

- En las **Relaciones ternarias** hay que especificar los tres tipos de correspondencia. Ej.: 1:1:1, 1:N:1, 1:N:M, N:M:M, ...
- Ejemplo 1:



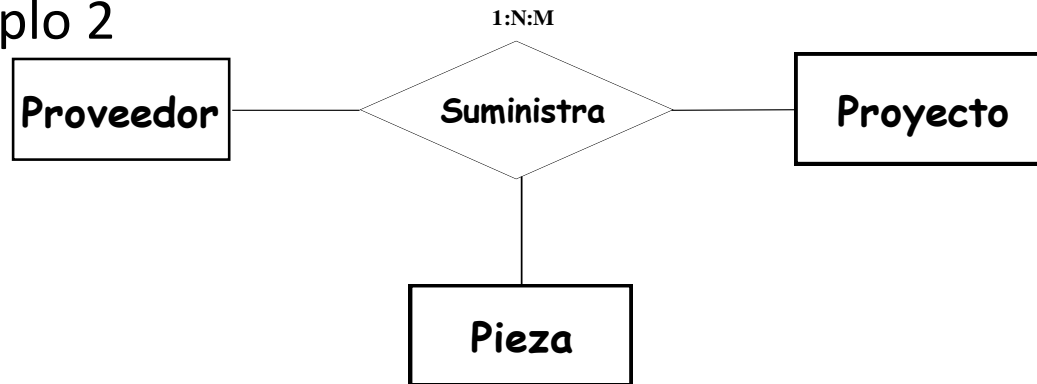
- Un libro a un alumno (libro, alumno) puede ser prestado por varios (0,1, .. n) bibliotecarios
- Un bibliotecario puede prestar un libro (bibliotecario, libro) a varios (0,1,..n) alumnos
- A un alumno un bibliotecario (alumno, bibliotecario) le puede prestar varios (0,1,..n) libros

Modelo entidad/relación básico

Relaciones. Características

– Tipo de correspondencia

- Ejemplo 2



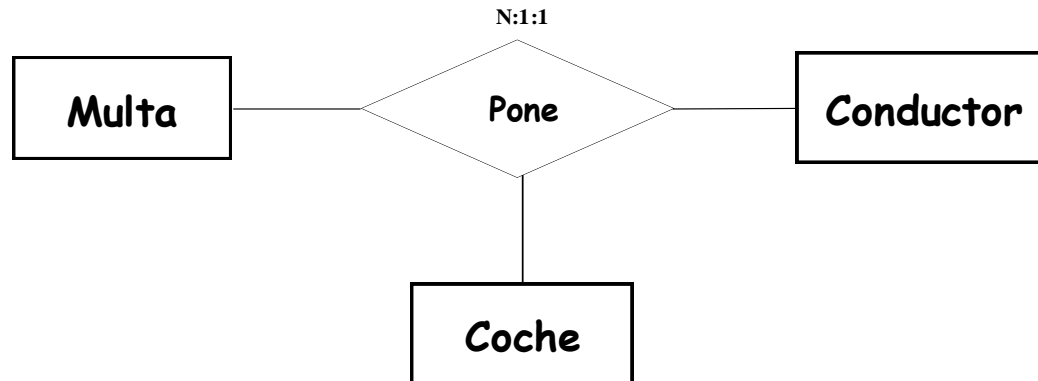
- Una pieza en un proyecto (pieza, proyecto) la suministran 0 o 1 proveedores.
- Un proveedor en un proyecto (proveedor, proyecto) suministra varias (0, 1, 2, .., n) piezas.
- Un proveedor suministra una pieza (proveedor, pieza) en varios (0, 1, 2, .., n) proyectos.

Modelo entidad/relación básico

Relaciones. Características

– Tipo de correspondencia

- Ejemplo 3



- Un multa en un coche (multa, coche) es puesta a 0 o 1 conductor.
- Una multa a un conductor (multa, conductor) es puesta en 0 o 1 coche
- Un conductor en un coche (conductor, coche) puede tener varios (0, 1, 2, .., n) multas

Modelo entidad/relación básico

Relaciones. Características

— Rol:

- Es el papel que juega cada entidad en una relación
- No siempre se representan en el diagrama, pero a veces es útil para aclarar el significado de una relación
- Un caso típico en que se representa el rol de cada entidad participante es cuando existe una relación reflexiva

