

DISEÑO CONCEPTUAL: El modelo ENTIDAD- RELACIÓN EXTENDIDO (EER)

Diseño de Bases de Datos Multimedia 2023-24



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Departamento
de Lenguajes
y Sistemas
Informáticos

DISEÑO CONCEPTUAL: El modelo ENTIDAD- RELACIÓN EXTENDIDO (EER)

Diseño de Bases de Datos Multimedia 2023-24



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

lsi

Departamento
de Lenguajes
y Sistemas
Informáticos

Objetivos

- Entender la importancia de la fase de diseño conceptual dentro del diseño de una base de datos.
- Entender qué es el modelo EER y para qué sirve.
- Conocer y comprender el significado de la simbología del modelo EER.
- Saber utilizar la simbología del EER para realizar la fase de diseño conceptual.

Contenidos

- Fases en el diseño de una base de datos
- Modelo Entidad-Relación Extendido (EER):
 - Simbología:
 - Entidad y atributos
 - Relaciones binarias, reflexivas y ternarias.
 - Agregaciones
 - Ejercicios

Metodología de diseño de bases de datos

El diseño de una BD siempre consta de las mismas **FASES DE DISEÑO**



Análisis de requerimientos

Una empresa distribuidora de recambios de automóvil nos ha encargado el diseño de una Base de Datos (sólo modelo ERR) que dé respuesta a sus necesidades de cara a la gestión de los recambios que distribuye.

La empresa obtiene las piezas que distribuye de distintas fábricas de las que se tiene el identificador único interno de la misma, el número de empleados (no siempre), el país donde está ubicada la sede central (siempre) y además se tiene su nombre comercial que es único en el mundo.

Las piezas se identifican por un número de serie y por la fábrica que las fabrica, ya que un número de serie se puede repetir de una fábrica a otra (una misma fábrica nunca repite números).

De las piezas además se conoce el precio de cada una de ellas y de algunas piezas se dispone de las instrucciones necesarias para su montaje. Se catalogan en piezas de tornillería, piezas de motores y piezas de chapas, también se catalogan en calidad alta, media y baja. El IVA a aplicar en las piezas depende del nivel de calidad, a igual nivel de calidad igual IVA a aplicar.

Si las piezas de motores necesitan para su montaje de piezas de tornillería que la empresa distribuye, se tiene la lista de estas piezas y su cantidad necesarias para su montaje, es obvio, que una pieza de motor puede tener más de un tornillo y viceversa.

Por otro lado la empresa dispone de empleados con diferentes roles, técnicos seniors, técnicos juniors y agentes comerciales. De todos ellos se conoce su NIF (que lo identifica) su nombre y su localidad de nacimiento.

Para controlar la calidad de las piezas de chapa que se distribuyen, la empresa forma parejas únicas entre un tec. Senior y un tec. Junior (sólo se puede pertenecer a una pareja, o a ninguna). Estas parejas evalúan distintas piezas de chapas y le ponen unos puntos. Se desea conservar la puntuación que cada pareja hace de cada pieza de chapa. Una misma pieza puede ser evaluada por más de una pareja.

La fábricas realizan inversiones en diferentes países y para ello son subvencionadas por organismos internacionales (de los que se conocen sus siglas que los identifican y su nombre) de forma que una fábrica en un país solo puede ser subvencionada por un organismo, y si un organismo subvenciona una fábrica X en un país ya no puede subvencionar a otra en ese mismo país.

En cuanto a los agentes comerciales la empresa los tiene asignados a los países con los que trabaja (un agente puede estar asignado a más de un país y viceversa) teniendo almacenado el teléfono de cada agente en cada país, además, en algunos casos, la empresa asigna a estos agentes a las relaciones con los organismos subvencionadores en el país en el que están asignados, de forma que un agente en un país solo puede relacionarse como máximo con un organismo, pero un organismo puede estar asignado a más de un agente en un mismo país.

Fases de diseño

ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

Una empresa distribuidora de recambios de automóviles ha encargado el diseño de una Base de Datos (sólo modelo EER) que dé respuesta a sus necesidades de cara a la gestión de los recambios que distribuye.

La empresa obtiene las piezas que distribuye de distintas fábricas de las que se tiene el identificador único interno de la misma, el número de empleados (no siempre), el país donde está ubicada la sede central (siempre) y además se tiene su nombre comercial que es único en el mundo.

Las piezas se identifican por un número de serie y por la fábrica que las fabrica, ya que un número de serie se puede repetir de una fábrica a otra (una misma fábrica nunca repite números).

De las piezas además se conoce el precio de cada una de ellas y de algunas piezas se dispone de las instrucciones necesarias para su montaje. Se catalogan en piezas de tornillería, piezas de motores y piezas de chapas, también se catalogan en calidad alta, media y baja. El IVA a aplicar en las piezas depende del nivel de calidad, a igual nivel de calidad igual IVA a aplicar.

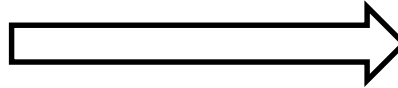
Si las piezas de motores necesitan para su montaje de piezas de tornillería que la empresa distribuye, se tiene la lista de estas piezas y su cantidad necesarias para su montaje, es obvio, que una pieza de motor puede tener más de un tornillo y viceversa.

Por otro lado la empresa dispone de empleados con diferentes roles, técnicos seniors, técnicos juniors y agentes comerciales. De todos ellos se conoce su NIF (que lo identifica) su nombre y su localidad de nacimiento.

Para controlar la calidad de las piezas de chapa que se distribuyen, la empresa forma parejas únicas entre un tec. Senior y un tec. Junior (solo se puede pertenecer a una pareja, o a ninguna). Estas parejas evalúan distintas piezas de chapas y le ponen unos puntos. Se desea conservar la puntuación que cada pareja hace de cada pieza de chapa. Una misma pieza puede ser evaluada por más de una pareja.

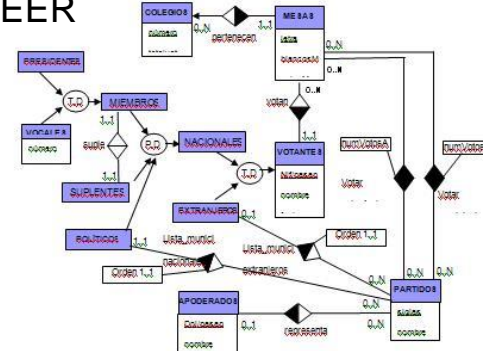
Las fábricas realizan inversiones en diferentes países y para ello son subvencionadas por organismos internacionales (de los que se conocen sus siglas que los identifican y su nombre) de forma que una fábrica en un país solo puede ser subvencionada por un organismo, y si un organismo subvenciona una fábrica X en un país ya no puede subvencionar a otra en ese mismo país.

En cuanto a los agentes comerciales la empresa los tiene asignados a los países con los que trabaja (un agente puede estar asignado a más de un país y viceversa) teniendo almacenado el teléfono de cada agente en cada país. además, en algunos casos, la empresa asigna a estos agentes a las relaciones con los organismos subvencionadores en el país en el que están asignados, de forma que un agente en un país solo puede relacionarse como máximo con un organismo, pero un organismo puede estar asignado a más de un agente en un mismo país.



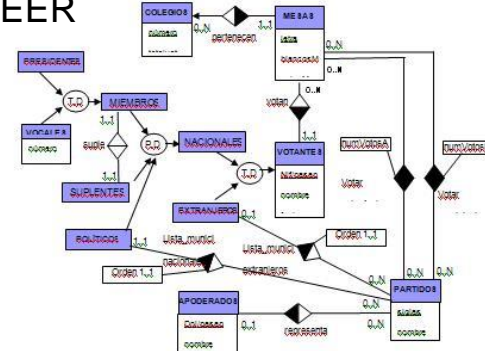
DISEÑO CONCEPTUAL

Modelo EER □ Esquema EER



En cuanto a los agentes comerciales la empresa los tiene asignados a los países con los que trabaja (un agente puede estar asignado a más de un país y viceversa) teniendo almacenado el teléfono de cada agente en cada país, además, en algunos casos, la empresa asigna a estos agentes a las relaciones con los organismos subvencionadores en el país en el que están asignados, de forma que un agente en un país solo puede relacionarse como máximo con un organismo, pero un organismo puede estar asignado a más de un agente en un mismo país.

EER



Modelo relacional -> Esquema Relacional

Calena : nom_formato1 -> FORMATO

Fases de diseño

ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

Una empresa distribuidora de recambios de automóviles nos ha encargado el diseño de una Base de Datos (sólo modelo EER) que dé respuesta a sus necesidades de cara a la gestión de los recambios que distribuye.

La empresa obtiene las piezas que distribuye de distintas fábricas de las que se tiene el identificador único interno de la misma, el número de empleados (no siempre), el país donde está ubicada la sede central (siempre) y además se tiene su nombre comercial que es único en el mundo.

Las piezas se identifican por un número de serie y por la fábrica que las fabrica, ya que un número de serie se puede repetir de una fábrica a otra (una misma fábrica nunca repite números).

De las piezas además se conoce el precio de cada una de ellas y de algunas piezas se dispone de las instrucciones necesarias para su montaje. Se catalogan en piezas de tornillería, piezas de motores y piezas de chapas, también se catalogan en calidad alta, media y baja. El IVA a aplicar en las piezas depende del nivel de calidad, a igual nivel de calidad igual IVA a aplicar.

Si las piezas de motores necesitan para su montaje de piezas de tornillería que la empresa distribuye, se tiene la lista de estas piezas y su cantidad necesarias para su montaje, es obvio, que una pieza de motor puede tener más de un tornillo y viceversa.

Por otro lado la empresa dispone de empleados con diferentes roles, técnicos seniors, técnicos juniors y agentes comerciales. De todos ellos se conoce su NIF (que lo identifica) su nombre y su localidad de nacimiento.

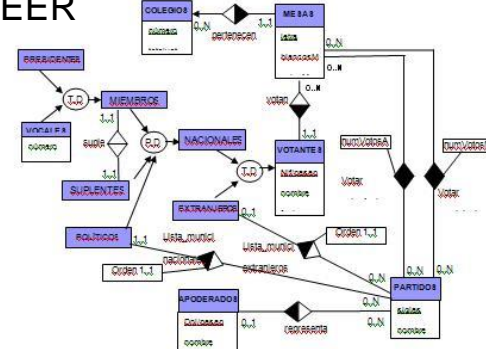
Para controlar la calidad de las piezas de chapa que se distribuyen, la empresa forma parejas únicas entre un tec. Senior y un tec. Junior (todo se puede pertenecer a una pareja, o a ninguna). Estas parejas evalúan distintas piezas de chapas y le ponen unos puntos. Se desea conservar la puntuación que cada pareja hace de cada pieza de chapa. Una misma pieza puede ser evaluada por más de una pareja.

Las fábricas realizan inversiones en diferentes países y para ello son subvencionadas por organismos internacionales (de los que se conocen sus siglas que los identifican y su nombre) de forma que una fábrica en un país solo puede ser subvencionada por un organismo, y si un organismo subvenciona una fábrica X en un país ya no puede subvencionar a otra en ese mismo país.

En cuanto a los agentes comerciales la empresa los tiene asignados a los países con los que trabaja (un agente puede estar asignado a más de un país y viceversa) teniendo almacenado el teléfono de cada agente en cada país, además, en algunos casos, la empresa asigna a estos agentes a las relaciones con los organismos subvencionadores en el país en el que están asignados, de forma que un agente en un país solo puede relacionarse como máximo con un organismo, pero un organismo puede estar asignado a más de un agente en un mismo país.

DISEÑO CONCEPTUAL

Modelo EER ☐ Esquema EER



DISEÑO LOGICO

Modelo relacional -> Esquema Relacional

VISOR (nombre, empresa)

C. Primaria: nombre

FORMATO (nombre, descrip, año)

C. Primaria: nombre

VNN: descrip

SE_VISUALIZA_CON(nombre_visor, nombre_formato, código)

C. Primaria: (nombre_visor, nombre_formato)

C. Ajena: nombre_visor → VISOR

C. Ajena: nombre_formato → FORMATO

VNN: Código

RECURSO (código, descrip, falta, Tamaño, Taprx_desc, nombre_formato)

C. Primaria: código

C. Ajena: nombre_formato → FORMATO

V.N.N.: nombre_formato

COMPATIBLE_CON (nom_formato1, nom_formato2)

C. Primaria: (nom_formato1, nom_formato2)

C. ajena: nom_formato1 -> FORMATO

DISEÑO FISICO

Scripts de BD (dependiente SGBDR)

```
CREATE TABLE VISOR
(
    nombre VARCHAR2(100) CONSTRAINT PK_VISOR PRIMARY KEY,
    empresa VARCHAR2 (100)
);

CREATE TABLE FORMATO
(
    nombre VARCHAR2(10) CONSTRAINT PK_FORMATO PRIMARY KEY,
    descripcion VARCHAR2(100) NOT NULL,
    anyo DATE
);

CREATE TABLE SE_VISUALIZA_CON
(
    nombre_visor VARCHAR2(100),
    nombre_formato VARCHAR2(10),
    codigo VARCHAR2(100),
    CONSTRAINT PK_SE_VISUALIZA_CON PRIMARY KEY (nombre_visor, nombre_formato),
    CONSTRAINT FK_SE_VISUALIZA_CON_VISOR FOREIGN KEY (nombre_visor) REFERENCES VISOR
);

CREATE TABLE RECURSO
(
    codigo VARCHAR2(50),
    descripcion VARCHAR2(100),
    falta DATE,
    nombre_formato VARCHAR2(10),
    CONSTRAINT PK_RECURSO PRIMARY KEY (codigo),
    CONSTRAINT FK_RECURSO_FORMATO FOREIGN KEY (nombre_formato) REFERENCES FORMATO
);
```

Fases de diseño

ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

Una empresa que distribuye de recambios de automóviles nos ha encargado el diseño de una base de datos (o modelo EER) que de respuesta a sus necesidades de cara a la gestión de los recambios que distribuye.

La empresa obtiene las piezas que distribuye de distintas fábricas de las que se tiene el identificador único interno de la misma, el número de empleados (no siempre), el país donde está ubicada la sede central (siempre) y además se tiene su nombre comercial que es único en el mundo.

Las piezas se identifican por un número de serie y por la fábrica que las fabrica, ya que un número de serie se puede repetir de una fábrica a otra (una misma fábrica nunca repite números).

De las piezas además se conoce el precio de cada una de ellas y de algunas piezas se dispone de las instrucciones necesarias para su montaje. Se catalogan en piezas de tornillería, piezas de motores y piezas de chapas, también se catalogan en calidad alta, media y baja. El IVA a aplicar en las piezas depende del nivel de calidad, a igual nivel de calidad igual IVA a aplicar.

Si las piezas de motores necesitan para su montaje de piezas de tornillería que la empresa distribuye, se tiene la lista de estas piezas y su cantidad necesarias para su montaje, es obvio, que una pieza de motor puede tener más de un tornillo y viceversa.

Por otro lado la empresa dispone de empleados con diferentes roles, técnicos seniors, técnicos juniors y agentes comerciales. De todos ellos se conoce su NIF (que lo identifica) su nombre y su localidad de nacimiento.

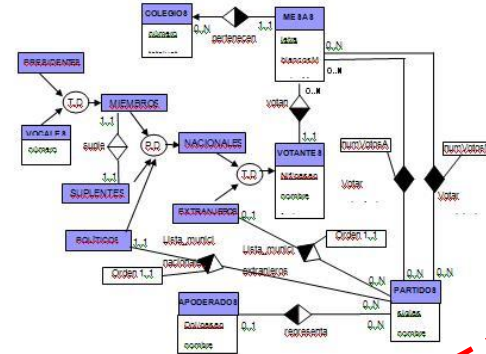
Para controlar la calidad de las piezas de chapa que se distribuyen, la empresa forma parejas únicas entre un tec. Senior y un tec. Junior (todo se puede pertenecer a una pareja, o a ninguna). Estas parejas evalúan distintas piezas de chapas y le ponen unos puntos. Se desea conservar la puntuación que cada pareja hace de cada pieza de chapa. Una misma pieza puede ser evaluada por más de una pareja.

Las fábricas realizan inversiones en diferentes países y para ello son subvencionadas por organismos internacionales (de los que se conocen sus siglas que los identifican y su nombre) de forma que una fábrica en un país solo puede ser subvencionada por un organismo, y si un organismo subvenciona una fábrica X en un país ya no puede subvencionar a otra en ese mismo país.

En cuanto a los agentes comerciales la empresa los tiene asignados a los países con los que trabaja (un agente puede estar asignado a más de un país y viceversa) teniendo almacenado el teléfono de cada agente en cada país. además, en algunos casos, la empresa asigna a estos agentes a las relaciones con los organismos subvencionadores en el país en el que están asignados, de forma que un agente en un país solo puede relacionarse como máximo con un organismo, pero un organismo puede estar asignado a más de un agente en un mismo país.

DISEÑO CONCEPTUAL

Modelo EER □ Esquema EER



MODELO EER

DISEÑO LOGICO

Modelo relacional -> Esquema Relacional

VISOR (nombre, empresa)

C. Primaria: nombre

FORMATO (nombre, descrip, año)

C. Primaria: nombre

VNN: descrip

SE_VISUALIZA_CON(nombre_visor, nombre_formato, código)

C. Primaria: (nombre_visor, nombre_formato)

C. Ajena: nombre_visor -> VISOR

C. Ajena: nombre_formato -> FORMATO

VNN: Codéc

RECURSO (código, descrip, falta, Tamaño, Taprx_desc, nombre_formato)

C. Primaria: código

C. Ajena: nombre_formato -> FORMATO

V.N.N.: nombre_formato

COMPATIBLE_CON (nom_formato1, nom_formato2)

C. Primaria : (nom_formato1, nom_formato2)

C. ajena : nom_formato1 -> FORMATO

DISEÑO FISICO

Scripts de BD (dependiente SGBDR)

```
CREATE TABLE VISOR
(
    nombre VARCHAR2(100) CONSTRAINT FK_VISOR PRIMARY KEY,
    empresa VARCHAR2 (100)
);

CREATE TABLE FORMATO
(
    nombre VARCHAR2(10) CONSTRAINT FK_FORMATO PRIMARY KEY,
    descripcion VARCHAR2(100) NOT NULL,
    anyo DATE
);

CREATE TABLE SE_VISUALIZA_CON
(
    nombre_visor VARCHAR2(100),
    nombre_formato VARCHAR2(10),
    codéc VARCHAR2(100),
    CONSTRAINT FK_SE_VISUALIZA_CON PRIMARY KEY (nombre_visor, nombre_formato),
    CONSTRAINT FK_SE_VISUALIZA_CON_VISOR FOREIGN KEY (nombre_visor) REFERENCES VISOR
);

CREATE TABLE RECURSO
(
    código VARCHAR2(50),
    descripcion VARCHAR2(100),
    falta DATE,
    nombre_formato VARCHAR2(10),
    CONSTRAINT FK_RECURSO PRIMARY KEY (código),
    CONSTRAINT FK_RECURSO_FORMATO FOREIGN KEY (nombre_formato) REFERENCES FORMATO
);
```

¿Qué es y para qué sirve el modelo EER?

- Es un modelo de datos **semántico** gráfico
 - Se usa en el primer paso en el diseño de una BD (diseño conceptual)
 - Debe capturar al máximo las especificaciones del análisis de requerimientos
 - Es una visión de alto nivel, sin excesivos detalles de su futura implementación
 - Representa **entidades**, sus propiedades, y las **relaciones** existentes entre ellas.
 - Describe la arquitectura persistente de datos del S.I.
 - No detalles de procesos o transacciones, solo estructura de datos

NO EXISTE UNA NOTACIÓN ESTÁNDAR, NOSOTROS UTILIZAREMOS UNA DE LAS MÁS USADAS PERO HAY OTRAS MUCHAS

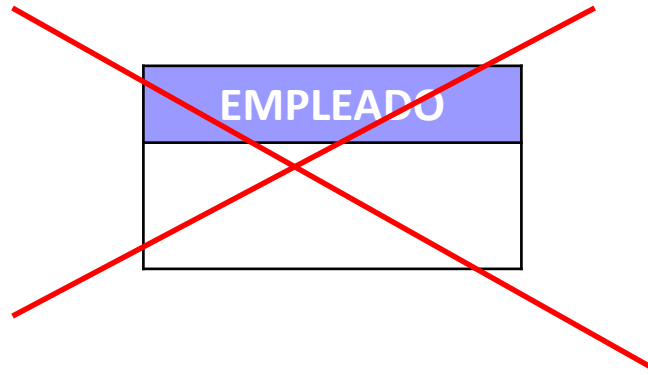
ENTIDAD EN EL MODELO EER

Entidad

- Una entidad se describe por sus atributos

ENTIDAD EN EL MODELO EER

- Una entidad **se describe por sus atributos**



Salvo que empleado fuera un subtipo (lo veremos unas dispositivas después) es imposible que no tenga atributos dentro del rectángulo.

ENTIDAD EN EL MODELO EER

- Una entidad se describe por sus atributos

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

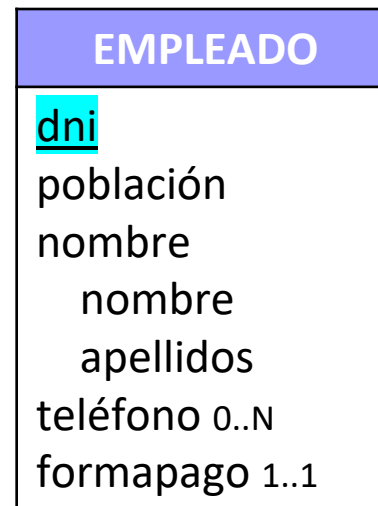
ENTIDAD EN EL MODELO EER

- Una entidad se describe por sus atributos
- Un atributo puede ser (todos son descriptores)
 - Identificador
 - Compuesto
 - Multivaluado
 - No nulo

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

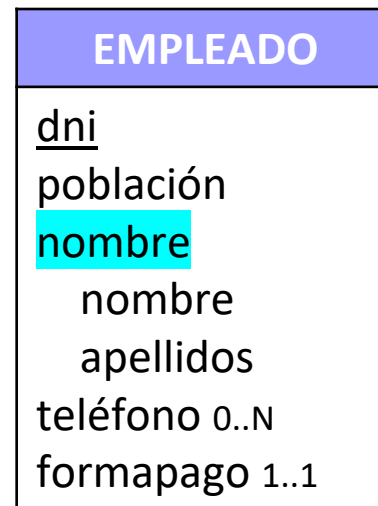
ENTIDAD EN EL MODELO EER

- Una entidad se describe por sus atributos
- Un atributo puede ser (todos son descriptores)
 - Identificador
 - Compuesto
 - Multivaluado
 - No nulo



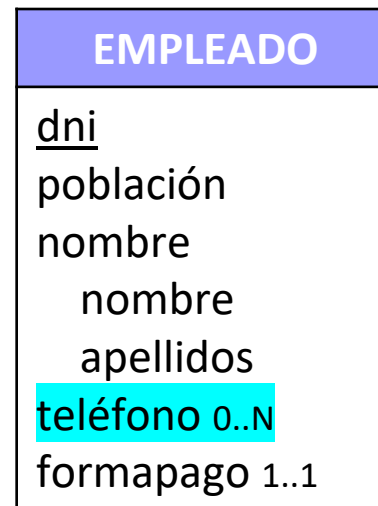
ENTIDAD EN EL MODELO EER

- Una entidad se describe por sus atributos
- Un atributo puede ser (todos son descriptores)
 - Identificador
 - Compuesto
 - Multivaluado
 - No nulo



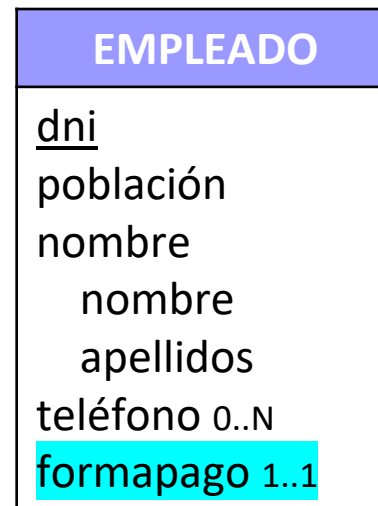
ENTIDAD EN EL MODELO EER

- Una entidad se describe por sus atributos
- Un atributo puede ser (todos son descriptores)
 - Identificador
 - Compuesto
 - Multivaluado
 - No nulo



ENTIDAD EN EL MODELO EER

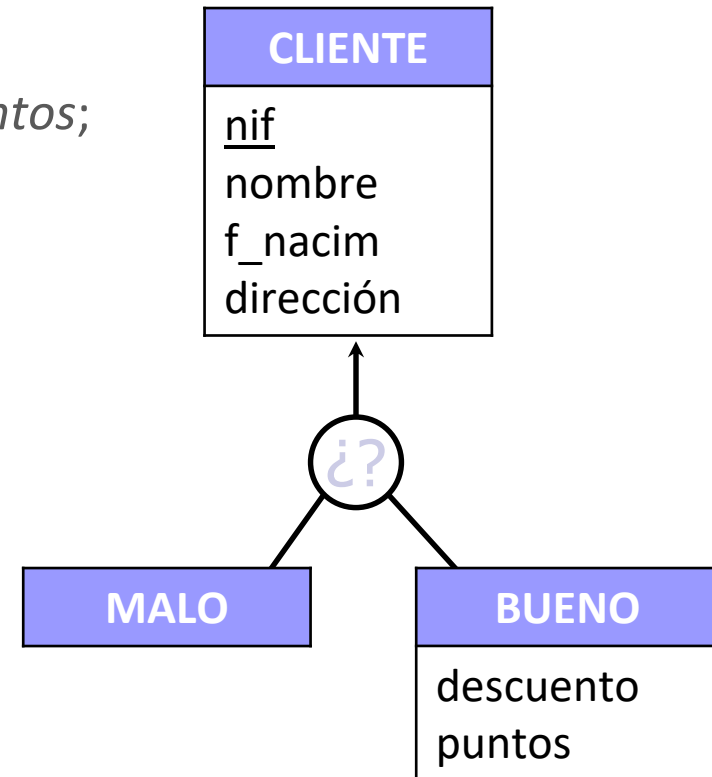
- Una entidad se describe por sus atributos
- Un atributo puede ser (todos son descriptores)
 - Identificador
 - Compuesto
 - Multivaluado
 - No nulo



ESPECIALIZACIÓN / GENERALIZACIÓN

- Para distinguir tipos dentro de una entidad

- Hay clientes “buenos” y “malos”
- Los “buenos” pueden tener *descuento* y *puntos*;
los “malos”, no
- Herencia
 - Todos, tanto “buenos” como “malos” tienen
nif, *nombre*, *f_nacim* y *dirección*

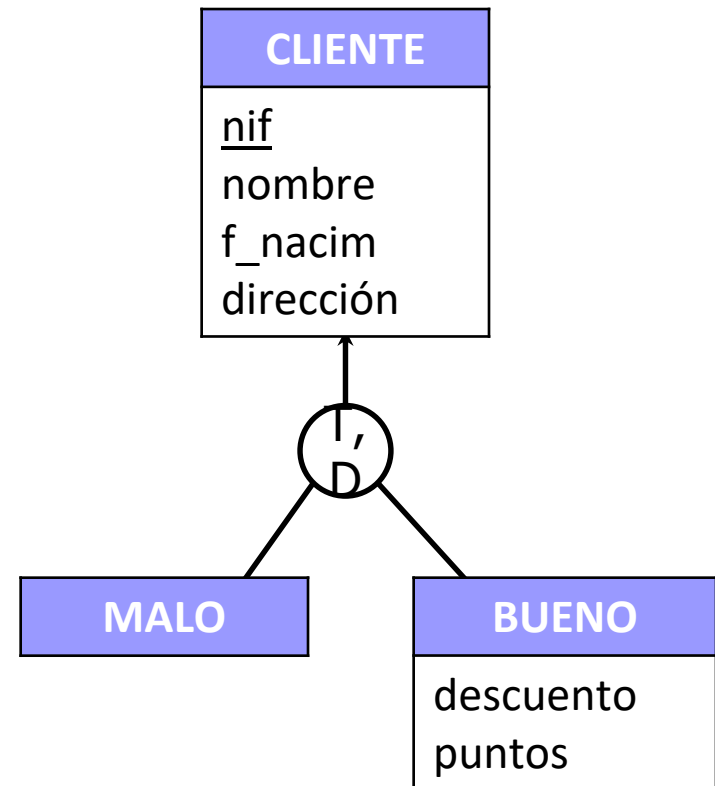


En ¿? puedo poner (T,D) o (T,S) o (P,D) o (P,S)

☐ puedo captar cualquier tipo de generalización (en el Modelo Relacional esto no es así)

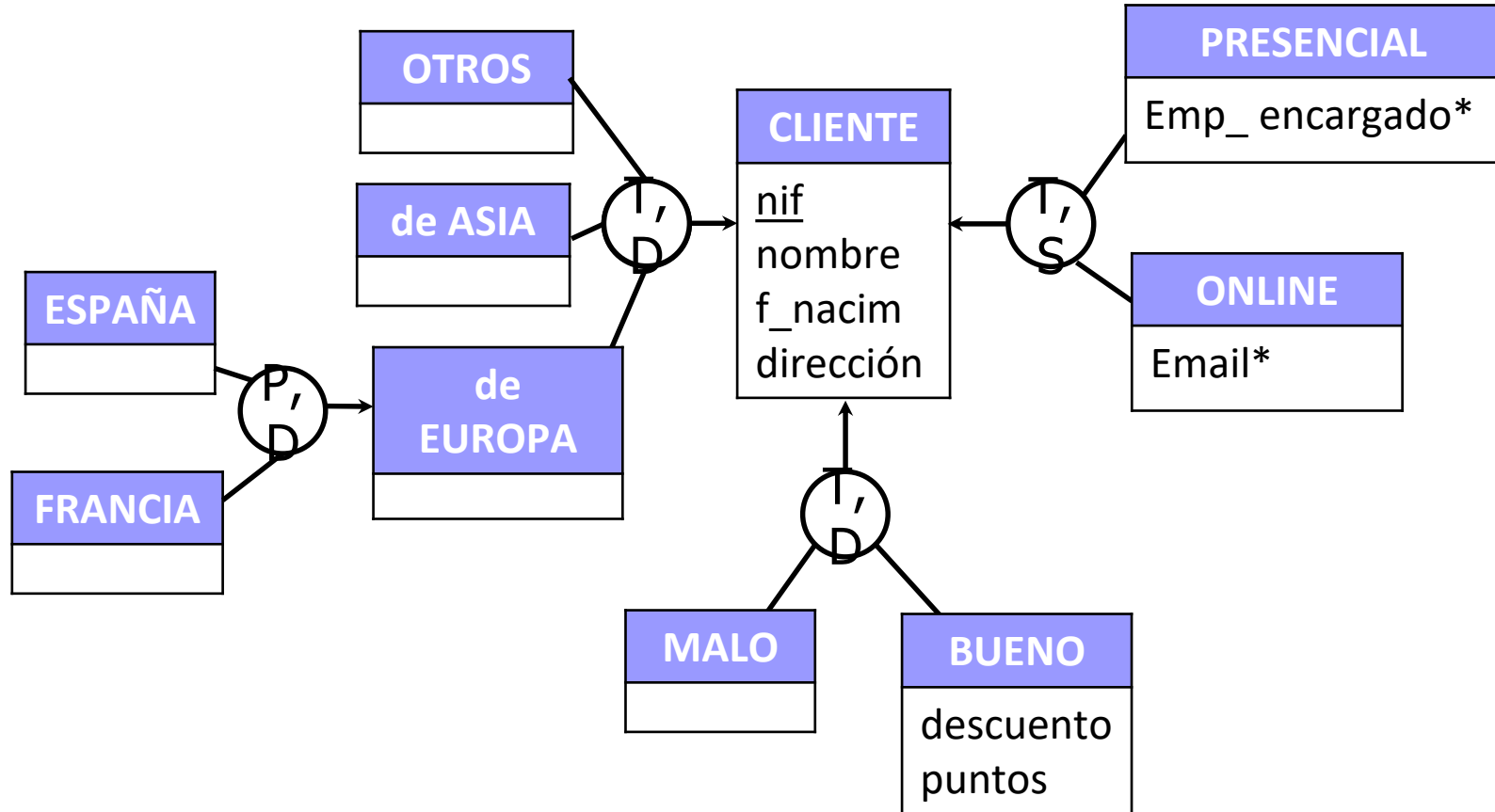
ESPECIALIZACIÓN / GENERALIZACIÓN

- Para distinguir 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: una generalización puede ser:
 - Total o Parcial y Disjunta o Solapada
- En el ejemplo todos los clientes son de algún tipo (total) pero ninguno es “bueno” y “malo” al mismo tiempo (disjunta)



ESPECIALIZACIÓN / GENERALIZACIÓN

- Se puede clasificar en base a distintos criterios



RELACIONES

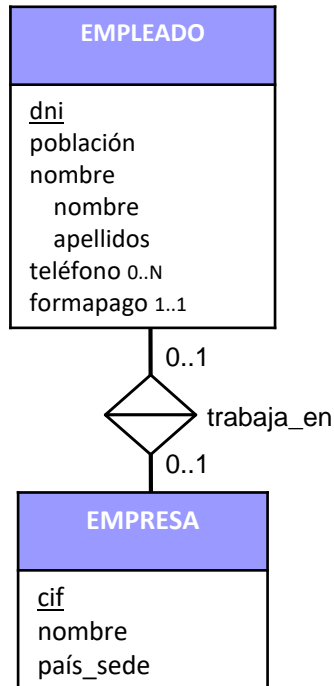
Se usan para establecer vínculos entre entidades (o de una entidad consigo misma)

- Existen distintos tipos de relaciones
 - Binarias
 - Reflexivas
 - Relaciones 1:1
 - Relaciones 1:N
 - Relaciones M:N
 - Ternarias, Cuaternarias, N-arias
 - Agregaciones (entidades complejas)
- Existen distintas restricciones en las relaciones
 - Restricción de existencia
 - Restricción de Identificador (entidades débiles)
 - Imponer un máximo

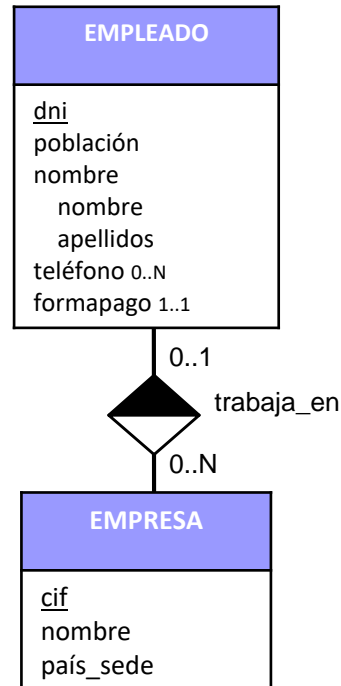
RELACIONES BINARIAS

Atendiendo a las cardinalidades máximas

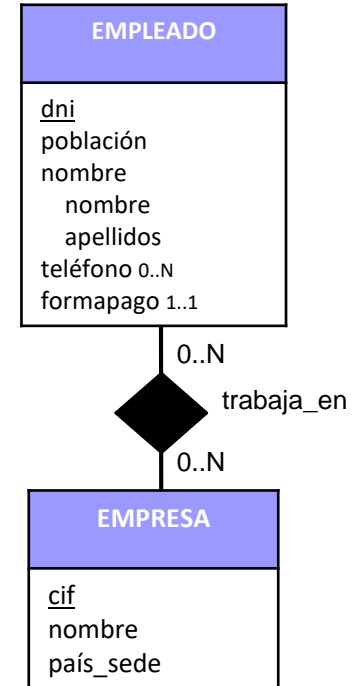
relación uno a uno
1:1



relación uno a muchos
1:N

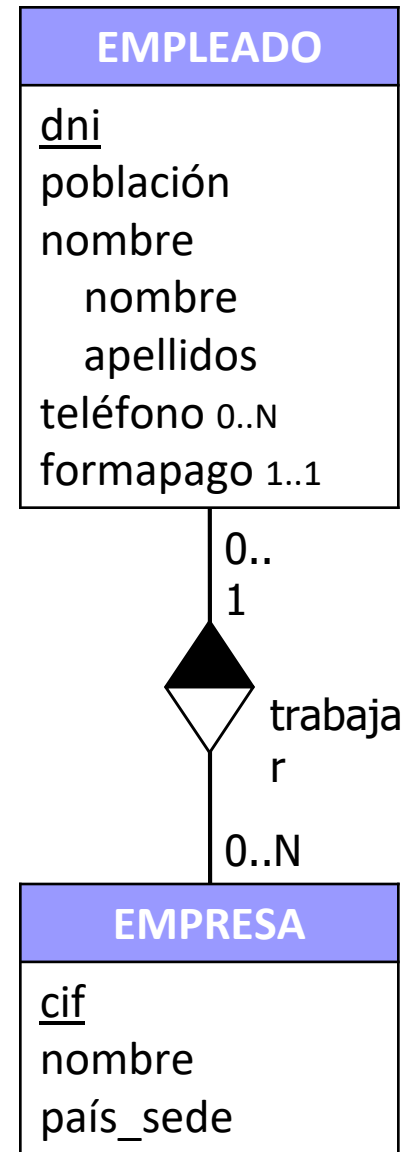


relación muchos a muchos
N:M



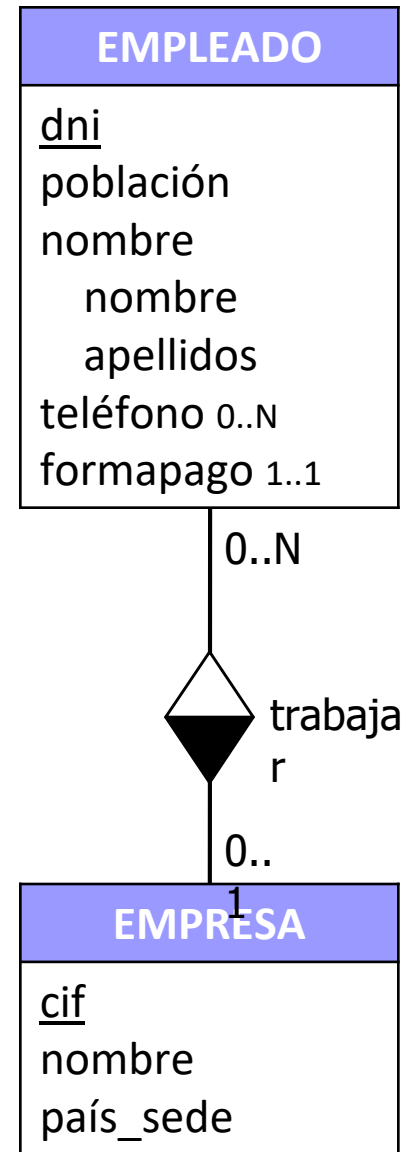
Relaciones BINARIAS 1:N

- 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



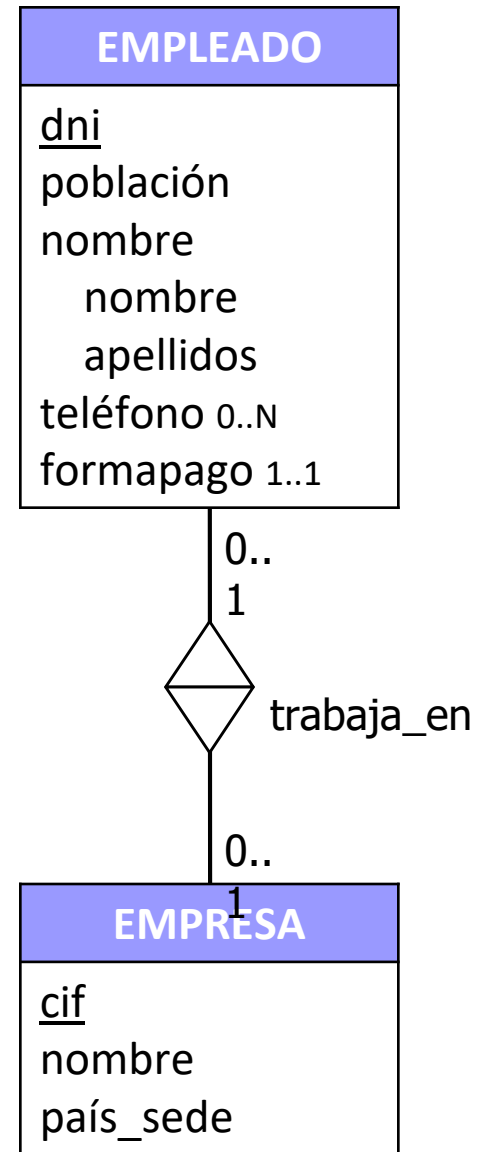
Relaciones BINARIAS 1:N

- 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



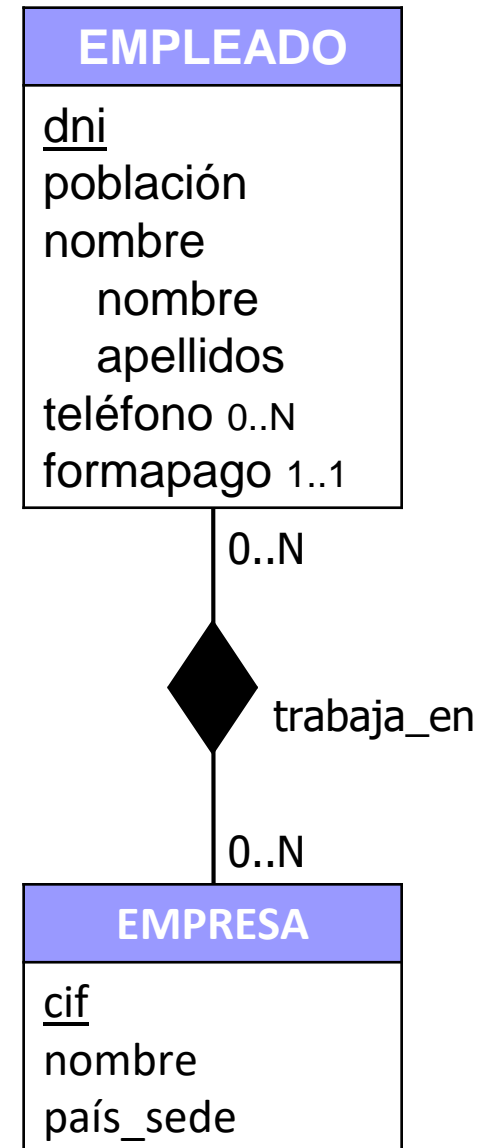
Relaciones BINARIAS 1:1

- 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



Relaciones BINARIAS M:N

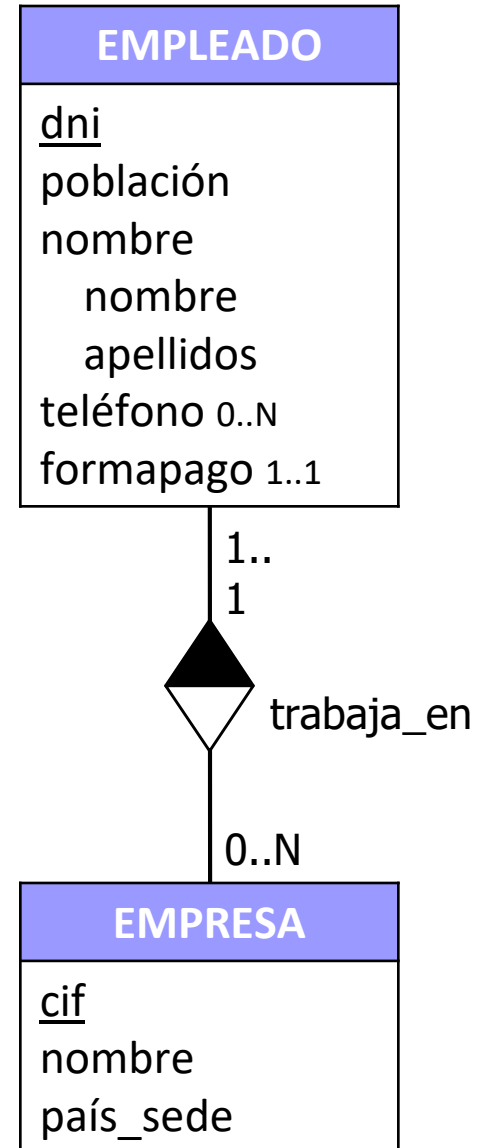
- Los empleados **pertenecen** a empresas
- Cada empleado pertenece a ninguna o **muchas** empresas
 - los empleados **pueden** pertenecer a muchas empresas
- Cada empresa tiene ninguno o **muchos** empleados
 - las empresas **pueden** tener muchos empleado



Relaciones BINARIAS: restr. de existencia

Atendiendo a las cardinalidades mínimas

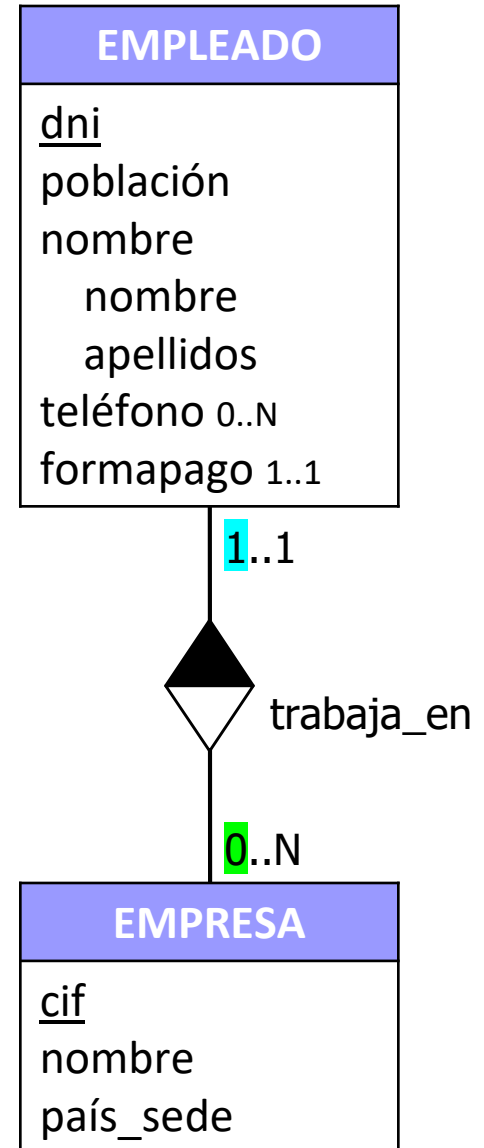
- Existencia
 - obligación de estar relacionado con **al menos 1** ocurrencia de la otra entidad con la que se relaciona



Relaciones BINARIAS: restr. de existencia

- Existencia

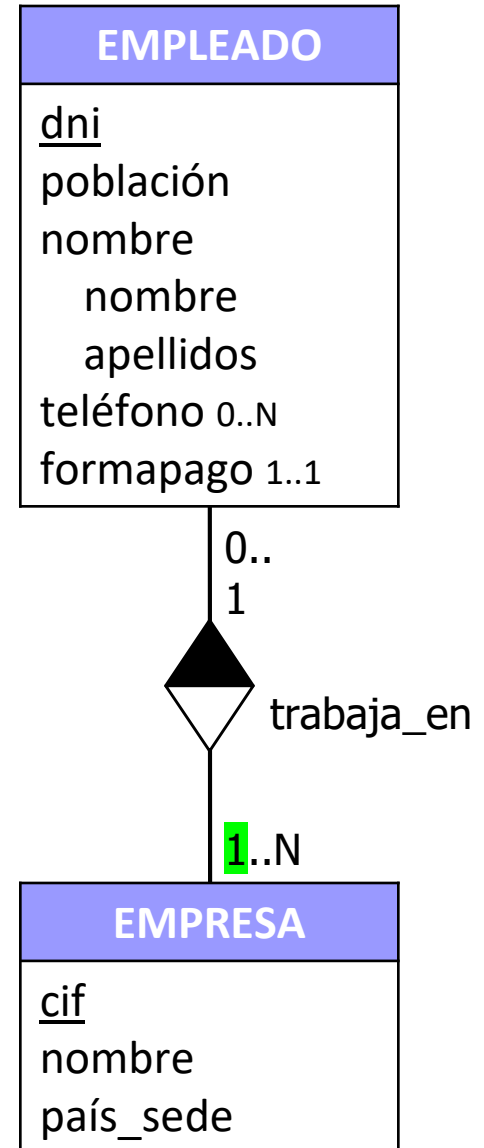
- obligación de estar relacionado con **al menos 1** ocurrencia de la otra entidad con la que se relaciona
- los empleados **deben** pertenecer al menos a 1 empresa y **solo** a una empresa
- las empresas **pueden** tener muchos empleados
 - se sobreentiende que pueden **no** tener



Relaciones BINARIAS: restr. de existencia

- Existencia

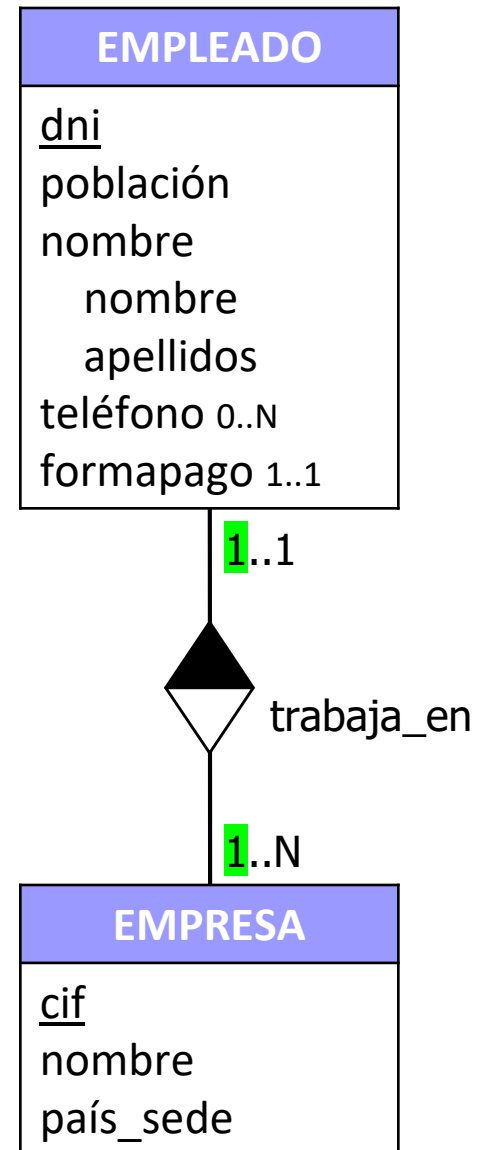
- obligación de estar relacionado con **al menos 1** ocurrencia de la otra relación
- los empleados **pueden** pertenecer a, como mucho, 1 empresa
- las empresas **deben** tener empleados
 - al menos uno**
 - se sobreentiende que pueden tener muchos, no se dice nada que lo limite
 - no es demasiado útil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



Relaciones BINARIAS: restr. de existencia

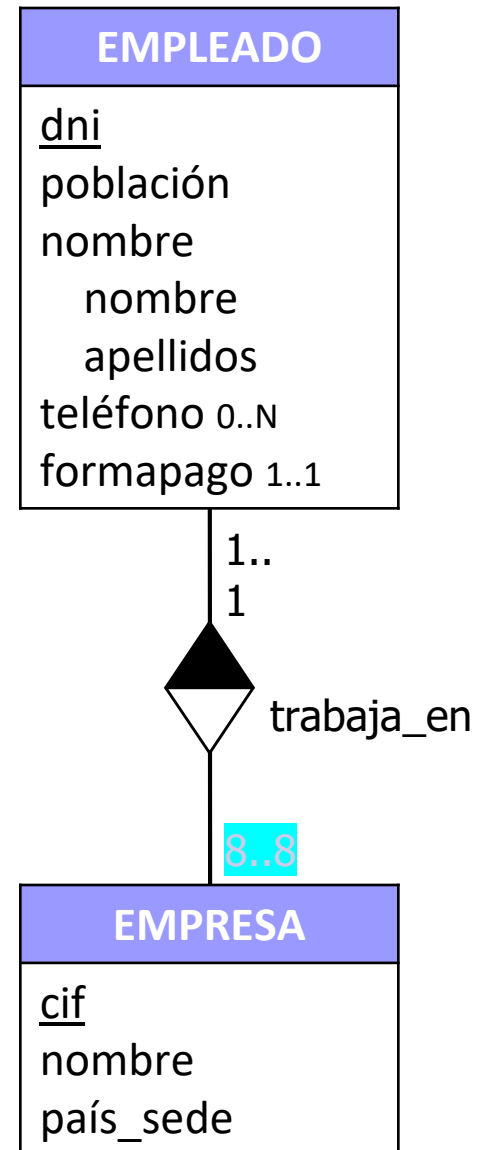
- Existencia

- obligación de estar relacionado con **al menos 1** ocurrencia de la otra relación
- los empleados **deben** pertenecer a 1 y solo 1 empresa
- las empresas **deben** tener empleados



Relaciones BINARIAS: restr. de existencia

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



Propuesta 1:

Una empresa dedicada a la venta de vehículos, quiere que le diseñemos una base de datos para almacenar la siguiente información:

Sobre los vehículos almacena su matrícula(que los identifica), y, obligatoriamente: su marca, su modelo, su fecha de fabricación y su precio de venta (negociable). También se puede almacenar su color y una fotografía del vehículo.

En el caso de que el vehículo sea de segunda mano se conocerá los km que tiene y el precio al que se adquirió.

De los clientes debe almacenar su NIF, nombre, dirección y teléfono de contacto.

Cuando un vehículo se vende se conocerá el cliente que lo ha comprado (supondremos que únicamente lo puede comprar un cliente).

Puede que el precio del vehículo haya sido negociado, por el que se almacenará obligatoriamente el precio final de venta (podrá coincidir o no con el inicial).

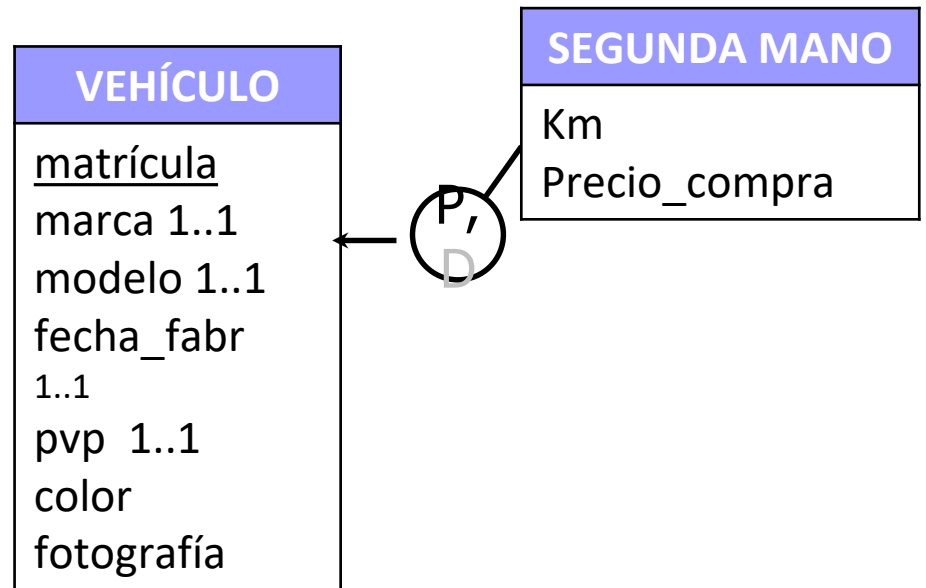
Propuesta 1:

Una empresa dedicada a la venta de vehículos, quiere que le diseñemos una base de datos para almacenar la siguiente información:
Sobre los vehículos almacena su matrícula(que los identifica), y, obligatoriamente: su marca, su modelo, su fecha de fabricación y su precio de venta (negociable). También se puede almacenar su color y una fotografía del vehículo.

VEHÍCULO
<u>matrícula</u>
marca 1..1
modelo 1..1
fecha_fabr 1..1
pvp 1..1
color
fotografía

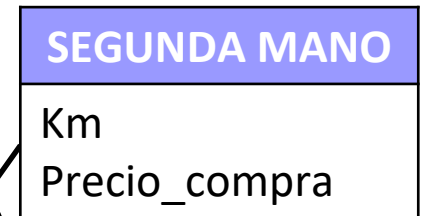
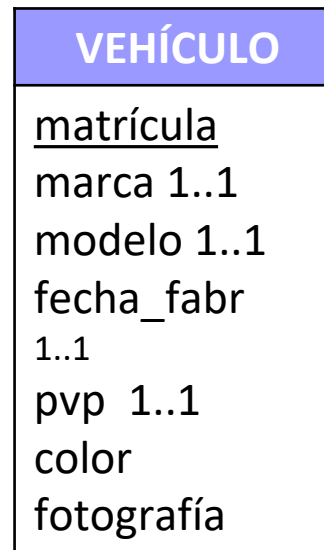
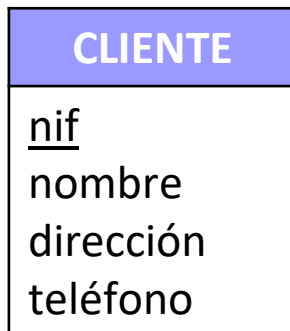
Propuesta 1:

En el caso de que el vehículo sea de segunda mano se conocerá los km que tiene y el precio al que se adquirió.



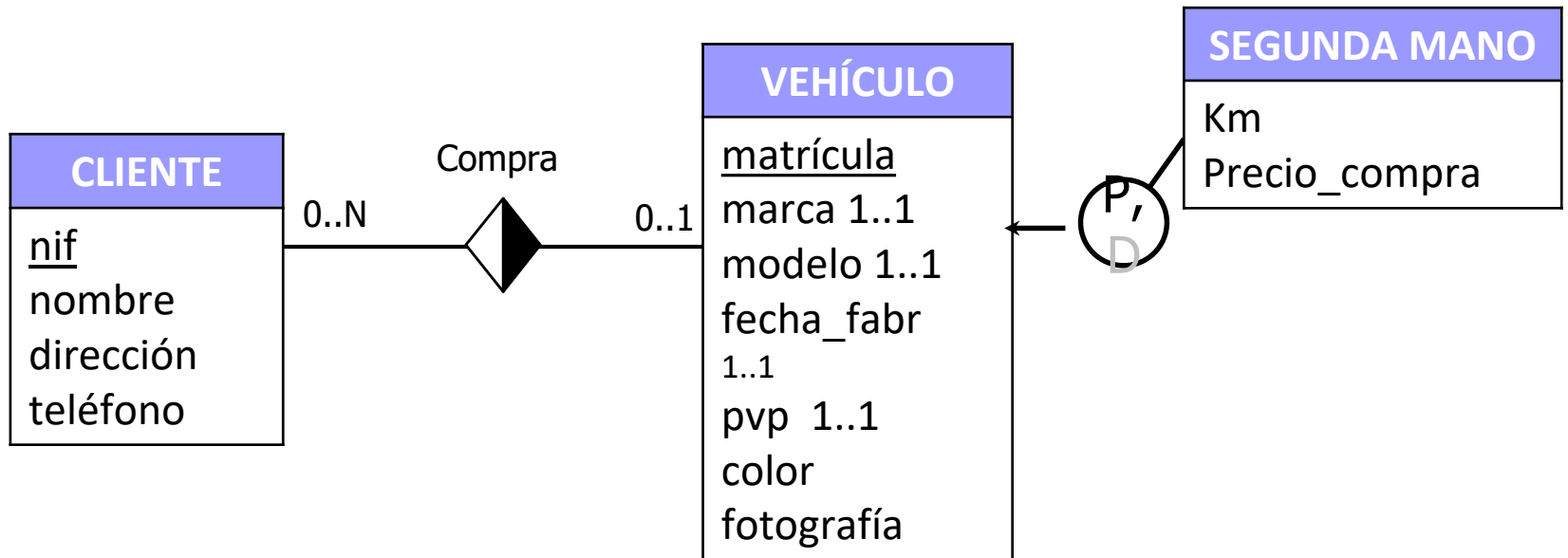
Propuesta 1:

De los clientes debe almacenar su NIF, nombre, dirección y teléfono de contacto.



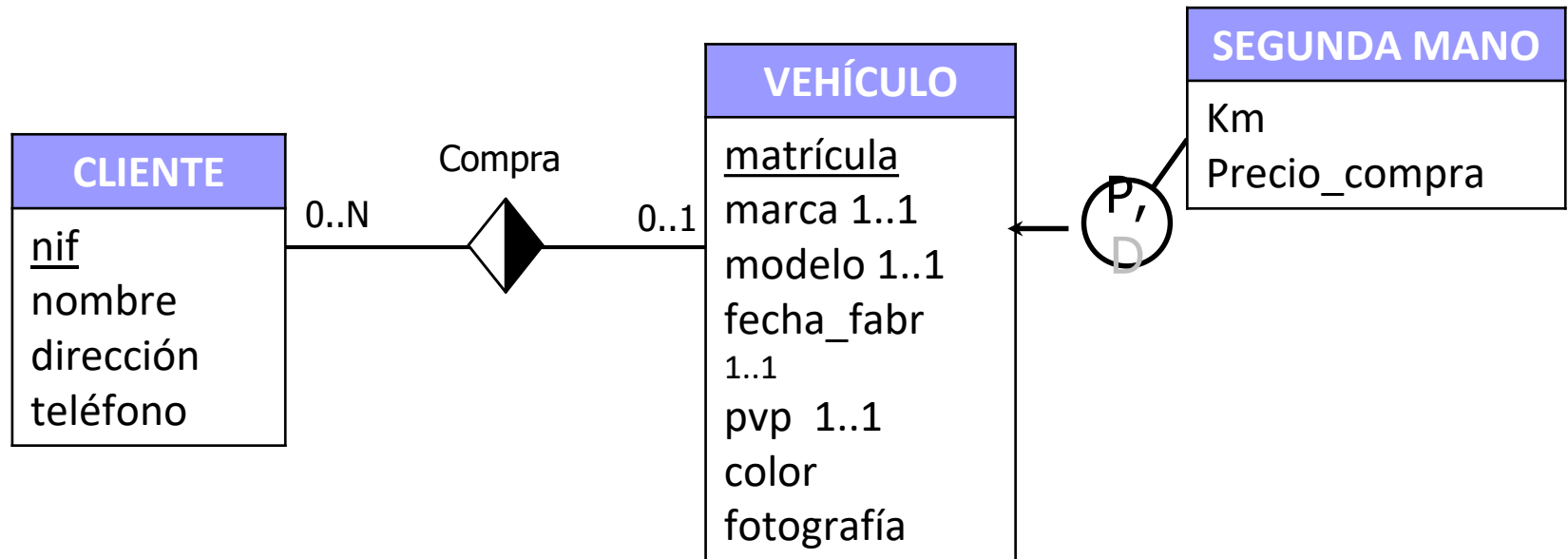
Propuesta 1:

Cuando un vehículo se vende se conocerá el cliente que lo ha comprado (supondremos que únicamente lo puede comprar un cliente).



Propuesta 1:

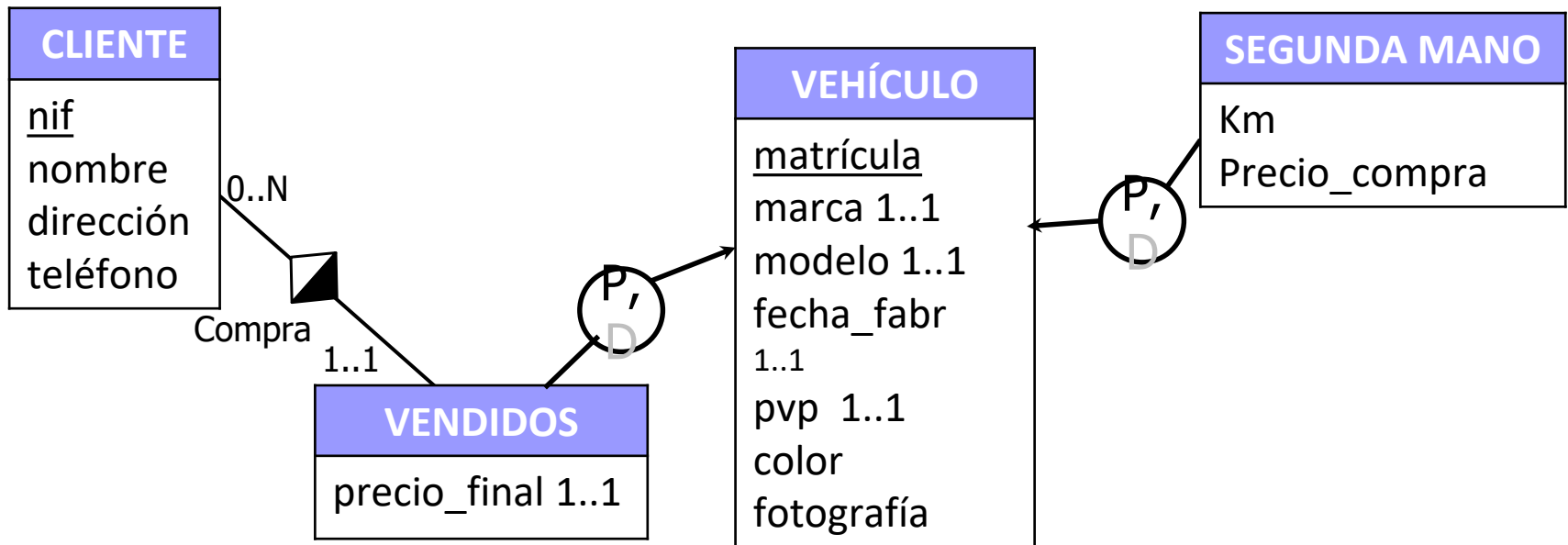
Puede que el precio del vehículo haya sido negociado, por el que se debe poder almacenar el precio final de venta si fuera diferente al precio de venta inicial.



Propuesta 1:

Puede que el precio del vehículo haya sido negociado, por el que se almacenará obligatoriamente el precio final de venta (podrá coincidir o no con el inicial).

Con la simbología vista hasta ahora:



Propuesta 2:

Una empresa dedicada a la realización de distintos proyectos, quiere que le diseñemos una base de datos para almacenar la siguiente información:

De sus empleados debe almacenar obligatoriamente: su NIF, nombre, fecha de nacimiento y teléfono de contacto. Pudiendo conocer también su dirección. Además se debe conocer su titulación (seguro que al menos tiene un título, pudiendo tener varias titulaciones).

La empresa da de alta proyectos. Cuando da de alta un proyecto le asigna un código que los identifica, se conoce obligatoriamente una descripción y, tras el estudio del proyecto, se debe almacenar el presupuesto estimado para su realización.

A un proyecto, para su realización, se le pueden asignar empleados. Cuando un empleado se asigna a un proyecto, se conocerá obligatoriamente el número mínimo de horas semanales que debe dedicar a ese proyecto y, si se conoce, la función que desempeñará en el mismo.

Propuesta 2:

Una empresa dedicada a la realización de distintos proyectos, quiere que le diseñemos una base de datos para almacenar la siguiente información:
De sus empleados debe almacenar obligatoriamente: su NIF, nombre, fecha de nacimiento y teléfono de contacto. Pudiendo conocer también su dirección. Además se debe conocer su titulación (seguro que al menos tiene un título, pudiendo tener varias titulaciones).

EMPLEADO
<u>nif</u>
nombre 1..1
fecha_nac 1..1
teléfono 1..1
dirección
titulación 1..N

Propuesta 2:

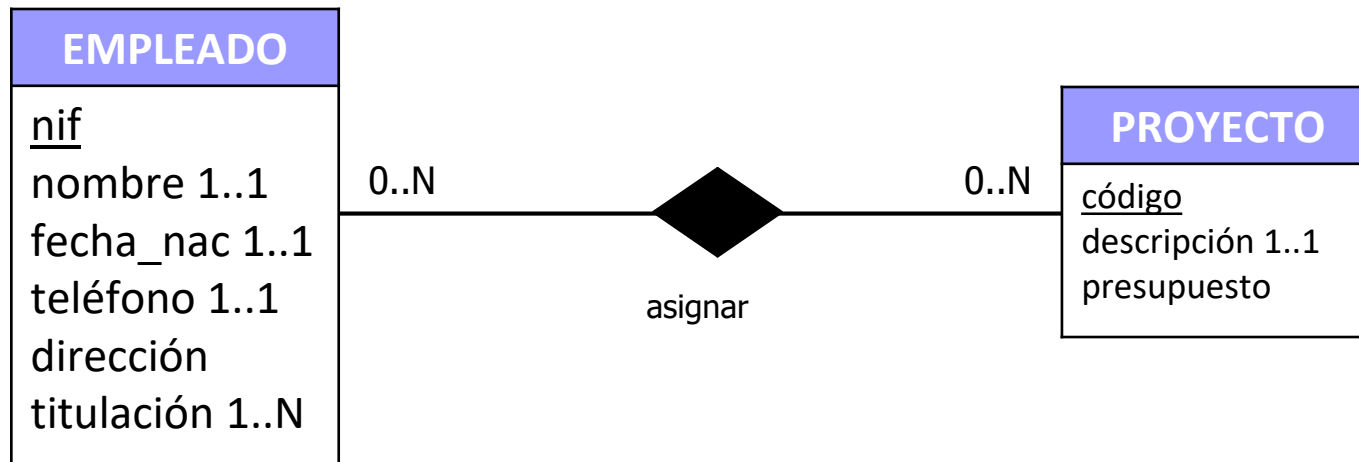
La empresa da de alta proyectos. Cuando da de alta un proyecto le asigna un código que los identifica, se conoce obligatoriamente una descripción y, tras el estudio del proyecto, se debe almacenar el presupuesto estimado para su realización.

EMPLEADO
<u>nif</u>
nombre 1..1
fecha_nac 1..1
teléfono 1..1
dirección
titulación 1..N

PROYECTO
<u>código</u>
descripción 1..1
presupuesto

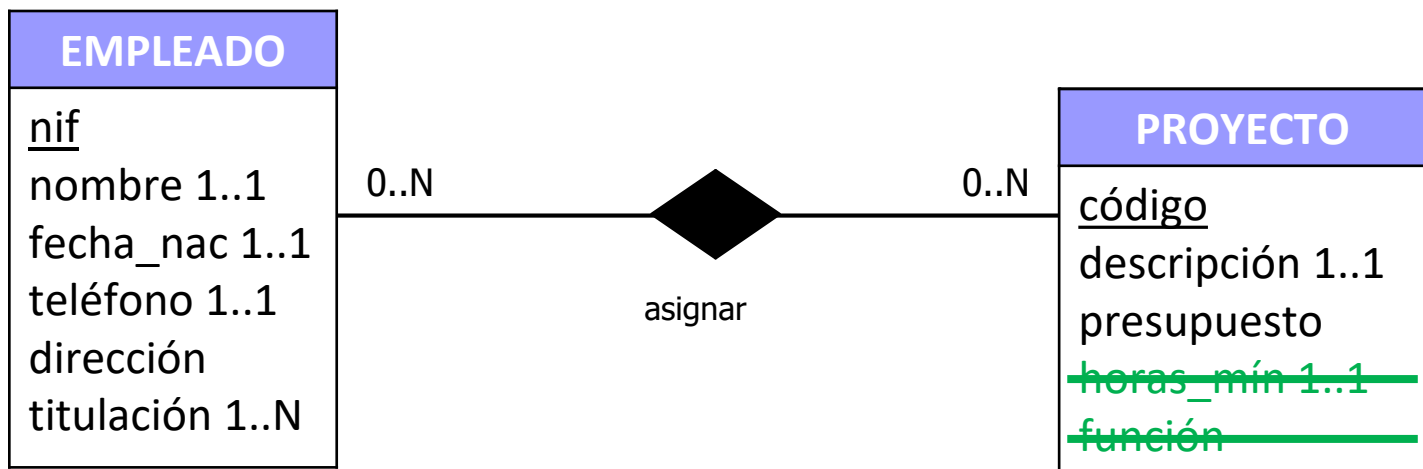
Propuesta 2:

A un proyecto, para su realización, se le pueden asignar empleados.



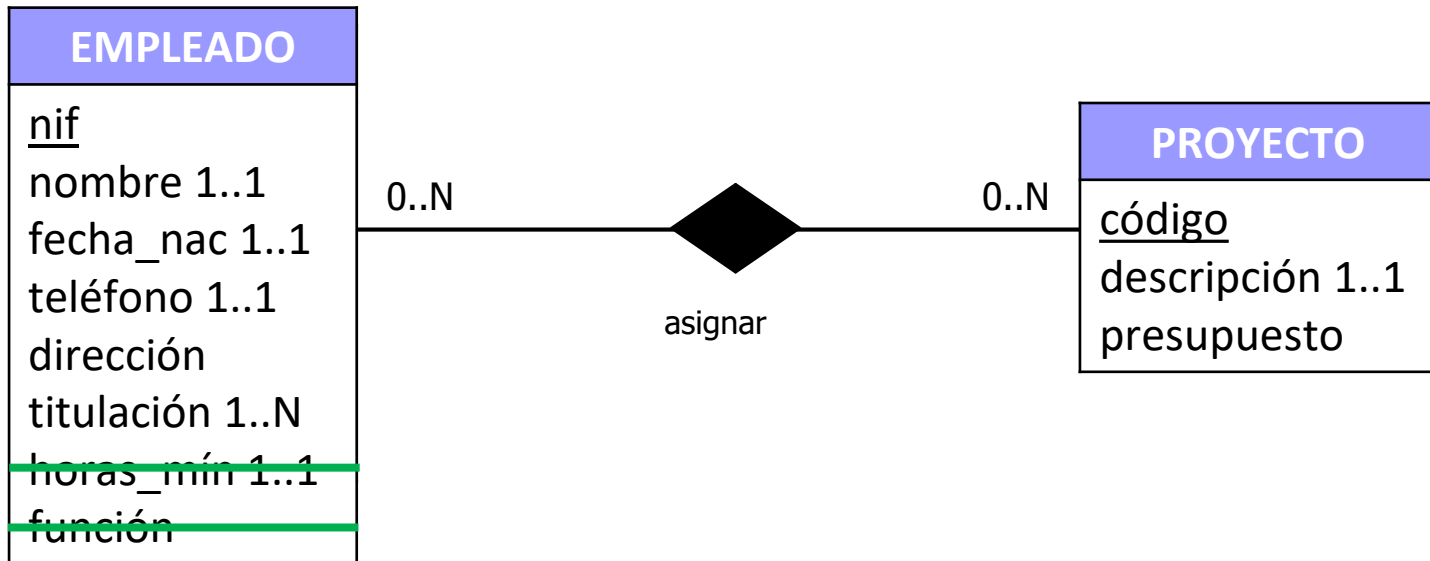
Propuesta 2:

Cuando un empleado se asigna a un proyecto, se conocerá obligatoriamente el número mínimo de horas semanales que debe dedicar a ese proyecto y, si se conoce, la función que desempeñará en el mismo.



Propuesta 2:

Cuando un empleado se asigna a un proyecto, se conocerá obligatoriamente el número mínimo de horas semanales que debe dedicar a ese proyecto y, si se conoce, la función que desempeñará en el mismo.



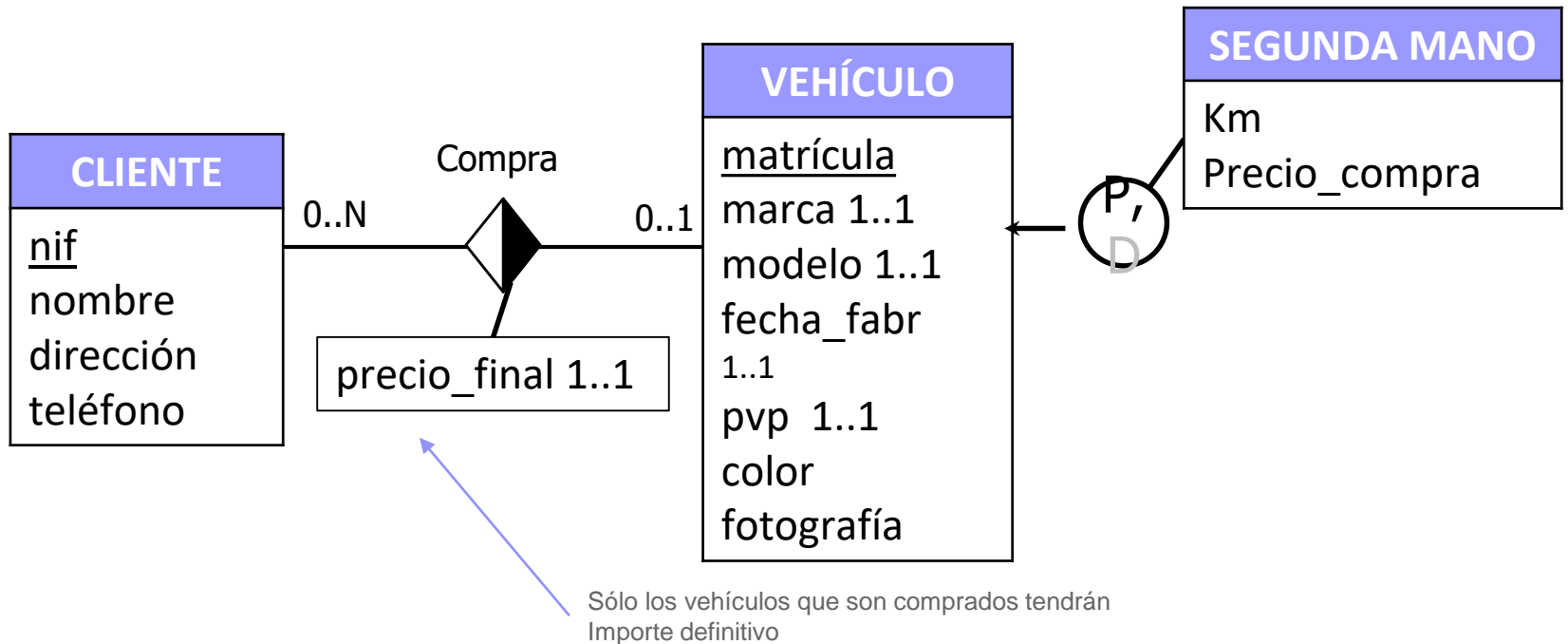
Relaciones BINARIAS: Atributos

Hay atributos que no son propios de una entidad concreta, son atributos que surgen cuando se establece la relación entre ocurrencias de entidades. **Son atributos de relación.**

Estos atributos se dibujan partiendo de la relación y podrán ser compuestos, multivaluados, no nulos, **pero no pueden ser identificadores.**

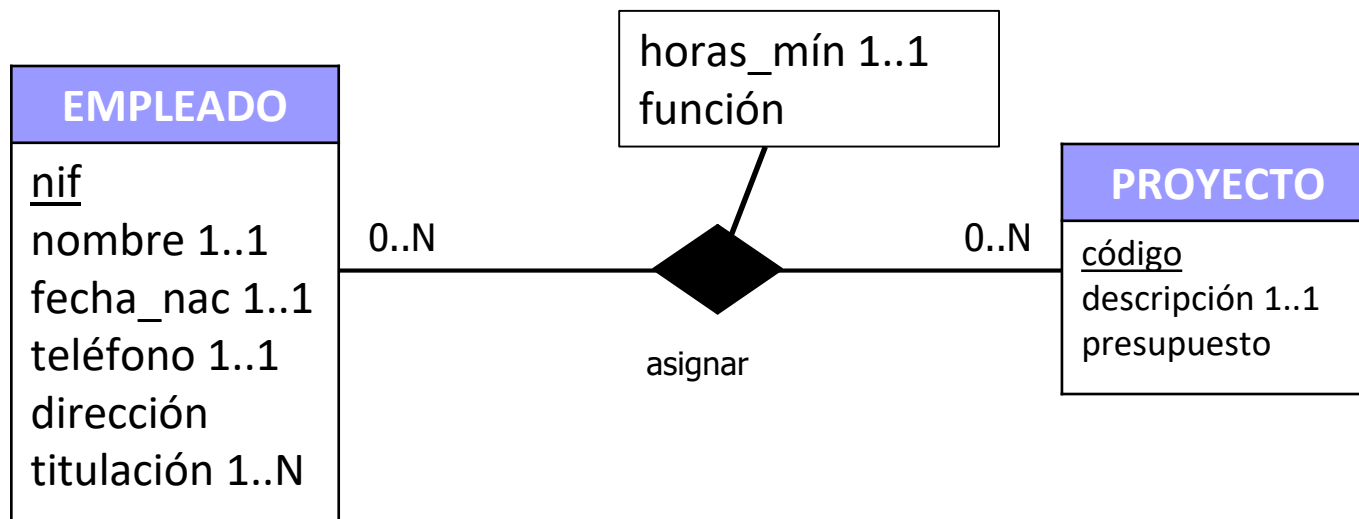
Propuesta 1: teniendo en cuenta que las relaciones pueden tener atributos

Puede que el precio del vehículo haya sido negociado, por el que se almacenará obligatoriamente el precio final de venta (podrá coincidir o no con el inicial).



Propuesta 2:

Cuando un empleado se asigna a un proyecto, se conocerá obligatoriamente el número mínimo de horas semanales que debe dedicar a ese proyecto y, si se conoce, la función que desempeñará en el mismo.



Restricción de Identificador en el esquema EER

Restricción de Identificador

- Dependencia de identificador
 - Entidad débil: sus ocurrencias no quedan bien identificadas por su atributo identificador, necesita para identificarse apoyarse en el identificador de una ocurrencia de otra entidad con la que está relacionada
 - Entre la entidad “débil” y la “fuerte” la relación NO es M:N.

The diagram illustrates three invoice tables. The first table (top left) has columns: num, cliente, fecha, línea, artículo, unidades, and precio. It contains one row for the invoice (F001, ANTONIO, 02/10/2009) and three rows for line items (L001, L002, L003). The second table (top right) has columns: num, cliente, fecha, línea, artículo, unidades, and precio. It contains one row for the invoice (F002, PEPE, 05/10/2009) and four rows for line items (L001, L002, L003, L004). The third table (bottom right) has columns: num, cliente, fecha, línea, artículo, unidades, and precio. It contains one row for the invoice (F003, ANTONIO, 06/10/2009) and one row for a line item (L001). Blue arrows point from the 'línea' column of the first table to the 'línea' column of the second table, and from the 'línea' column of the second table to the 'línea' column of the third table, indicating a dependency on the invoice number.

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

Ejemplo: línea factura depende de factura

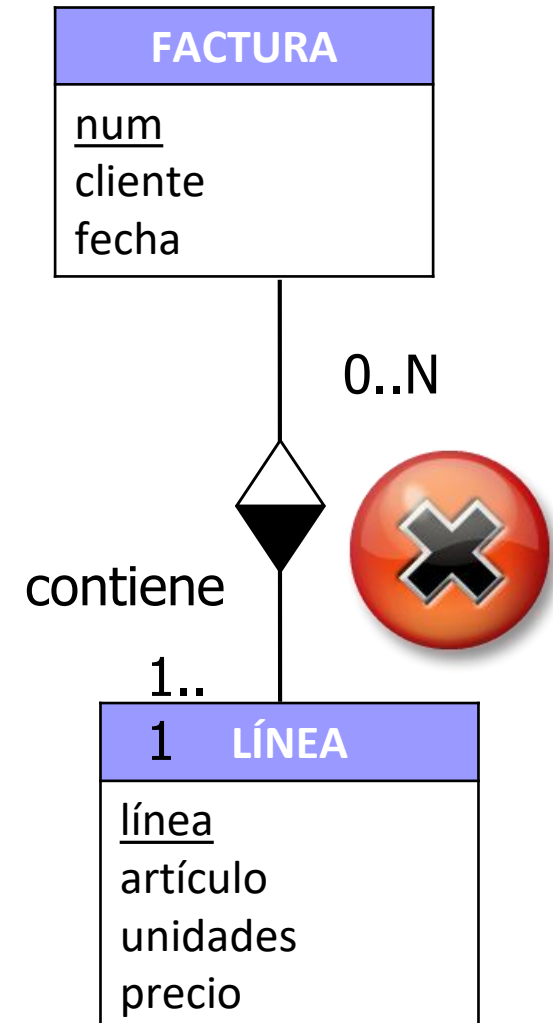
*información insuficiente en
las líneas de detalle:
necesitamos el número de
factura*



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	10	0.35
L002	borrador	3	0.10
L003	dinA4	100	0.05

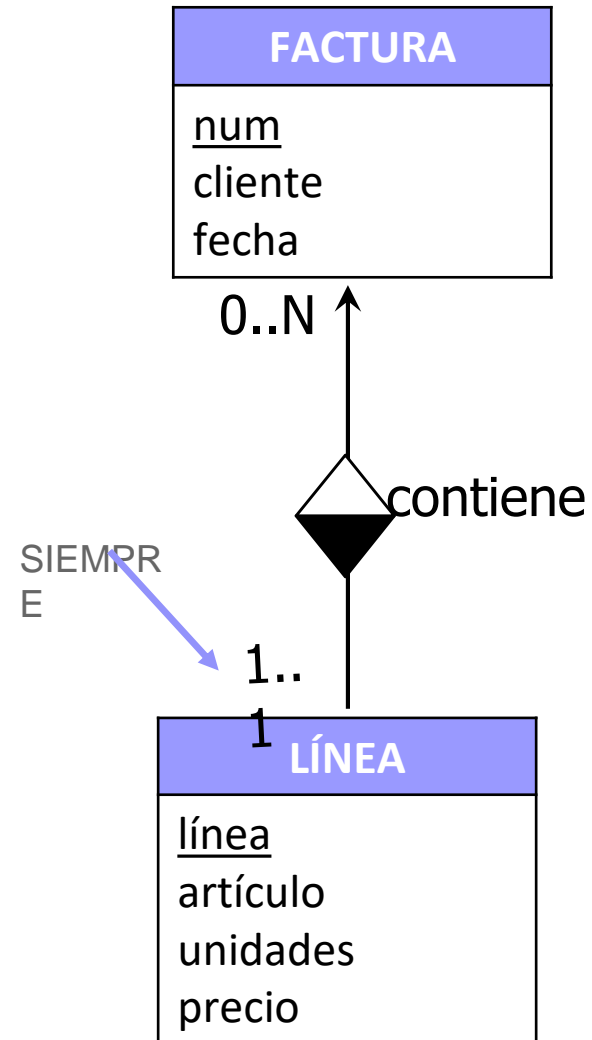




num	cliente	fecha
F001	ANTONIO	02/10/2009
F002	PEPE	05/10/2009
F003	ANTONIO	06/10/2009



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

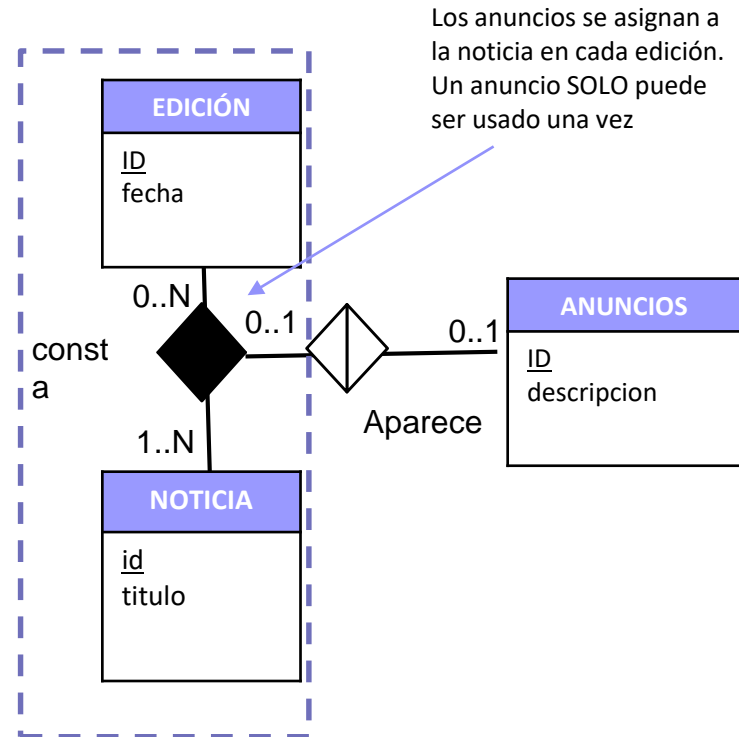
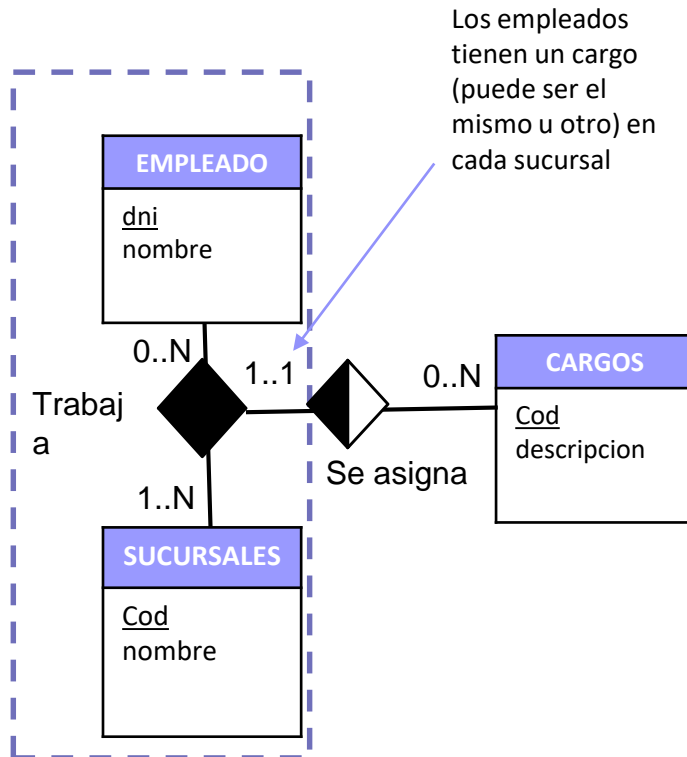


AGREGACIONES

en el esquema EER

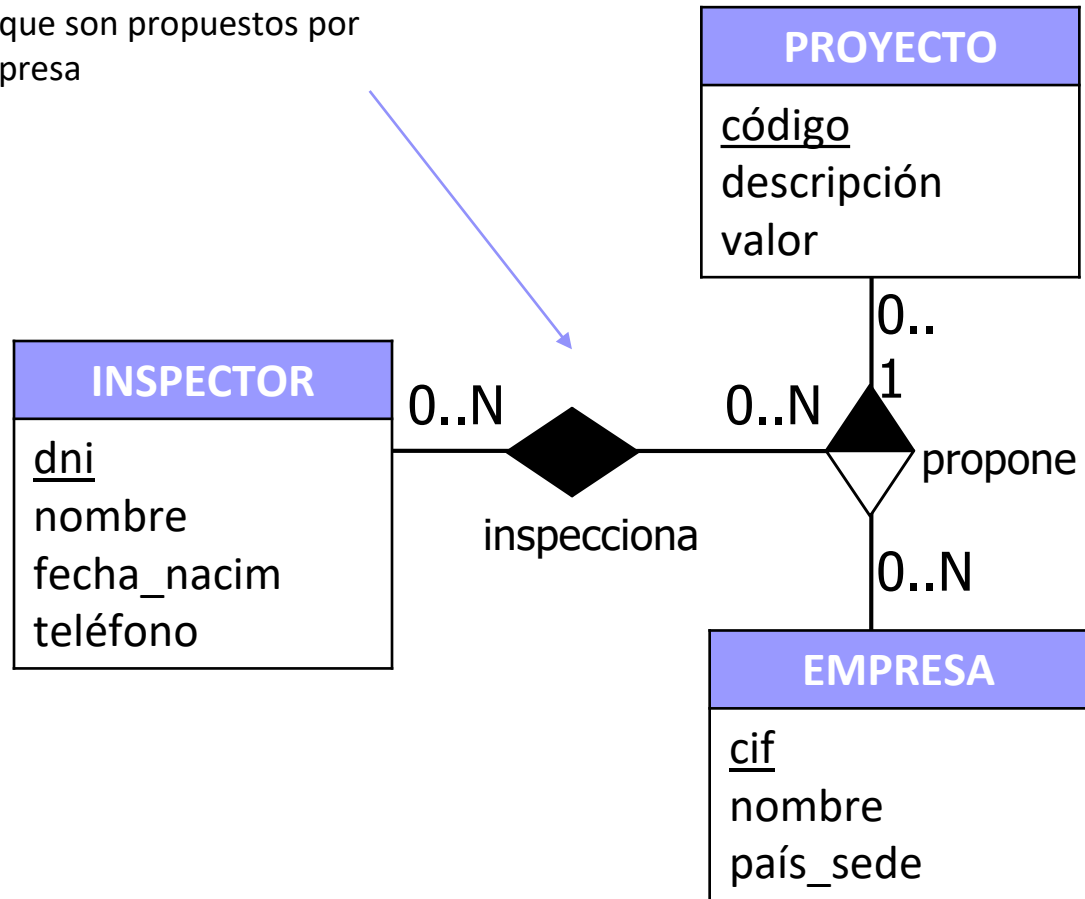
AGREGACIONES

- Es una abstracción a través de la cual las relaciones se tratan como entidades de un nivel más alto.
- Se utiliza para expresar relaciones entre relaciones o entre entidades y relaciones.



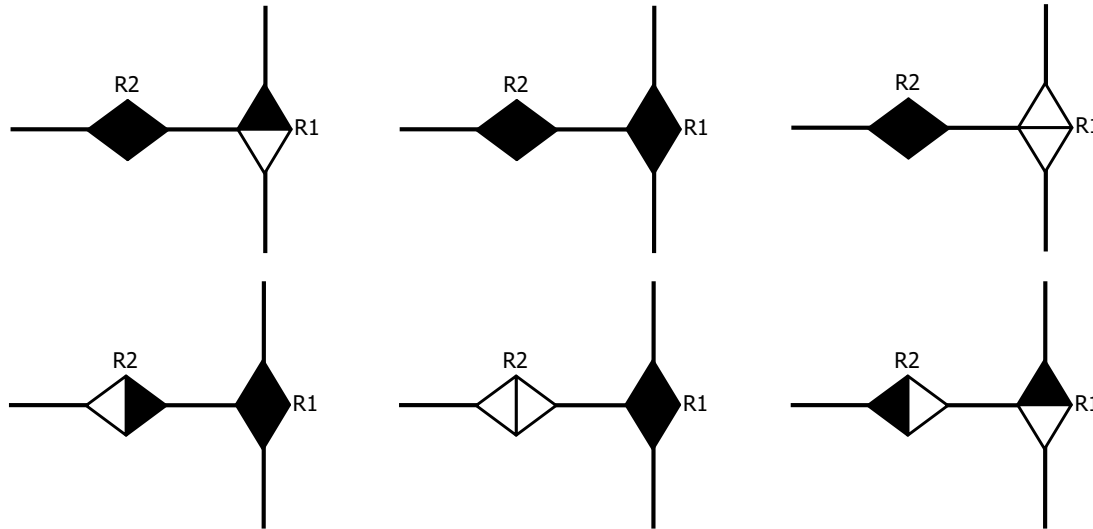
AGREGACIONES

los inspectores solo inspeccionan proyectos que son propuestos por alguna empresa



AGREGACIONES

- Posibles representaciones
 - y muchas más (incluso con n-arias)

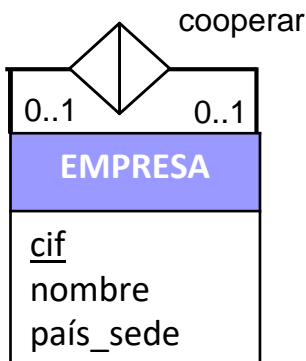


Relaciones binarias REFLEXIVAS

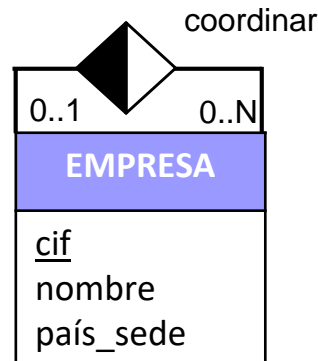
Relaciones reflexivas

Caso especial de binarias: las ocurrencias de una entidad se relacionan con ocurrencias de la misma entidad.

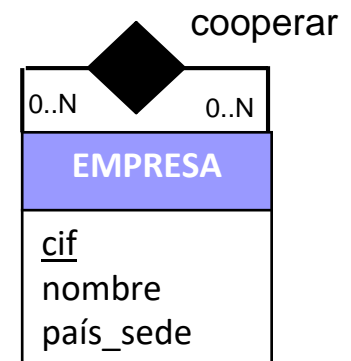
*relación reflexiva
uno a uno
1:1*



*relación reflexiva
uno a muchos
1:N*

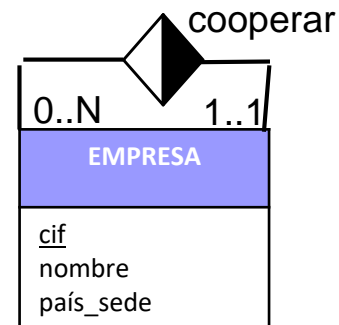
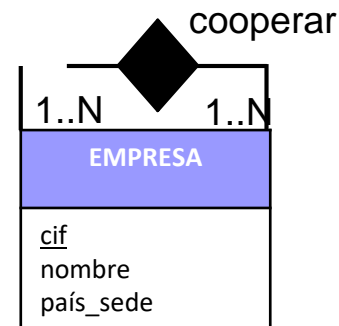


*relación reflexiva
muchos a muchos
N:M*



Restricción de existencia en reflexivas

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

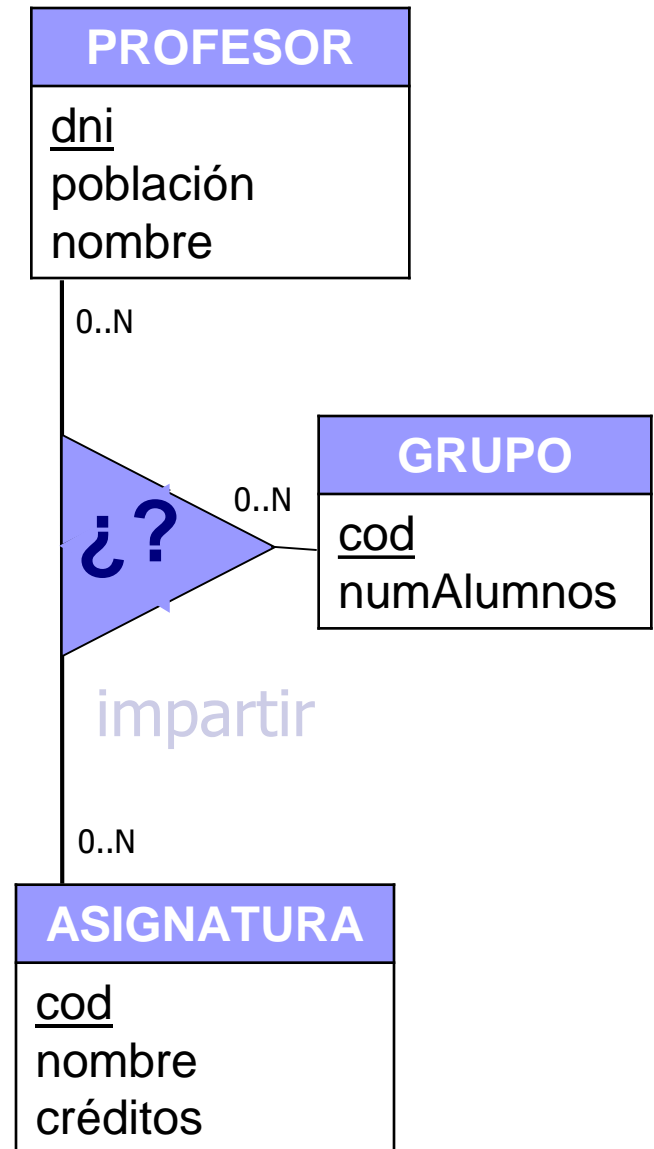


Etc ...

RELACIONES TERNARIAS

RELACIONES TERNARIAS

- Son relaciones entre tres ocurrencias.

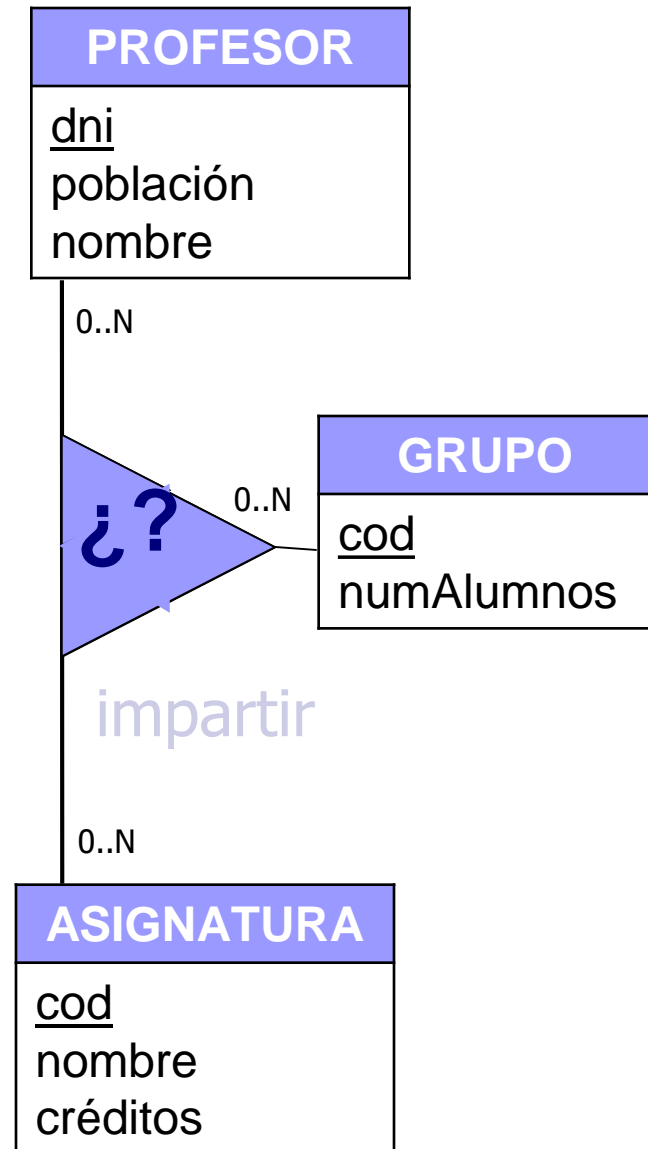


RELACIONES TERNARIAS

Características de las relaciones ternarias
independientemente de su conectividad

- Intervienen tres ocurrencias relacionadas directamente. Una ocurrencia de la relación implica **SIEMPRE** la relación de las 3 ocurrencias (no puede ser la relación de únicamente 2 de ellas)
- La visión desde una entidad hacia cada una de las otras, de modo independiente, es siempre de M:N independientemente del tipo de cardinalidades de la ternaria

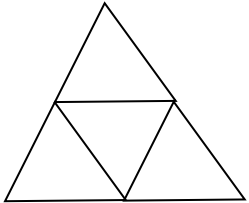
1 PROFESOR □ N GRUPOS
1 PROFESOR □ ASIGNATURA
1 ASIGNATURA □ N GRUPOS
1 ASIGNATURA □ N PROFESOR
1 GRUPO □ N ASIGNATURA
1 GRUPO □ N PROFESOR



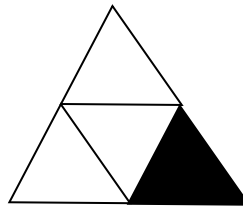
RELACIONES TERNARIAS

- Posibles conectividades de la ternaria:

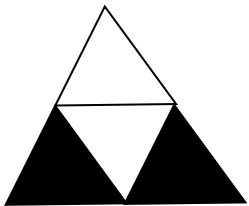
relación
1:1:1



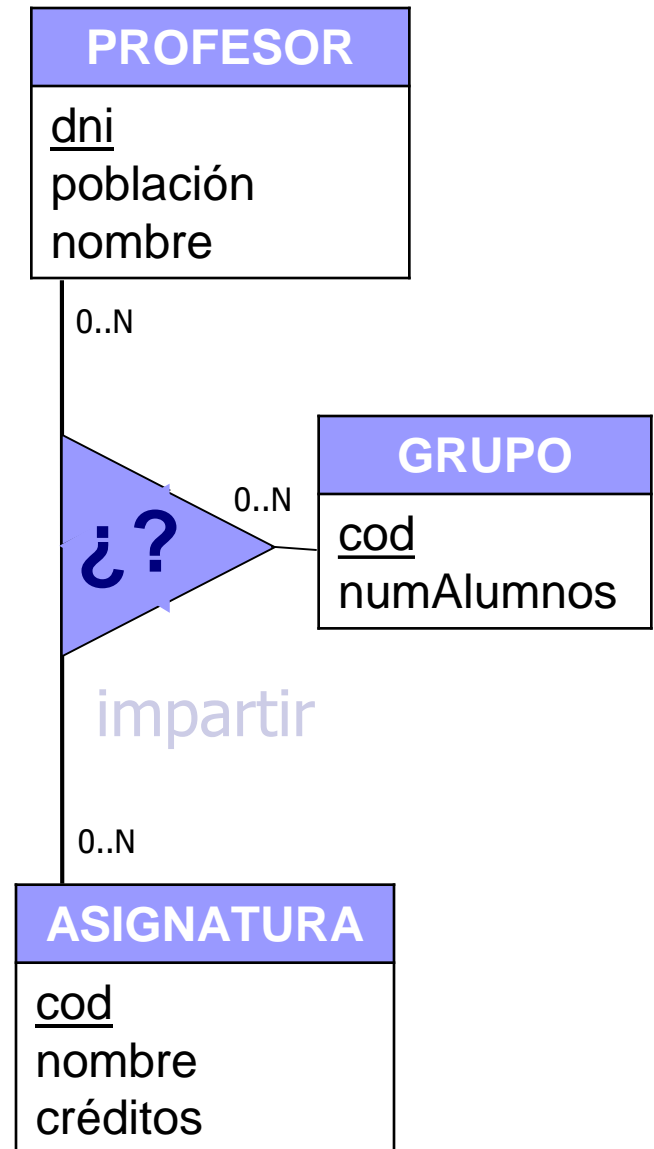
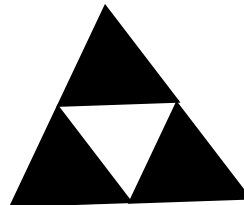
relación
1:1:M



relación
1:M:M



relación
M:M:M



RELACIONES TERNARIAS

SEMANTICA de las relaciones ternarias

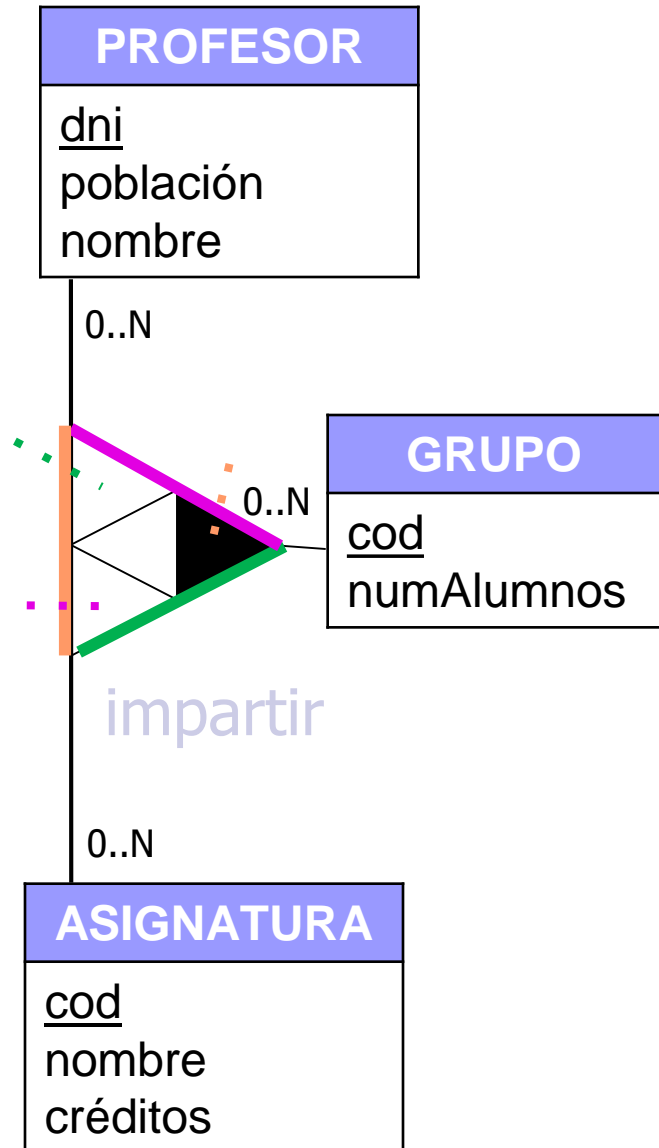
La semántica la define la conectividad de la relación.
En este caso:

Dada una asignatura concreta (ASI1) con un grupo concreto (MAÑANA) únicamente permite un profesor

Dado un profesor (PROF1) en un grupo (MAÑANA) únicamente puede impartir una asignatura

Dada una asignatura (ASI1), un profesor (PROF1) la puede impartir en muchos grupos

ASI	GRUPO	PROF
ASI1	MAÑANA	PROF1
ASI1	MAÑANA	PROF3
ASI2	MAÑANA	PROF2
ASI4	MAÑANA	PROF1
ASI1	TARDE	PROF1



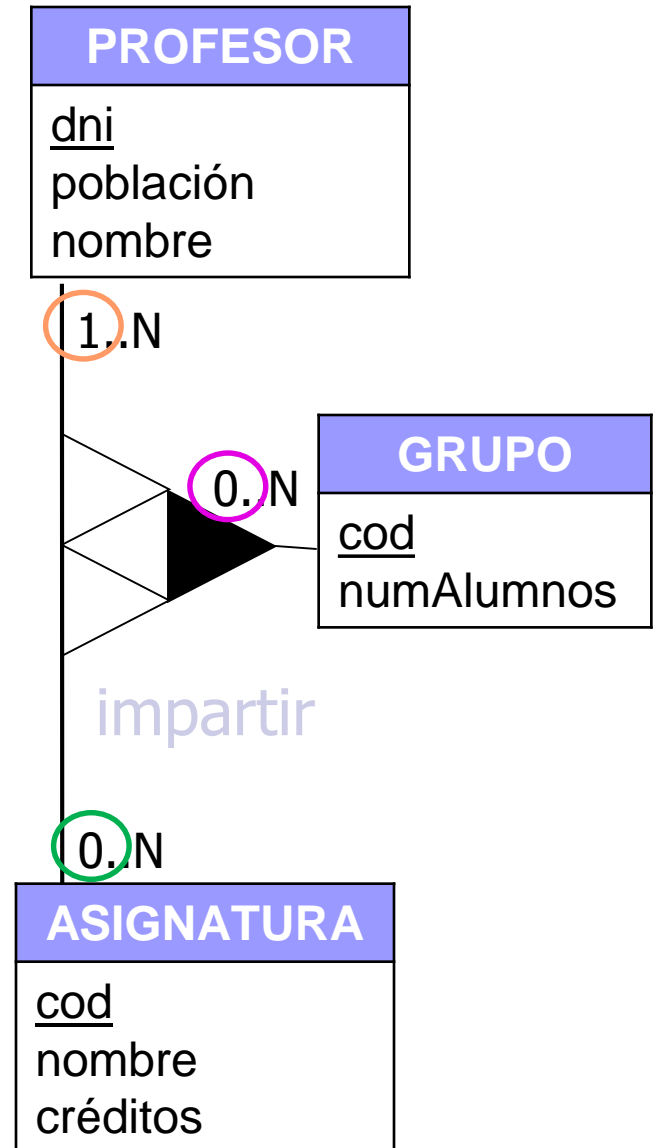
RELACIONES TERNARIAS:

Restricciones de existencia

Pueden existir asignaturas sin ser impartidas.

Pueden existir grupos sin ser impartidos.

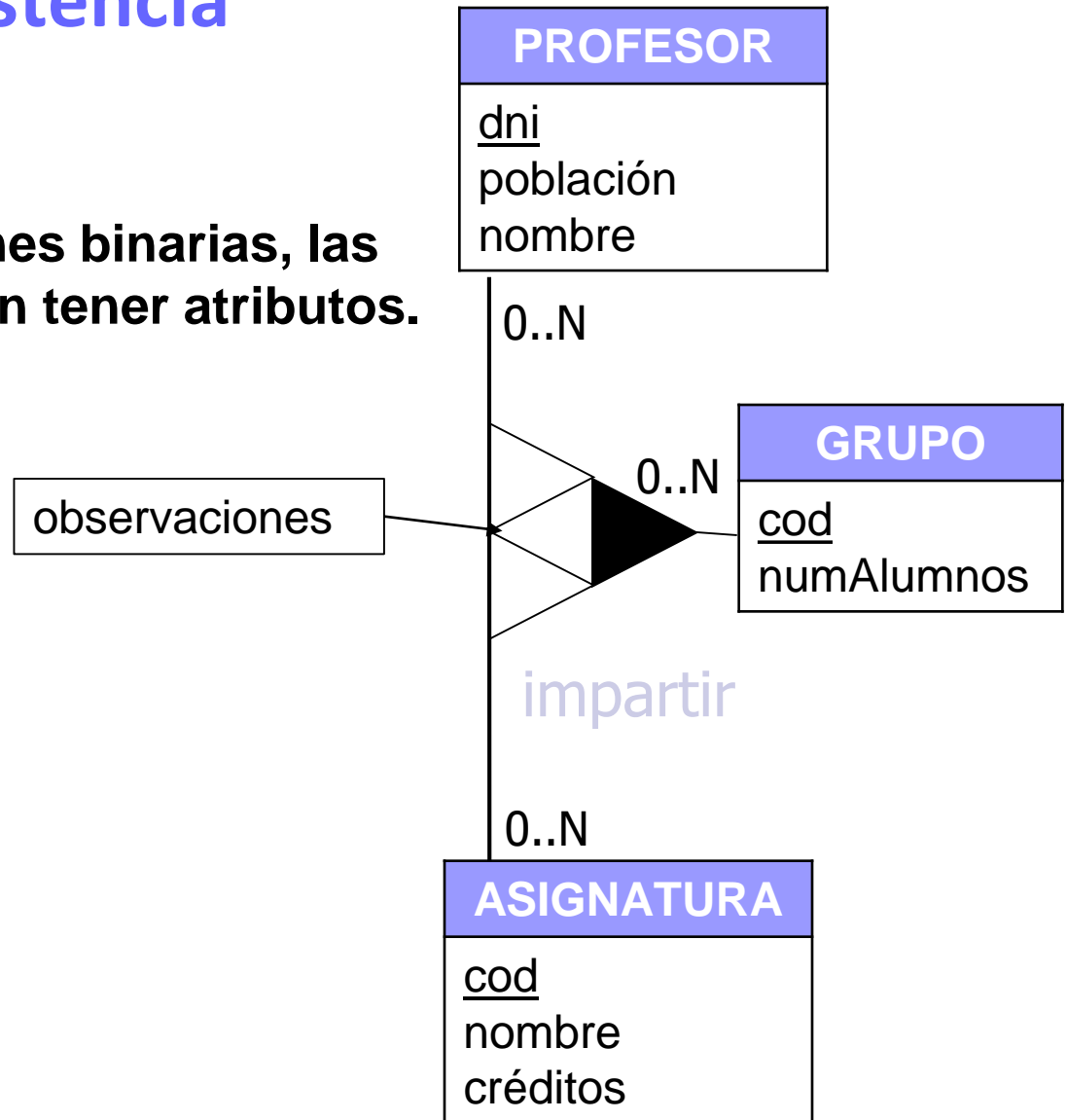
Todos los profesores deben de estar impartiendo al menos una asignatura en un grupo.



RELACIONES TERNARIAS:

Restricciones de existencia

Al igual que en las relaciones binarias, las relaciones ternarias pueden tener atributos.



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: asignaturas de BD de la UA
- 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>