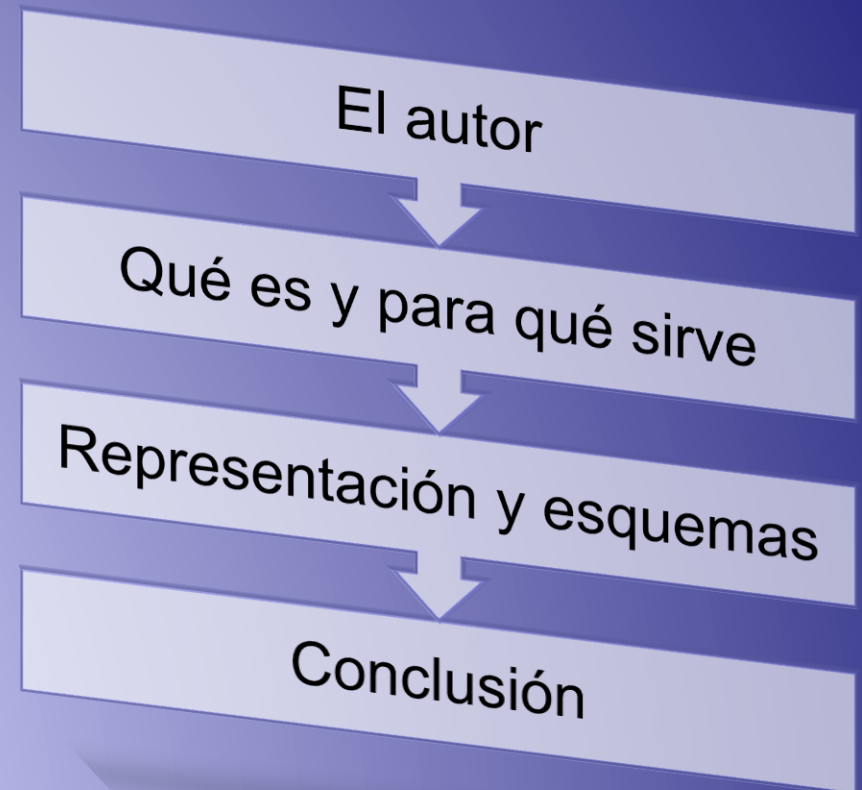


entidad-relación

T2. Diseño conceptual: introducción al diseño conceptual y modelo EER



Objetivos

- Introducir el **diseño conceptual** de bases de datos, su **objetivo**, **limitaciones** y **soluciones**.
- Comprender el **modelo Entidad-Relación Extendido** (EER) y saber interpretar un esquema conceptual de una base de datos desarrollada con este modelo.
- Adquirir la capacidad de **representar la información** sobre un dominio del mundo real a partir de unos requerimientos y utilizando el modelo **EER**.
- Realizar diseños de **casos de estudio** utilizando el modelo EER.

Contenidos

- El autor
- Qué es y para qué sirve
- Representación y esquemas
- Metodología para el diseño conceptual usando el modelo EER
- Conclusión

el autor



- Peter Chen
 - Dr. **Peter Pin-Shan Chen**
 - Peter P. Chen. *The Entity-Relationship Model: Toward a Unified View of Data Export*. ACM Transactions on Database Systems, Vol. 1 (1976), pp. 9-36.
 - wikipedia

qué es y para qué sirve

- Modelo de datos semántico gráfico
 - Se supone de la tercera generación de MM.DD.
- Para representar sistemas de información
 - Históricamente, el primer paso en el diseño de una BD
 - Esquema conceptual
 - Visión de alto nivel, sin excesivos detalles de su futura implementación
 - Propiedades estáticas del S.I.
 - No detalles de procesos o transacciones, solo estructura

qué es y para qué sirve

- No existen SGBD basados en E-R
 - ¿Entonces?
 - Traducible fácilmente a MR y directamente en tercera forma normal
- **AVISO**
 - nuestra notación no es estándar
 - mezcla de UML y clásica
 - lo importante son las estructuras del modelo y los conceptos a representar

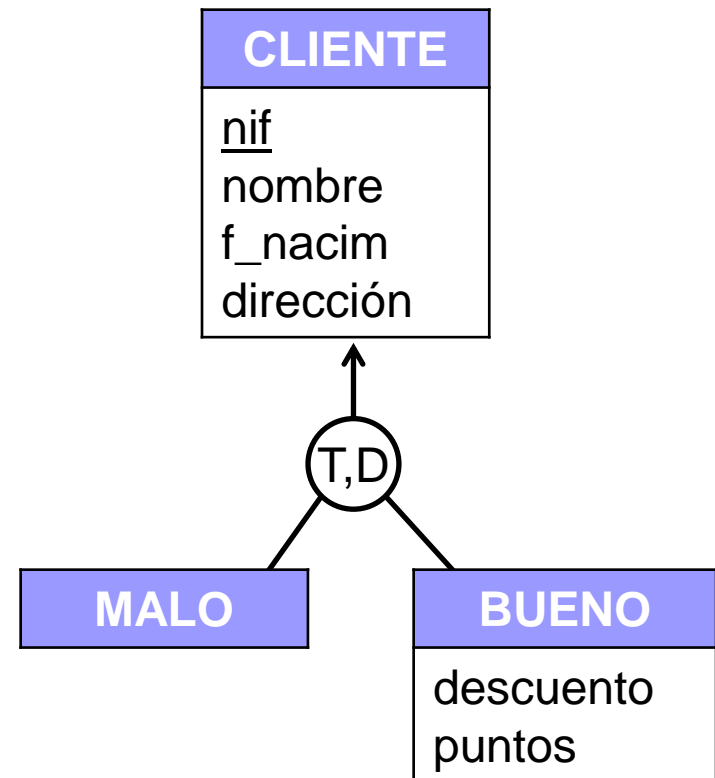
representación: entidad

- Concepto, clase de objetos
 - Una entidad se describe por sus atributos
 - Identificador
 - Compuesto
 - Multivaluado
 - No nulo
 - ...hay más
 - derivado
 - identificador alternativo
 - ...

EMPLEADO
<u>dni</u>
población
nombre
nombre
apellidos
teléfono 0..N
formapago 1..1

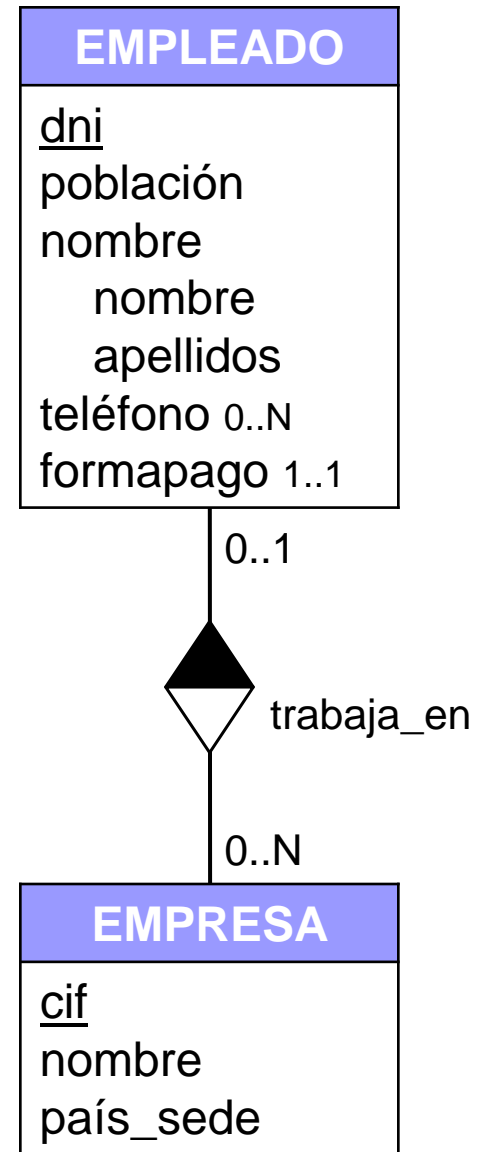
representación: generalización

- Tipos dentro de una entidad
 - hay clientes “buenos” y “malos”
 - los “buenos” pueden tener *descuento* y *puntos*; los “malos”, no
 - herencia
 - tanto “buenos” como “malos” tienen *nif*, *nombre*, *f_nacim* y *dirección*
 - las propiedades de cobertura deben ser **Total o Parcial** y **Disjunta o Solapada**
 - aquí, todos los clientes son de algún tipo (total) pero ninguno es “bueno” y “malo” al mismo tiempo (disjunta)



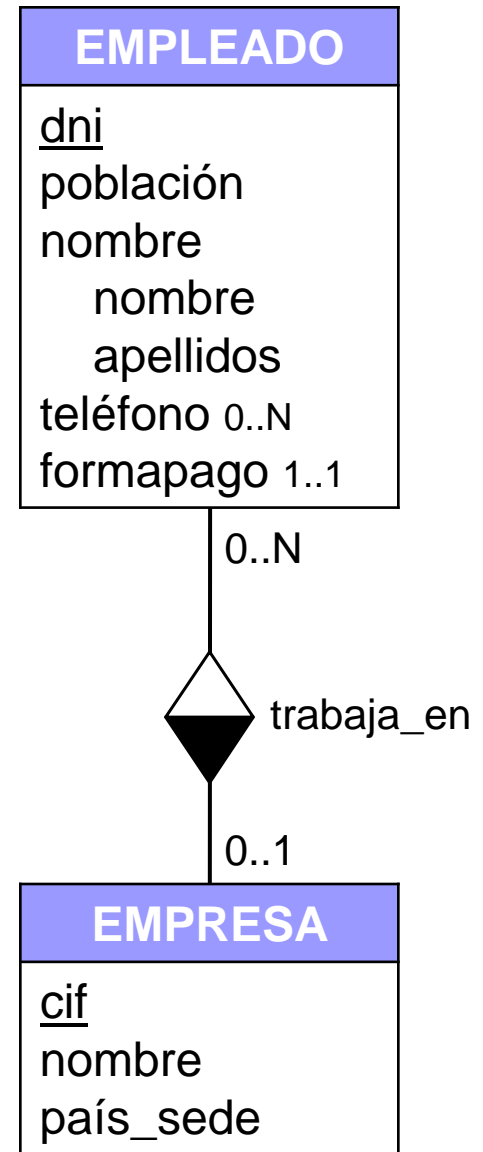
representación: relación

- Indica una acción o relación entre entidades (o de una entidad consigo misma)
 - Los empleados **pertenecen** a empresas
 - Cada empleado pertenece a ninguna o, como mucho, 1 empresa
 - los empleados **pueden** pertenecer a 1 empresa
 - Cada empresa tiene ningún o muchos empleados
 - las empresas **pueden** tener muchos empleados
 - no hay límite máximo



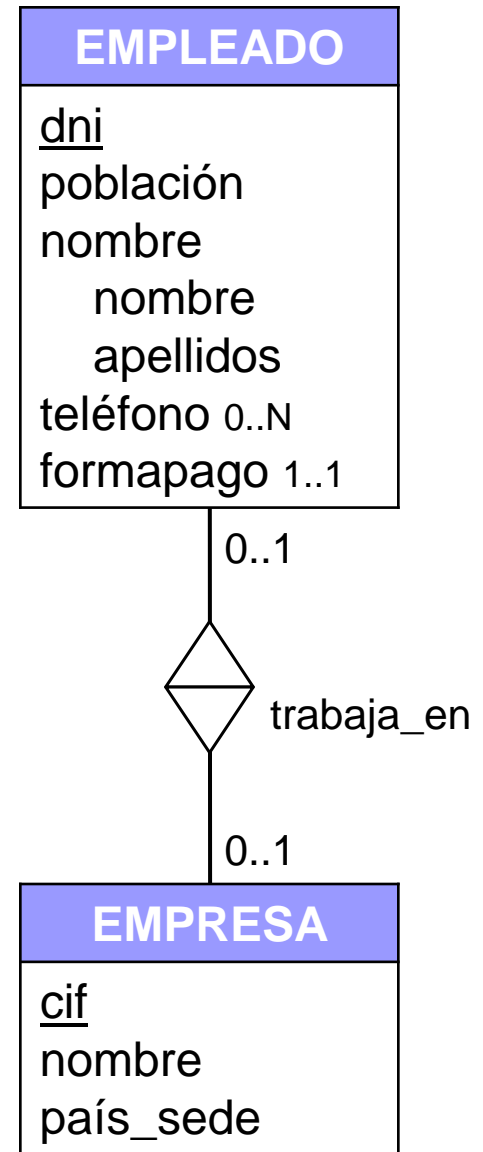
representación: relación

- Indica una acción o relación entre entidades
 - Los empleados **pertenecen** a empresas
 - Cada empleado pertenece a ninguna o **muchas** empresas
 - los empleados **pueden** pertenecer a muchas empresas
 - Cada empresa tiene ninguno o **1** empleado
 - las empresas **pueden** tener 1 empleado



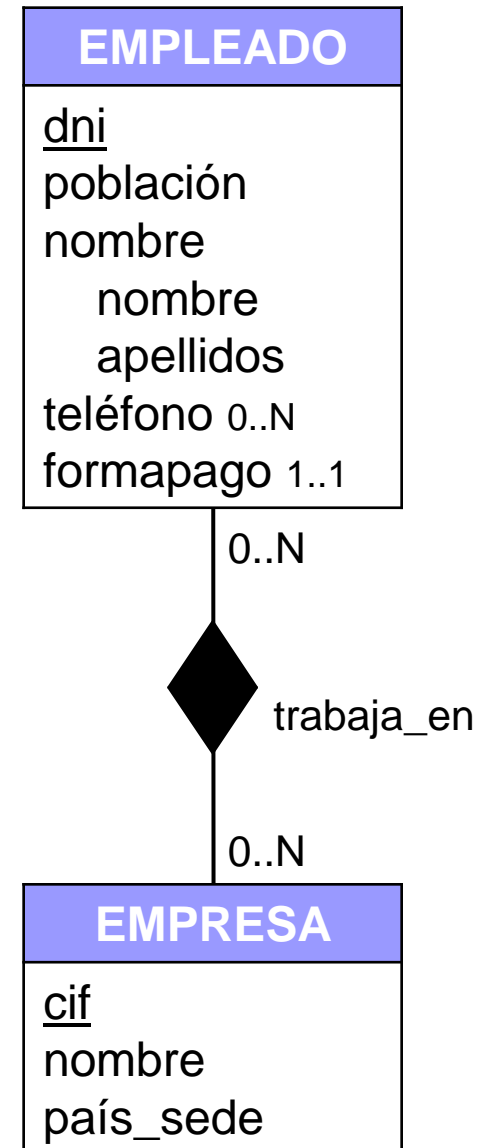
representación: relación

- Indica una acción o relación entre entidades
 - Los empleados **pertenecen** a empresas
 - Cada empleado pertenece a ninguna o **1** empresa
 - los empleados **pueden** pertenecer a 1 empresas
 - Cada empresa tiene ninguno o **1** empleado
 - las empresas **pueden** tener 1 empleado



representación: relación

- Indica una acción o relación entre entidades
 - Los empleados **pertenecen** a empresas
 - Cada empleado pertenece a ninguna o **muchas** empresas
 - los empleados **pueden** pertenecer a muchas empresas
 - Cada empresa tiene ninguno o **muchos** empleados
 - las empresas **pueden** tener muchos empleado

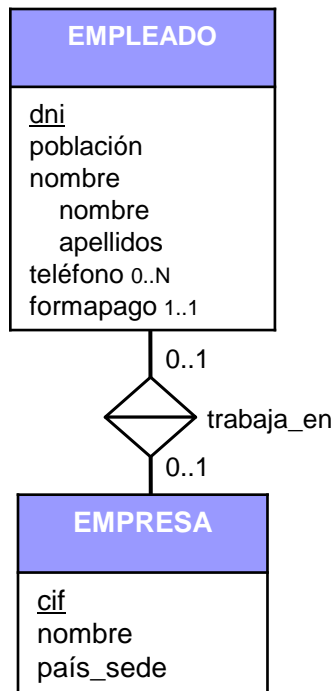


representación: relación

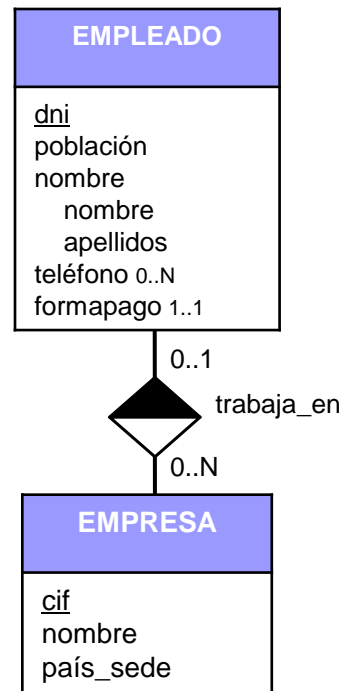
- Terminología

Relaciones binarias

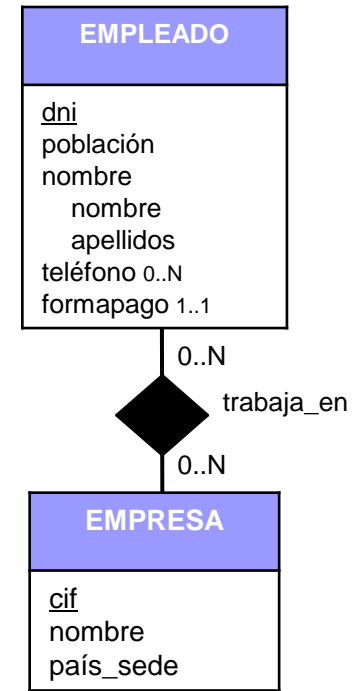
relación uno a uno
1:1



relación uno a muchos
1:N

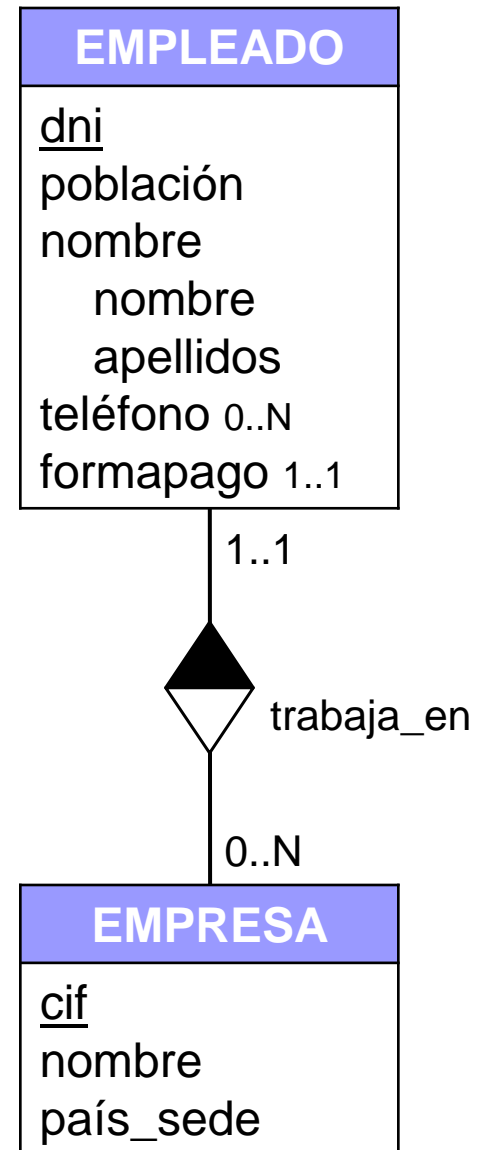


relación muchos a muchos
N:M



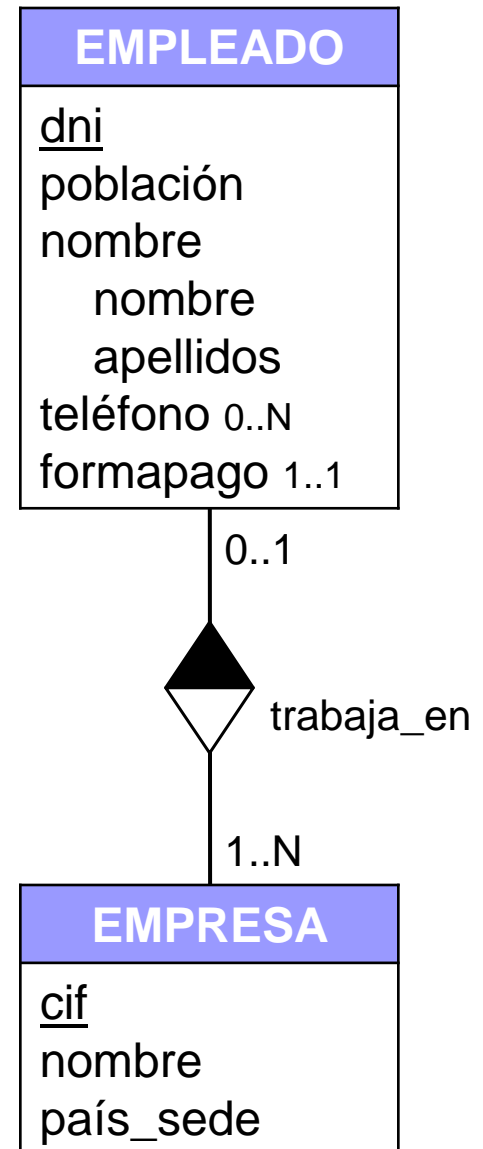
representación: restricciones

- Existencia
 - obligación de estar relacionado con **al menos 1** objeto de la otra relación
 - los empleados **deben** pertenecer al menos a 1 empresa y **solo** a una empresa
 - las empresas **pueden** tener muchos empleados
 - se sobreentiende que pueden **no** tener



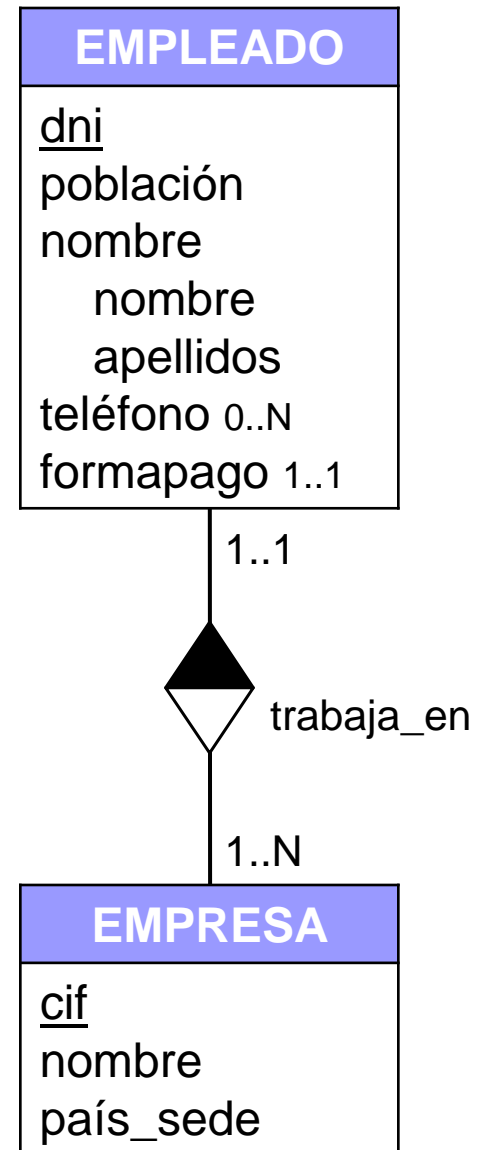
representación: restricciones

- Existencia
 - obligación de estar relacionado con **al menos 1** objeto de la otra relación
 - los empleados **pueden** pertenecer a, como mucho, 1 empresa
 - las empresas **deben** tener empleados
 - **al menos uno**
 - se sobreentiende que pueden tener muchos, no se dice nada que lo limite
 - no es demasiado útil en cardinalidades *...a muchos*



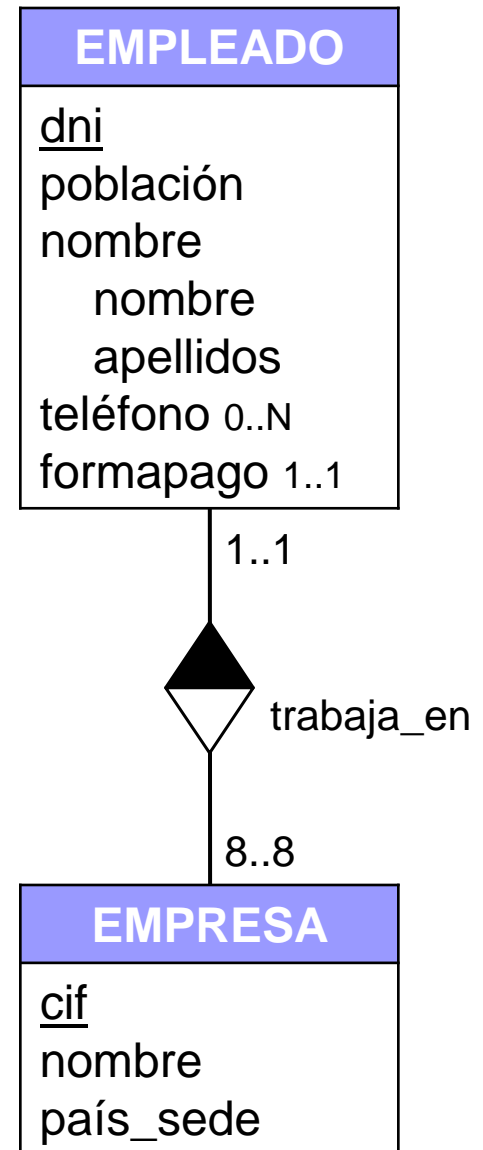
representación: restricciones

- Existencia
 - obligación de estar relacionado con **al menos 1** objeto de la otra relación
 - los empleados **deben** pertenecer a 1 y solo 1 empresa
 - las empresas **deben** tener empleados
 - muy discutible la necesidad de estas cosas...



representación: restricciones

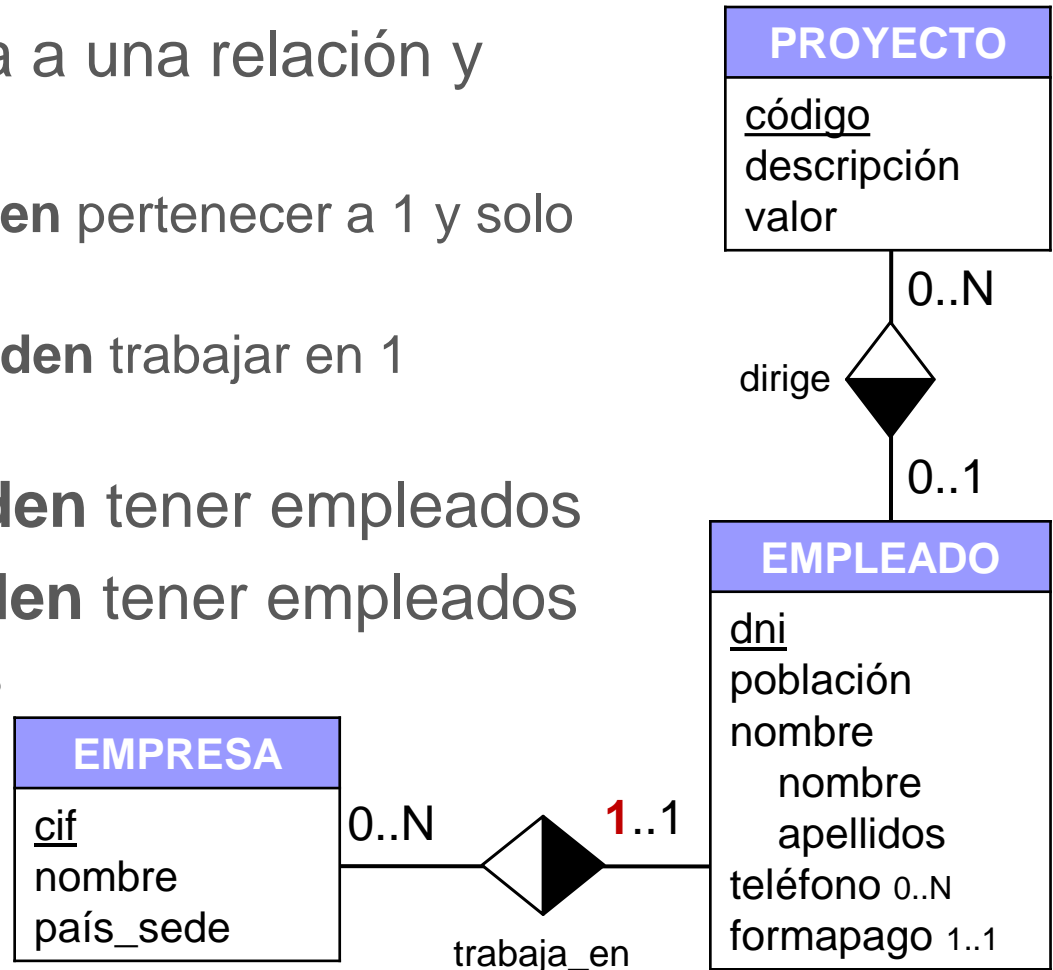
- No hay limitaciones
 - las empresas **deben** tener 8 empleados
 - pero tendremos problemas cuando queramos pasarlo a modelo relacional



representación: restricciones

- Existencia

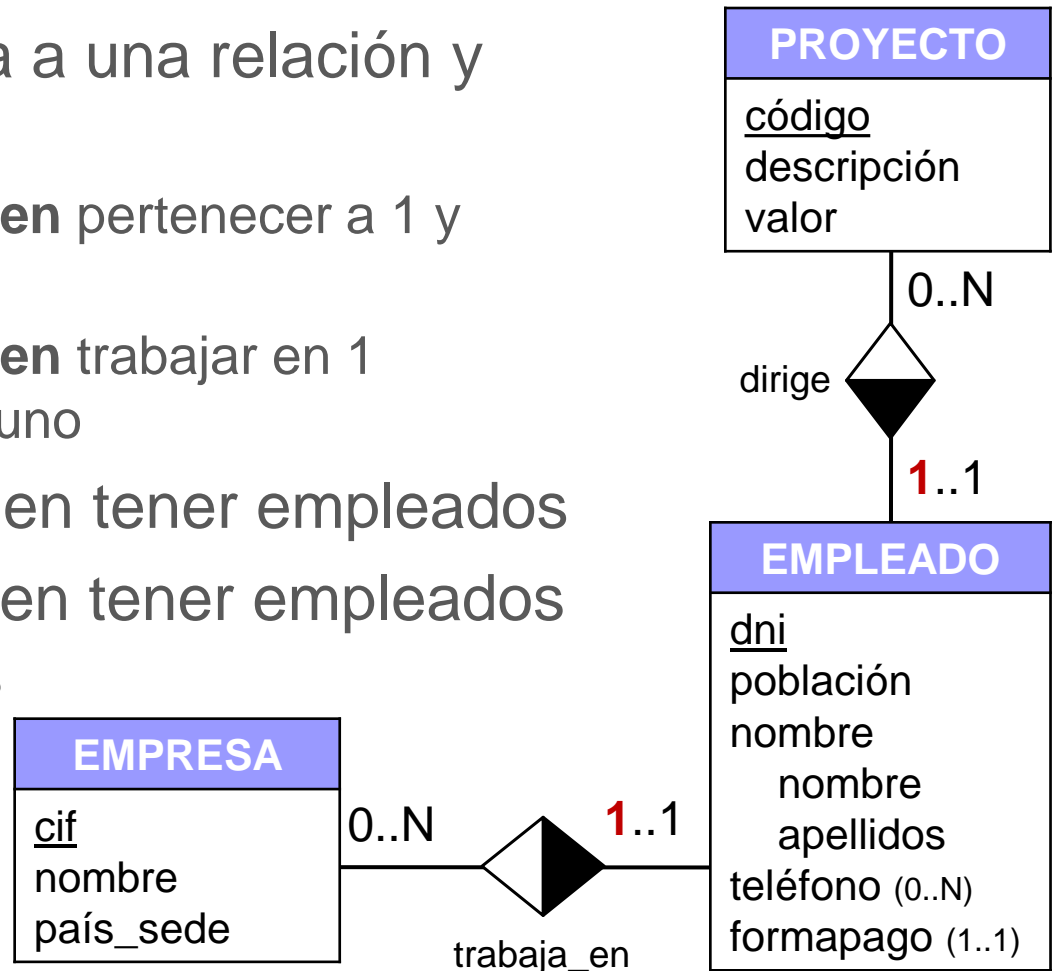
- la restricción afecta a una relación y una entidad
 - los empleados **deben** pertenecer a 1 y solo 1 empresa
 - los empleados **pueden** trabajar en 1 proyecto
- las empresas **pueden** tener empleados
- los proyectos **pueden** tener empleados trabajando en ellos



representación: restricciones

- Existencia

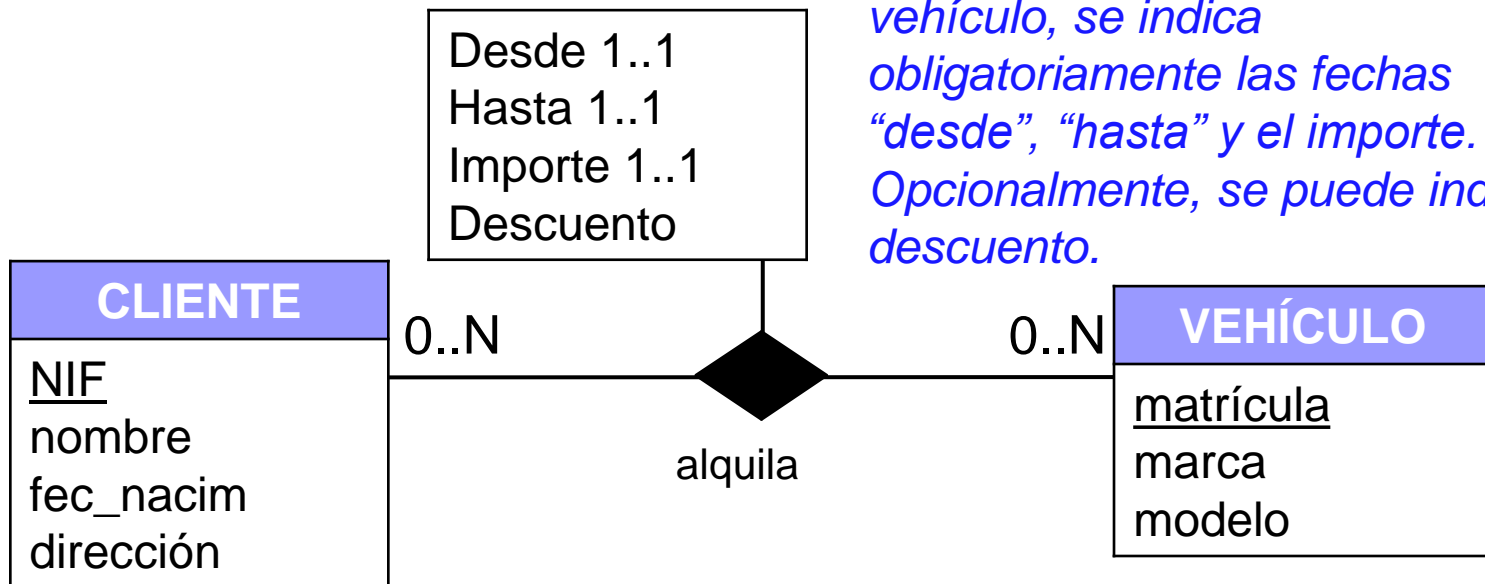
- la restricción afecta a una relación y una entidad
 - los empleados **deben** pertenecer a 1 y solo 1 empresa
 - los empleados **deben** trabajar en 1 proyecto y solo en uno
- las empresas pueden tener empleados
- los proyectos pueden tener empleados trabajando en ellos



representación: relaciones y atributos

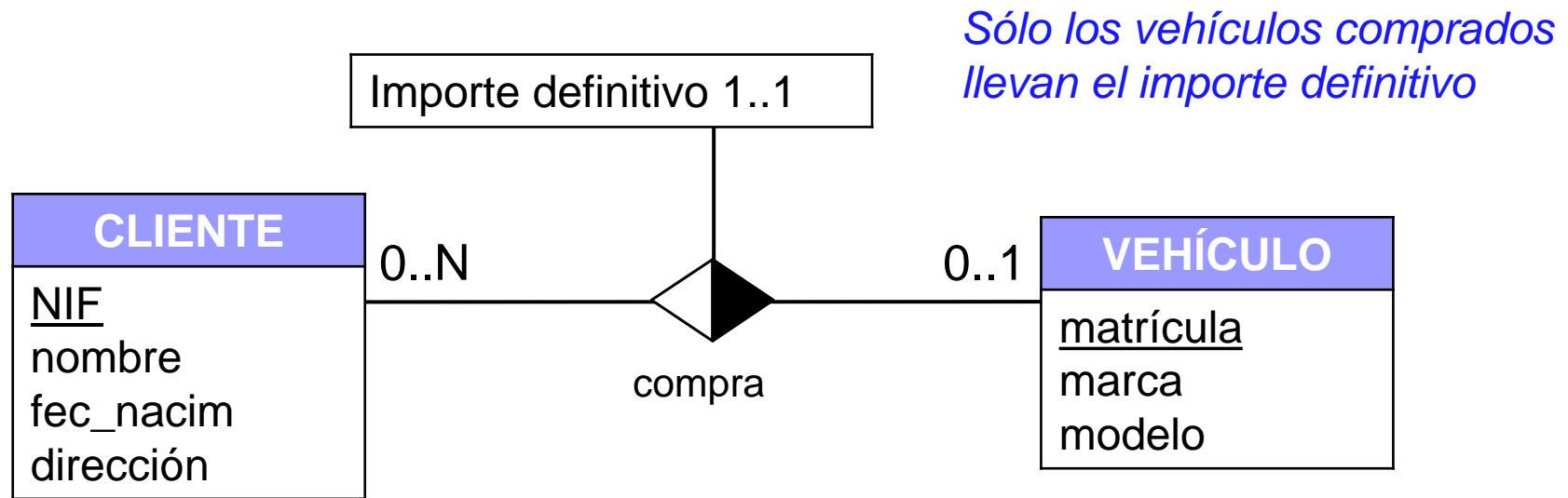
- Los atributos también pueden pertenecer a relaciones (sea cual sea su cardinalidad)
 - Pueden ser de distinto tipo (no nulos, multivaluados, ...)
 - Sólo tendrán valor (“se rellenan”) cuando hay relación entre las entidades (en el ejemplo, cuando ocurre que un cliente alquila un vehículo

Cuando un cliente alquila un vehículo, se indica obligatoriamente las fechas “desde”, “hasta” y el importe. Opcionalmente, se puede indicar el descuento.



representación: relaciones y atributos

- Los atributos también pueden pertenecer a relaciones (sea cual sea su cardinalidad)



representación: restricciones

- Dependencia de identificador
 - el caso “Factura”

num	cliente	fecha
F001	ANTONIO	02/10/2009

línea	artículo	unidades	precio
L001	lápiz nº2	10	0.35
L002	borrador	3	0.10
L003	dinA4	100	0.05

num	cliente	fecha
F002	PEPE	05/10/2009

línea	artículo	unidades	precio
L001	sacaps	2	0.15
L002	pilot	300	1.10
L003	lápiz nº2	100	0.25
L004	carpeta	50	0.10

num	cliente	fecha
F003	ANTONIO	06/10/2009

línea	artículo	unidades	precio
L001	lápiz nº2	100	0.10

representación: restricciones

- Dependencia de identificador
 - el caso “Factura”

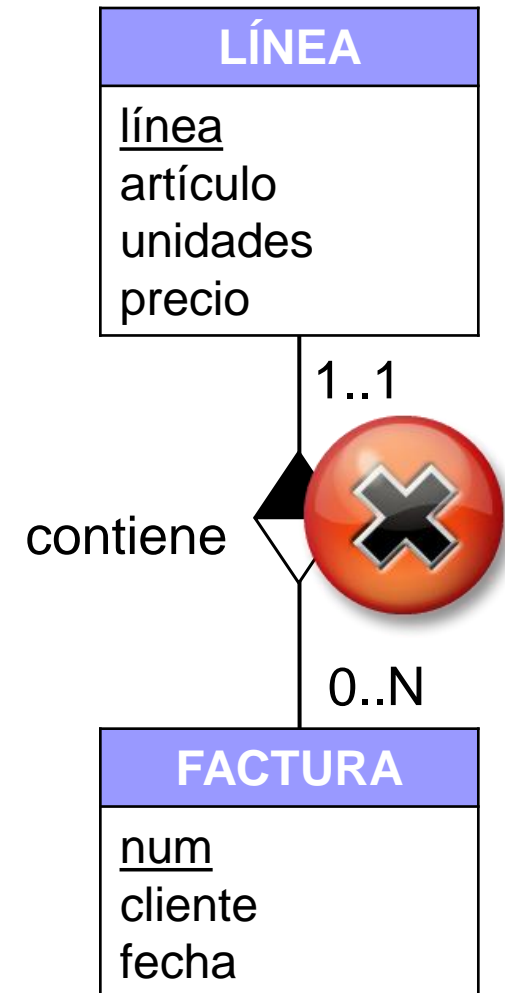


num	cliente	fecha
F001	ANTONIO	02/10/2009
F002	PEPE	05/10/2009
F003	ANTONIO	06/10/2009



línea	artículo	unidades	precio
L001	sacaps	2	0.15
L002	pilot	300	1.10
L003	lápiz nº2	100	0.25
L004	carpeta	50	0.10
L001	lápiz nº2	100	0.10
L001	lápiz nº2	100	0.10
L002	borrador		
L003	dinA4	100	0.05

*información insuficiente en
las líneas de detalle*



representación: restricciones

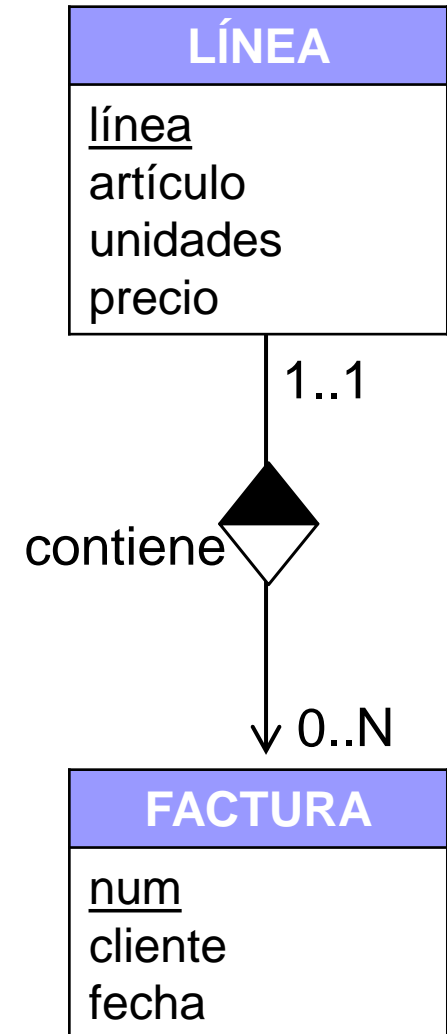
- Dependencia de identificador (*en DBD con rombo)
 - una entidad necesita el identificador de otra
 - solo en 1:N



num	cliente	fecha
F001	ANTONIO	02/10/2009
F002	PEPE	05/10/2009
F003	ANTONIO	06/10/2009

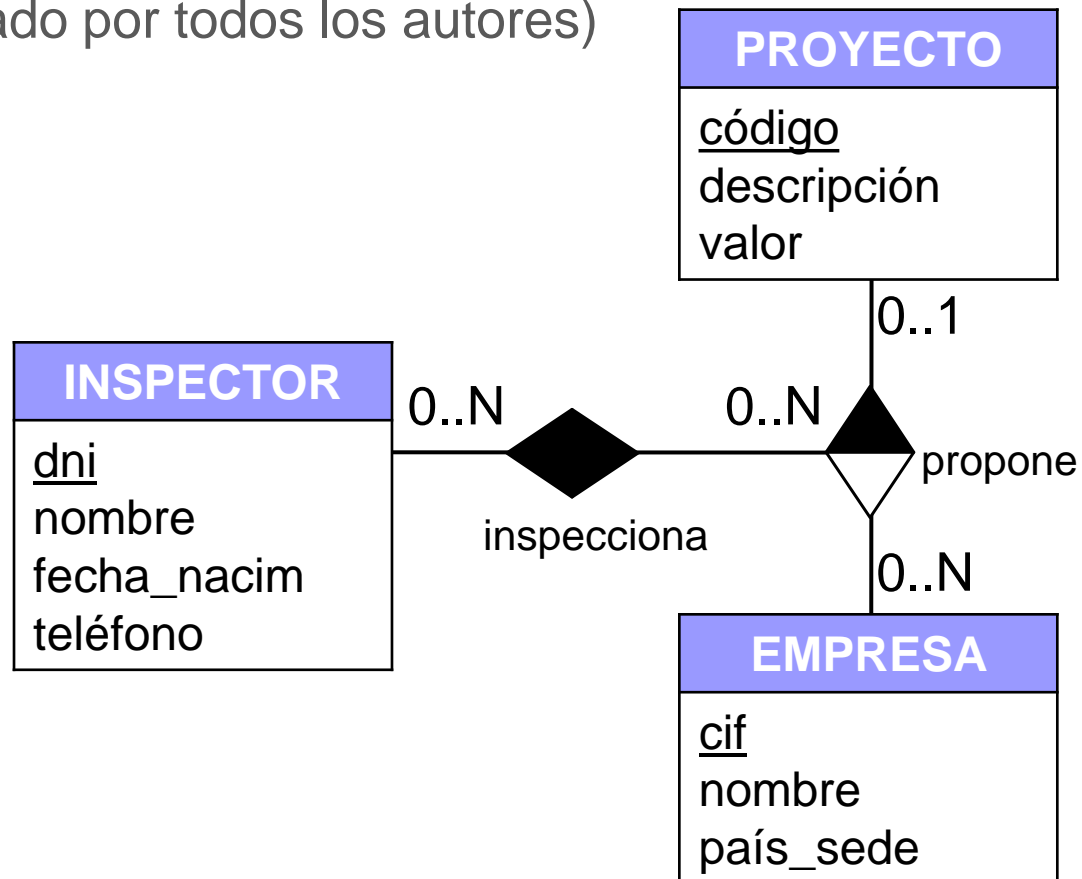


factura	línea	artículo	unidades	precio
F002	L001	sacaps	2	0.15
F002	L002	pilot	300	1.10
F002	L003	lápiz nº2	100	0.25
F002	L004	carpeta	50	0.10
F003	L001	lápiz nº2	100	0.10
F001	L001	lápiz nº2	10	0.35
F001	L002	borrador	3	0.10
F001	L003	dinA4	100	0.05



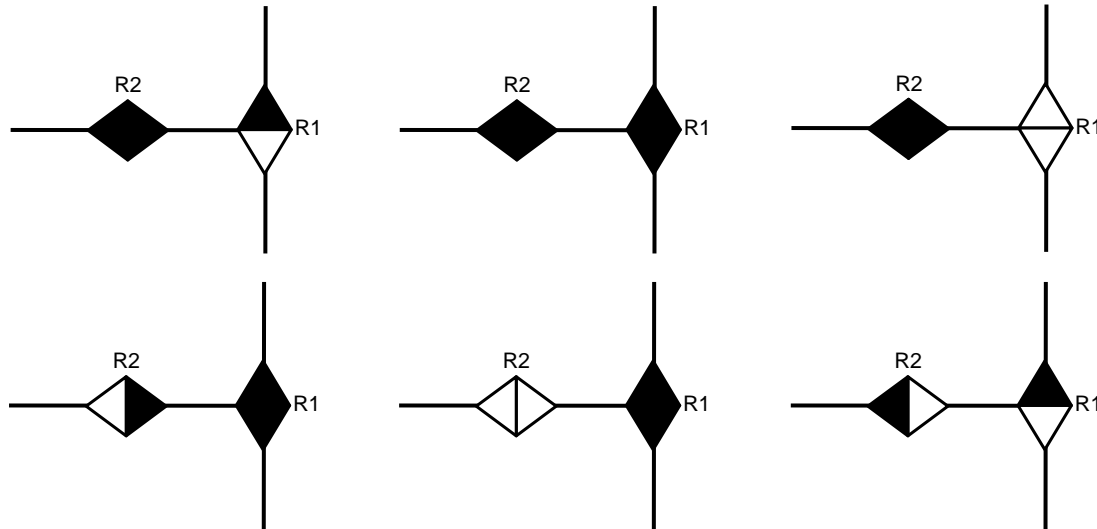
representación: agregación

- Entidades “complejas”
 - los inspectores solo inspeccionan proyectos que son propuestos por alguna empresa
 - (no aceptado por todos los autores)



representación: agregación

- Posibles representaciones
 - y muchas más
 - otra cosa es que sean útiles para casos concretos



■ ■ ■

representación: relación

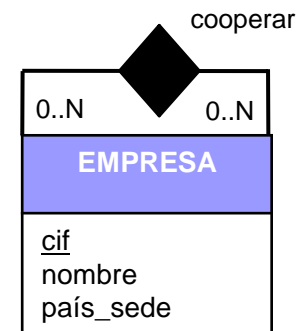
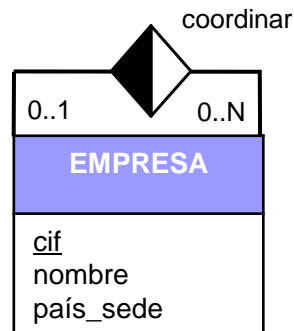
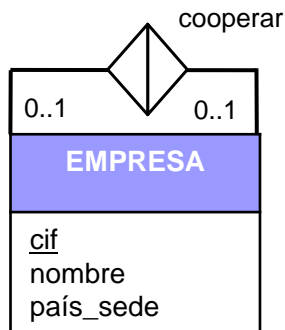
- Terminología

Caso especial de binarias: relaciones reflexivas

*relación reflexiva
uno a uno*
1:1

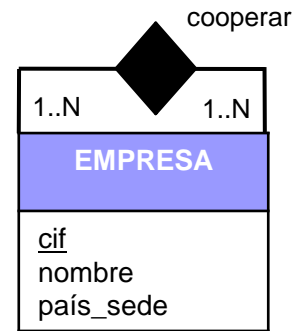
*relación reflexiva
uno a muchos*
1:N

*relación reflexiva
muchos a muchos*
N:M



representación: restricciones

- Las restricciones en las relaciones reflexivas se plasman del mismo modo que en las binarias no reflexivas.



representación: relación (TERNARIAS nuevas en DBD)

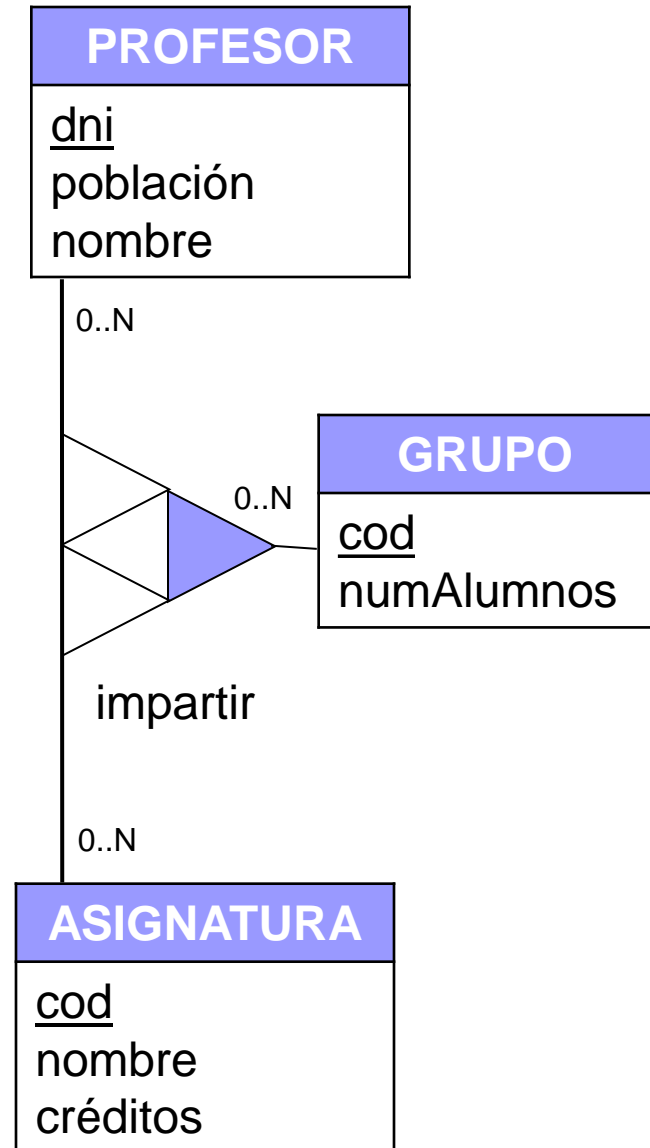
- Indica una acción o relación entre entidades

Visión desde una entidad hacia cada una de las otras, de modo independiente

Un profesor puede no impartir nada o impartir **muchas** asignaturas
muchos grupos

Una asignatura puede no ser impartida o impartirla **muchos** profesores
muchos grupos

En un grupo puede no impartirse nada o se puede relacionar con **muchas** asignaturas
muchos profesores



representación: relación

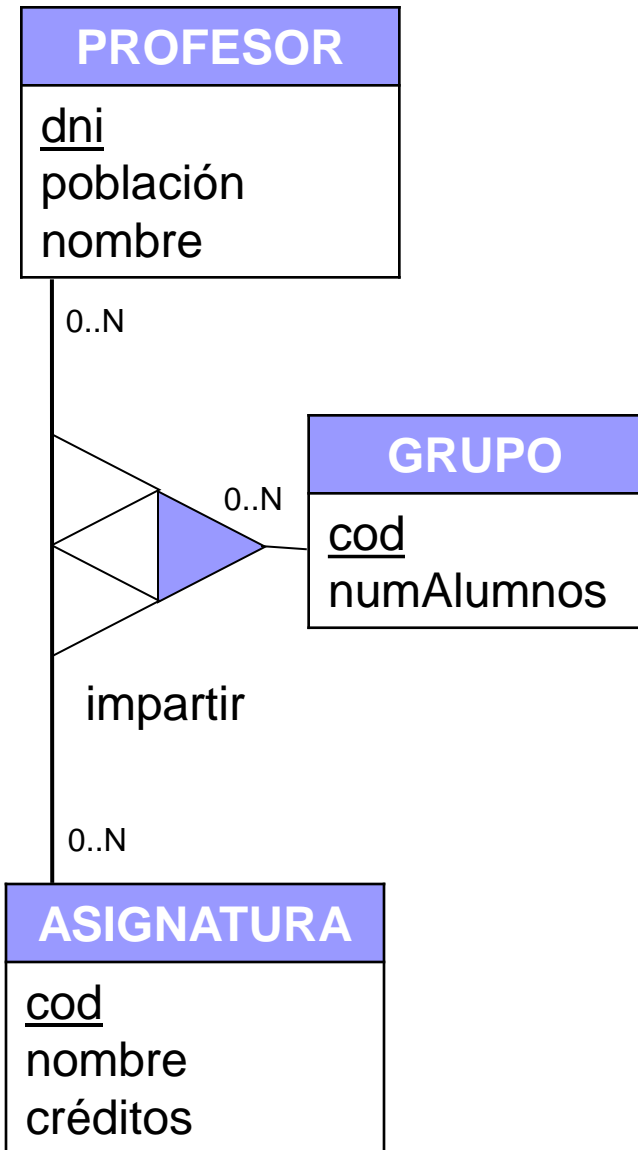
- Indica una acción o relación entre entidades

Visión desde cada PAR de entidades

Un profesor
en
un grupo → 1 asignatura

Un profesor
con
una asignatura → muchos grupos

Una asignatura
en
un grupo → 1 profesor

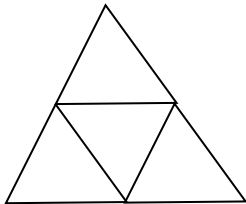


representación: relación

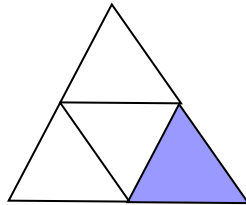
- Terminología

Relaciones ternarias

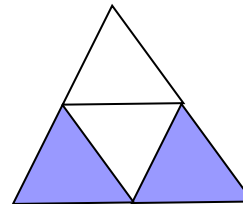
relación
1:1:1



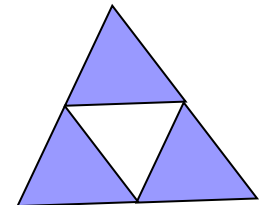
relación
1:1:M



relación
1:M:M



relación
M:M:M

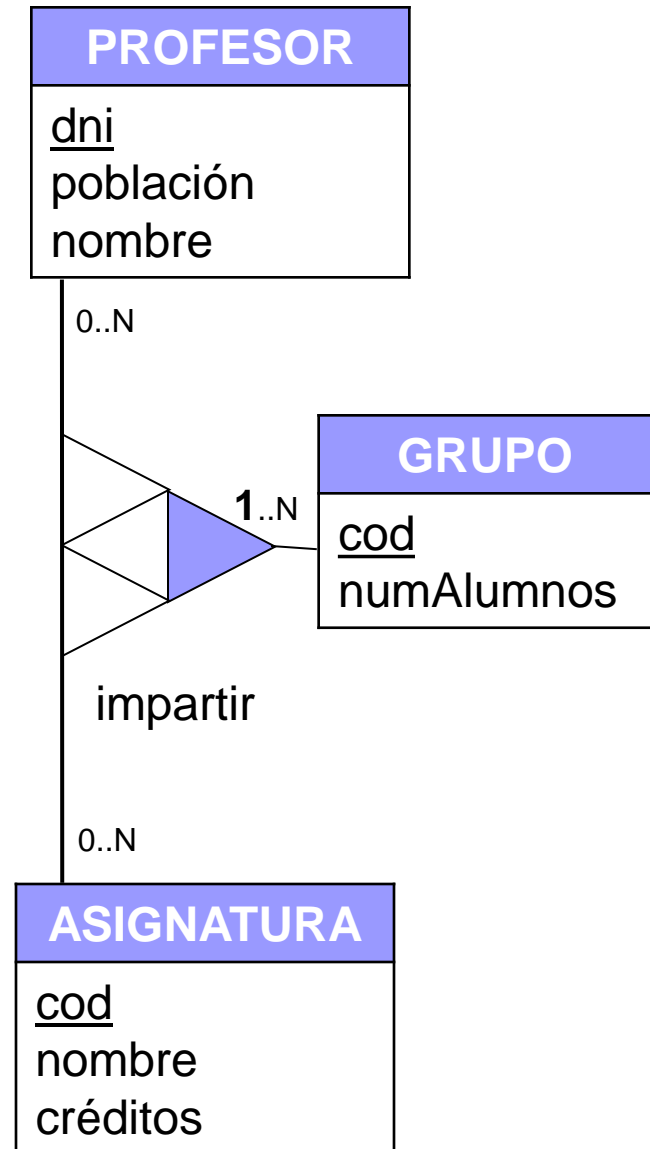


representación: restricciones

- Existencia

la restricción afecta a una entidad y una relación

- los grupos **deben** tener asignado al menos 1 asignatura impartida por 1 profesor
- las asignaturas pueden ser impartidas en grupos por profesores
- los profesores pueden impartir asignaturas en grupos



Metodología de diseño conceptual EER

- **Metodología de diseño**
 1. Leer la descripción del sistema de información
 2. Identificar entidades y atributos
 3. Identificar generalizaciones
 4. Identificar relaciones entre entidades
 5. Identificar objetos agregados
 6. Especificar restricciones de integridad no captadas
 7. ¡¡Y practicar, practicar, practicar!!

Metodología de diseño conceptual EER

- **Metodología de diseño**

1. Leer la descripción del sistema de información

- Primera lectura del sistema de información completo para tener una idea general.
- Segunda lectura párrafo a párrafo.

Metodología de diseño conceptual EER

- **Metodología de diseño**

2. Identificar entidades y atributos

- Determinar entidades.
- Determinar atributos identificadores y descriptores, así como otro tipos de atributos que puedan existir.

Metodología de diseño conceptual EER

- **Metodología de diseño**

3. Identificar generalizaciones

- Identificar subconjuntos de entidades con propiedades similares referidas al mismo concepto.

Metodología de diseño conceptual EER

- **Metodología de diseño**

4. Identificar relaciones entre entidades

- Determinar el grado de la relación (reflexiva, binaria, ternaria,...).
- Determinar cardinalidad de las relaciones.
 - Cardinalidad mínima → restricciones de existencia.
 - Cardinalidad máxima.
- Determinar restricciones de dependencia de identificador.

Metodología de diseño conceptual EER

- **Metodología de diseño**

- 5. Identificar objetos agregados

- Observar la necesidad de relacionar relaciones.

Metodología de diseño conceptual EER

- **Metodología de diseño**

6. Especificar restricciones de integridad no captadas

- Especificar todas aquellas pérdidas semánticas que no hayan quedado expresadas en el esquema.

Metodología de diseño conceptual EER

- **Metodología de diseño**

7. ¡¡Y practicar, practicar, practicar!!

- Realización de ejercicios en clase y en casa.

conclusión

- E-R es un modelo de datos
 - acercamiento a *Orientación a Objetos*
- Estructuras
 - entidad, atributo y relación
- La primera definición de Chen ha tenido varias extensiones
 - E-R Extendido (EER)
 - más conceptos de representación (*generalización*, p. ej.)
- No hay SGBD basado en él
 - de uso generalizado, al menos

conclusión

- Implementa los mecanismos de abstracción comunes
 - *clasificación, agregación (general), generalización*
 - restricciones de *dominio* (no las hemos utilizado), *identificación* y de *correspondencia* entre clases
- Muchas notaciones
 - no hay exactamente un estándar
 - nuestra notación, menos estándar todavía
- Muchas herramientas CASE
 - aunque muchas son meros "tableros de dibujo"
 - otras incorporan "traducción" a modelo relacional

conclusión: referencias

- Destacadas
 - http://en.wikipedia.org/wiki/Entity-relationship_model
- Otros
 - Fundamentos de sistemas de bases de datos: Elmasri, Ramez, ed.5,
 - (pág. 51) Cap. 3, *Modelado de datos con el modelo Entidad-Relación (ER)*
 - (pág. 89) Cap. 4, *El modelo Entidad-Relación mejorado (EER)*
 - <http://personales.unican.es/zorrillm/BasesDatos/02 - Modelos de datos ER-UML-relacional.pdf>