

Materiales complementarios

1. Modelo Entidad/Relación extendido

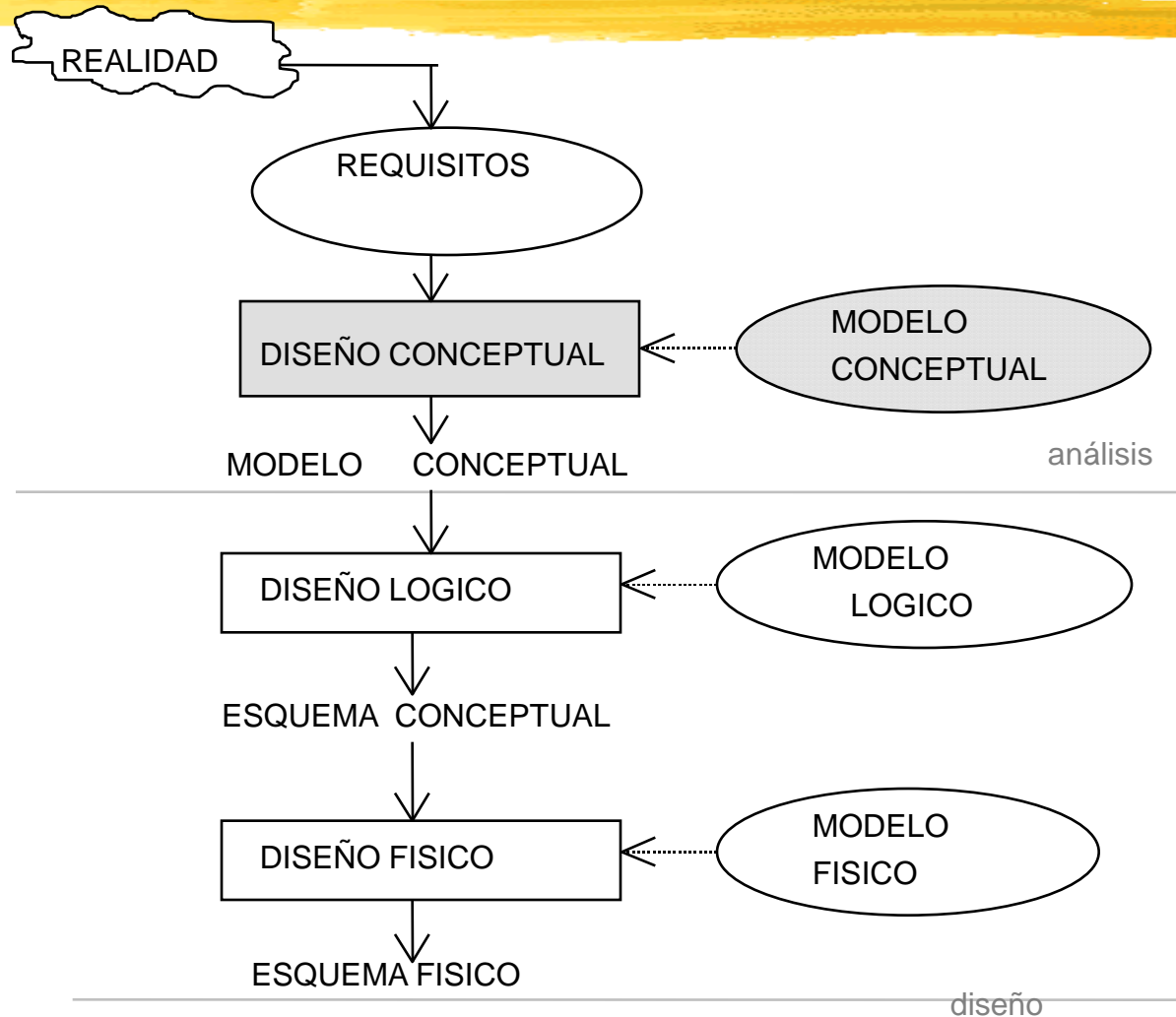


Contenidos:	Epígrafes unidades:
1. Diagrama entidad/relación extendido	Unidad 3 (1.,2.,3.,4.,5.,6.,7.,8.)
2. Modelo relacional	Unidad 2 (1.,2.,3.,4.,5.)
3. Transformación MER-Modelo relacional	Unidad 3 (9.,10.)
4. Normalización	Unidad 3 (11.)

1. Introducción

- ❑ El diseño de datos es el proceso por el que se determina la organización de la información necesaria para el sistema.
 - ❑ Se realiza generalmente en tres fases:
 - ❑ **Diseño conceptual**
 - ❑ **Diseño lógico**
 - ❑ **Diseño físico**
- The diagram shows two vertical curly braces on the left. The top brace groups 'Diseño conceptual' and 'Diseño lógico', pointing to a light green box labeled 'Análisis'. The bottom brace groups 'Diseño físico', pointing to a light green box labeled 'Diseño'.
- ❑ Cada fase es un proceso iterativo, se van produciendo refinamientos sucesivos antes de pasar a la siguiente fase

1. Introducción



1. Introducción

Objetivos de cada fase:

- Diseño conceptual:

Representación de los recursos de información del sistema, con independencia de usuarios, aplicaciones en particular, y fuera de consideraciones sobre dispositivos físicos

- Diseño lógico

Transformación del modelo conceptual de datos obtenido en la etapa anterior, adaptándolo al sistema de gestión de datos que se vaya a utilizar y definición de especificaciones para los programas de acceso a los datos

- Diseño físico

Estructuración y almacenamiento del conjunto de datos del modelo lógico anterior, en un determinado dispositivo físico, optimizando la relación costes/beneficios

2. Modelo entidad/relación



Modelado de datos

- ❑ Introducción
- ❑ Elementos (entidades, atributos, relaciones)
- ❑ Modelo E-R Extendido
 - ❑ Atributos derivados
 - ❑ Generalización/especialización y agregación
 - ❑ Restricciones de exclusividad, exclusión, inclusividad, inclusión
- ❑ Construcción de un M E-R
- ❑ Notaciones del M E-R

Introducción



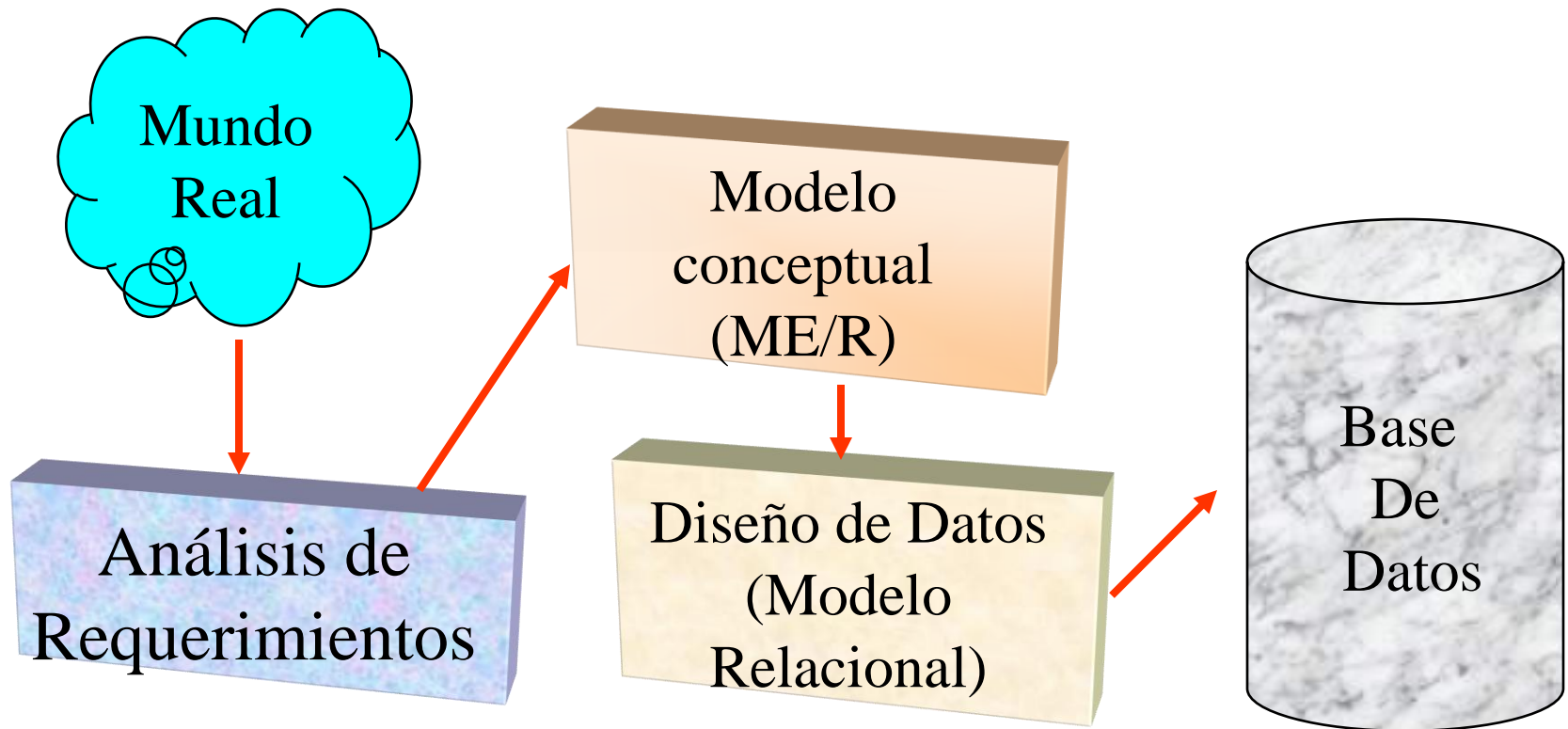
- ❑ El modelo de datos o modelo de información de un sistema describe sus datos almacenados
- ❑ Su propósito es:
 - ❑ Obtener toda la información que el sistema necesita para conseguir sus fines
 - ❑ Representar la información mediante una serie de conceptos básicos que contengan significado
 - ❑ Independizar los datos de los recursos físicos, así como de los requerimientos de los usuarios
 - ❑ Proporcionar a los usuarios del sistema la información tal y como la necesitan
- ❑ El modelo de datos más utilizado es el MODELO ENTIDAD-RELACIÓN

Introducción



- ❑ **Peter Chen** publicó en **1976** el modelo entidad relación, el cual tuvo gran aceptación principalmente por su expresividad gráfica.
- ❑ Sobre esta primera versión han trabajado numerosos autores, generando distintas extensiones de mayor o menor utilidad y de aceptación variable en el medio académico y profesional
- Establece una visión global de los datos de una organización o de un sistema de información, en un nivel de abstracción próxima al usuario e independiente de las características físicas del equipo donde se vaya a instrumentar el sistema.
- Consiste en describir la información de la organización mediante la definición de Entidades y asociaciones o Interrelaciones entre ellas.

Introducción



Introducción



Ejemplo:

El resultado del análisis de requerimientos de una compañía es el siguiente:

- La compañía está organizada en **departamentos**. Cada uno tiene nombre único, número único y un empleado que la dirige. Nos interesa la fecha que empezó a dirigirlo.
- Cada departamento controla una serie de **proyectos**. Cada uno tiene nombre y número únicos.
- De cada **empleado** nos interesa el nombre (nombre y apellidos), DNI, dirección, teléfono, sueldo y fecha de nacimiento. Todo empleado está asignado a un departamento y tendrá un supervisor. Puede trabajar en más de un Proyecto y trabajará un determinado número de horas a la semana en cada proyecto.
- Queremos saber también los **familiares** de cada empleado, para administrar los temas de seguros. Queremos saber el nombre, fecha de nacimiento y parentesco con el empleado.

Elementos



- ☐ Elementos
 - ☒ Entidad
 - ☒ Atributo
 - ☒ Relación

Elementos: Entidad



Entidad (=tipo de entidad = tipo de objeto)

- ❑ Cualquier objeto real o abstracto sobre el cual queremos tener información que tiene existencia por sí mismo y se puede identificar de manera clara y precisa (empleados, artículos, clientes, planificaciones, estándares...)

- ❑ Definiciones:

“Objeto tangible o intangible del que el sistema necesita recordar algo” (*ANSI 1997*)

“Una persona, lugar, cosa, concepto o suceso, real o abstracto, de interés para la empresa”

Elementos: Entidad



Representación:

- ❑ Una entidad se representará mediante un rectángulo con un nombre.
- ❑ Para poner nombre a la entidad, normalmente se utiliza la forma singular (y mayúsculas)

DEPARTAMENTO

PROYECTO

EMPLEADO

FAMILIAR

Elementos: Entidad



Hay que distinguir entre:

- **Tipo de entidad** en sentido abstracto o genérico que se refiere a un conjunto de elementos con características comunes

Ejemplo: Empleado

- **Entidad**: cada uno de los ejemplares de un tipo de entidad, las *instancias, ocurrencias o realizaciones*

Cada uno de los empleados: José, Pedro, Albertocon todos sus datos

Elementos: Entidad

Clases de entidad:

☐ Regulares o base

Sus ejemplares existen en el sistema con independencia de que existan otras.

Tienen existencia por sí mismas.

☐ Débiles o renacidas

La existencia de un ejemplar depende de la existencia de un cierto ejemplar de otro tipo de entidad

Ejemplo:

EMPLEADO

FAMILIAR

La entidad FAMILIAR no existiría si no existiera EMPLEADO

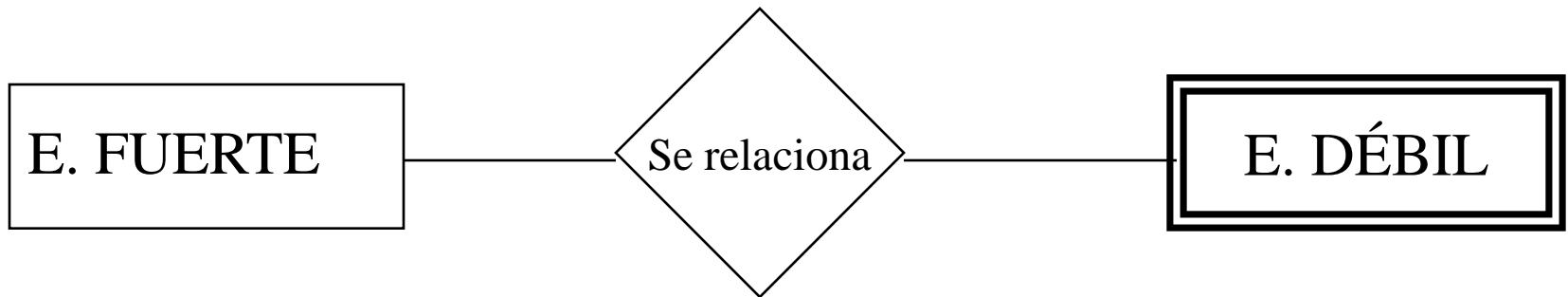
Elementos: Entidad

Entidades DÉBILES

- ❑ *La existencia de ocurrencias de la entidad débil depende de la existencia de la ocurrencia de otra entidad (fuerte)*
- ❑ *Si desaparece esta última, también desaparecen las dependientes*
- ❑ Ejemplo:
 - Los familiares de Antonio Rico podrían ser (Marta, mujer), (Isabel, hija) y (Pedro, hijo).*
 - Si desaparece el empleado Antonio Rico, también deberían de desaparecer sus familiares.*

Elementos: Entidad

Entidades DÉBILES



La dependencia entre una entidad base y una entidad débil la representa la relación entre ellas, y puede ser:

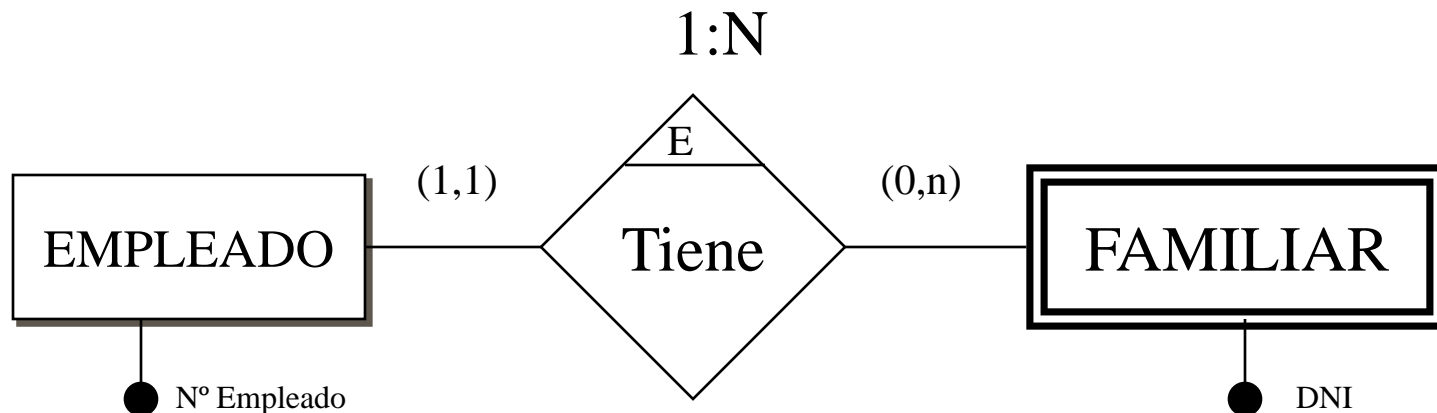
- ☐ Dependencia en existencia
- ☐ Dependencia en identificación

Elementos: Entidad

Entidades DÉBILES

Dependencia de EXISTENCIA

En este ejemplo diremos que la entidad débil tiene una **DEPENDENCIA EN EXISTENCIA**.

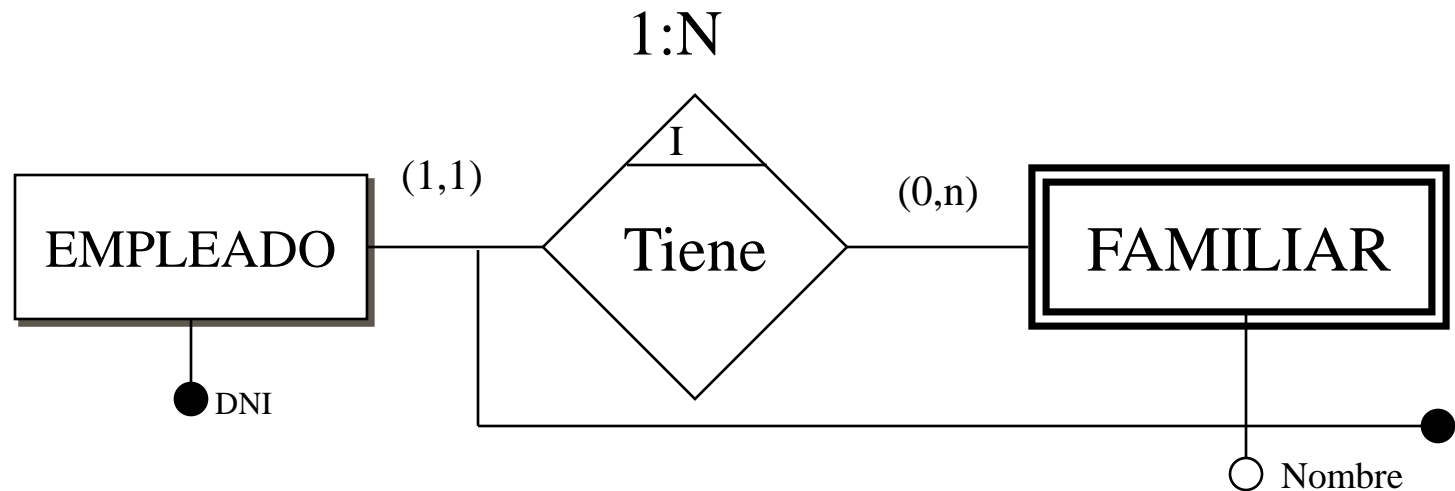


Elementos: Entidad

Entidades DÉBILES

Dependencia de IDENTIFICACIÓN

- Si además de la dependencia de existencia consideramos que para identificar una ocurrencia de la entidad Débil nos hace falta la clave de la entidad regular de la que depende, esta dependencia (todavía más restrictiva) la llamaremos **DEPENDENCIA DE IDENTIFICACIÓN**.



Elementos: Entidad



Un tipo de entidad representa un conjunto de objetos, cuyos miembros individuales (entidades, instancias, ocurrencias) han de cumplir las siguientes características:

- ❑ Cada entidad juega una función dentro del sistema. El sistema no funciona sin acceder a sus miembros instancias
- ❑ Cada uno de sus miembros individuales (instancias), pueden ser identificados unívocamente. Existe alguna manera de diferenciar dos instancias individuales de la entidad
- ❑ Todos los ejemplares de un tipo de entidad deben tener las mismas propiedades (uno o más atributos)

Elementos: Entidad



Por cada tipo de entidad se debe indicar:

- ☐ Nombre (corto, fácil de recordar, significativo y único)
- ☐ Definición clara (descripción breve de su contenido)
- ☐ Volumen (cantidad de instancias esperadas de la entidad)
- ☐

Elementos: Entidad



Serán posibles entidades:

- ☐ Organizaciones (empresas, sociedades,...)
- ☐ Personas (empleados, alumnos, clientes,...)
- ☐ Agrupaciones (departamentos, secciones, ...)
- ☐ Lugares (países, provincias, localidades,...)
- ☐ Objetos físicos (edificios, piezas, almacenes,...)
- ☐ Componentes (de piezas, tipos de productos,...)
- ☐ Peticiones (pedidos, órdenes de trabajo, preinscripciones,...)
- ☐ Acuerdos (contratos, convenios,...)
- ☐ Movimientos (transportes, transferencias, ...)

¿Qué personas, organizaciones,....?

¿Qué cosas se producen o utilizan?

¿Qué actividades desarrolla?

Elementos: Entidad



Se puede utilizar un documento como el siguiente para ir reflejando la información de todas las entidades que vamos identificando, e ir completándolo poco a poco:

DEFINICIÓN DE ENTIDAD

Tipo

Nombre

Descripción

Entidades relacionadas

Atributos

Nº atributos

Claves: primaria, alternativas, ajenas

Procesos en los que interviene:

creación, inserción, modificación, borrado

Elementos: Entidad



Cuestionario de revisión:

- ¿Tiene un nombre significativo?
- ¿Tiene al menos dos atributos
- ¿Tiene una clave única?
- ¿Tiene al menos una relación?
- ¿Hay al menos un proceso que use la entidad?
- ¿Está normalizada?

Elementos: Atributos



Atributo: Cada una de las características o propiedades de un tipo de entidad (o un tipo de interrelación) que tiene interés para el sistema

- Ejemplo:

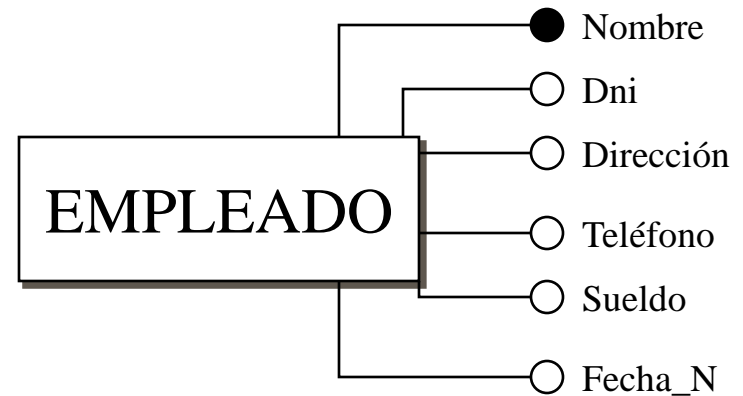
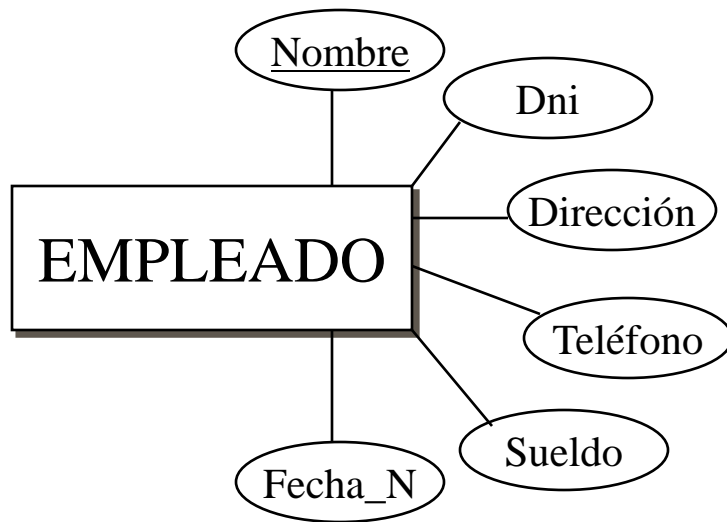
Entidad : EMPLEADO

Atributos: DNI, Nombre, dirección, teléfono, sueldo, fecha_nac

Elementos: Atributos

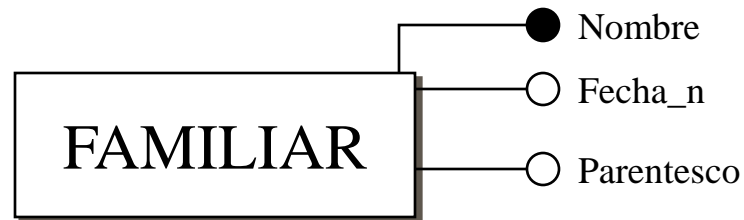
Representación

Existen varias formas de representación, aquí tenemos dos de ellas:



Elementos: Atributos

Representaciones del Ejemplo



Elementos: Atributos



Dominio: Conjunto de posibles valores que puede tomar una característica o atributo

- ❑ Un dominio puede ser definido por intensión o extensión:
 - ❑ Intensión: especificando el tipo de datos
ejemplo: Nombre
dominio: cadena alfabética de 30 caracteres
 - ❑ Extensión: declarando el valor de cada elemento del dominio
ejemplo: Sexo
dominio: Varón, Hembra

Elementos: Atributos

Dominio:

- ❑ La existencia de un atributo está ligada a la existencia del correspondiente tipo de entidad. Sin embargo, los dominios tienen vida propia

Ejemplo: si desaparece la entidad EMPLEADO desaparecerán sus atributos, entre ellos edad, sin embargo el dominio edad puede existir con independencia de cualquier otro tipo de entidad o atributo

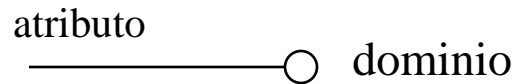
- ❑ Los tipos de entidad tienen atributos. Sus ejemplares toman valores del dominio para cada atributo
- ❑ Una tipo de entidad es una estructura de datos formada por un conjunto de atributos que dependen de ella

Elementos: Atributos

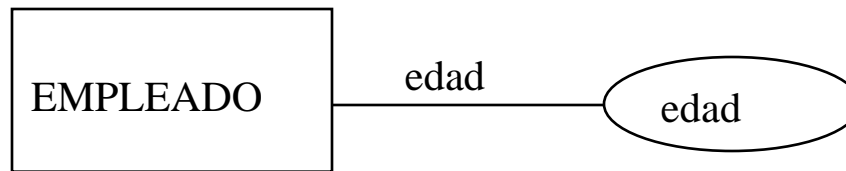
Dominio:



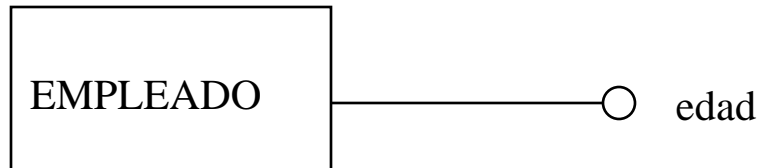
□ Representación:



□ Ejemplo:



- Para simplificar, si coincide el nombre del dominio con el atributo, se representa sólo el atributo

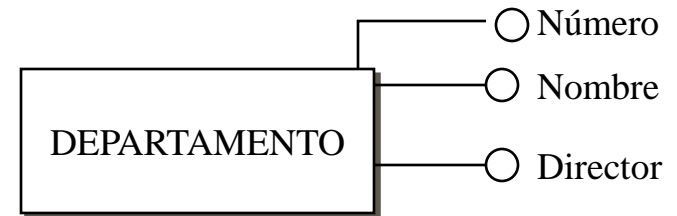


Elementos: Atributos

Restricciones sobre atributos:

- Para poder identificar cada ocurrencia de una entidad necesitamos que algún atributo (o conjunto de atributos) les represente unívocamente.
- **Superclave:** subconjunto de los atributos de la entidad tal que no puede haber dos ocurrencias de la entidad con la misma combinación de valores para los atributos del subconjunto.

❑ Superclaves: número + nombre+ director,
Número + nombre,
Número + director,
Número



Elementos: Atributos



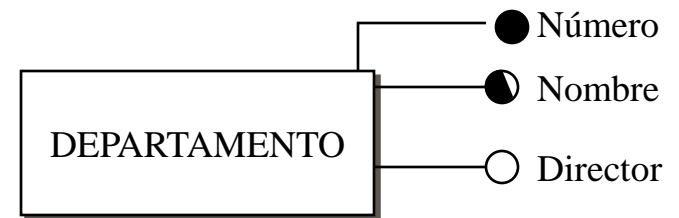
Restricciones sobre atributos:

- Clave candidata: superclave de la entidad que cumple que ningún subconjunto de atributos de ella es superclave
 - Todos los que cumplen esta condición son identificadores candidatos
 - **Clave primaria o Identificador principal:** el elegido de entre las claves candidatas
 - **Claves alternativas o Identificadores alternativos:** el resto de claves candidatas.
- ☐ La clave principal es mínimo y única (sus valores no pueden repetirse en los distintos ejemplares de la entidad).

Elementos: Atributos

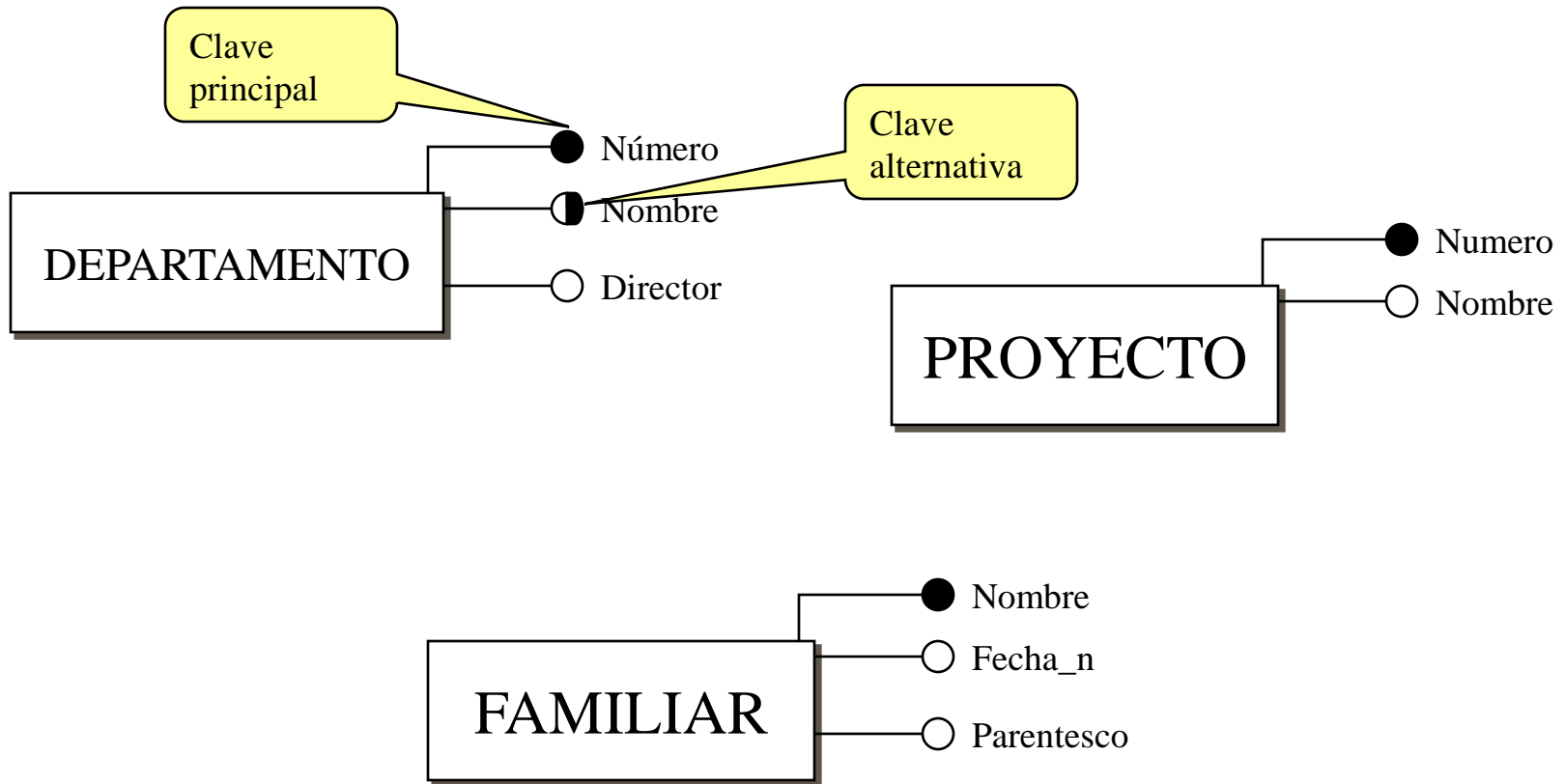
Restricciones sobre atributos:

- ❑ Superclaves: - Número + nombre+ director,
 - Número + nombre,
 - Numero + director,
 - Número
 - Nombre + director,
 - Nombre
- Claves candidatas: - Número
 - Nombre
- Clave Primaria: - Número
- Clave alternativa: - Nombre



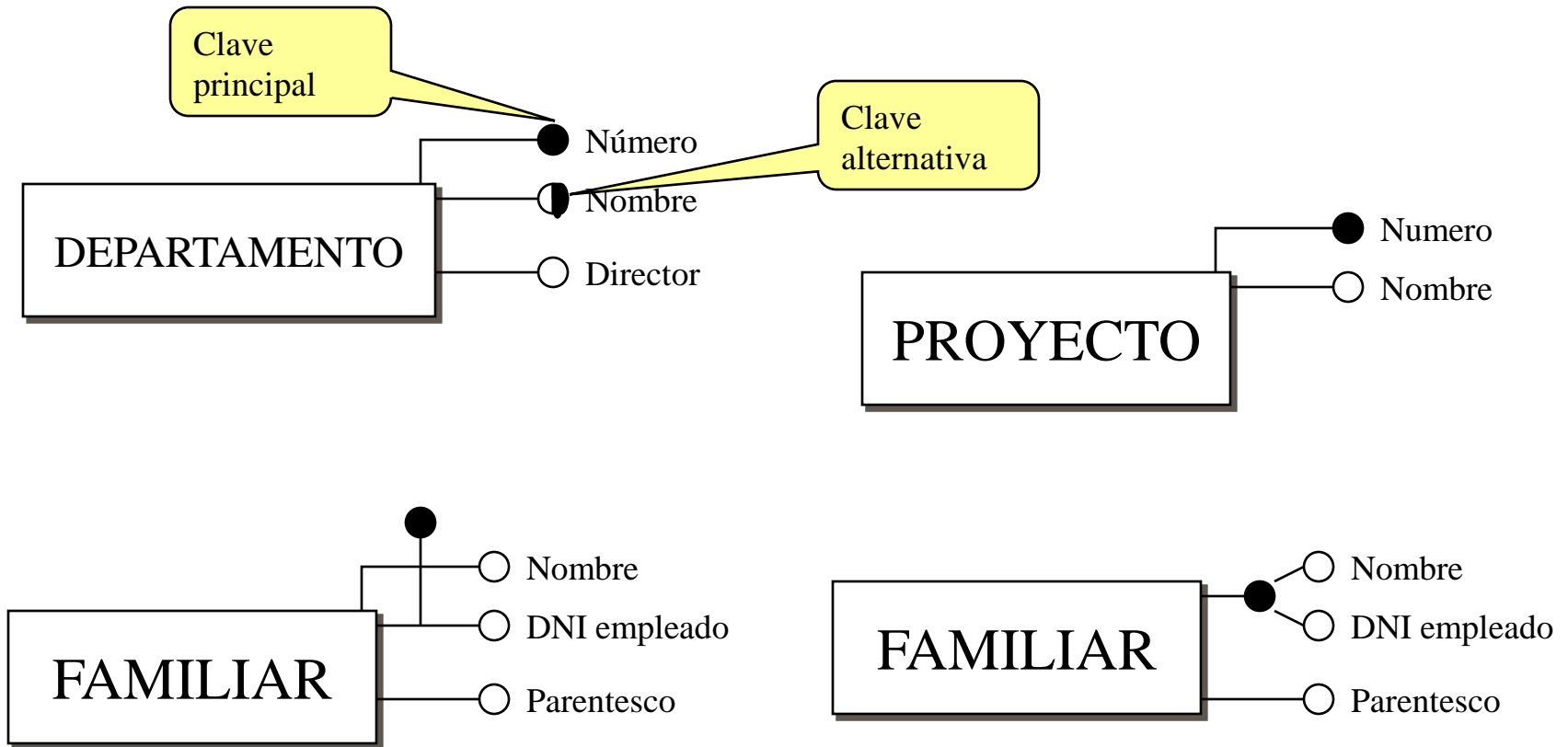
Elementos: Atributos

Representaciones de claves



Elementos: Atributos

Representaciones de claves



Elementos: Atributos



Restricciones sobre atributos:

2) Atributos multivaluados y opcionales: el M E-R los permite

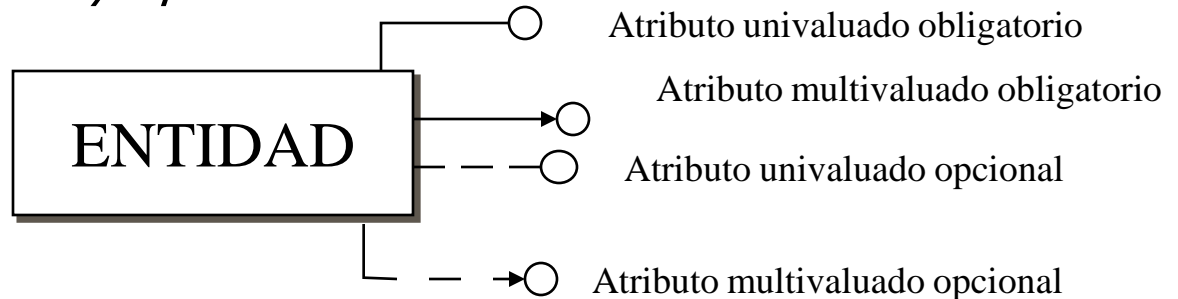
- Atributo univaluado: **toma un único valor del dominio para cada ejemplar de la entidad**
- Atributo multivaluado: **puede tomar más de un valor del dominio para cada ejemplar de la entidad**
- Atributo opcional: **puede no tomar ningún valor del dominio (valor nulo) para cada ejemplar de la entidad**
- Atributo obligatorio: **Debe tomar como mínimo un valor del dominio (no puede ser nulo) para cada ejemplar de la entidad**

Elementos: Atributos

Restricciones sobre atributos:

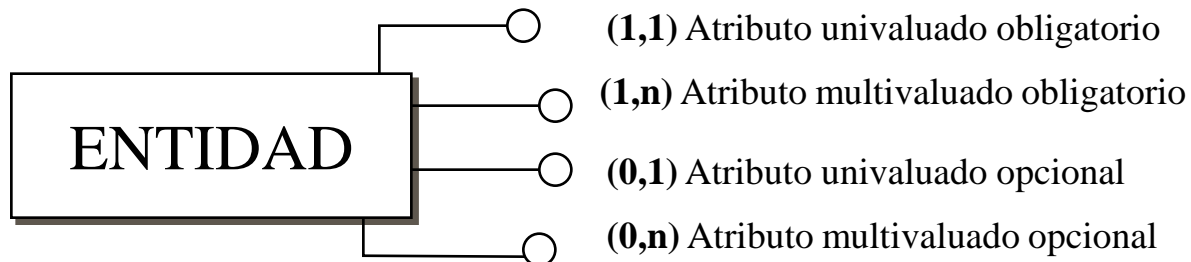
Atributos multivaluados y opcionales

- Representación:



- **Cardinalidad** (mínimo, máximo): es otra manera de representar esta restricción

Representa el n° mínimo y máximo de valores que puede tomar un atributo en cada ejemplar de la entidad



Elementos: Atributos

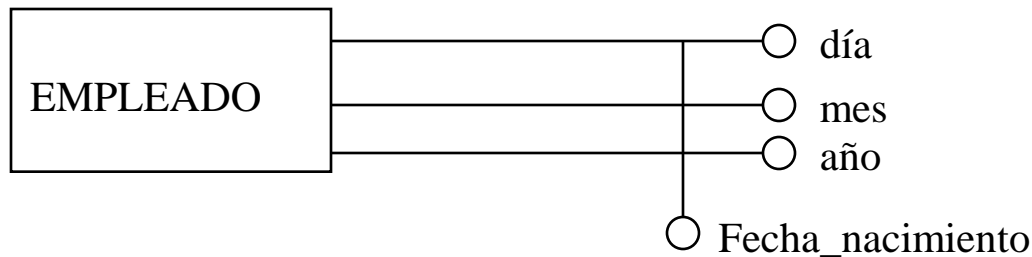
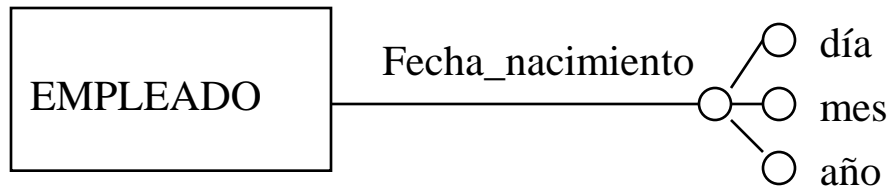
Restricciones sobre atributos:

3) *Atributos compuestos:* Atributos definidos sobre más de un dominio

❑ El modelo Entidad Relación admite atributos compuestos

❑ Ejemplo:

Fecha_nacimiento definido sobre los dominios **Día, Mes y Año**



Elementos: Atributos



Restricciones sobre atributos:

- ❑ Cualquier otro tipo de restricciones sobre atributos no tiene representación en el modelo.
- ❑ Deben ser expresadas mediante un lenguaje general de definición de restricciones, o por medio de comentarios que acompañen al diagrama

Elementos: Atributos



Por cada tipo de atributo se debe indicar:

- ❑ Nombre (conciso y comprensible)
- ❑ Definición (clara y completa, significado del atributo y de su propósito y uso en el sistema)
- ❑ Cardinalidad (mínima, máxima)
 - máxima (1 ó n) → univaluado o multivaluado
 - mínima (0 ó 1) → opcional u obligatorio
- ❑ Tipo de dato
- ❑ Longitud
- ❑ Dominio
- ❑ ...

Elementos: Atributos

- ❑ Los atributos se pueden reconocer (igual que las entidades) a partir de la información de salida del sistema.
- ❑ Una vez identificados hay que asignarlo a entidades. Para ello se puede emplear una tabla como la siguiente:

Nº orden	Nombre atributos	Entidades				Cálculos	Observ.
		E1	E2	...	En		
1	Atrib1	X					
2	Atrib2		X				
3	Atrib3						
4	Atrib4						
.	.						
.	.						

Elementos: Atributos

- Para definir la estructura de atributos que forman un tipo de entidad se puede emplear el documento de DEFINICIÓN DE DATOS de cada DEFINICIÓN DE ENTIDAD

Nombre	Descripción	Longitud	Tipo			Dominio		Restricciones de dom.	Función
			Num.	Alfab.	...	Continuo	General		

Elementos: Atributos



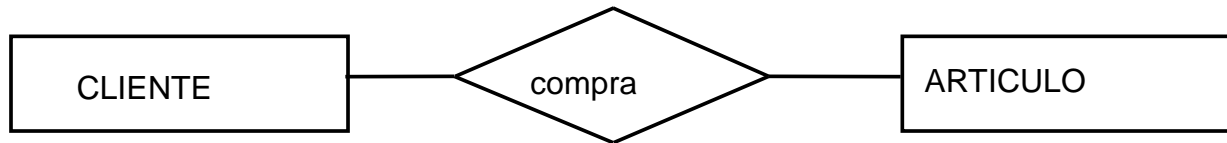
Cuestionario de revisión:

- ☐ ¿Tiene un nombre significativo?
- ☐ ¿Es importante conocer sus valores a lo largo del tiempo?
- ☐ ¿Depende su valor sólo de la entidad en la que está incluido?
- ☐ Si es obligatorio, ¿se sabe siempre su valor?
- ☐ ...

Elementos: Relaciones

Relación: Asociación o correspondencia entre entidades

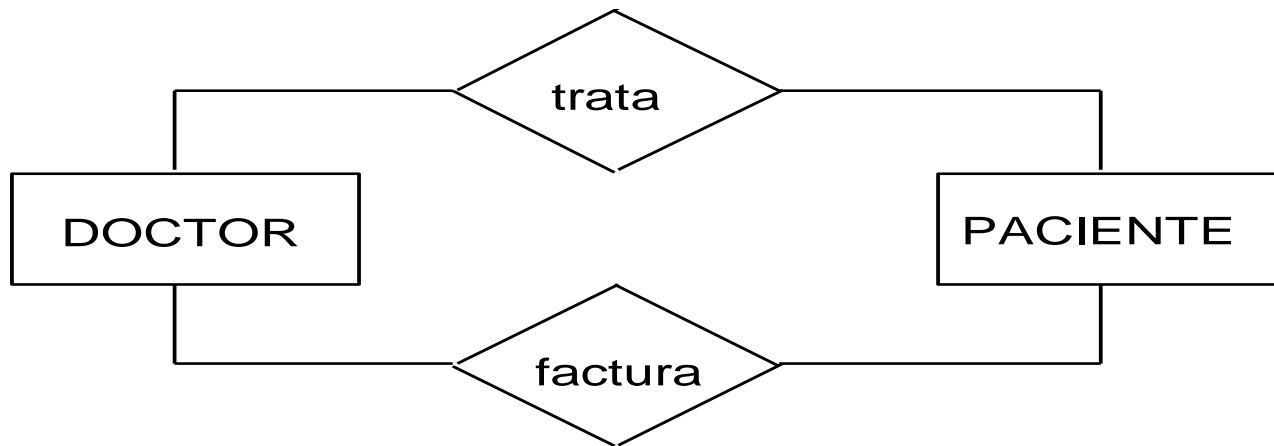
Representación:



- La Relación se representa por un rombo,
- Con el nombre de la relación en su interior.
- Uniremos el rombo con ambas Entidades por medio de líneas.

Elementos: Relaciones

Entre tipos de entidades puede existir más de un tipo de relación



Elementos: Relaciones



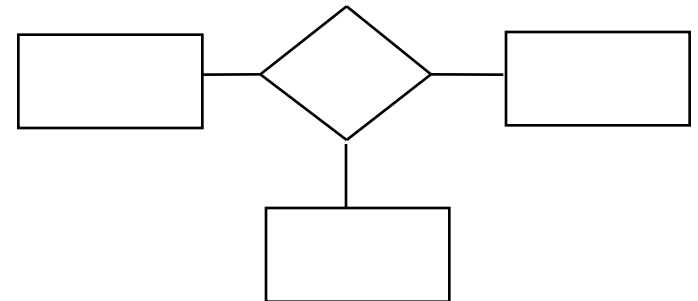
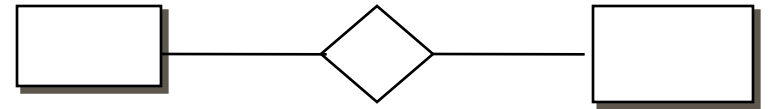
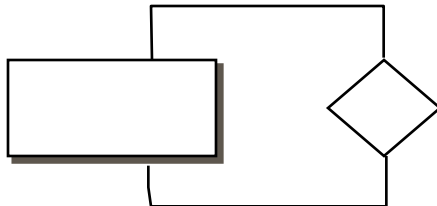
Elementos:

- ☐ Nombre
- ☐ Grado
- ☐ Tipo de correspondencia
- ☐ Cardinalidad
- ☐ Atributos

Elementos: Relaciones

Elementos:

- ❑ Nombre: mediante el que se referencia y que la distingue unívocamente del resto
- ❑ Grado: número de tipos de entidad que participan en una relación
 - Unarias o reflexivas (1 entidad).
 - Binarias (2 entidades)
 - N-arias (N entidades)



Elementos: Relaciones



Elementos:

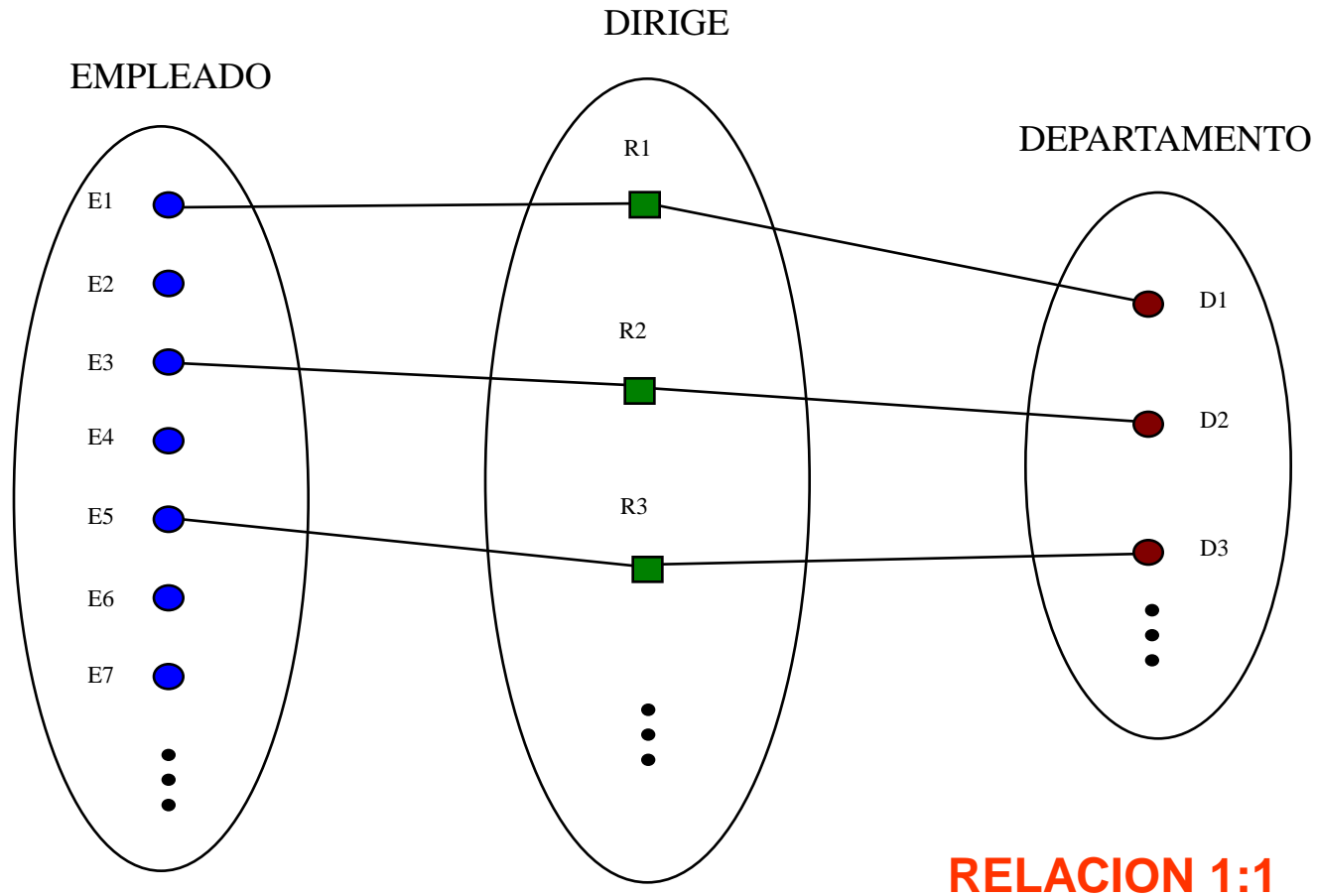
- Tipo de correspondencia: nº máximo de ejemplares (ocurrencias) de un tipo de entidad que pueden estar relacionados, en una determinada relación, con un ejemplar de la otra entidad

Los distintos tipos de correspondencia son:

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1:1 De uno a uno: | Como máximo una ocurrencia de cada entidad. |
| 1:N De uno a muchos: | En una entidad una ocurrencia y en la otra muchas. |
| N:M De muchos a muchos: | Hay más de una ocurrencia en cada entidad |

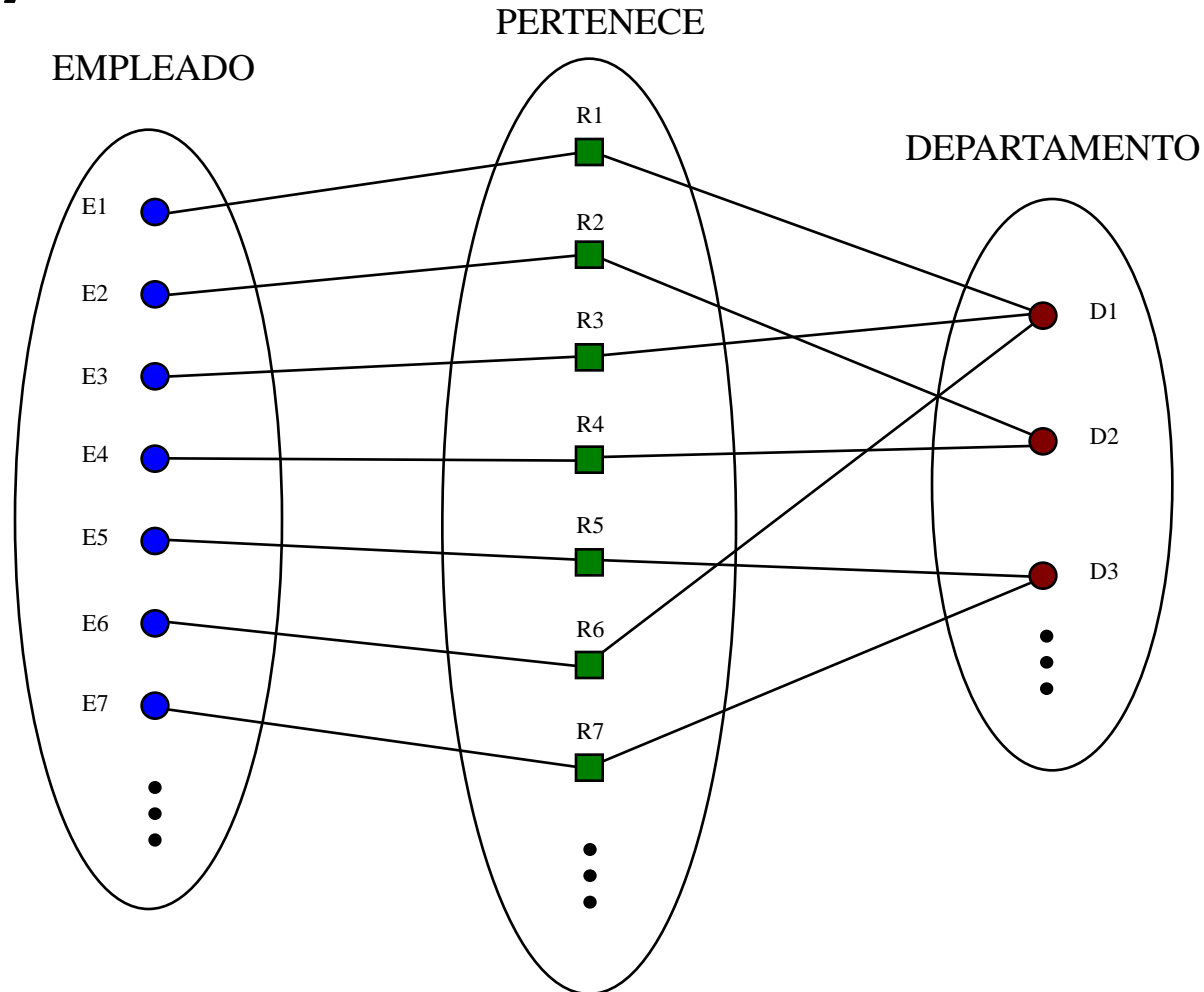
Elementos: Relaciones

Ejemplo de 1:1



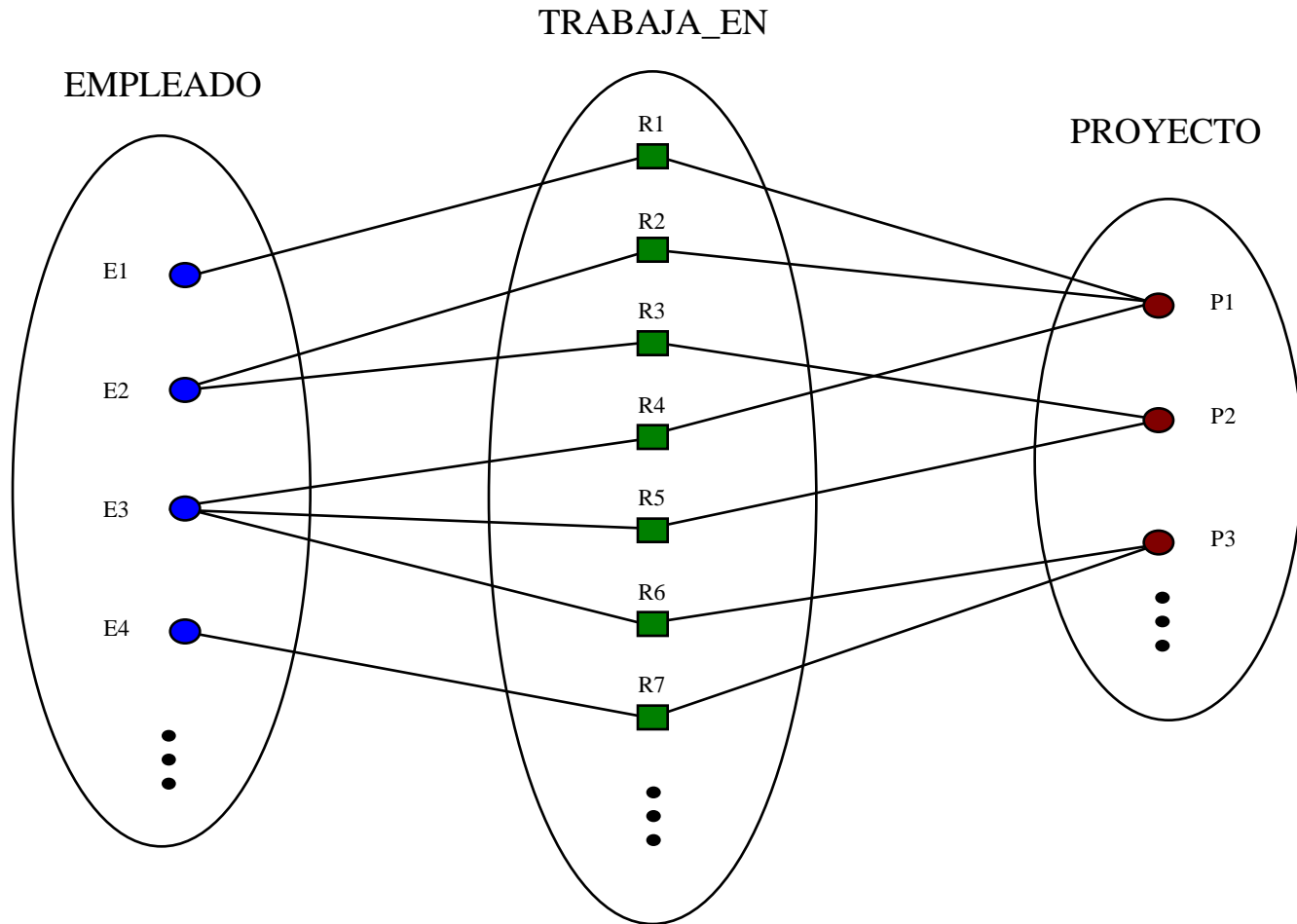
Elementos: Relaciones

Ejemplo de 1:N



Elementos: Relaciones

Ejemplo de N:M



Elementos: Relaciones



Ejemplos tipo de correspondencia:

- ❑ 1:1 Un empleado dirige **un** departamento y **un** departamento es dirigido por un solo empleado.

- ❑ 1:N Un empleado pertenece a **un** departamento y a un departamento pueden pertenecer **varios** empleados.

- ❑ N:M Un empleado puede trabajar en **varios** proyectos y en un proyecto pueden trabajar **varios** empleados.

Elementos: Relaciones



Elementos:

- Cardinalidad: **nº mínimo y máximo** de ejemplares de un tipo de entidad que puede estar relacionado con un ejemplar del otro (u otros) tipos de entidad que participan en la relación

Se representa con:

- (0,1) : con uno o ninguno
- (1,1) : con uno y sólo uno
- (0,n) : con muchos o ninguno
- (1,n) : con muchos o uno

Nos indica si la participación en la relación de los ejemplares del tipo de entidad es o no obligatoria y con cuantos ejemplares del otro tipo de entidad puede relacionarse

Elementos: Relaciones

Elementos:

Cardinalidad:

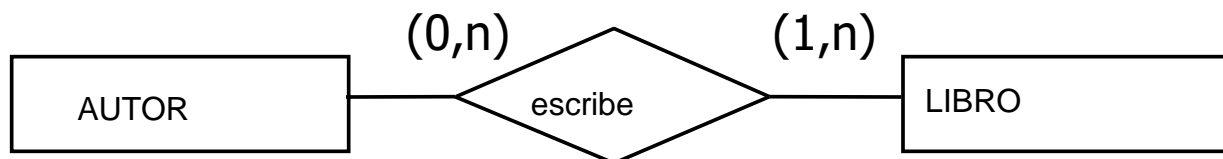
- ❑ Es muy importante porque forma la base para muchas decisiones de diseño
- ❑ Nos indica si la participación en la relación de los ejemplares del tipo de entidad es o no obligatoria y con cuantos ejemplares del otro tipo de entidad puede relacionarse
- ❑ Para obtener la cardinalidad, podemos preguntar:

Para un autor:

- ❑ Mínima: ¿Debe un autor haber escrito algún libro? **Sí → 1**
- ❑ Máxima: ¿Puede un autor haber escrito más de un libro? **Sí → n**

Para un libro

- ❑ Mínima: ¿Debe un libro ser escrito por algún autor? **No → 0**
- ❑ Máxima: ¿Puede un libro ser escrito por más de un autor? **Sí → n**

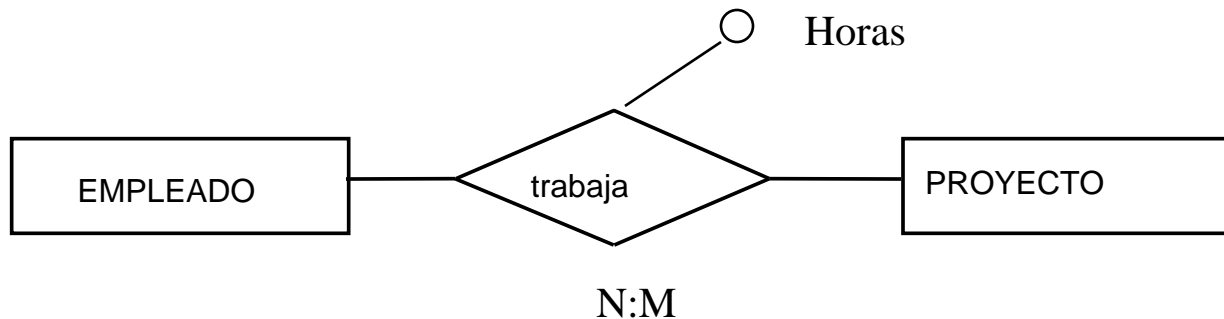


Elementos: Relaciones

Elementos:

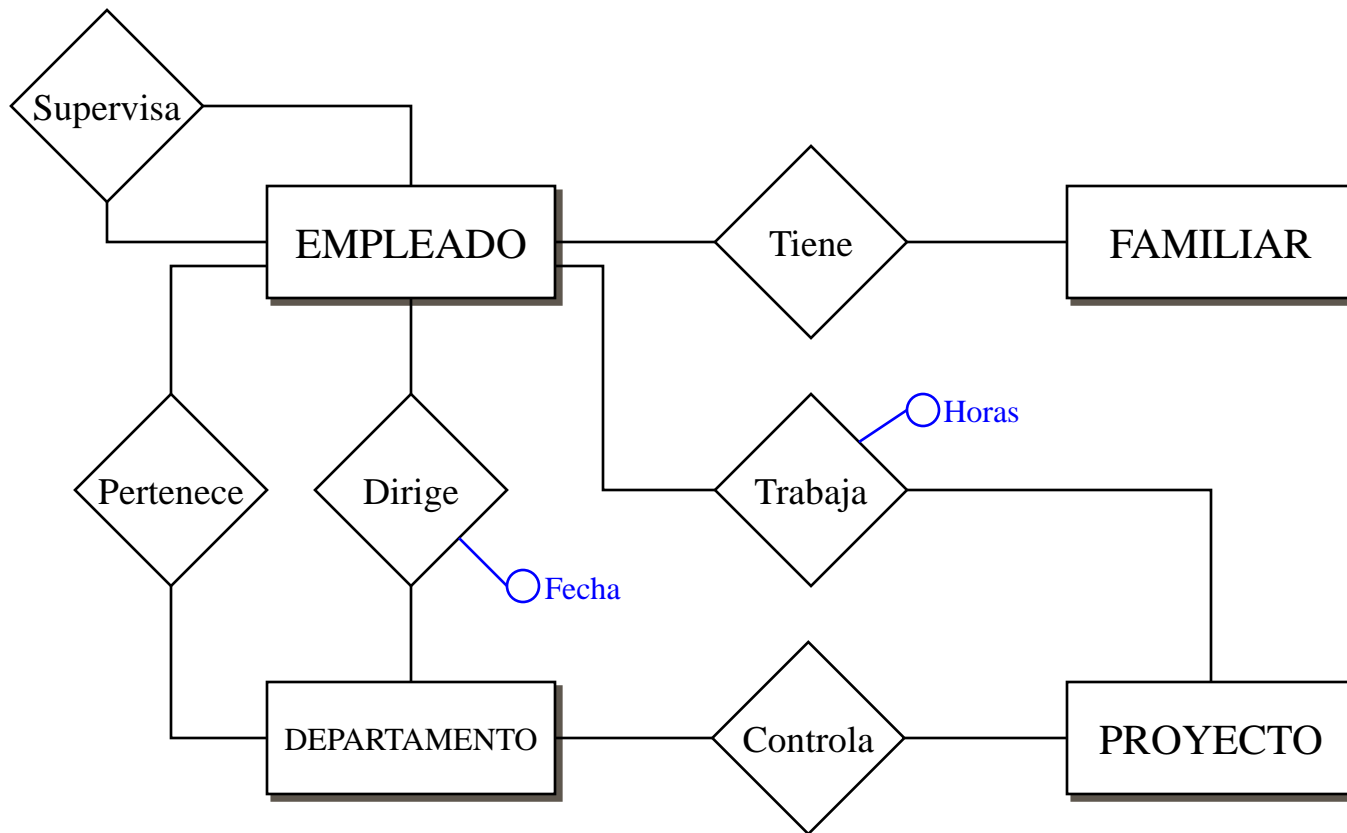
- **Atributos:** las relaciones también pueden tener atributos, igual que las entidades

Ejemplo: el n° de horas que un empleado trabaja en un proyecto es un atributo de la relación **trabaja** (no puede ser ni de Empleado ni de Proyecto).



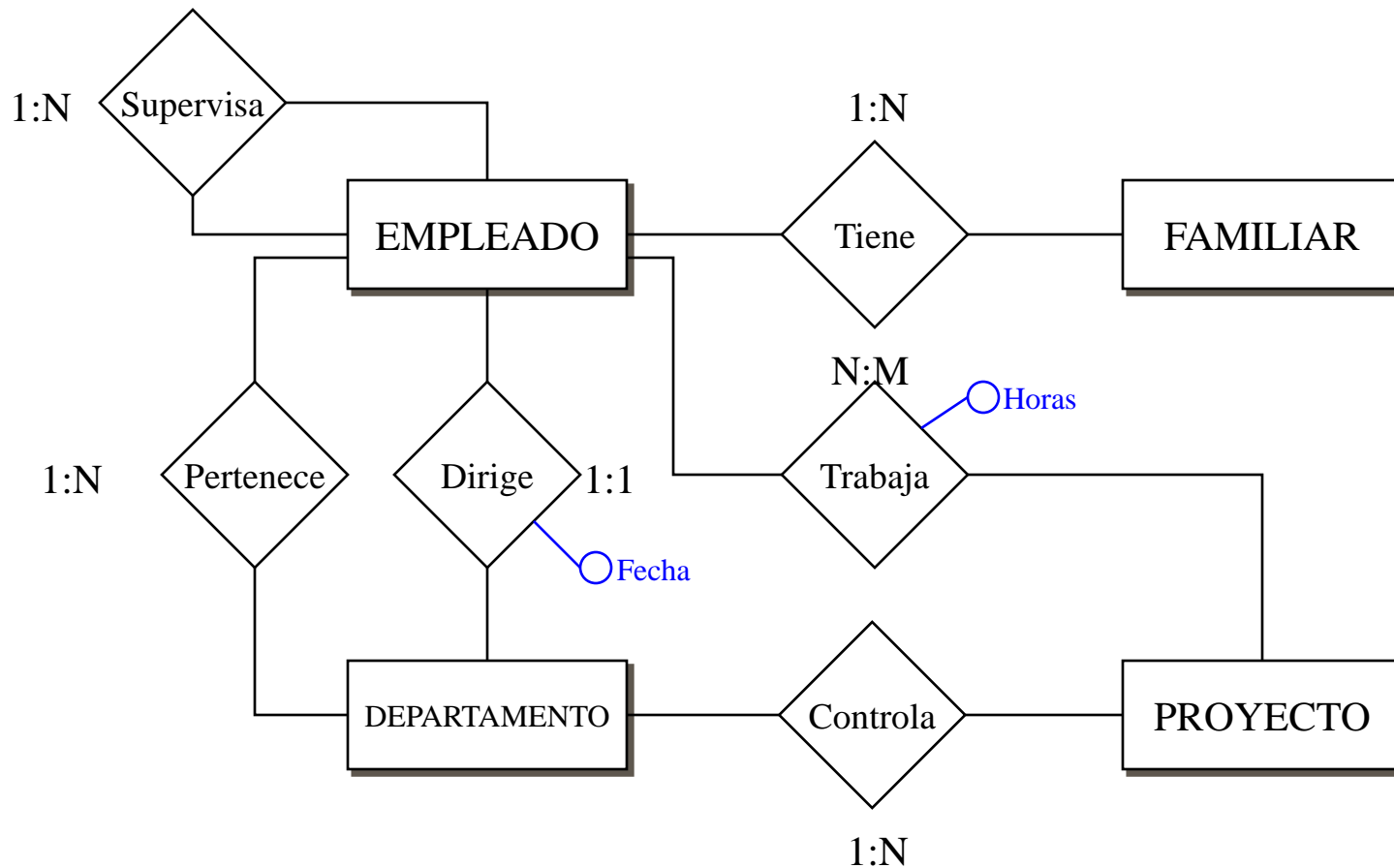
Elementos: Relaciones

Ejemplo: Indicar tipos de correspondencia de cada relación



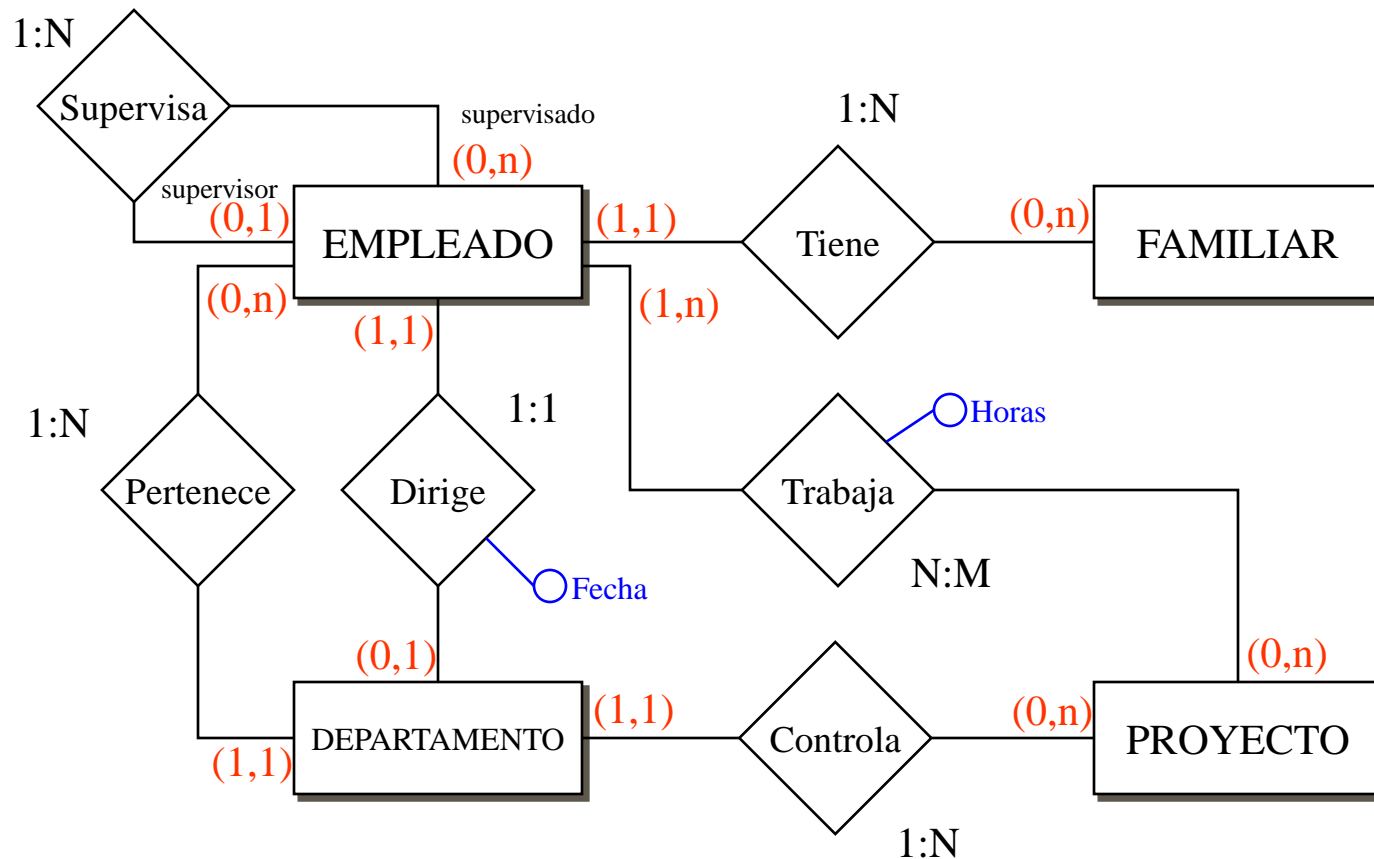
Elementos: Relaciones

Ejemplo: Indicar cardinalidades



Elementos: Relaciones

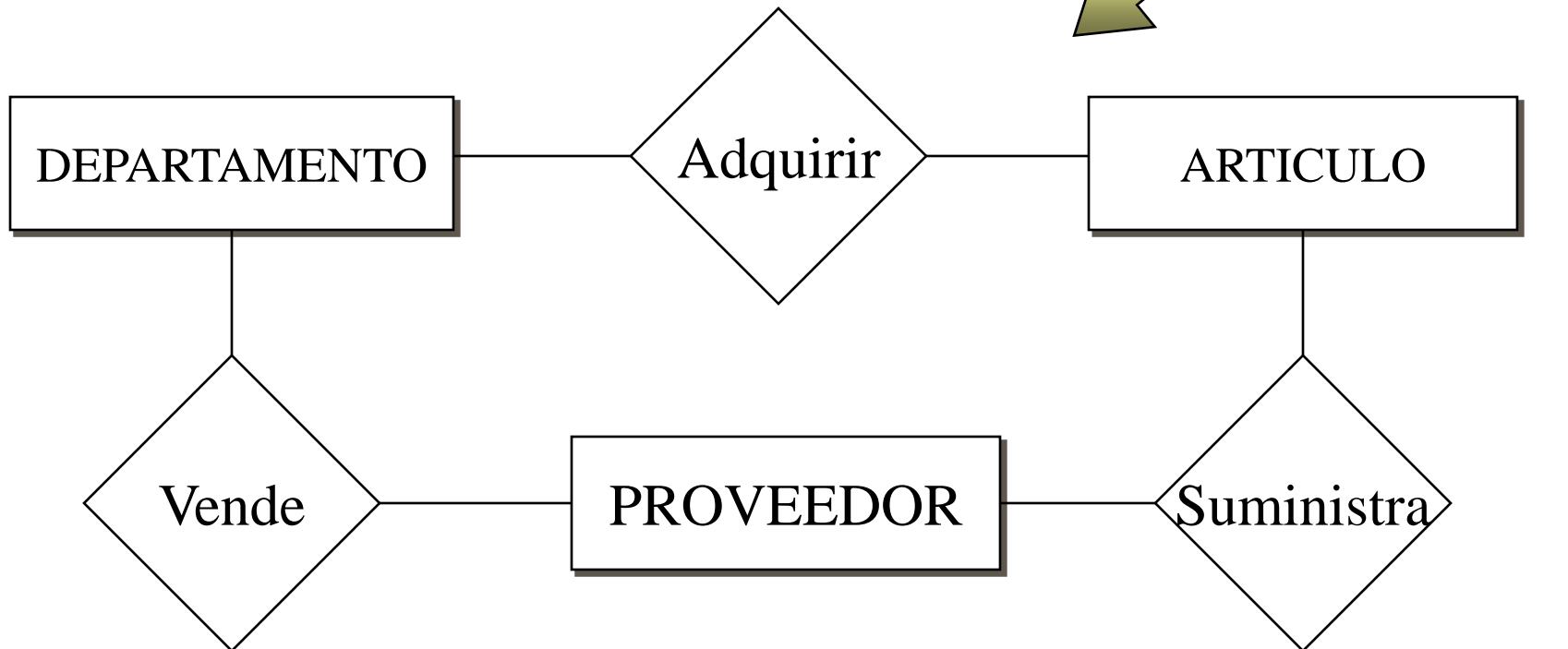
Ejemplo:



Elementos: Relaciones

Relaciones n-arias (de grado n): intervienen n entidades

Las relaciones ternarias, debido a su complejidad, se pueden descomponer en tres binarias (solo si no se pierde semántica):

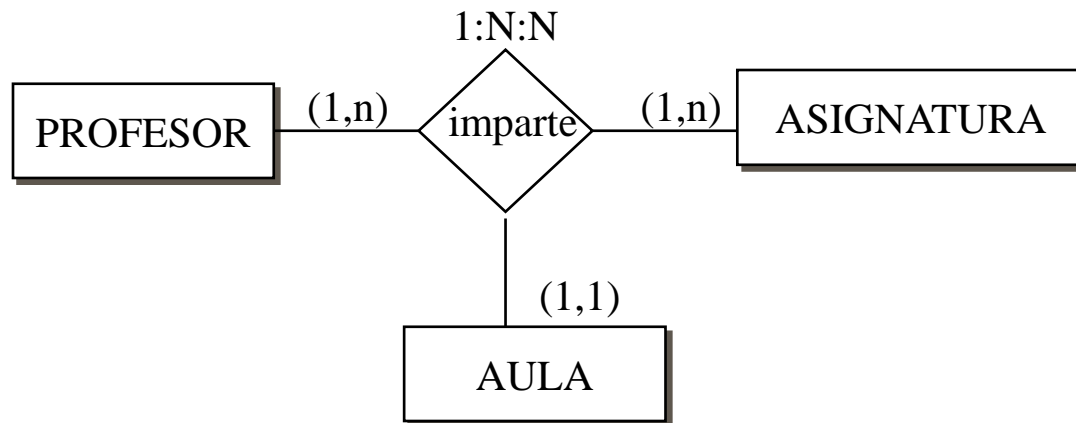


Elementos: Relaciones

Relaciones n -arias (de grado n): intervienen n entidades

Ejemplo:

La relación imparte entre profesor, aula y asignatura

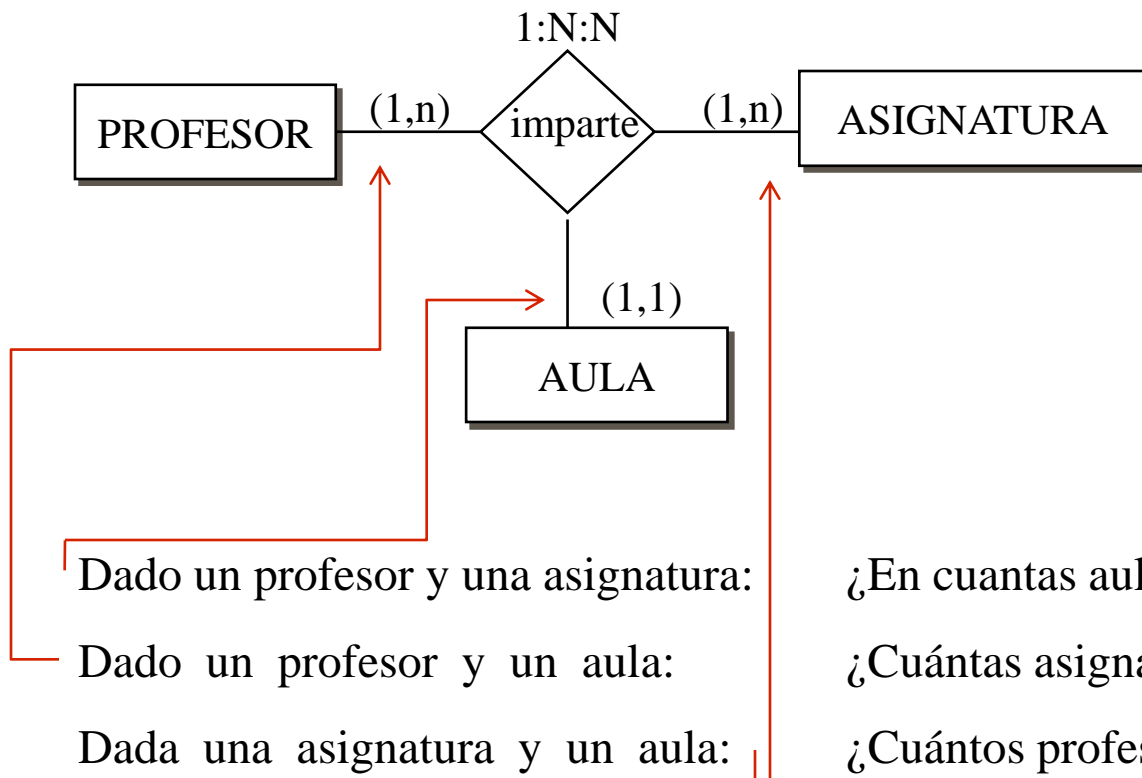


Para obtener la cardinalidad de una entidad, se fija una ocurrencia del resto de las entidades y se observa con cuántas ocurrencias de la entidad en cuestión se corresponde.

Elementos: Relaciones

Relaciones n-arias (de grado n): intervienen n entidades

Ejemplo: La relación imparte entre profesor, aula y asignatura



Para obtener la cardinalidad, se fija una ocurrencia del resto de las entidades y se observa con cuántas ocurrencias de la entidad en cuestión se corresponde.

¿En cuantas aulas se imparte? $\rightarrow (1,1)$

¿Cuántas asignaturas imparte? $\rightarrow (1, n)$

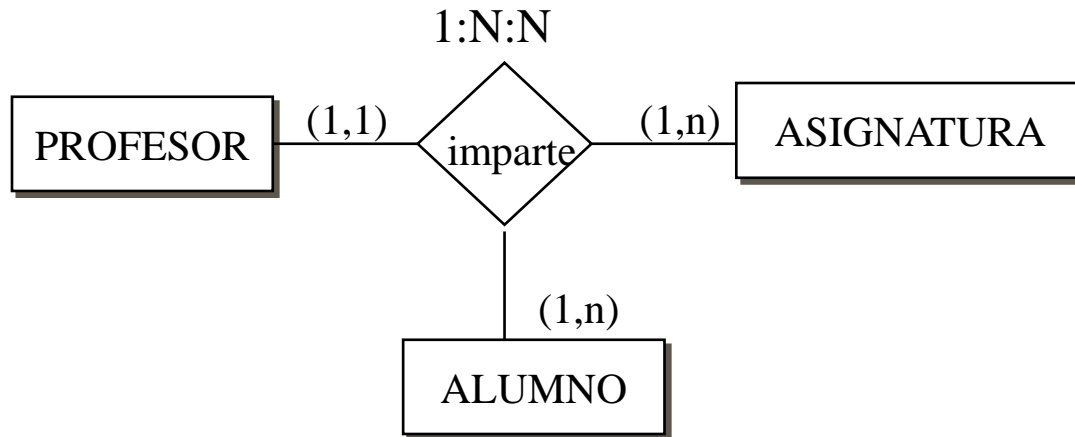
¿Cuántos profesores la imparten? $\rightarrow (1,n)$

Elementos: Relaciones

Relaciones n-arias (de grado n): intervienen n entidades

Siempre que no se pierda semántica, podremos descomponerla en relaciones binarias

a)



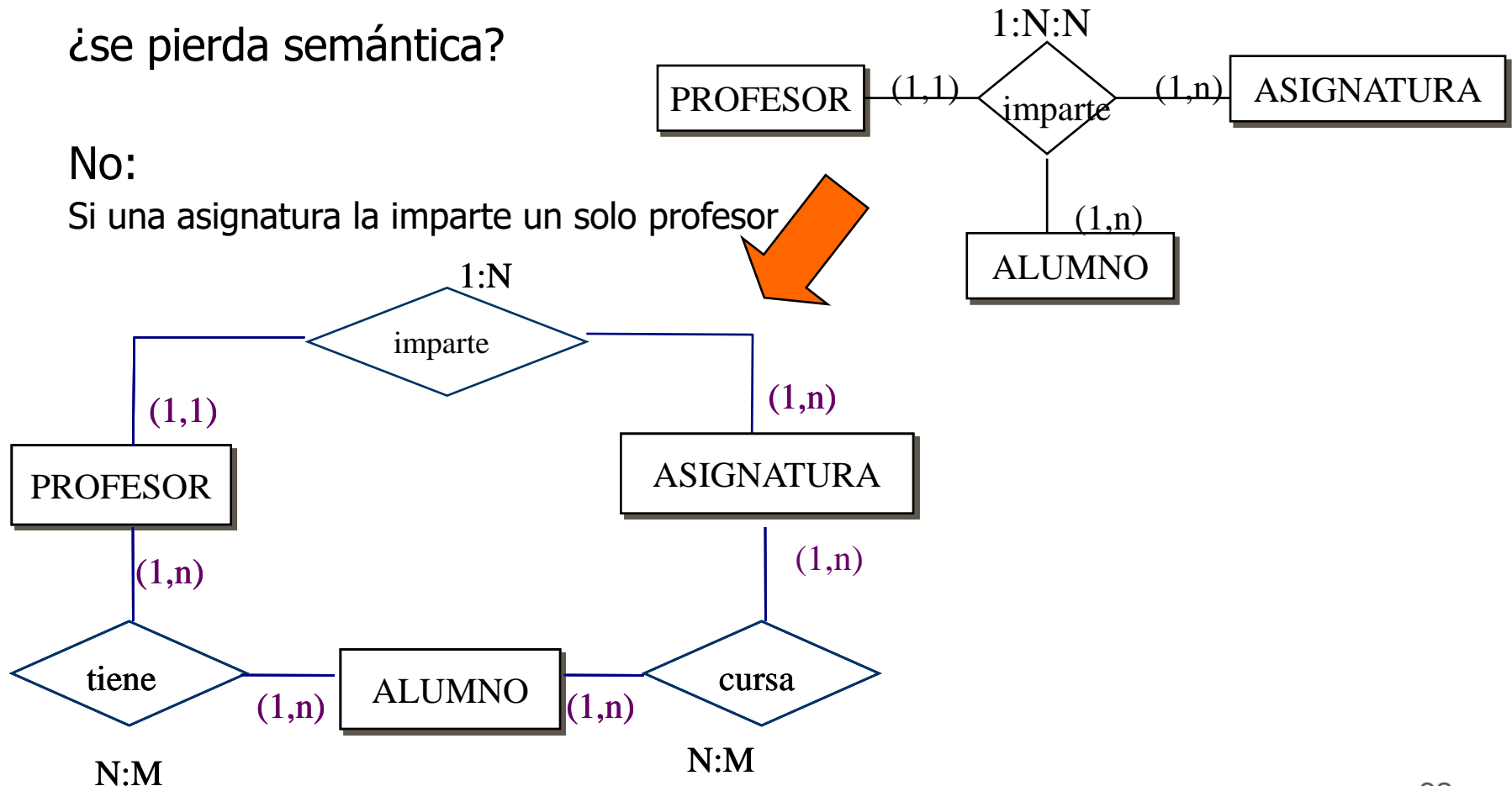
Elementos: Relaciones

Relaciones n-arias (de grado n): intervienen n entidades

¿se pierda semántica?

No:

Si una asignatura la imparte un solo profesor

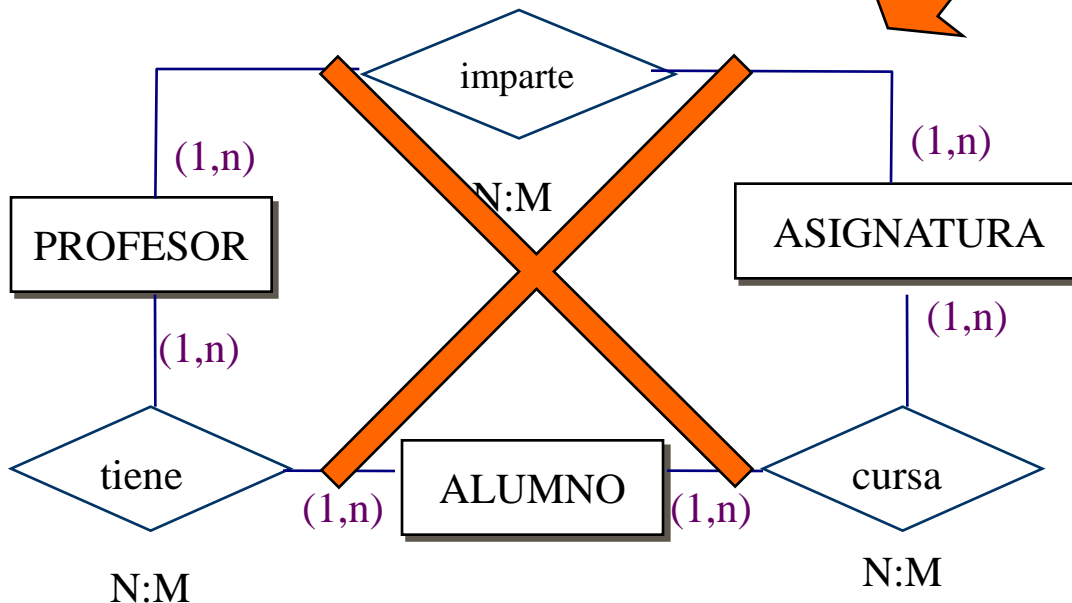
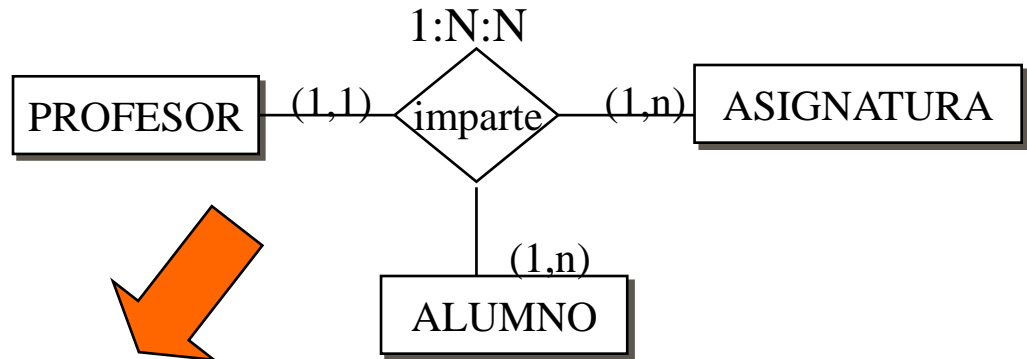


Elementos: Relaciones

Relaciones n-arias (de grado n): intervienen n entidades

¿se pierda semántica?

Sí: si una asignatura la pueden impartir varios profesores no se puede saber cuál de todos es el que le imparte cada asignatura a cada alumno

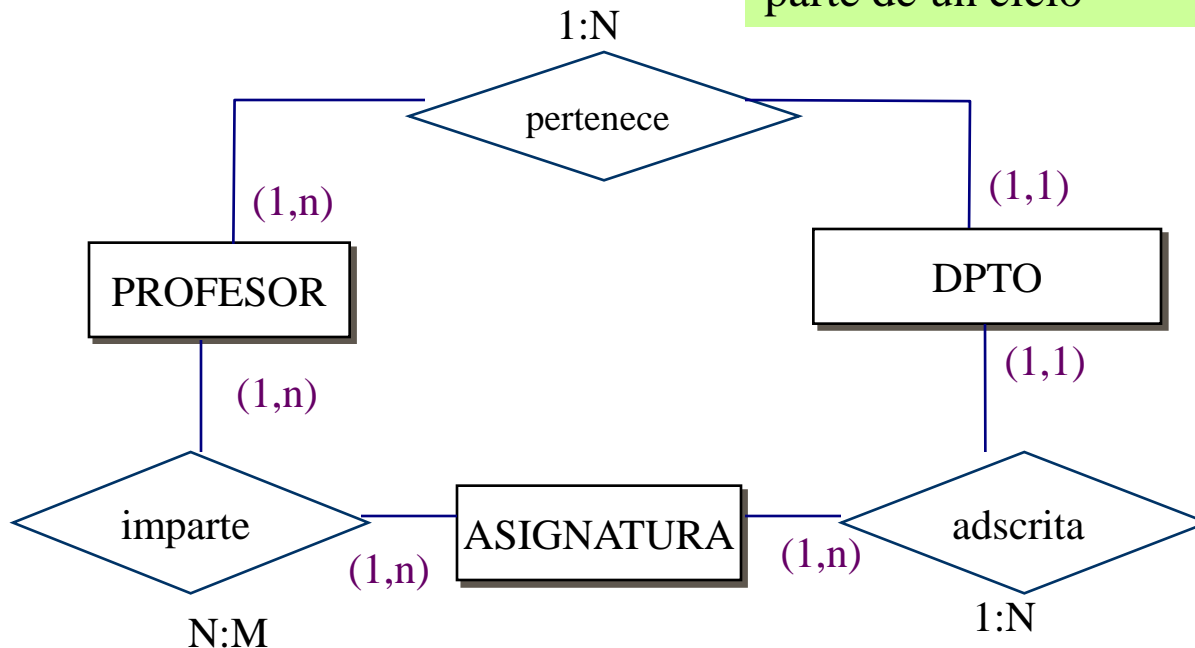


Elementos: Relaciones

Relaciones redundantes

Una relación es redundante si su eliminación no implica pérdida de semántica, porque existe la posibilidad de realizar la misma asociación de ejemplares por medio de otras interrelaciones

Es condición necesaria (no suficiente) que forme parte de un ciclo



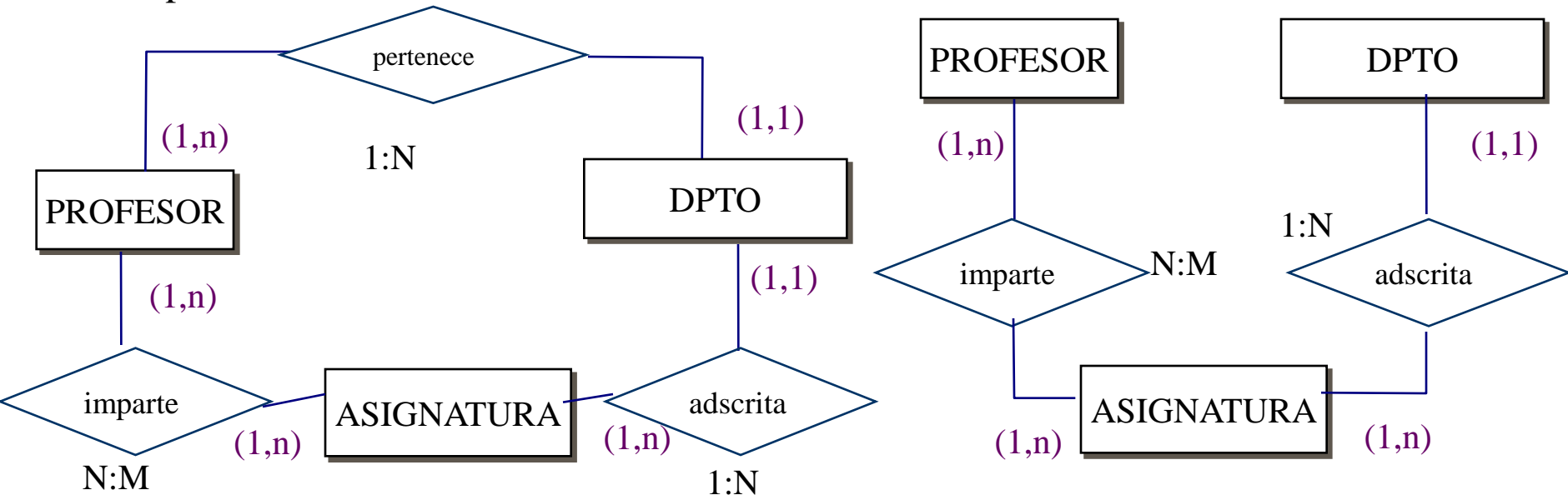
Elementos: Relaciones

Relaciones redundantes

A) Si un profesor no puede impartir asignaturas que no estén adscritas a su departamento



La relación **pertenece** puede eliminarse



Conociendo las asignaturas que imparte un profesor y a qué departamento están adscritas, sabemos a qué dpto pertenece el profesor

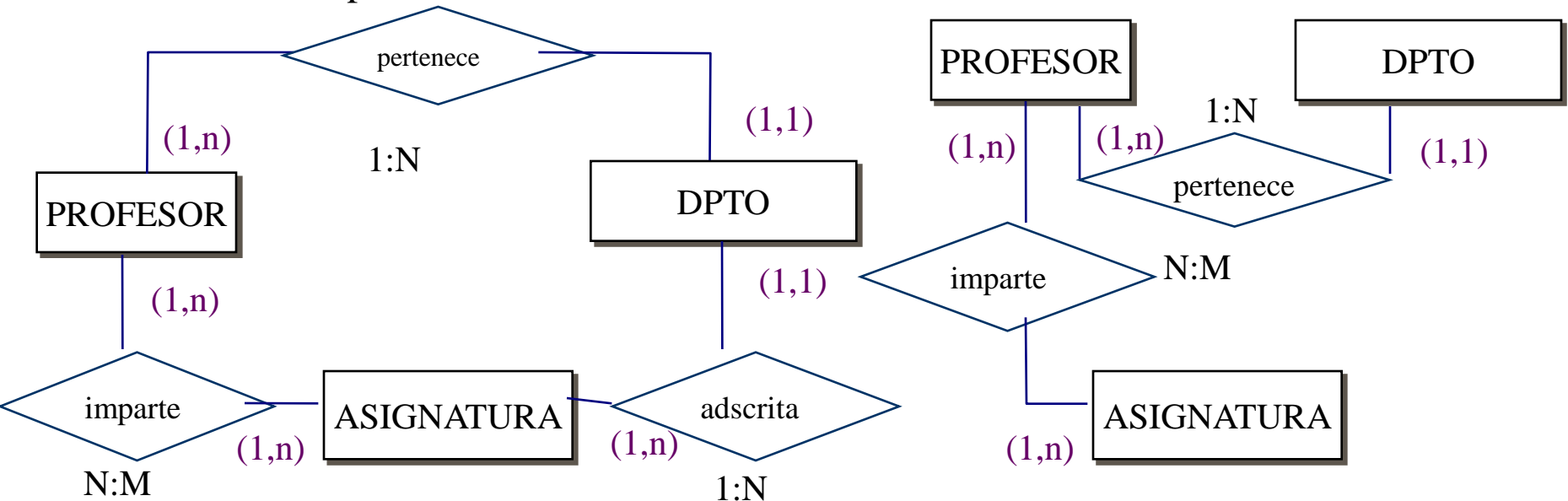
Elementos: Relaciones

Relaciones redundantes

B) O si un profesor no puede impartir asignaturas que no estén adscritas a su departamento



La relación adscrita puede eliminarse



Conociendo a qué departamento pertenece un profesor, y las asignaturas que imparte, sabemos a qué dpto está adscrita cada asignatura

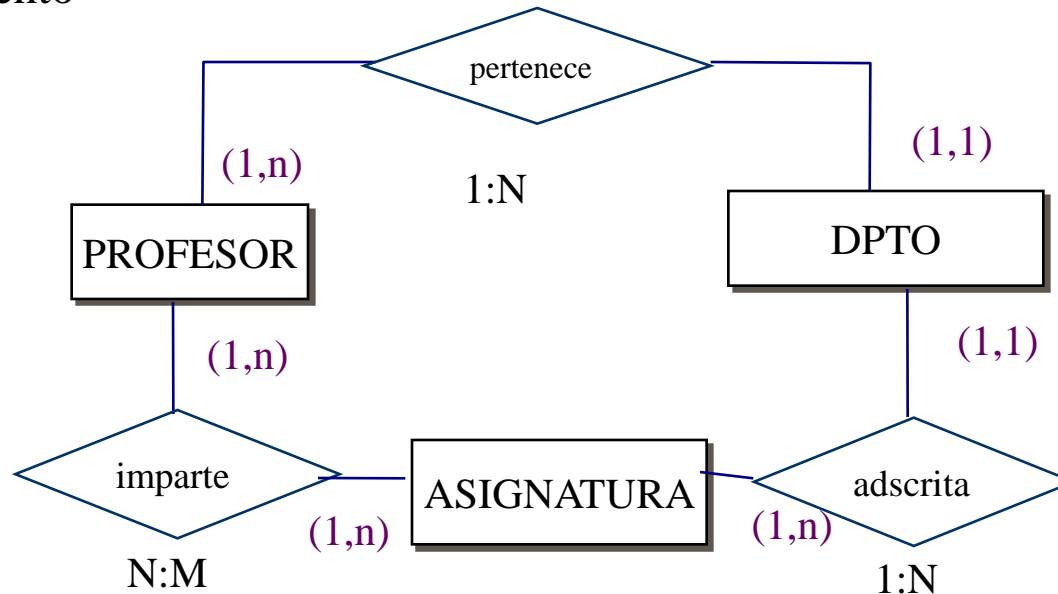
Elementos: Relaciones

Relaciones redundantes

C) Si un profesor SÍ puede impartir asignaturas que no estén adscritas a su departamento



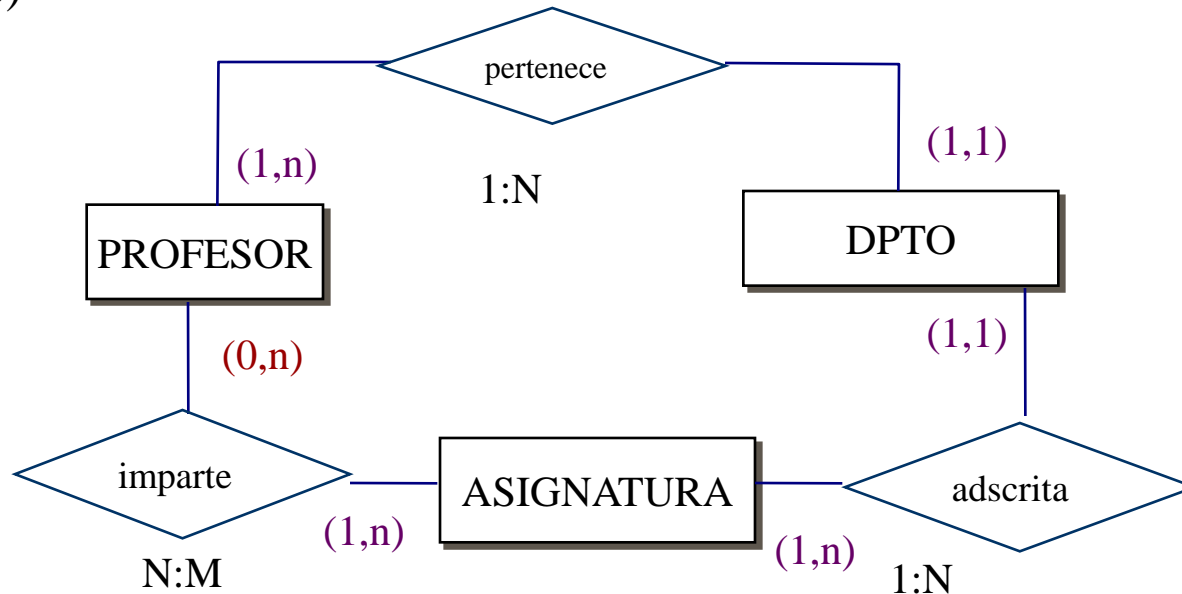
No existe redundancia



Elementos: Relaciones

Relaciones redundantes

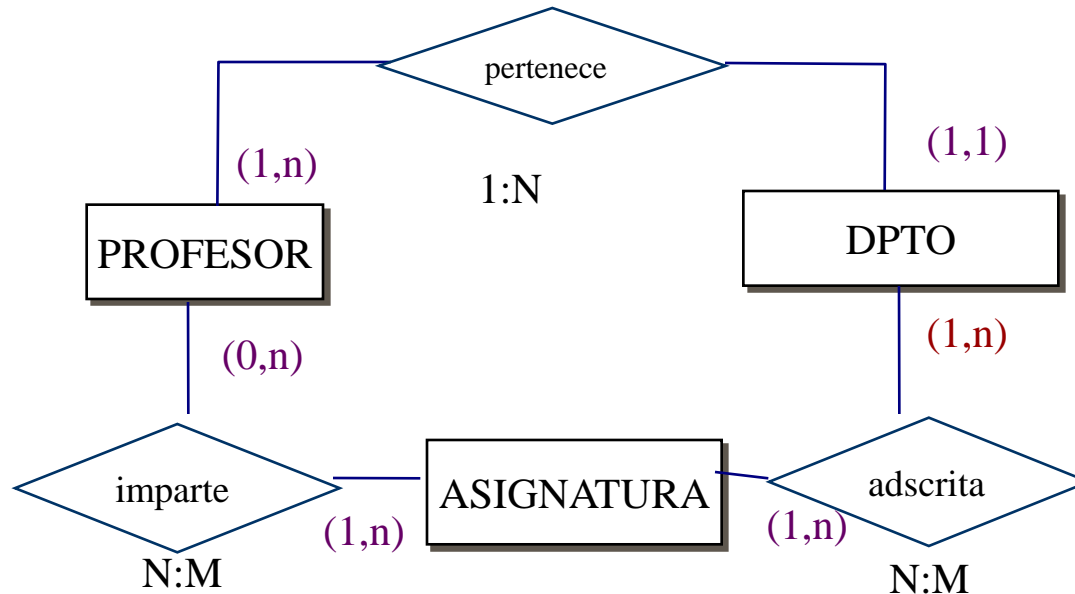
¿Existe alguna relación redundante?
(un profesor no imparte asignaturas de otro dpto)



Elementos: Relaciones

Relaciones redundantes

¿Existe alguna relación redundante?

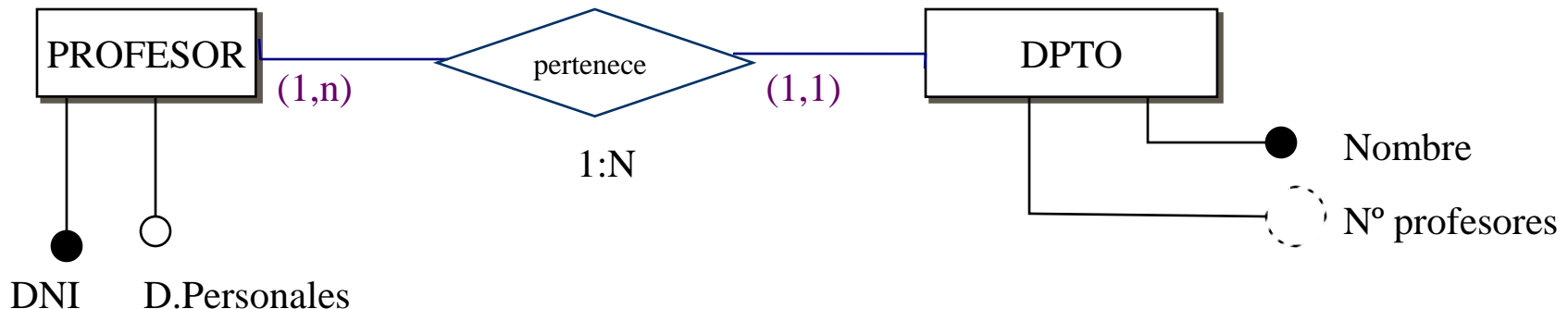


Modelo Entidad-Relación Extendido

- ❑ El modelo Entidad Relación propuesto inicialmente por Chen, ha sido ampliado con las aportaciones de otros autores hasta llegar al **Modelo Entidad/Relación Extendido**
- ❑ El modelo E-R Extendido permite representar más restricciones del mundo real, como:
 - ❑ Atributos derivados
 - ❑ Generalización/Especialización
 - ❑ Agregación
 - ❑ Restricciones entre relaciones:
 - ❑ Exclusividad
 - ❑ Exclusión
 - ❑ Inclusividad
 - ❑ Inclusión

M E-R Ex: Atributos Derivados

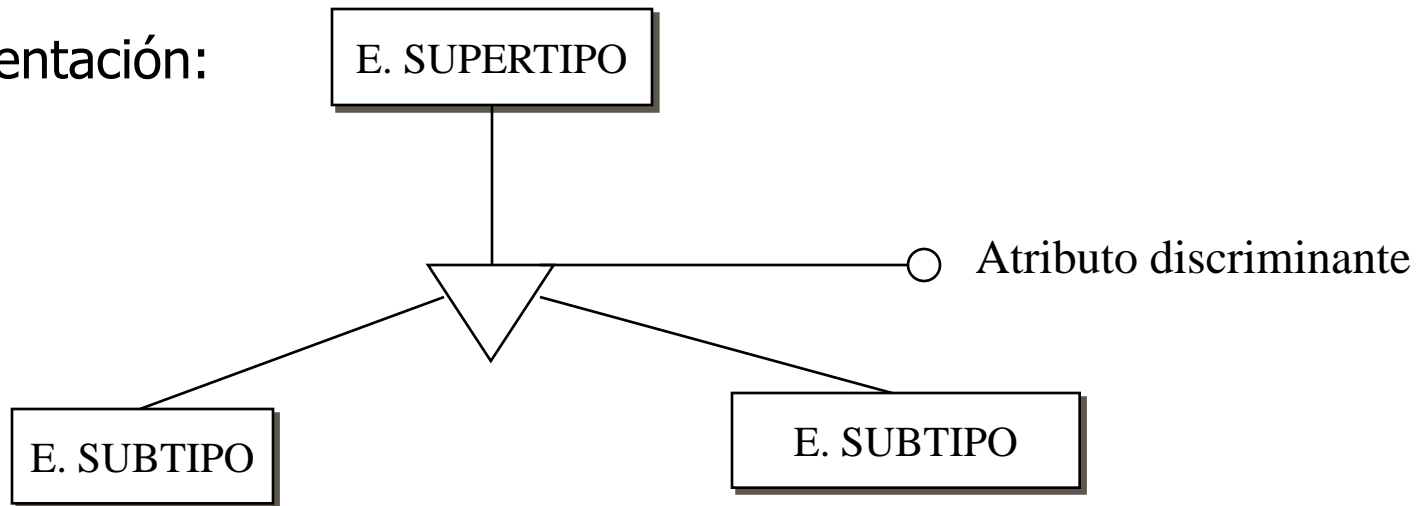
- ❑ Es una forma de redundancia (Un elemento de un esquema es redundante si puede ser eliminado sin pérdida de semántica)
- ❑ Atributo derivado o calculado: Se obtiene a partir de otros atributos existentes
- ❑ No tienen por qué dar lugar a inconsistencia si se indica su condición de derivados y la fórmula por la que son calculados
- ❑ Si se incluyen en el M E-R es sólo por razones semánticas. Sí deben incluirse en la etapa de diseño



M E-R Ex: Generalización/Especialización

- ❑ La jerarquía de generalización/especialización es un caso especial de relación entre varios tipos de entidad (subtipos) y un tipo más general (supertipo)
- ❑ La relación que se establece entre subtipo y supertipo es del tipo: "es un" o "es un tipo de" o "is a"

- ❑ Representación:



M E-R Ex: Generalización/Especialización

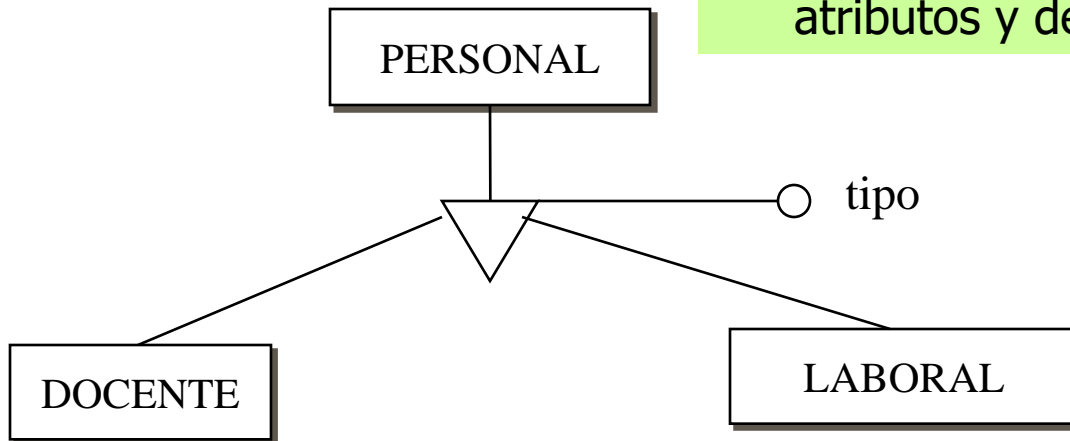
- Esta jerarquía nos puede aparecer de dos formas:

↑ a) GENERALIZACIÓN:

dos o más tipos de entidad comparten varios atributos, de donde se deduce la existencia de un tipo de entidad supertipo que contiene los atributos comunes a todos los subtipos

↓ b) ESPECIALIZACIÓN

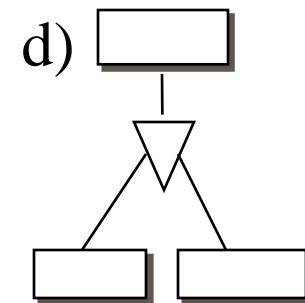
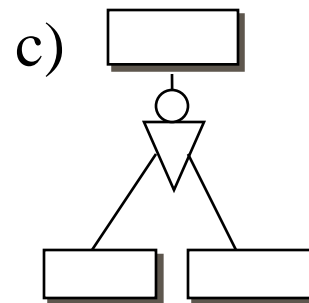
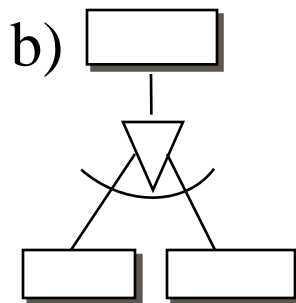
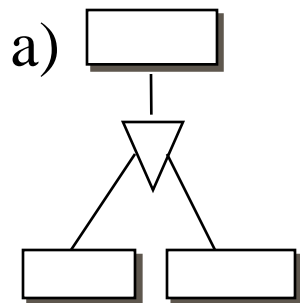
se observa que un tipo de entidad tiene ciertos atributos que tienen sentido para unos ejemplares pero no para otros, por lo que conviene definir subtipos que contenga estos atributos y dejar los comunes en el supertipo



M E-R Ex: Generalización/Especialización

❑ Restricciones semánticas:

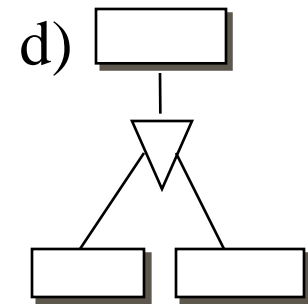
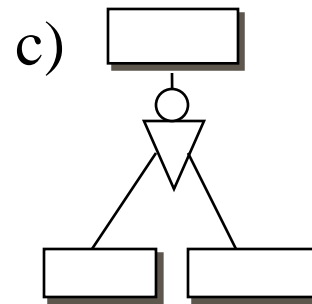
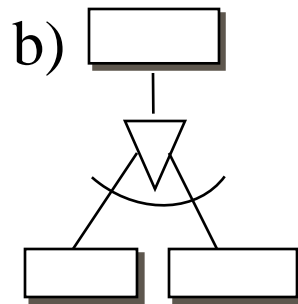
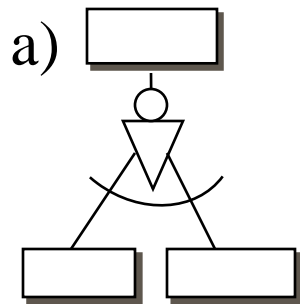
- | | |
|-------------------------------------|--|
| a) Solapamiento-----
(inclusiva) | un ejemplar del supertipo puede pertenecer a más de un subtipo |
| b) Exclusiva -----
(disjunta) | un ejemplar del supertipo sólo puede pertenecer a un subtipo |
| c) Totalidad----- | todo ejemplar del supertipo tiene que pertenecer a algún subtipo |
| d) Parcialidad----- | puede haber ejemplares del supertipo que no pertenezcan a ningún subtipo |



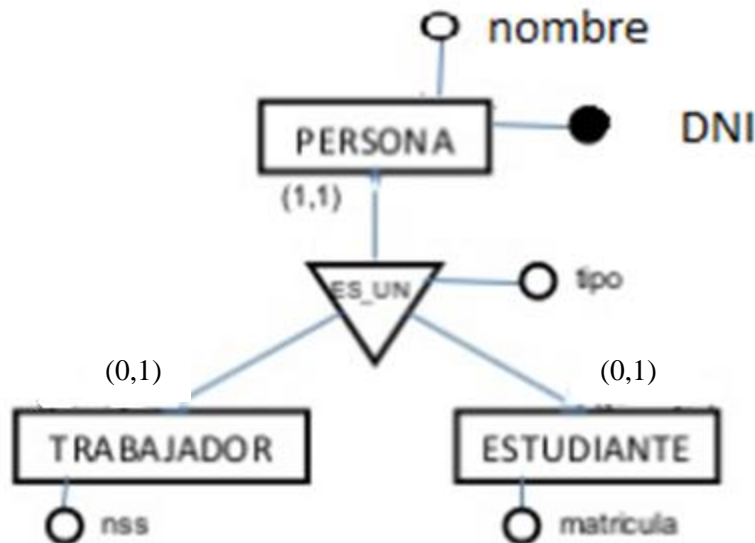
M E-R Ex: Generalización/Especialización

□ Una relación jerárquica puede ser:

- a) Exclusiva total
- b) Exclusiva parcial
- c) Solapada total
- d) Solapada parcial



M E-R Ex: Generalización/Especialización



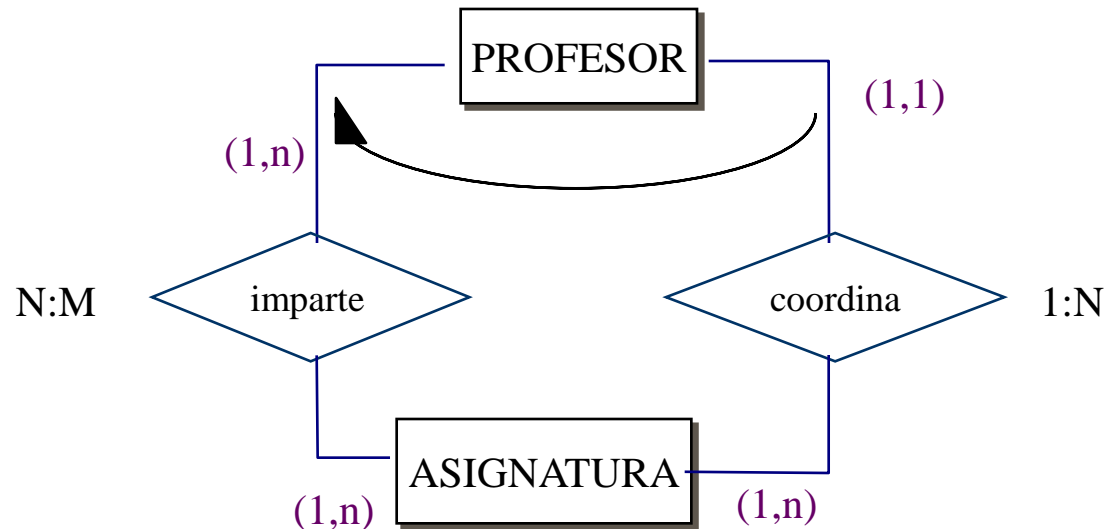
- El supertipo PERSONA se tienen todas las ocurrencias de persona que haya, con su clave primaria y resto de atributos por ser persona (DNI y nombre).
- En la entidad subtipo TRABAJADOR solo están las ocurrencias de las personas que son trabajadores y por tanto solo tienen en esta entidad el atributo NSS
- En la entidad subtipo ESTUDIANTE solo están las ocurrencias de las personas que son estudiantes y por tanto solo tienen en esta entidad el atributo MATRICULA

M E-R Ex: Restricciones entre relaciones

❑ Exclusividad:

❑ Dos (o más) tipos de interrelación tienen una restricción de exclusividad con respecto a un tipo de entidad que participa en ambas relaciones cuando cada ocurrencia de dicho tipo de entidad sólo puede pertenecer a uno de los dos tipos de interrelación.

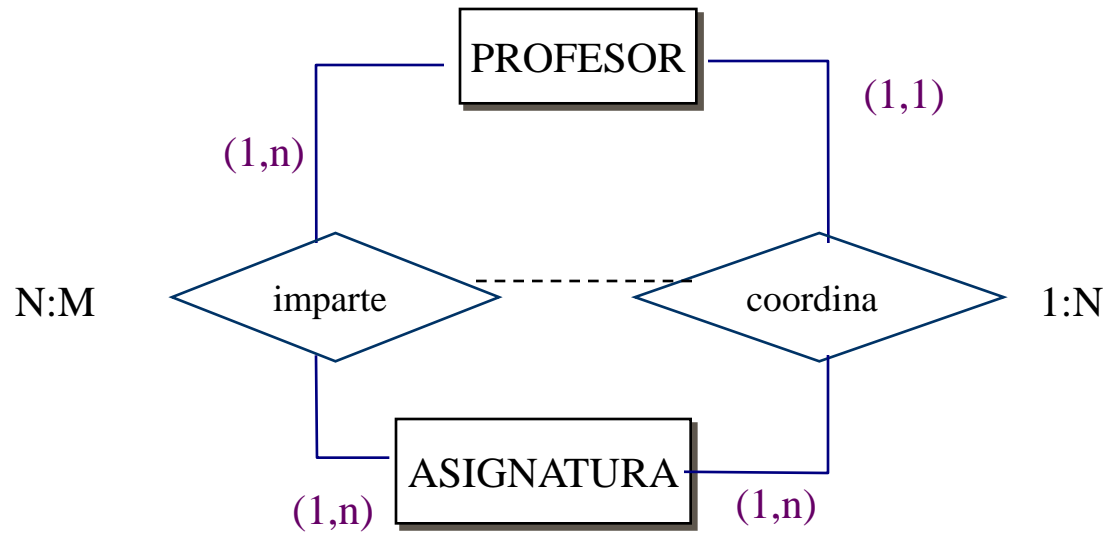
❑ **Ejemplo:** Si un profesor es coordinador no puede impartir



M E-R Ex: Restricciones entre relaciones

❑ Exclusión:

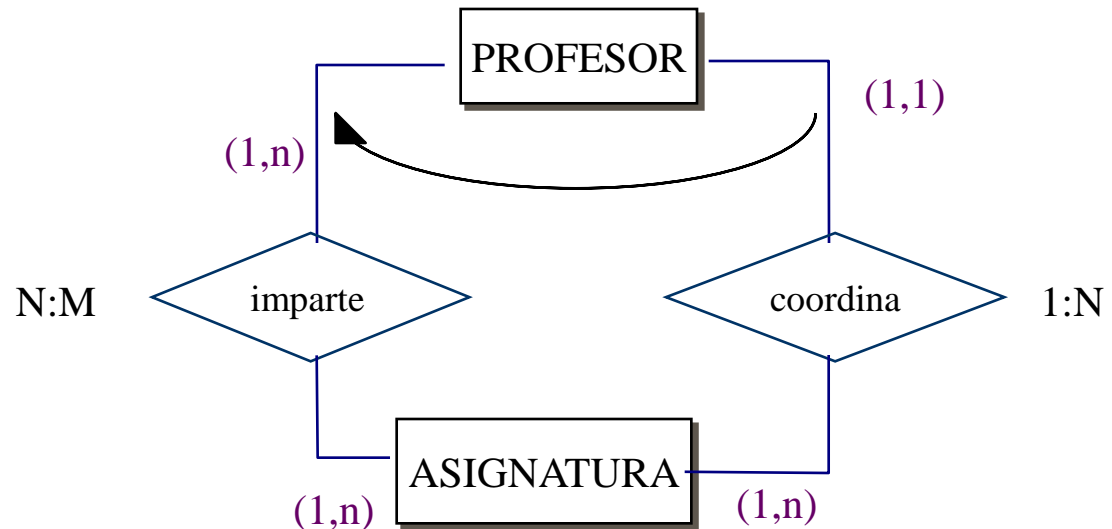
- ❑ Una ocurrencia de un tipo de entidad relacionado con una ocurrencia del otro tipo de entidad por un tipo de interrelación no puede relacionarse con esa misma ocurrencia por el otro tipo de interrelación.
- ❑ **Ejemplo:** Para que un profesor sea coordinador de una asignatura no puede impartir esa asignatura



M E-R Ex: Restricciones entre relaciones

□ Inclusividad:

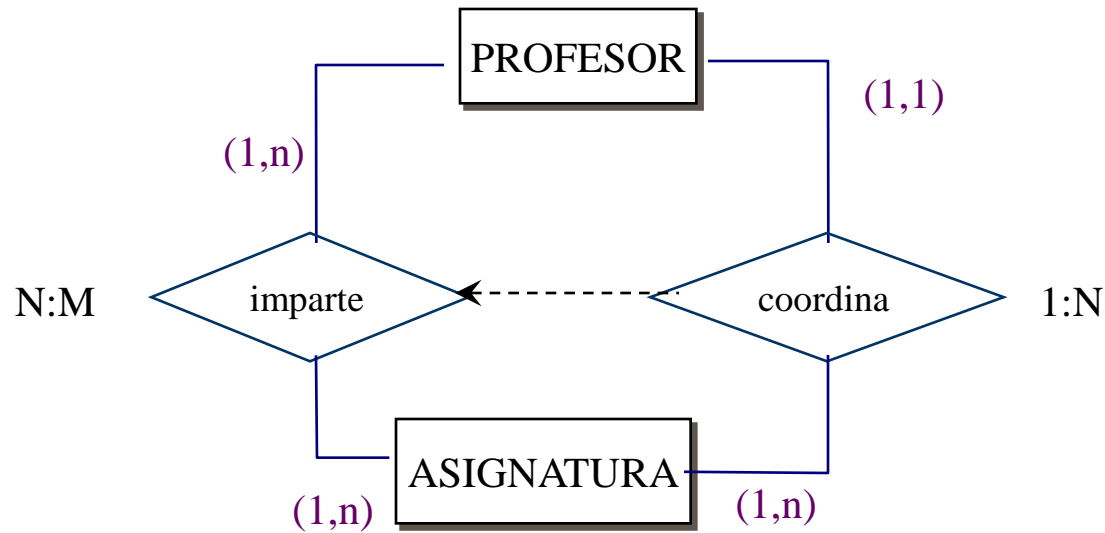
- Toda ocurrencia de un tipo de entidad que participa en un tipo de interrelación tiene que necesariamente participar en el otro tipo de interrelación (no importa con qué ocurrencia).
- Ejemplo: Para que un profesor sea coordinador de una asignatura tiene que impartir alguna asignatura (no tiene que ser la misma que coordina)



M E-R Ex: Restricciones entre relaciones

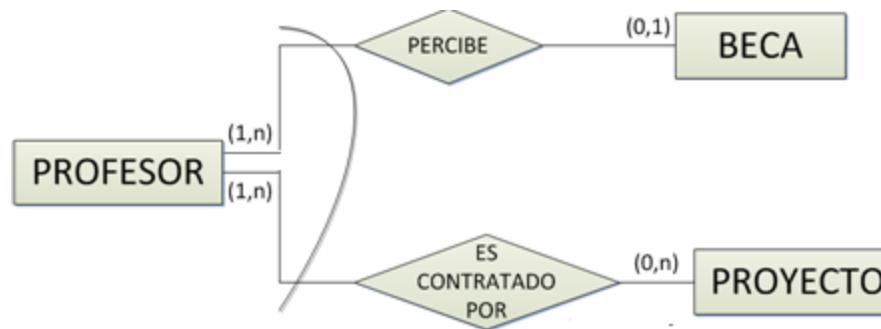
□ Inclusión:

- Una ocurrencia de un tipo de entidad relacionado con una ocurrencia del otro tipo de entidad por un tipo de interrelación tiene necesariamente que relacionarse con esa misma ocurrencia por el otro tipo de interrelación.
- Ejemplo: Para que un profesor sea coordinador de una asignatura tiene que impartir esa misma asignatura



M E-R Ex: Restricciones entre relaciones

- ❑ **Exclusión e Inclusión:** tienen que ser relaciones entre las mismas entidades porque está implicado el mismo ejemplar de cada una de las entidades
- ❑ **Exclusividad e Inclusividad:** la entidad puede estar relacionada con entidades diferentes en cada relación porque no implica al mismo ejemplar de la otra entidad de la relación



Construcción del M E/R

➤ Pasos generales a seguir para la construcción:

- a. Identificar tipos de entidades.
- b. Identificar tipos de interrelaciones.
- c. Encontrar las cardinalidades.
- d. Identificar los atributos de cada tipo de entidad.
- e. Identificar las claves de cada tipo de entidad.

La regla básica es distinguir tipos de entidades e interrelaciones de atributos. Así, los atributos deben ser atómicos y característicos del tipo de entidad o interrelación que describan.

Construcción del M E/R



➤ Diferencia entre tipo de entidad y atributo

Por ejemplo, se puede tener el tipo de entidad Empleado, que tiene como atributo el departamento al que pertenece. En forma alternativa se pueden tener los tipos de entidades Empleado y Departamento, y el tipo de interrelación Trabaja_en, que relaciona un empleado con el departamento donde trabaja.

Esta segunda alternativa es mejor desde el punto de vista del modelo conceptual y presenta una clara diferencia entre atributo y tipos de entidad.