



Universidad de Granada

decsai.ugr.es

Fundamentos de Bases de Datos

Grado en Ingeniería Informática

Seminario 1: Modelado Conceptual. Diagramas E/R



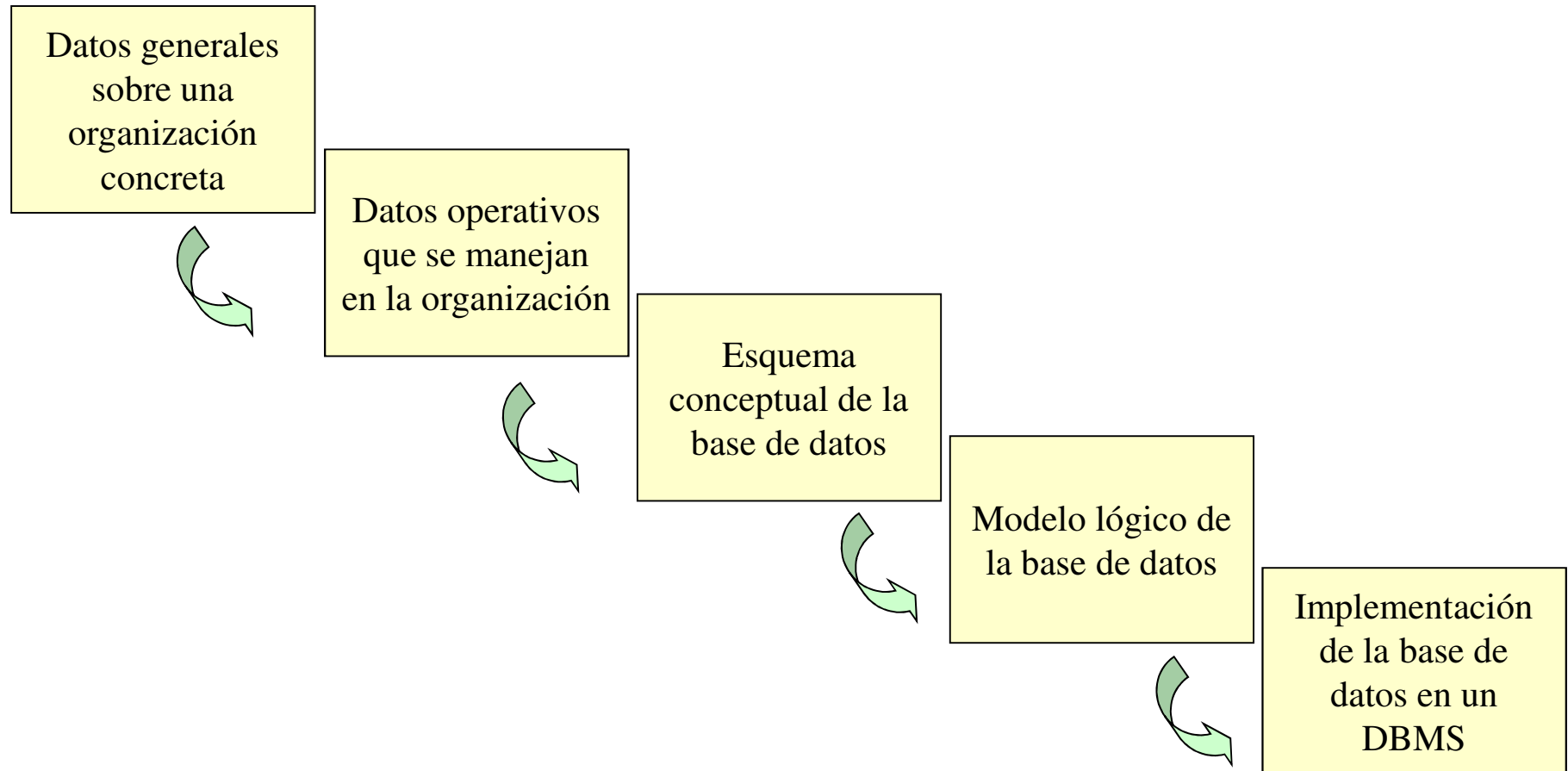
DECSAI

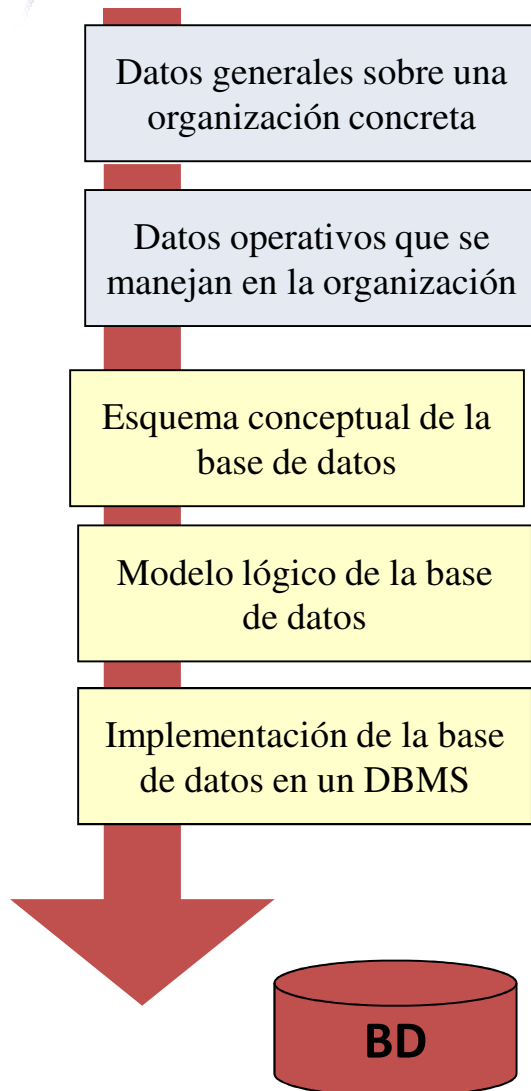
**Departamento de Ciencias de la
Computación e Inteligencia Artificial**

- 1. Etapas de la creación de una BD.**
- 2. El modelo E-R.**
- 3. Elementos básicos del modelo.**
- 4. Diagrama E/R.**
- 5. Otros elementos del modelo: EE/R.**
- 6. Heurísticas de modelado.**
- 7. Ejemplos adicionales.**

- 1. Etapas de la creación de una BD.**
- 2. El modelo E-R.**
- 3. Elementos básicos del modelo.**
- 4. Diagrama E/R.**
- 5. Otros elementos del modelo: EE/R.**
- 6. Heurísticas de modelado.**
- 7. Ejemplos adicionales.**

Etapas de creación de una BD:





Estudio de la organización y de los datos operativos: Entrevistas con responsables de la empresa y expertos en la materia

Ejemplo:

- Si una empresa farmacéutica te contratase para implantar su sistema de información, ¿qué es lo primero que harías para saber qué información se debe gestionar en el sistema?

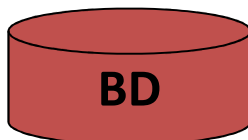
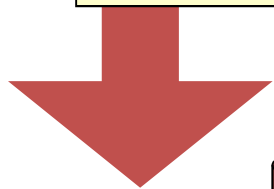
Datos generales sobre una organización concreta

Datos operativos que se manejan en la organización

Esquema conceptual de la base de datos

Modelo lógico de la base de datos

Implementación de la base de datos en un DBMS



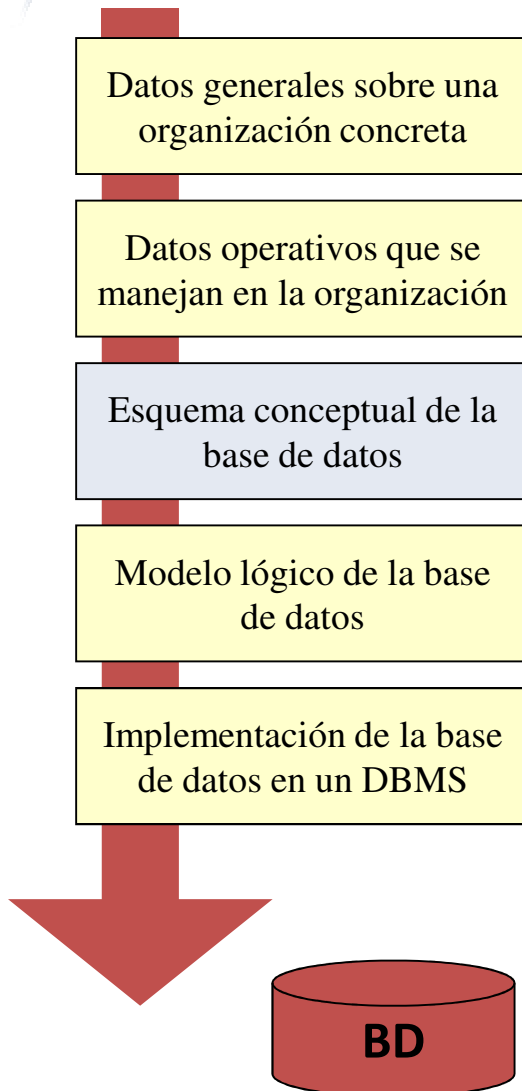
Modelado conceptual: organizar los datos relevantes para el funcionamiento de una empresa.

- Poder destacar el papel de cada dato.
- Conocer la importancia que tiene.

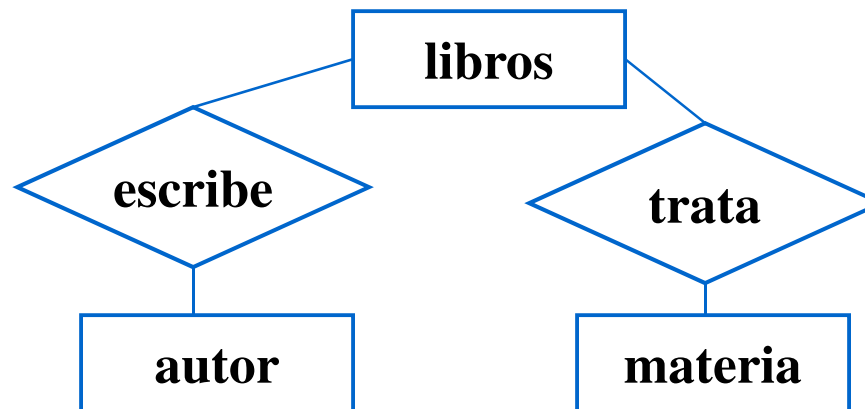
Clasificamos nuestros datos utilizando alguna herramienta que nos permita especificar:

- Entidades (ítems básicos).
- Atributos (propiedades de las entidades).
- Conexiones (relaciones entre entidades).

Esquema conceptual del sistema



Ejemplo:



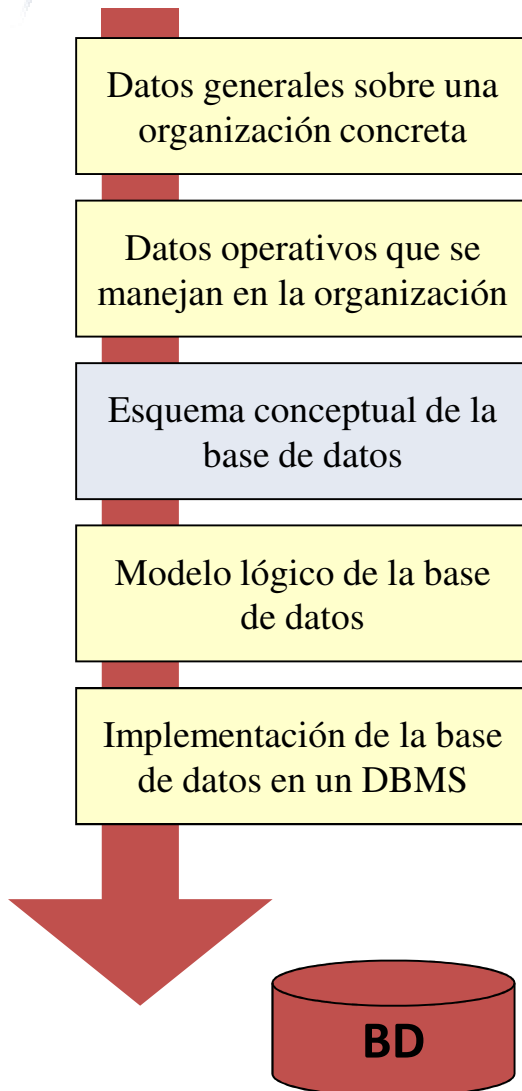
- **Entidades:** autor, libros, materia
- **Atributos:** nombre, título, año, categoría, descripción de la materia, etc.
- **Relaciones:** escribe, trata

1. Etapas de la creación de una BD.
2. **El modelo E-R.**
3. Elementos básicos del modelo.
4. Diagrama E/R.
5. Otros elementos del modelo: EE/R.
6. Heurísticas de modelado.
7. Ejemplos adicionales.

Definición 4.1 (Modelo E-R). *El modelo E-R es un mecanismo formal para representar y manipular información de manera general y sistemática.*

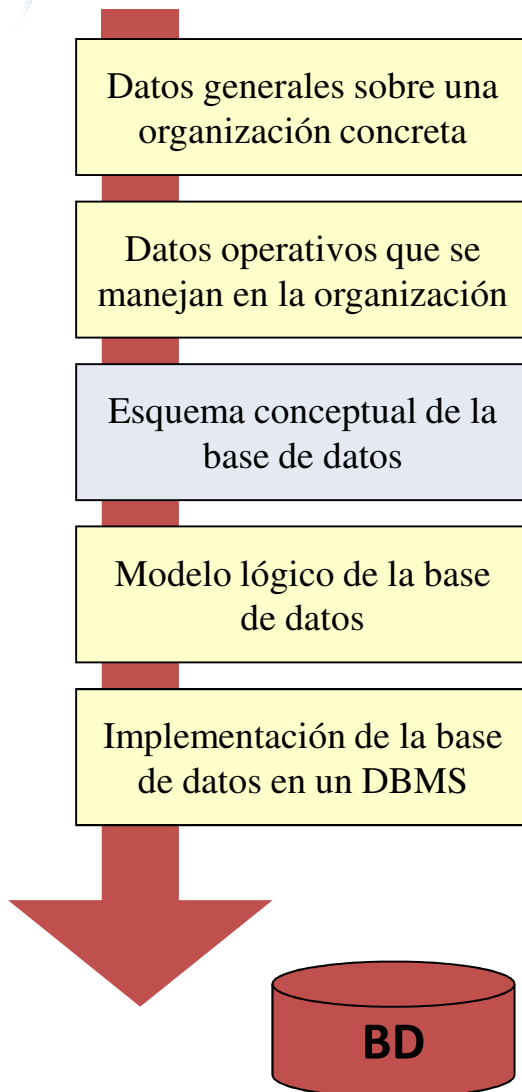
Claves para hacer uso del modelo E/R:

- Datos:
 - **Recurso** de la empresa de gran **importancia**.
 - Hay que **analizarlos** con detenimiento.
 - Control de datos – ventaja para el negocio.
- Convenciones:
 - Aplicar una **notación** rigurosa y **normalizada**.
 - Seguir una línea de **actuación sistemática**.
- **Redundancia mínima**:
 - Cualquier dato o concepto debe ser modelado de **una única manera**.



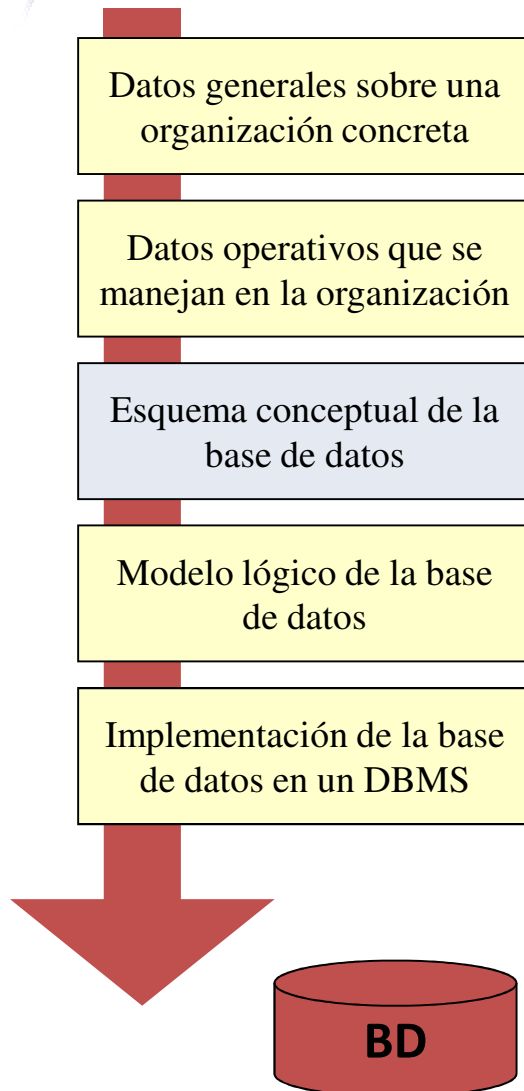
El modelado E/R:

- Técnica de modelado de datos más **extendida** para el diseño conceptual:
 - Posee una gran **capacidad expresiva**.
 - Es **riguroso**.
 - **Simple** y **fácil** de emplear.
- Sirve para especificar las necesidades de información de una organización.
 - Diseño **apropiado**.
 - Diseño de **calidad**.
 - Diseño fácil de **transmitir**.



El modelo E/R construido debe:

- Reflejar **fielmente** las necesidades de información de una organización:
 - Será usado como **base** para el **desarrollo** de un **sistema**.
- Ofrecer un **diseño independiente** del posterior almacenamiento de los datos y sus métodos de acceso.
 - Así se permite tomar decisiones objetivas acerca de la implementación más idónea.



Características del modelado:

- **Independiente de etapas posteriores.** Permite ignorar:
 - El modelo de datos para el esquema lógico.
 - El SGBD que se utilizará.
 - El futuro modo de almacenar y acceder a los datos.
- **Rápido, sencillo y, a la vez, expresivo**
- **Importante distinguir qué información es relevante** para el funcionamiento de la empresa y cuál no.
 - **Demasiados datos:**
Ruido. Entorpece pasos posteriores.
 - **Pocos datos:**
El sistema no será útil para resolver alguna funcionalidad.
- **Cuidar la especificación de restricciones**
Se parte de ellas para elaborar el diseño

1. Etapas de la creación de una BD.
2. El modelo E-R.
3. **Elementos básicos del modelo.**
4. Diagrama E/R.
5. Otros elementos del modelo: EE/R.
6. Heurísticas de modelado.
7. Ejemplos adicionales.

Elementos de un modelo E/R:

El enfoque E-R se basa en la clasificación de los datos en:

-**Entidades**: Objetos de nuestro interés agrupados por tipo.

Profesores, Aulas, Alumnos

-**Atributos**: Características de interés de las entidades

DNI, Talla, Tamaño, Ciudad.

-**Relaciones**: Representan las conexiones existentes entre objetos.

Profesor **IMPARTE** Asignatura

Factura **CONTIENE** Artículo

Corredor **PARTICIPA-EN** Prueba

Problema habitual: ¿qué debe ser entidad y qué debe ser atributo?

Definición de entidad:

Definición 4.2 (Entidades). *Una entidad se define como un objeto que existe y que es distinguible de los demás. Por ejemplo, un empleado, un libro, un departamento...*

Conjuntos de entidades:

Entidades que tienen las mismas cualidades o atributos.

Empleados



Libros



Productos



Definición de atributo:

Definición 4.3 (Atributos). *Son las propiedades que caracterizan un conjunto de entidades.*

Posibles atributos del conjunto de entidades **empleados**:

DNI, Nombre, Sueldo, ...

- **Dominio**

Conjunto de valores permitidos para un determinado atributo.

- **Claves Candidatas, Clave primaria**

Atributo o atributos cuyos valores sirven para identificar sin ambigüedad a cada una de las entidades de un conjunto (implica **unicidad** y **conocer siempre su valor**).

Empleados: **DNI** (no existen dos empleados con el mismo DNI)

Libros: **ISBN** (no existen dos libros con el mismo ISBN)

Productos: **Referencia**

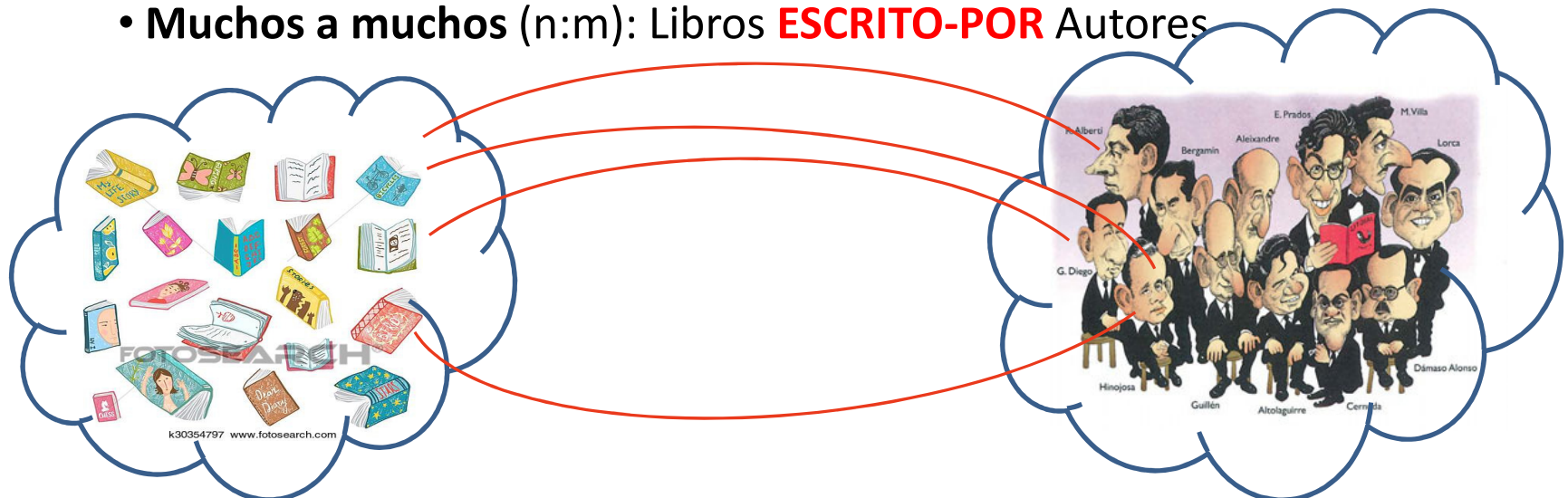
Usuarios: **e-mail** (no existen dos usuarios con el mismo e-mail)

Definición de relación:

Definición 4.5 (Asociaciones o relaciones). *Una relación es una conexión semántica entre dos o más conjuntos de entidades.*

Cardinalidad: Número máximo de entidades de un conjunto que se conecta o relaciona con una entidad de otro y viceversa.

- **Muchos a muchos (n:m):** Libros **ESCRITO-POR** Autores

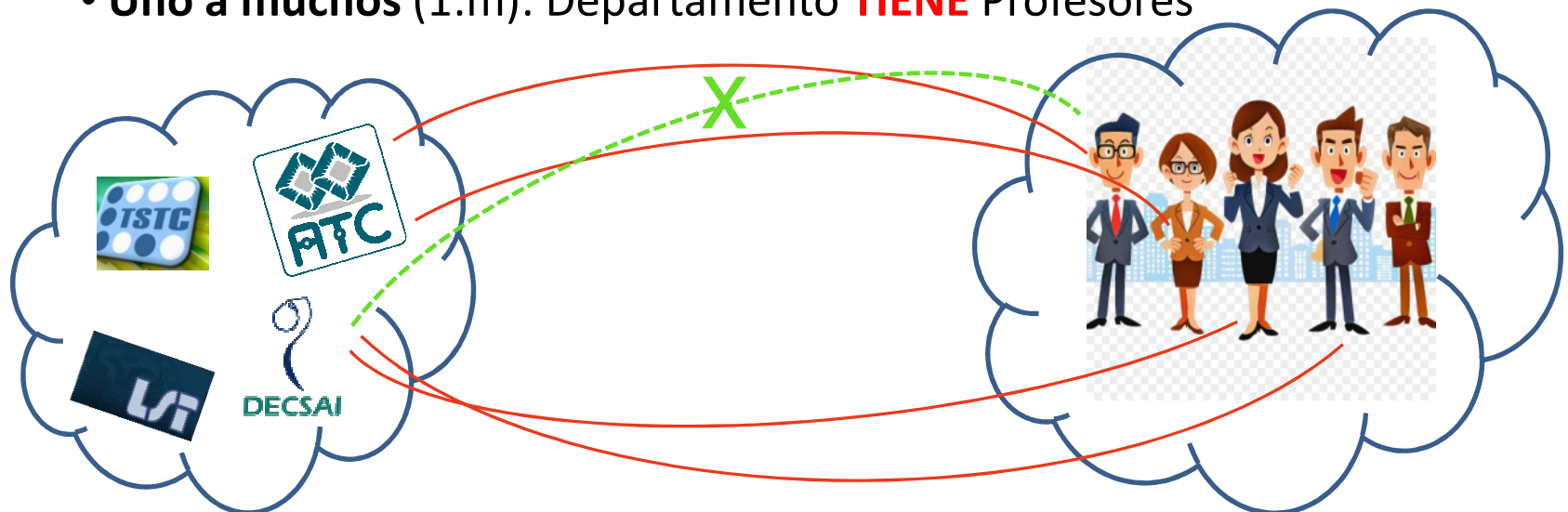


Definición de relación:

Definición 4.5 (Asociaciones o relaciones). *Una relación es una conexión semántica entre dos o más conjuntos de entidades.*

Cardinalidad: Número máximo de entidades de un conjunto que se conecta o relaciona con una entidad de otro y viceversa.

- **Uno a muchos (1:m):** Departamento **TIENE** Profesores

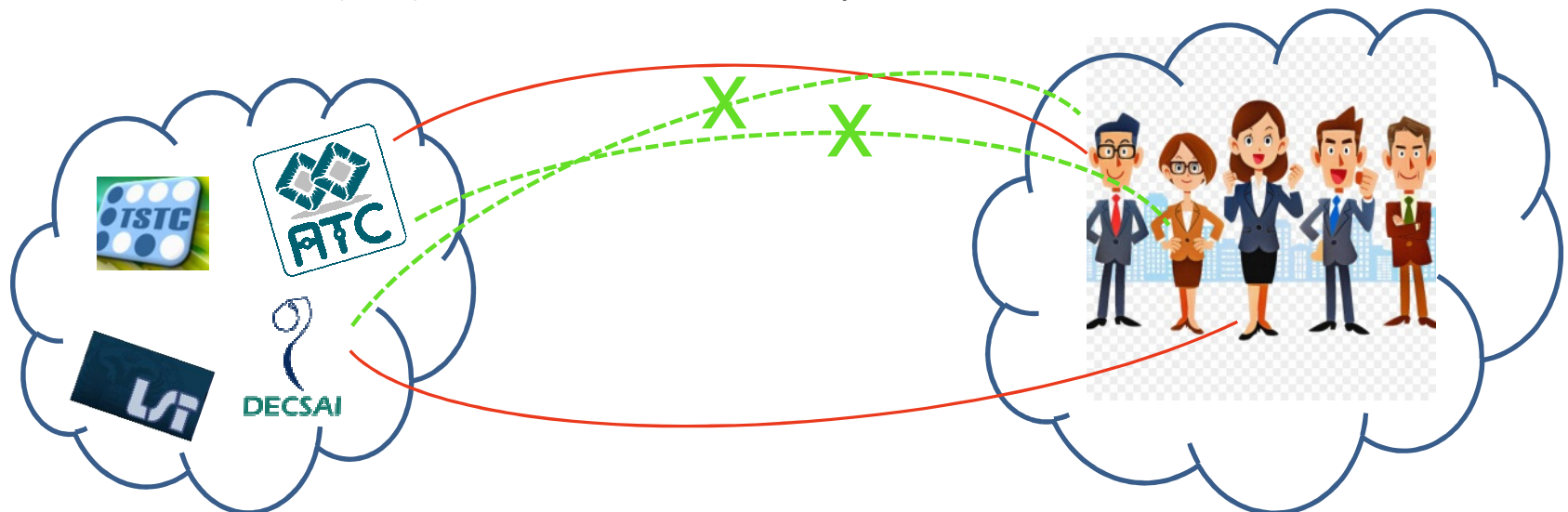


Definición de relación:

Definición 4.5 (Asociaciones o relaciones). *Una relación es una conexión semántica entre dos o más conjuntos de entidades.*

Cardinalidad: Número máximo de entidades de un conjunto que se conecta o relaciona con una entidad de otro y viceversa.

- **Uno a uno (1:1):** Profesor **DIRIGE** Departamento



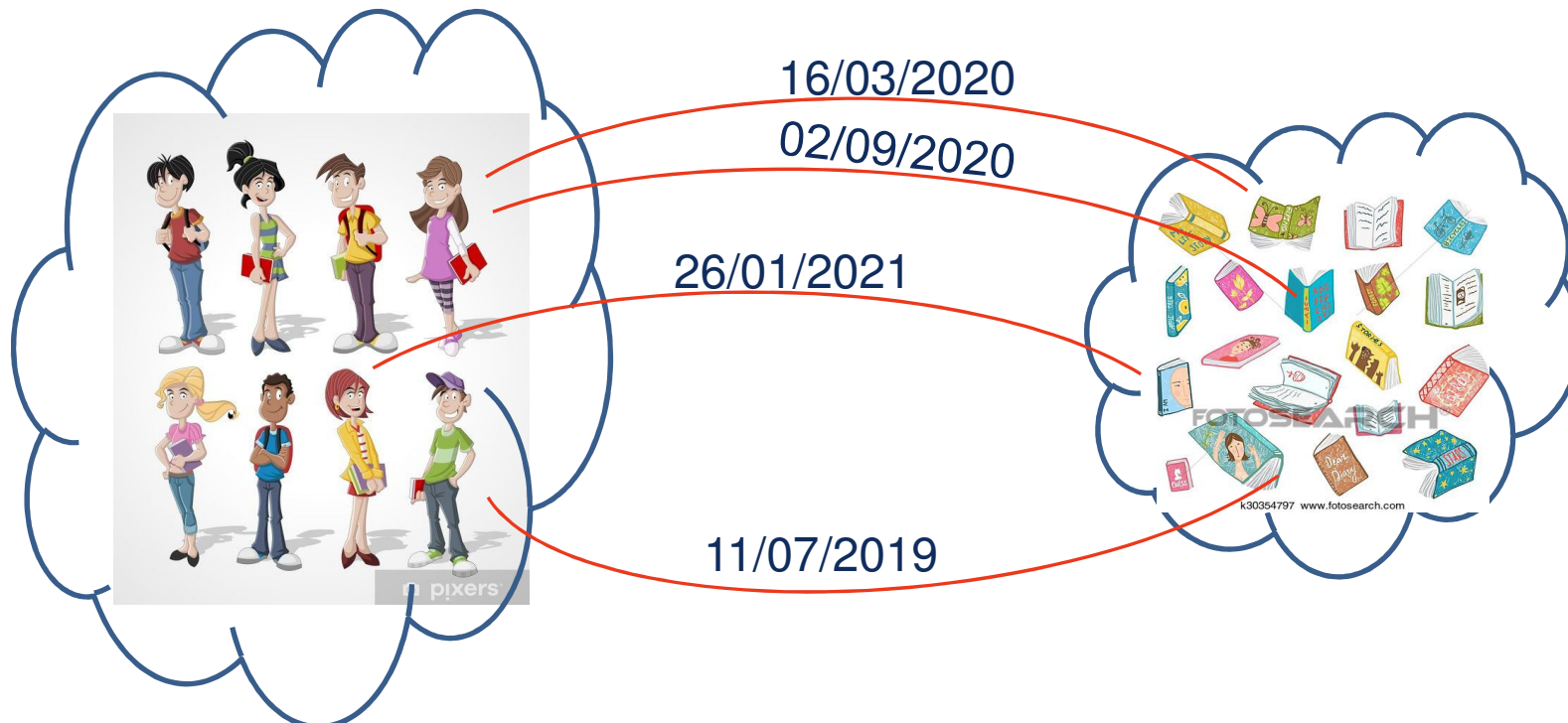
Relaciones:

Las relaciones también pueden tener atributos que nos permitan caracterizarlas y discriminarlas:

Cliente **Compra** Producto: **cantidad**

Asignatura **Ocupa** Aula: **día, hora**

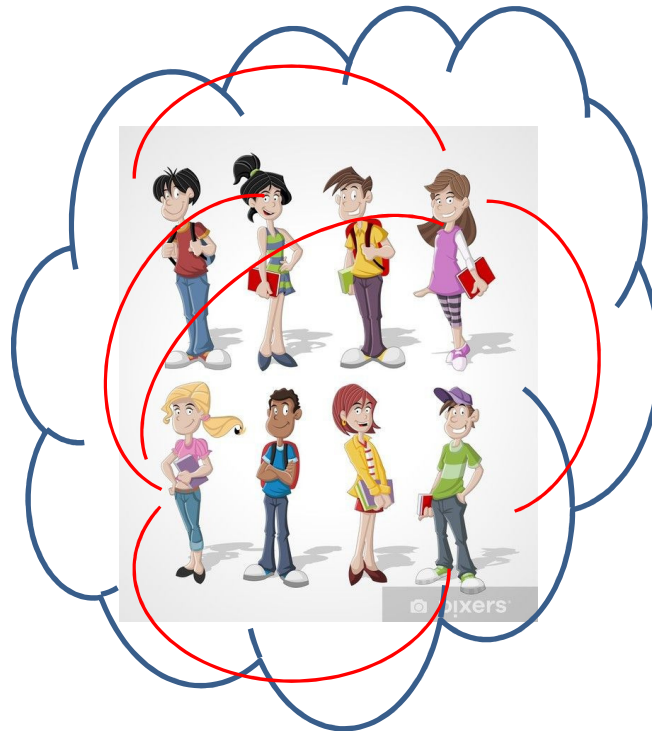
Alumno **Retira** Libro: **fecha**



Relaciones involutivas:

Existe un tipo especial de relaciones que se denominan **involutivas** porque conectan un conjunto de entidades consigo mismo.

Usuario **Conoce** Usuario (ejemplo de redes sociales)



Relaciones involutivas:

En ocasiones, es necesario asignar una etiqueta (“rol”) a los participantes.

Empleado **Es Jefe De** Empleado
Roles: Jefe Es Jefe De Subordinado



¿Quién es el jefe y quién el subordinado?
 Hay que etiquetar la ligadura

Relaciones involutivas:

En ocasiones, es necesario asignar una etiqueta (“rol”) a los participantes.

Empleado **Es Jefe De** Empleado
Roles: Jefe *Es Jefe De* Subordinado



¿Quién es el jefe y quién el subordinado?
 Hay que etiquetar la ligadura

Entidades fuertes y entidades débiles:

Definición 4.4 (Dependencia existencial). Sean A y B dos conjuntos de entidades. Decimos que **B** depende existencialmente de **A** si cumple:

1. $\exists T \in A \times B / \forall b \in B \implies \exists a \in A / (a, b) \in T, y$
2. *Es imposible identificar a **b** sin identificar previamente a **a**.*

1. La existencia de cada entidad **b** del conjunto de entidades **B** está condicionada por la existencia de una entidad **a** en el conjunto de entidades **A** de la que depende.
2. Las entidades del conjunto B no se identifican por sí mismas con sus atributos propios

Entidades fuertes y entidades débiles:

Las entidades débiles son aquellas que **no están plenamente identificadas** con sus propios atributos (**no tienen clave primaria**) y que sólo pueden existir si existe **otra entidad de la que dependen (dependencia existencial)**

- Revista (fuerte)-----Fascículos (débil)
- Cuenta bancaria (fuerte)-----Movimientos (débil)
- Sala de cine (fuerte)-----Asientos (débil)



Revista

ISBN

Nombre
Periodicidad
Precio
Tema



Fascículo

Número
Año
Páginas
Extras

?

(1,2020,80,null)
(2,2020,78,null)
(2,2019,78,null)

Entidades fuertes y entidades débiles:

SUCURSAL 4108
AVDA. DE GALICIA 25

EXTRACTO DE SU CUENTA
CODIGO CUENTA CLIENTE = 4108 42
TITULAR:

FECHA PAGIN

FECHA	CONCEPTO	VALOR	IMPORTE	S
15.03.2003	SALDO ANTERIOR			
15.03.2003	CARGO COMPRA	3.03.2003	-3,17	
19.03.2003	REINTEGRO CAJERO AUTOMATICO	19.03.2003	-150,00	1.075,16
19.03.2003	INGRESO EN EFECTIVO	19.03.2003	7.000,00	8.075,16
19.03.2003	CARGO POR COBRO DE SERVICIO	19.03.2003	-0,60	8.074,56
20.03.2003	CARGO TRASPASO SALDO	20.03.2003	-657,32	7.417,24
21.03.2003	PAGO CHEQUE COMPENSADO 8575	20.03.2003	-5.171,81	2.245,43
21.03.2003	CARGO COMPRA	21.03.2003	-195,01	2.050,42
23.03.2003	INTERESES	23.03.2003	-0,39	2.050,03
24.03.2003	CARGO COMPRA	24.03.2003	-57,04	1.992,99
25.03.2003	RECIBO DE TELEFONO	25.03.2003	-48,06	1.944,93
26.03.2003	CARGO COMPRA	26.03.2003	-49,19	1.895,74
26.03.2003	CARGO COMPRA	26.03.2003	-63,07	1.832,67
27.03.2003	INGRESO EN EFECTIVO	28.03.2003	6.000,00	7.832,67
27.03.2003	CARGO POR COBRO DE SERVICIO	27.03.2003	-0,60	7.832,07

000302 08.04 040052530



Cuenta
Número-Cta
Sucursal
Saldo
Interés
Comisión



Movimiento
Número
Fecha
Importe
Concepto



Sala
Número-S
Capacidad
3D
Planta

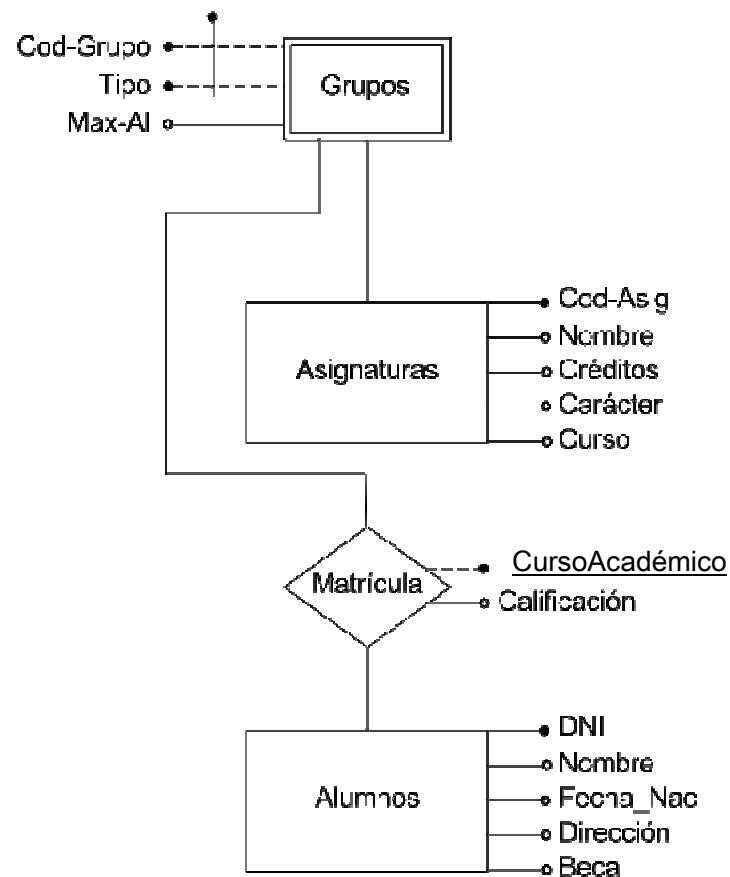


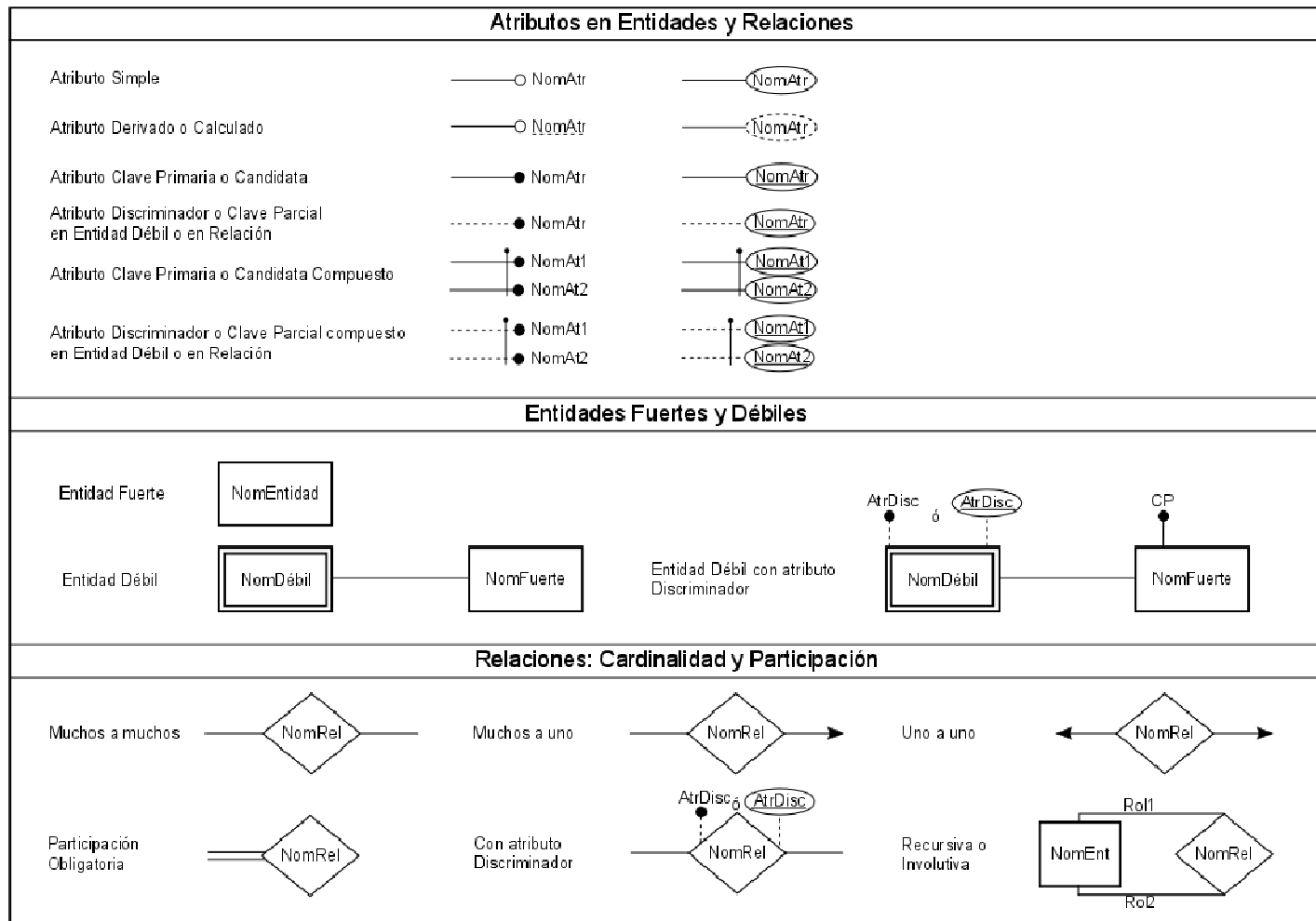
Asiento
Fila
Número-A



1. Etapas de la creación de una BD.
2. El modelo E-R.
3. Elementos básicos del modelo.
4. **Diagrama E/R.**
5. Otros elementos del modelo: EE/R.
6. Heurísticas de modelado.
7. Ejemplos adicionales.

El modelo E-R se basa en la realización de diagramas:





Diagramas E/R

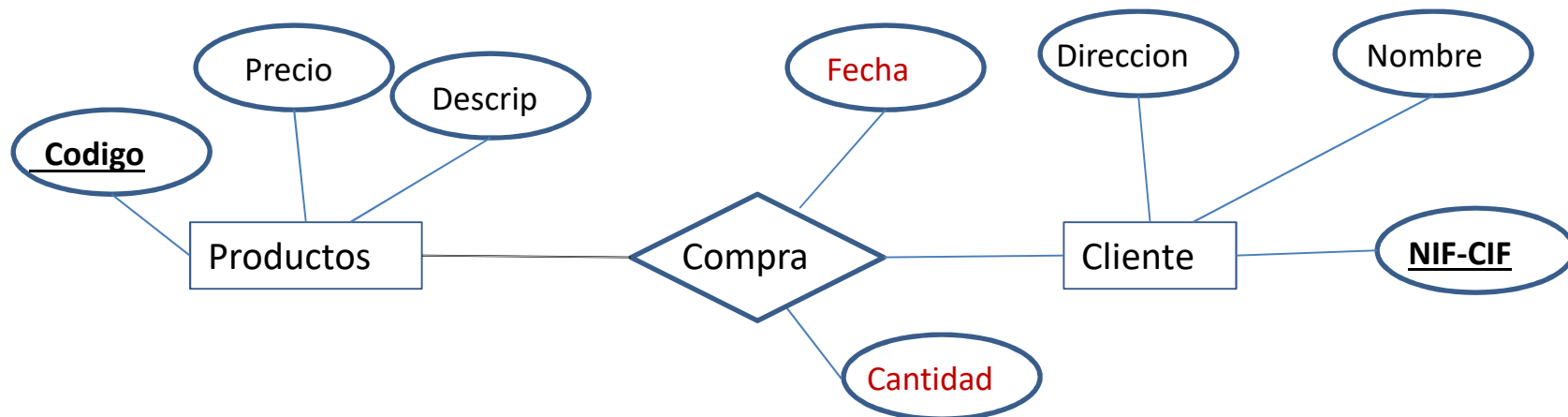
- **ATRIBUTOS DE RELACIÓN:**

En muchas ocasiones las relaciones tienen sus propios atributos:

Cliente **Compra** Producto: **cantidad**, **fecha** (del producto comprado)

Alumno **Matriculado** en Asignatura: **curso-académico**

Asignatura **Ocupa** Aula: **día, hora**

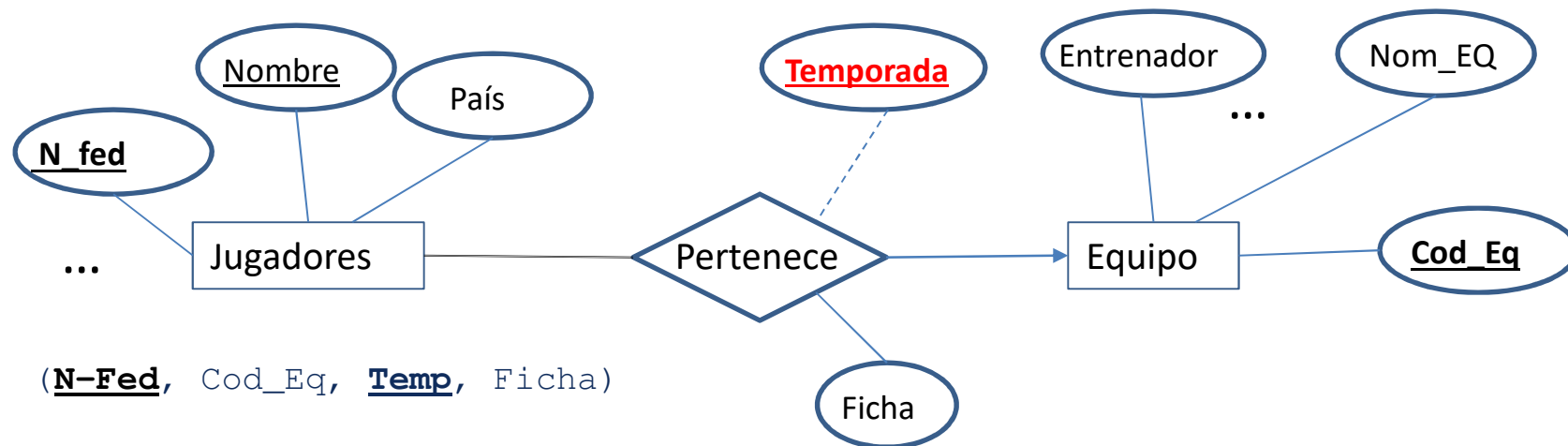


¡Ojo! Los atributos de relación pueden alterar la cardinalidad

Ejemplo de relación **muchos a uno** con atributo discriminador en la relación:

“Un jugador puede pertenecer en varios equipos pero en temporadas distintas y un equipo puede tener varios jugadores”

Clave candidata de **Pertenece**: {**N_Fed**, **Temporada**}



(**N-Fed**, Cod_Eq, **Temp**, Ficha)

(**Benzema**, RM, **20/21**, 3)
 (Benzema, RM, 18/19, 1.5)
 (Benzema, FCB, 21/22, 2)
 (Messi, FCB, 20/21, 5)
 (Messi, FCB, 20/21, 5) ?



Ejemplo de relación muchos a muchos con atributo discriminador en la relación:

“Un alumno puede matricularse varias veces de la misma asignatura, siempre que sea en cursos académicos diferentes”

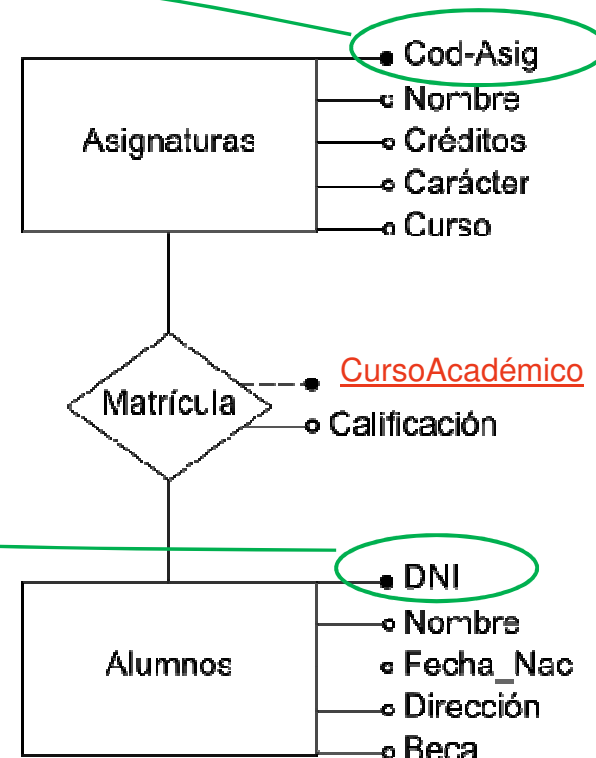
Clave candidata de **Matrícula**: {Cod-Asig, DNI, CursoAcademico}

La información que debe aportar una relación es:

- La identificación de los objetos que liga (CPs)
- Los atributos propios de la relación

(Cod-Asig, DNI, Curso-Ac, Calificación)

```
( FBD, 23456789L, 19/20, 2 )
( FBD, 23456789L, 20/21, null )
( AC, 23456789L, 19/20, 7 )
( AC, 12345221K, 19/20, 10 )
( FBD, 45078001P, 20/21, null )
```



Ejemplo de relación muchos a muchos con atributo discriminador en la relación:

“Puede haber varias matrículas de un mismo alumno en una misma asignatura, siempre que sean en cursos diferentes”

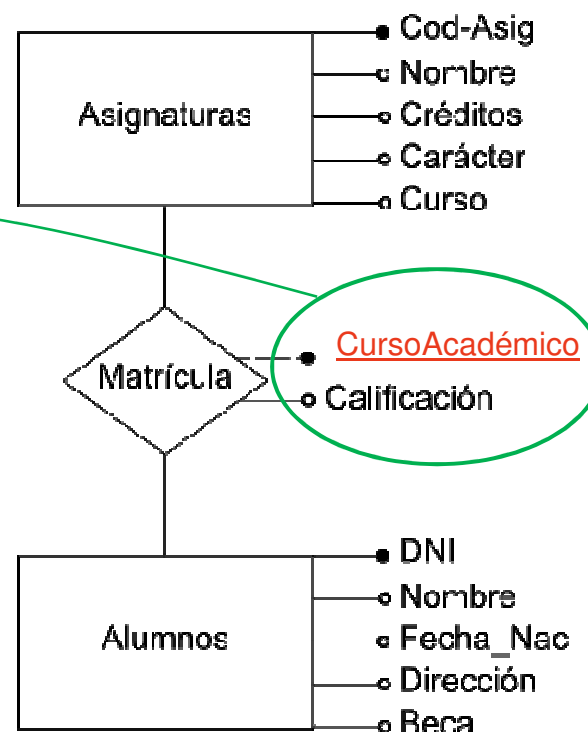
Clave candidata de **Matrícula**: {Cod-Asig, DNI, CursoAcademico}

La información que debe aportar una relación es:

- La identificación de los objetos que liga (CPs)
- Los atributos propios de la relación

(Cod-Asig, DNI, Curso-Ac, Calificación)
cp

(FBD, 23456789L, 19/20, 2)
(FBD, 23456789L, 20/21, null)
(AC, 23456789L, 19/20, 7)
(AC, 12345221K, 19/20, 10)
(FBD, 45078001P, 20/21, null)



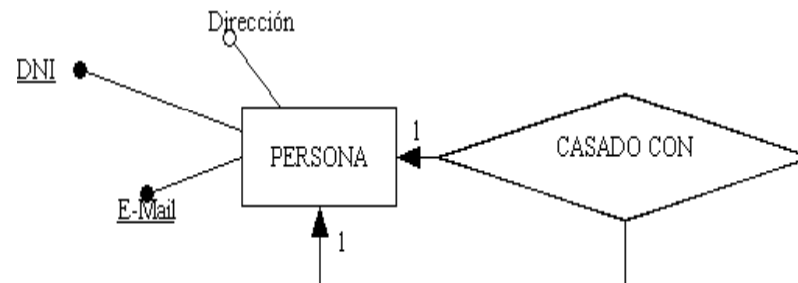
Ejemplo de relación uno a uno sin atributo discriminador en la relación:

“Un cónyuge sólo puede estar casado con otro cónyuge y viceversa”

Claves candidatas de **Casado Con**: {C1} y {C2}

(DNI1, DNI2)
cp cc

(p1, p2)
(p7, p4)
(p5, p12)
(p1, p3)
(..., p12)



Persona: DNI o ¿¿E-Mail?? (piense si todo el mundo tiene uno....)

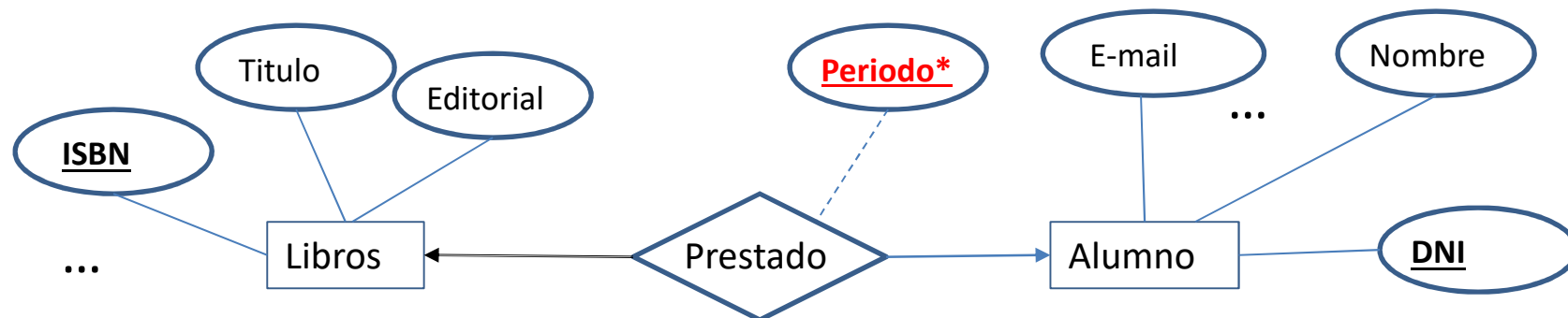
¿Qué pasaría si se quisieran recoger matrimonios civiles donde se admite que, para periodos de tiempo diferentes, se puedan tener diferentes cónyuges?



Ejemplo de relación uno a uno con atributo discriminador:

“Un libro sólo puede estar prestado a un usuario en una fecha determinada y un usuario sólo puede tener prestado un libro en una fecha determinada”

Claves candidatas de **Prestado**: {ISBN, Periodo } y {DNI, Periodo}



¿Cambiaría algo si un alumno pudiese retirar varios libros simultáneamente?

(*) Se podrán especificar fecha-inicio y fecha-fin por separado, pero habrá que verificar el solapamiento

Obligatoriedad:

- Es posible que la participación de una entidad en una relación sea obligatoria.

“Una tarjeta de crédito debe pertenecer a alguien obligatoriamente”

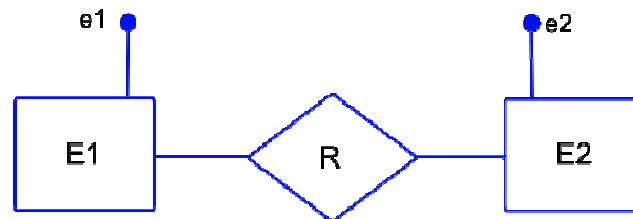


Claves de las relaciones en función de la cardinalidad y de los atributos discriminadores en las relaciones

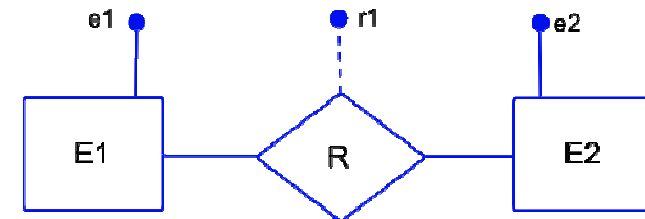
Muchos a muchos:

[Sin discr. en R](#)

[Con discr. en R](#)



Clave Relación R: {e1,e2}



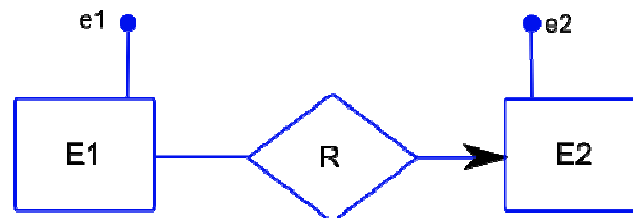
Clave Relación R: {e1,e2,r1}

Muchos a uno:

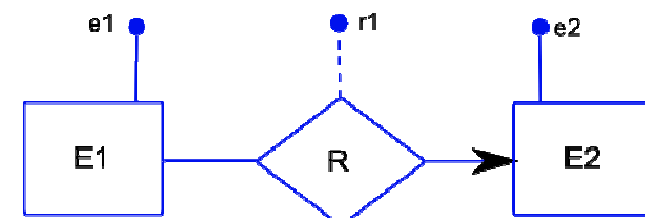
(Para uno a muchos,
La solución sería simétrica)

[Sin discr. en R](#)

[Con discr. en R](#)



Clave Relación R: {e1}

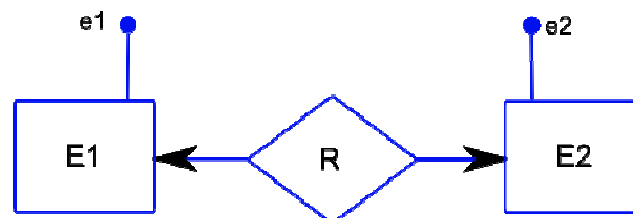


Clave Relación R: {e1,r1}

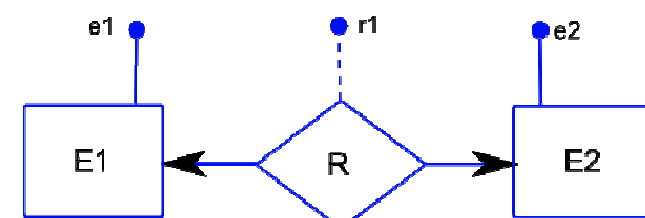
Uno a uno:

[Sin discr. en R](#)

[Con discr. en R](#)



Claves Relación R: {e1} y {e2}



Claves Relación R: {e1,r1} y {e2,r1}

Trans. 38

Diagramas E/R

Hay que registrar información bancaria en la BD sobre las siguientes entidades:

- **Tarjetas de crédito:** Número, Tipo, Límite de gasto, ...
- **Titulares o Clientes:** DNI, Nombre, Domicilio, E-mail, ...
- **Cuentas corrientes:** Número de cuenta, Saldo, Fecha de Apertura,...

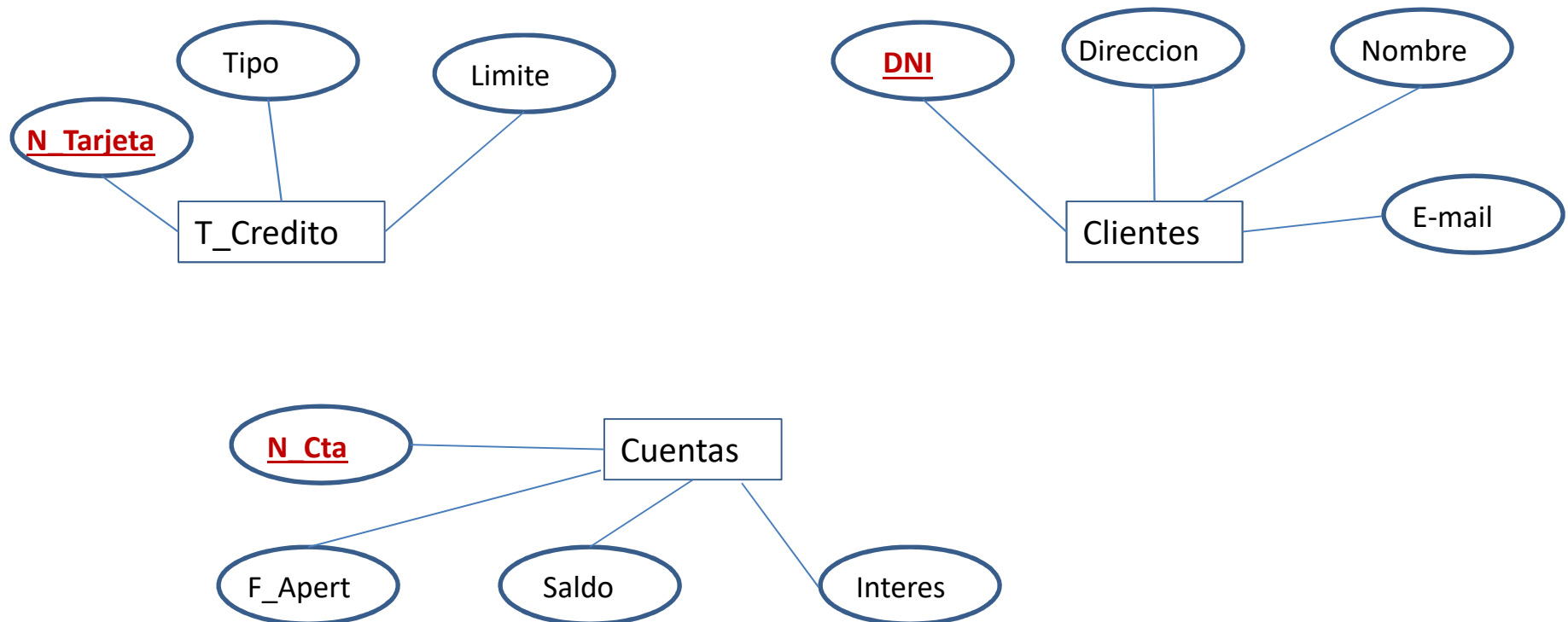
Las restricciones semánticas a cumplir son:

- Cada cliente puede tener muchas tarjetas, pero una tarjeta pertenece a un único cliente
- Cada tarjeta se carga en una única cuenta, pero a esa cuenta pueden cargarse varias tarjetas
- Una cuenta puede pertenecer a varios titulares y un titular puede tener varias cuentas.

Diagramas E/R

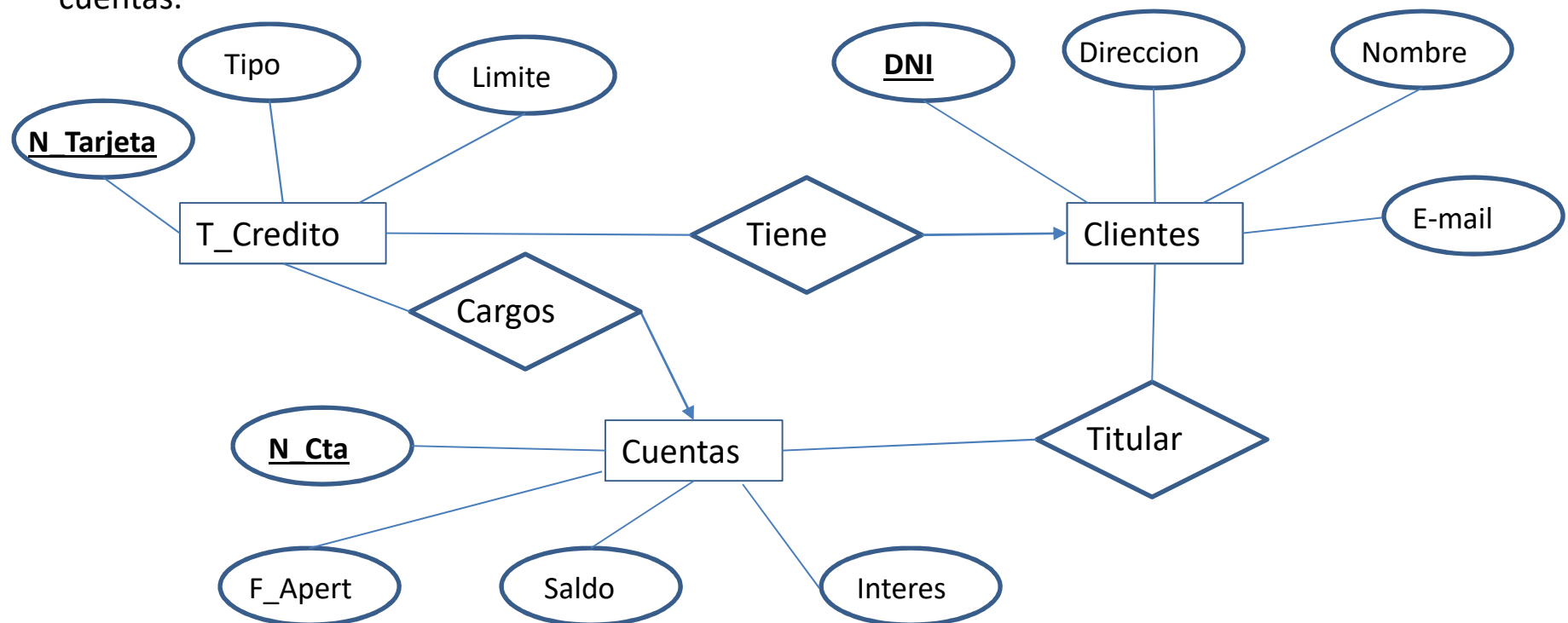
Representamos primero las entidades y sus atributos:

- Tarjetas de crédito: **Número**, Tipo, Límite de gasto, ...
- Titulares o Clientes: **DNI**, Nombre, Domicilio, E-mail, ...
- Cuentas corrientes: **Número de cuenta**, Saldo, Fecha de Apertura,...



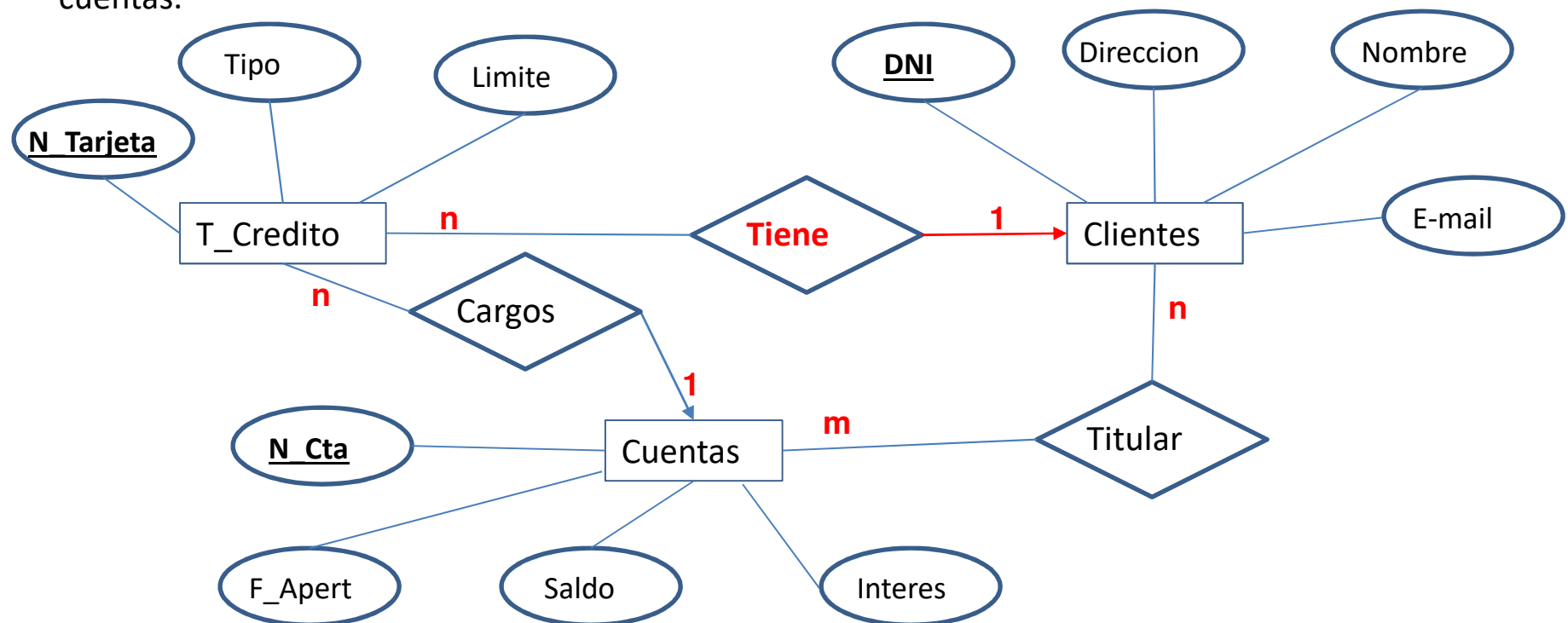
Diagramas E/R

- Cada cliente puede tener muchas tarjetas, pero una tarjeta pertenece a un único cliente
- Cada tarjeta se carga en una única cuenta, pero a esa cuenta pueden cargarse varias tarjetas
- Una cuenta puede pertenecer a varios titulares y un titular puede tener varias cuentas.



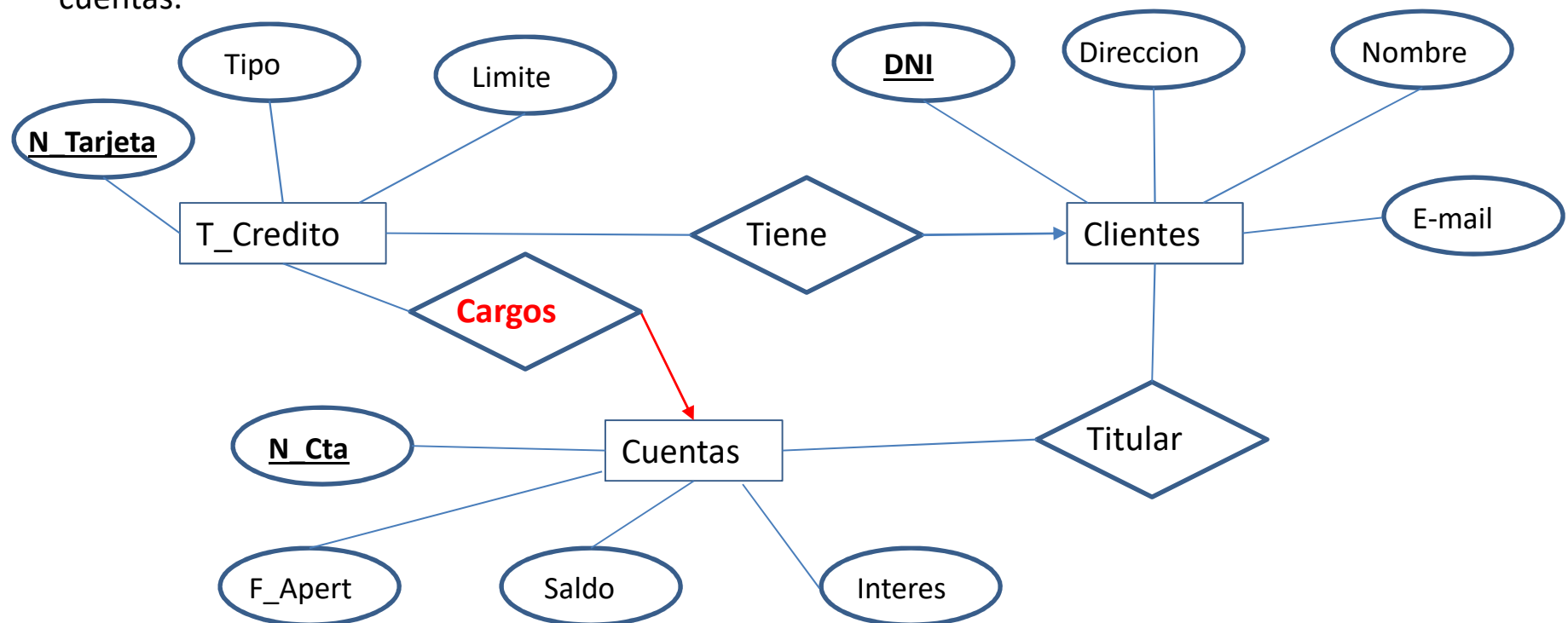
Diagramas E/R

- Cada cliente puede tener muchas tarjetas, pero una tarjeta pertenece a un único cliente
- Cada tarjeta se carga en una única cuenta, pero a esa cuenta pueden cargarse varias tarjetas
- Una cuenta puede pertenecer a varios titulares y un titular puede tener varias cuentas.



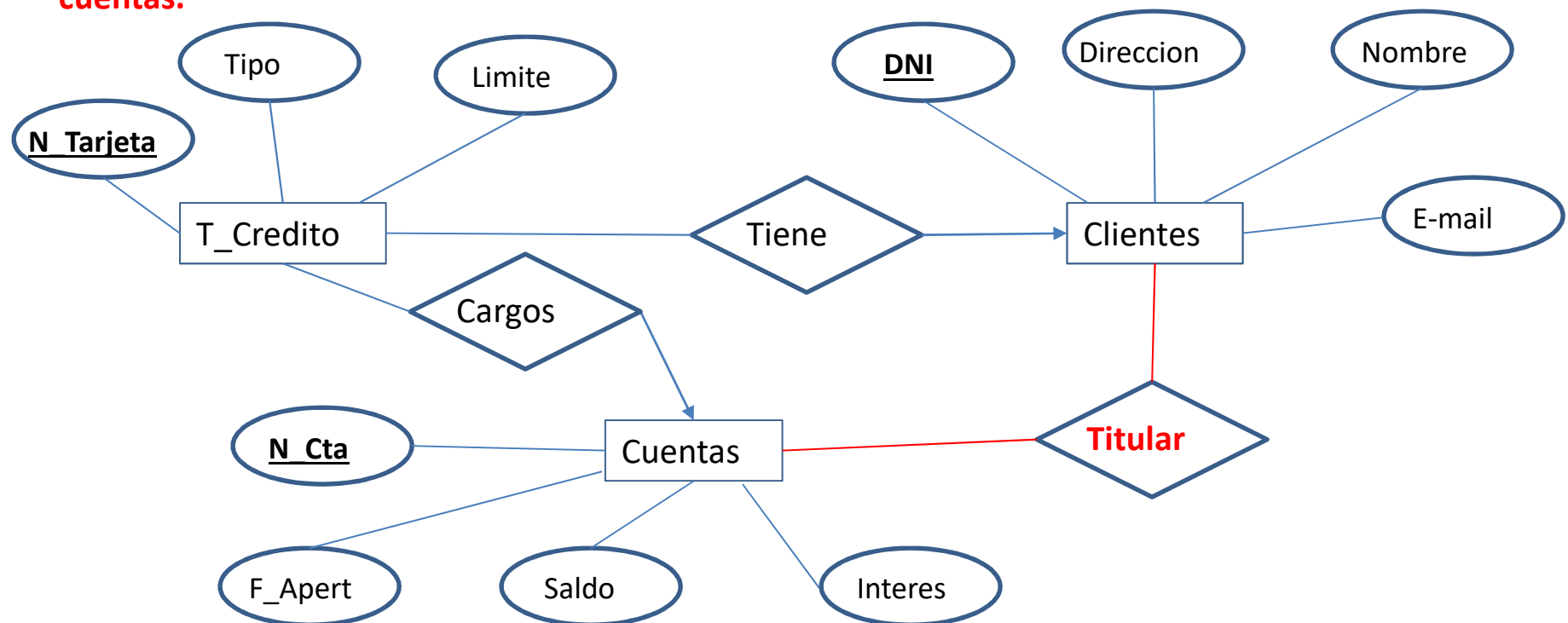
Diagramas E/R

- Cada cliente puede tener muchas tarjetas, pero una tarjeta pertenece a un único cliente
- **Cada tarjeta se carga en una única cuenta, pero a esa cuenta pueden cargarse varias tarjetas**
- Una cuenta puede pertenecer a varios titulares y un titular puede tener varias cuentas.



Diagramas E/R

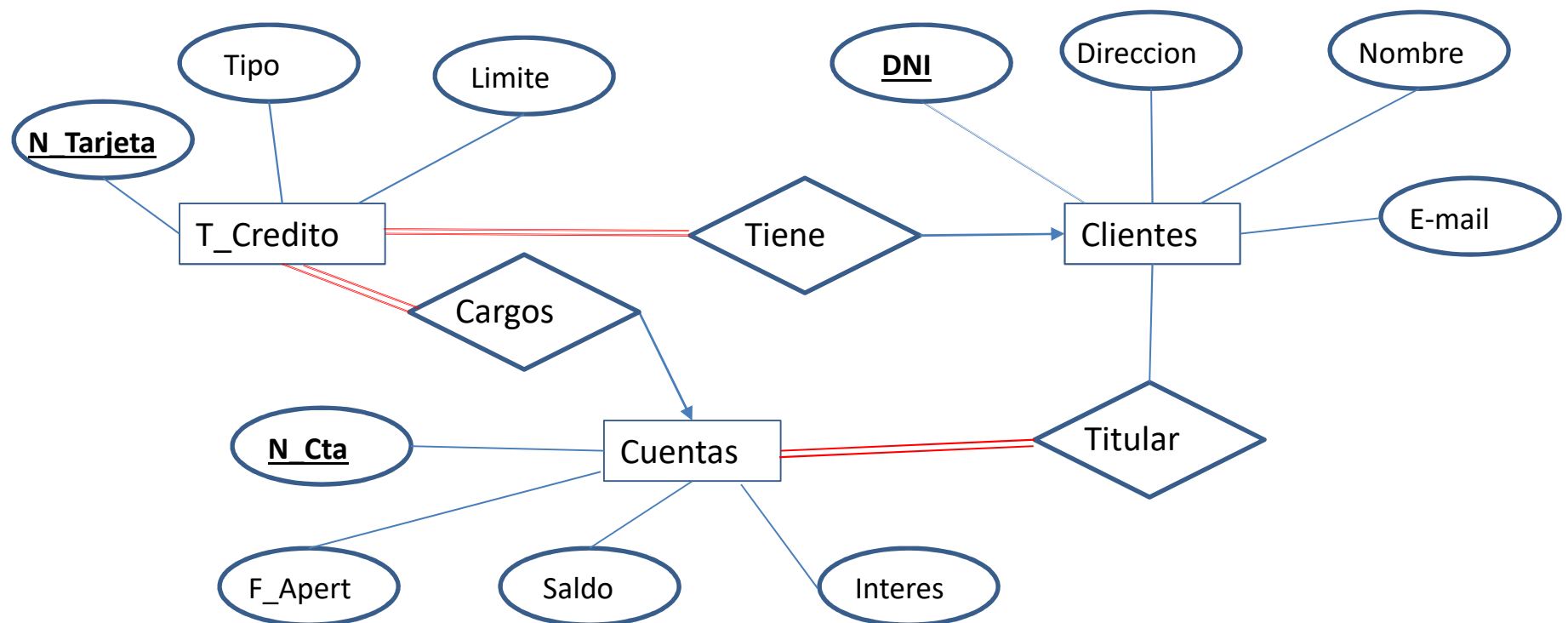
- Cada cliente puede tener muchas tarjetas, pero una tarjeta pertenece a un único cliente
- Cada tarjeta se carga en una única cuenta, pero a esa cuenta pueden cargarse varias tarjetas
- **Una cuenta puede pertenecer a varios titulares y un titular puede tener varias cuentas.**



Diagramas E/R

- Revisamos **OBLIGATORIEDAD**:

¿Es obligatorio que una tarjeta tenga un cliente asociado? ¿Y que un cliente tenga tarjetas? Nos hacemos la misma pregunta para todas las entidades relacionadas



Ejemplo completo: Gestión docente universitaria

Restricciones mínimas:

- Se considera que un profesor pertenece a un sólo departamento y que debe pertenecer a alguno.
- Se considera que un profesor puede impartir varios grupos de la misma o de diferentes asignaturas y que cada grupo de una asignatura ha de ser impartido por un sólo un profesor.
- Los grupos se distinguen por una letra (A, B,...) y existen dos tipos de grupos, los de teoría y los de prácticas, con un máximo de alumnos por grupo.
- A los grupos se les imparte clase en días, horas y aulas determinadas.
- Los alumnos se pueden matricular de varias asignaturas pero han de hacerlo en un determinado grupo. A su vez, cada grupo tendrá varios alumnos matriculados.
- Todo departamento debe tener un director, que es un profesor.

Se deja el resto de atributos no especificados a la elección del alumno

- Análisis previo
 - **Entidades y atributos**

Asignaturas	Alumnos	Profesores	Departamentos	Aulas
Cod-Asig	Nom-Al	NRP	Cod-Dep	Cod-Aula
Nom-Asig	DNI	Nom-Prof	Nom-Dep	Capacidad
Creditos	Fecha-Nac	Area-Con		
Caracter	Direccion	Categoria		
Curso	Beca			

- **Entidades débiles**

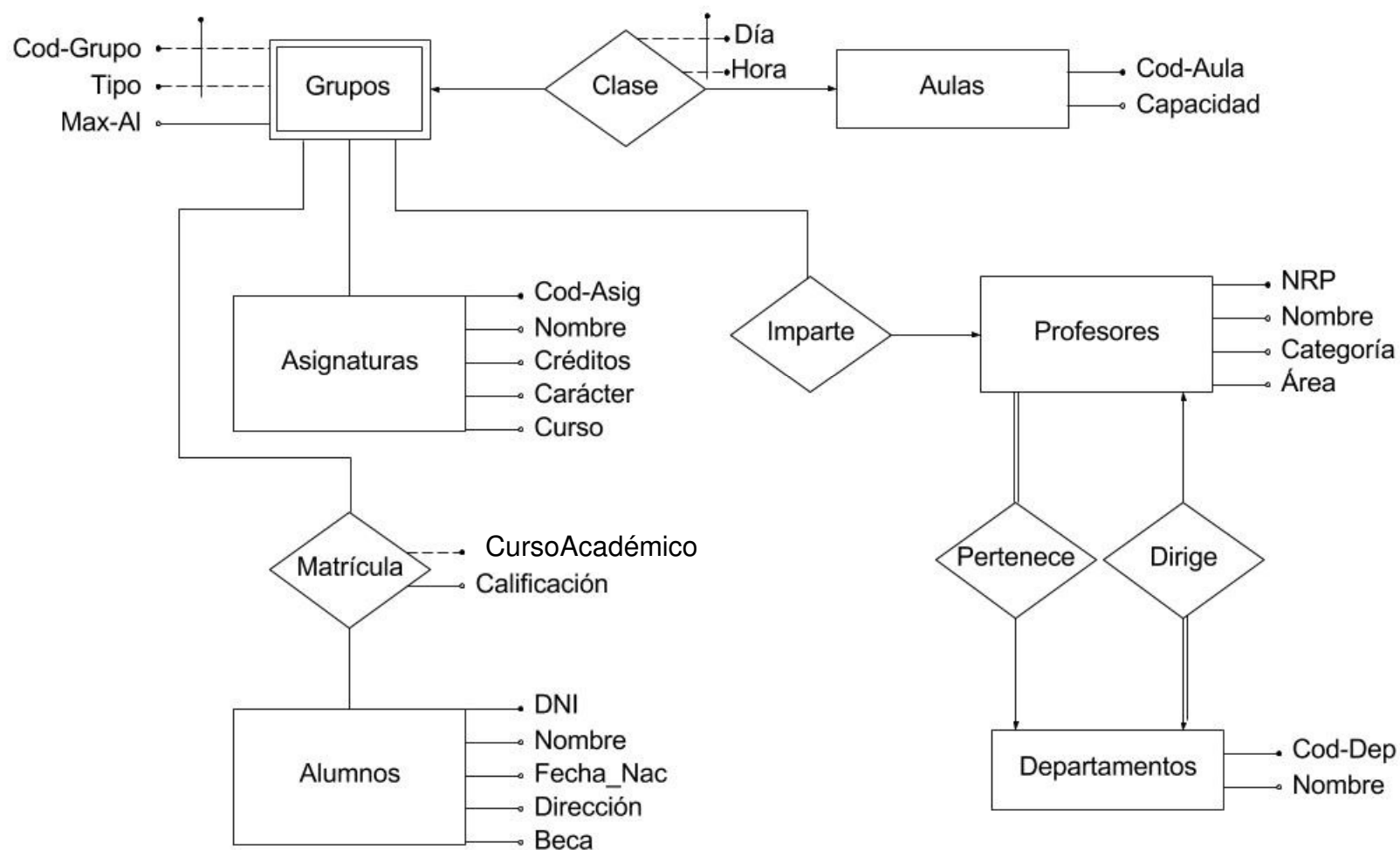
Grupos
Cod-Grup
Max-Al
Tipo

Gestión docente universitaria

■ Relaciones

Nombre	Entidades Participantes	Cardinalidad	Atributos
Matricula	Alumnos-Grupos	n:m	Calificacion, <u>Convocatoria</u> <u>Dia,Hora</u>
Imparte	Profesores-Grupos	1:n	
Clase	Grupos-Aulas	1:1	
Pertenece	Profesores-Departamentos	n:1	
Dirige	Profesores-Departamentos	1:1	

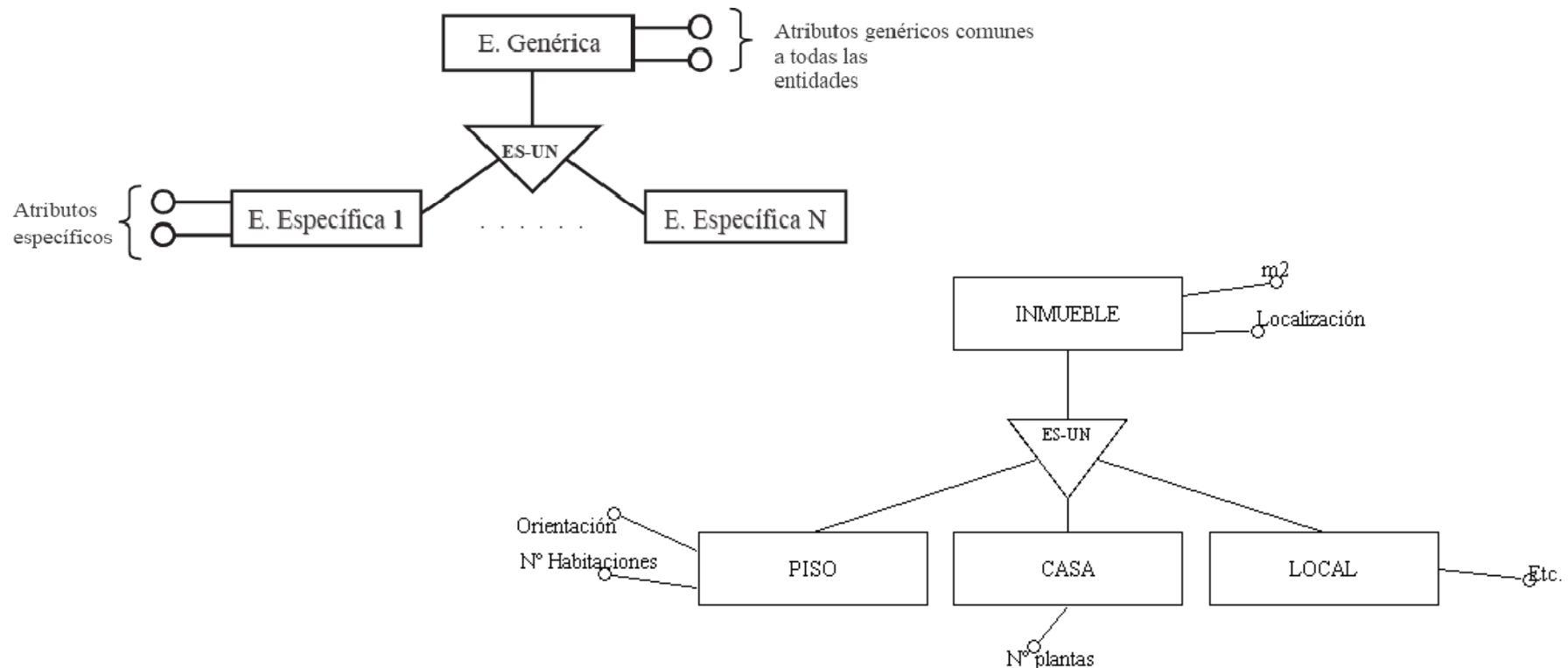
Otro ejemplo más elaborado: Gestión docente universitaria



1. Etapas de la creación de una BD.
2. El modelo E-R.
3. Elementos básicos del modelo.
4. Diagrama E/R.
5. **Otros elementos del modelo: EE/R.**
6. Heurísticas de modelado.
7. Ejemplos adicionales.

Herencia/especialización:

Definición 4.6 (Especialización). Formalmente, diremos que el conjunto de entidades A es una especialización del conjunto de entidades B , si $\forall a \in A \Rightarrow a \in B$. Es decir, el conjunto de entidades A está incluido en el conjunto de entidades B .



Diseño de herencia:

Incluiremos jerarquías de **herencia** si:

- a) Hay un conjunto de **atributos específicos** lo suficientemente amplio como para justificar la división en sub-entidades. Para entidad genérica VEHÍCULO, se justifica

COCHES (N-Plazas, Maletero, N-Puertas, Tipo)

CAMIONES (Tara, Carga-Max, N-Ruedas, Permiso)

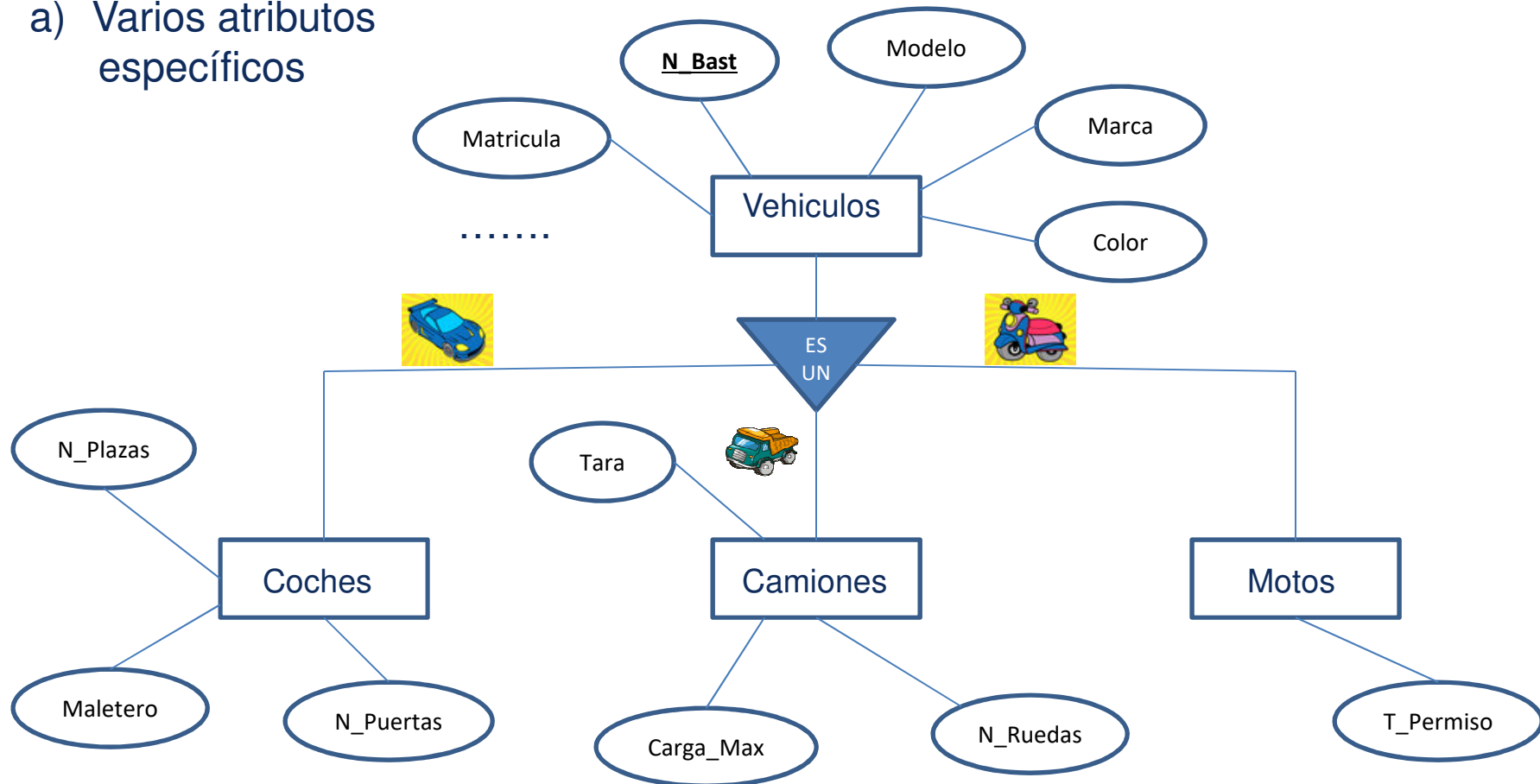
MOTOS(...)

- b) Existen **relaciones en las que participa sólo una parte** de las entidades del conjunto genérico

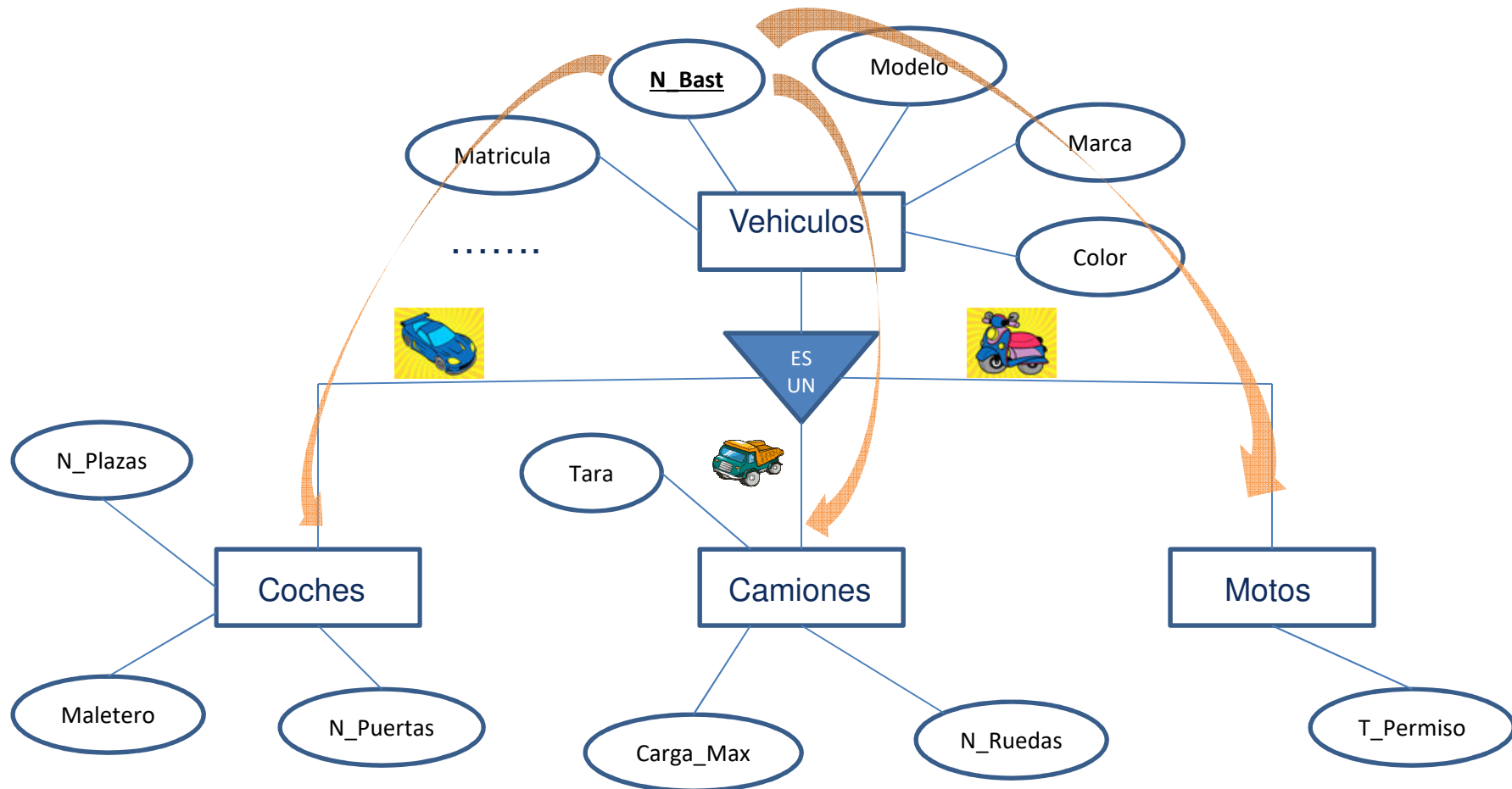
De los empleados de una constructora, *“Sólo los arquitectos pueden firmar proyectos”*

Ejemplo de herencia: ¿Qué sucede si no clasificamos?

a) Varios atributos específicos



Todas las subcategorías “heredan” **de forma implícita** la clave primaria de la categoría superior, pero no se refleja en el diagrama



N-Bast	Modelo	Marca	Color	Tipo	Malet	Plazas	N-Ptas	Tara	C-Max	N-Ruedas
123	Ronda	Ford	Azul	Co	400	5	4	null	null	null	
456	Jaen	SEAT	Blanc	Co	350	5	5	null	null	null	
765	Baza	Wolks	Verd	Ca	null	null	null	2.5	10	16	
988	Graná	Merc	Blanc	Ca	null	null	null	1.5	4	12	
098	Caribe	Honda	Negr	Mo	null	null	null	null	null	null	B7

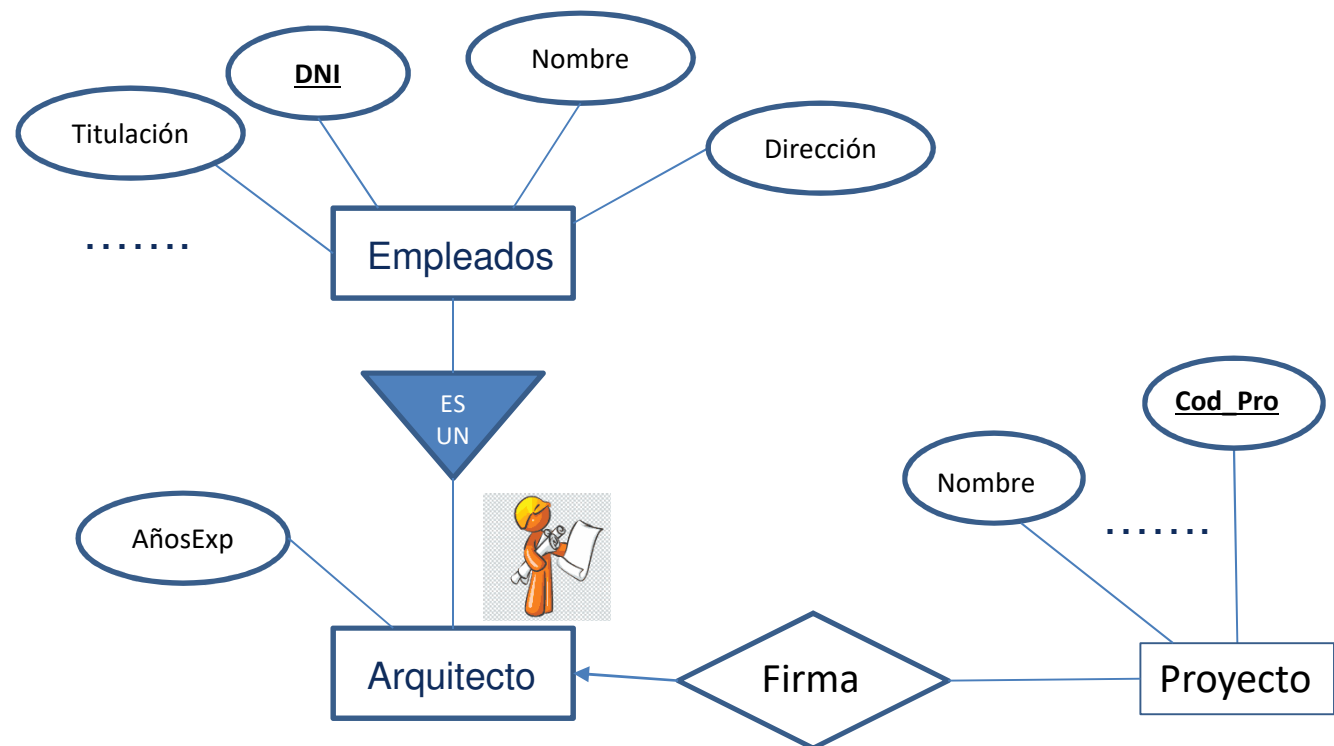
Si incluimos todos los atributos en un mismo conjunto (no consideramos una jerarquía), la tabla obtenida sería muy poco densa, disminuyendo mucho el rendimiento global del sistema

Diseño de herencia:

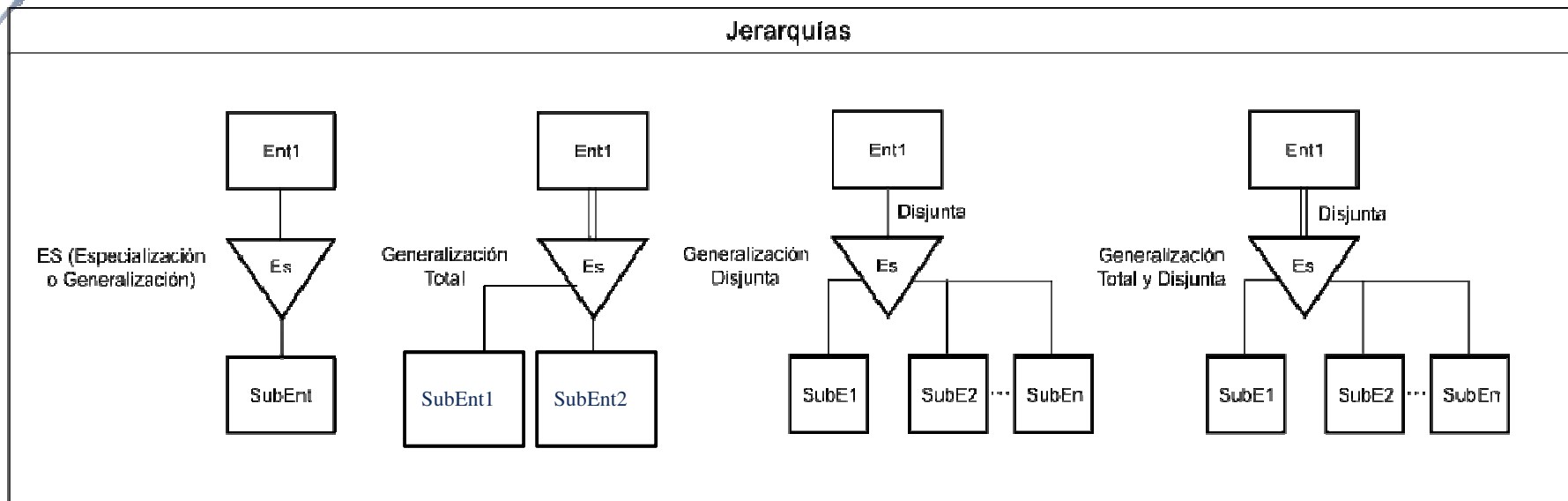
Incluiremos jerarquías de **herencia** si:

- b) Existen **relaciones en las que participa sólo una parte** de las entidades del conjunto genérico

“Sólo los arquitectos pueden firmar proyectos”



Herencia/especialización:

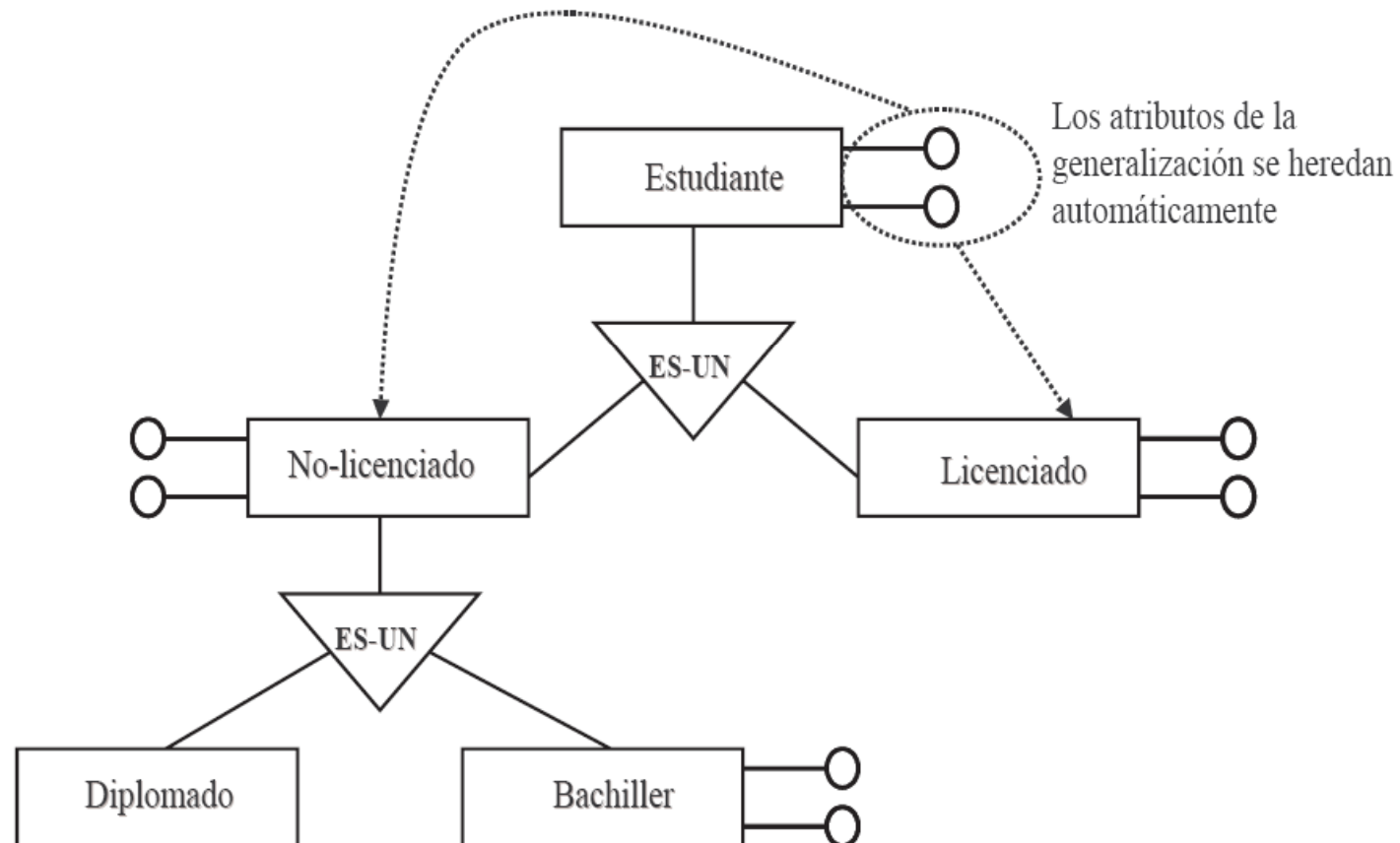


- **Exclusividad** (se marca con la etiqueta “Disjunta”)
 - Si la categorización es disjunta, una entidad no puede estar en dos subtipos a la vez.
- **Obligatoriedad** (se marca con un doble arco: ||)
 - Si la categorización es completa, toda entidad tiene que estar en alguno de sus subtipos.

“Un alumno no podría estar en dos titulaciones a la vez”

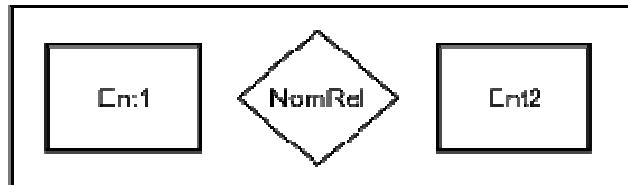
“Un alumno debe estar forzosamente incluido en alguna de las titulaciones”

Herencia/especialización (ejemplo 1):



Agregación:

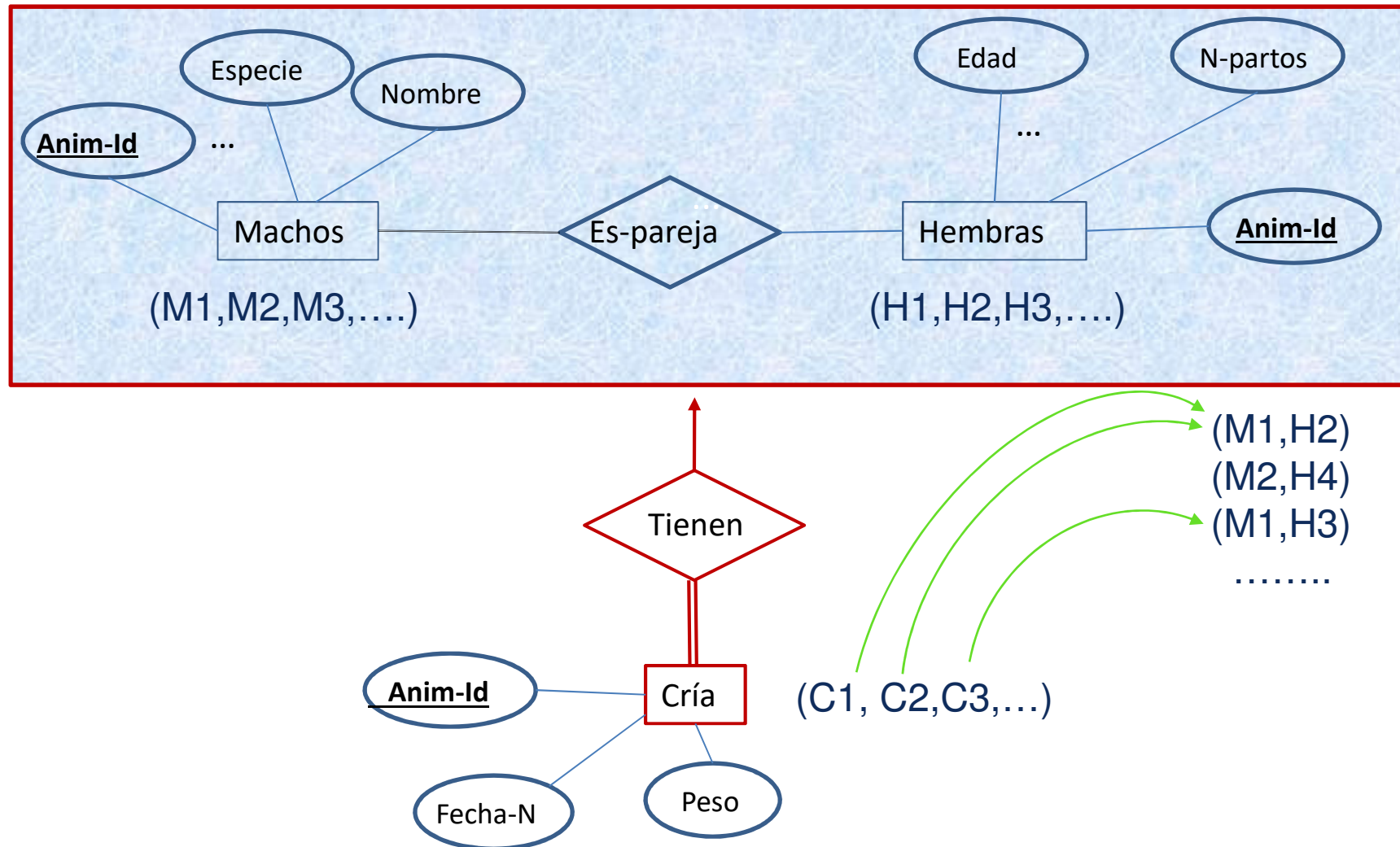
Agregación



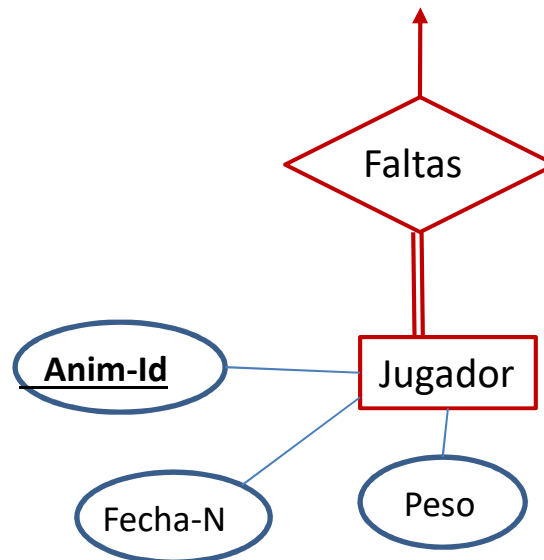
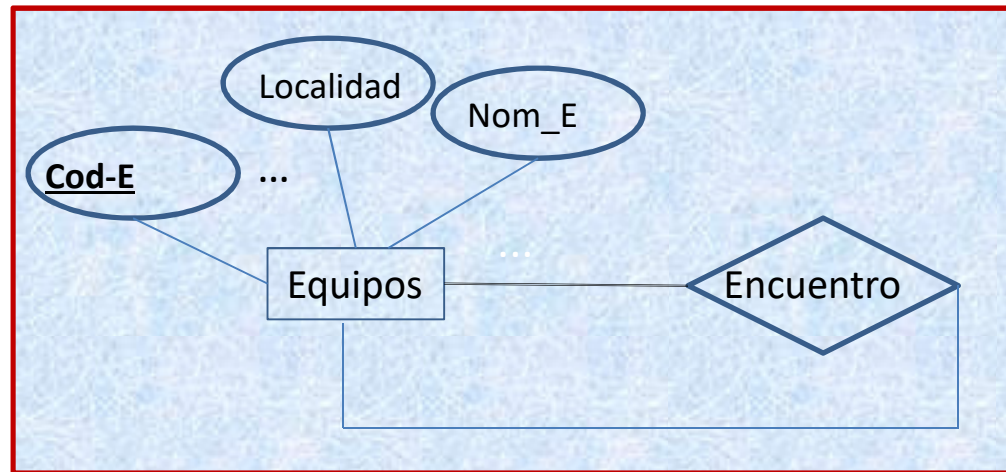
- Sirve para expresar relaciones entre:
 - *Relaciones* y conjuntos de entidades.
 - *Relaciones* y relaciones.

- Puede resultar interesante considerar la agregación como una entidad genérica sin especificar su estructura interna:
 - *Caja negra* de la cual sólo deben conocerse las claves primarias de los conjuntos de entidades a los que integra.

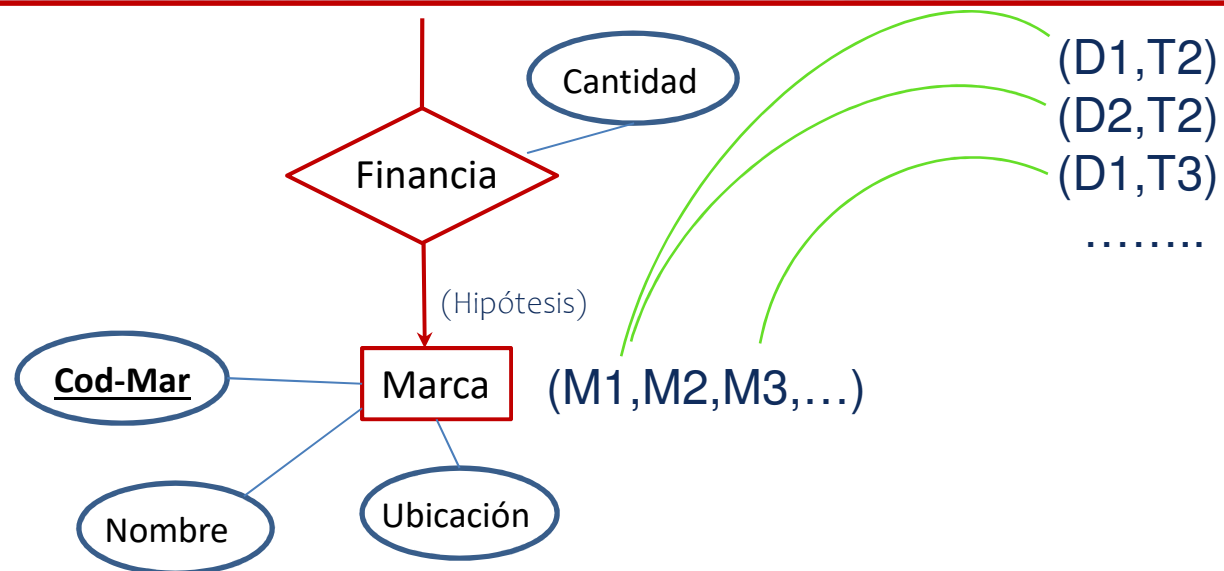
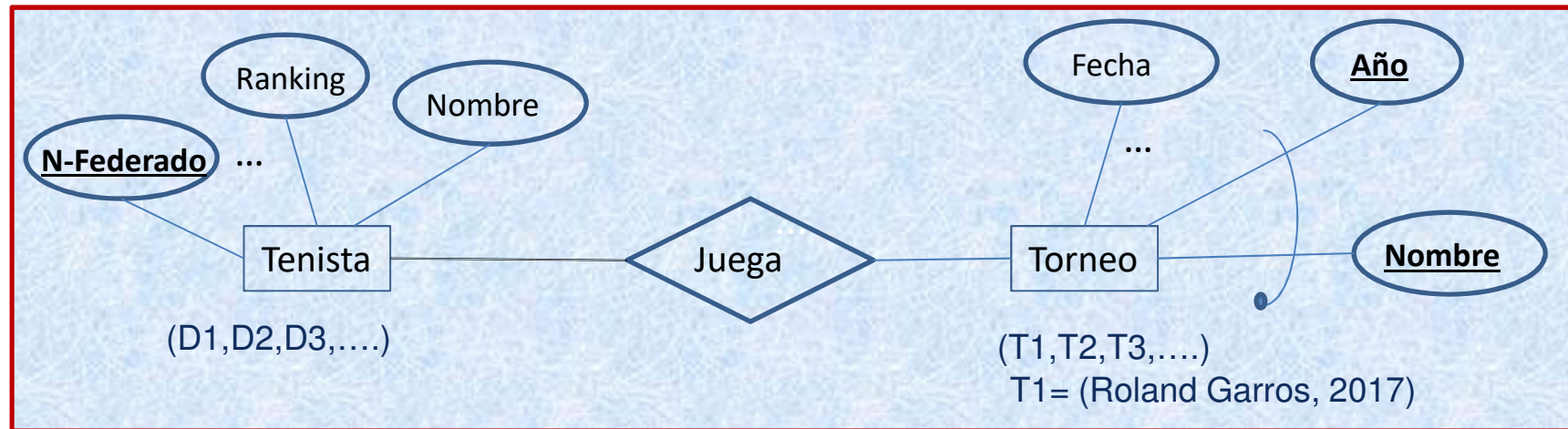
Ejemplos de Agregación



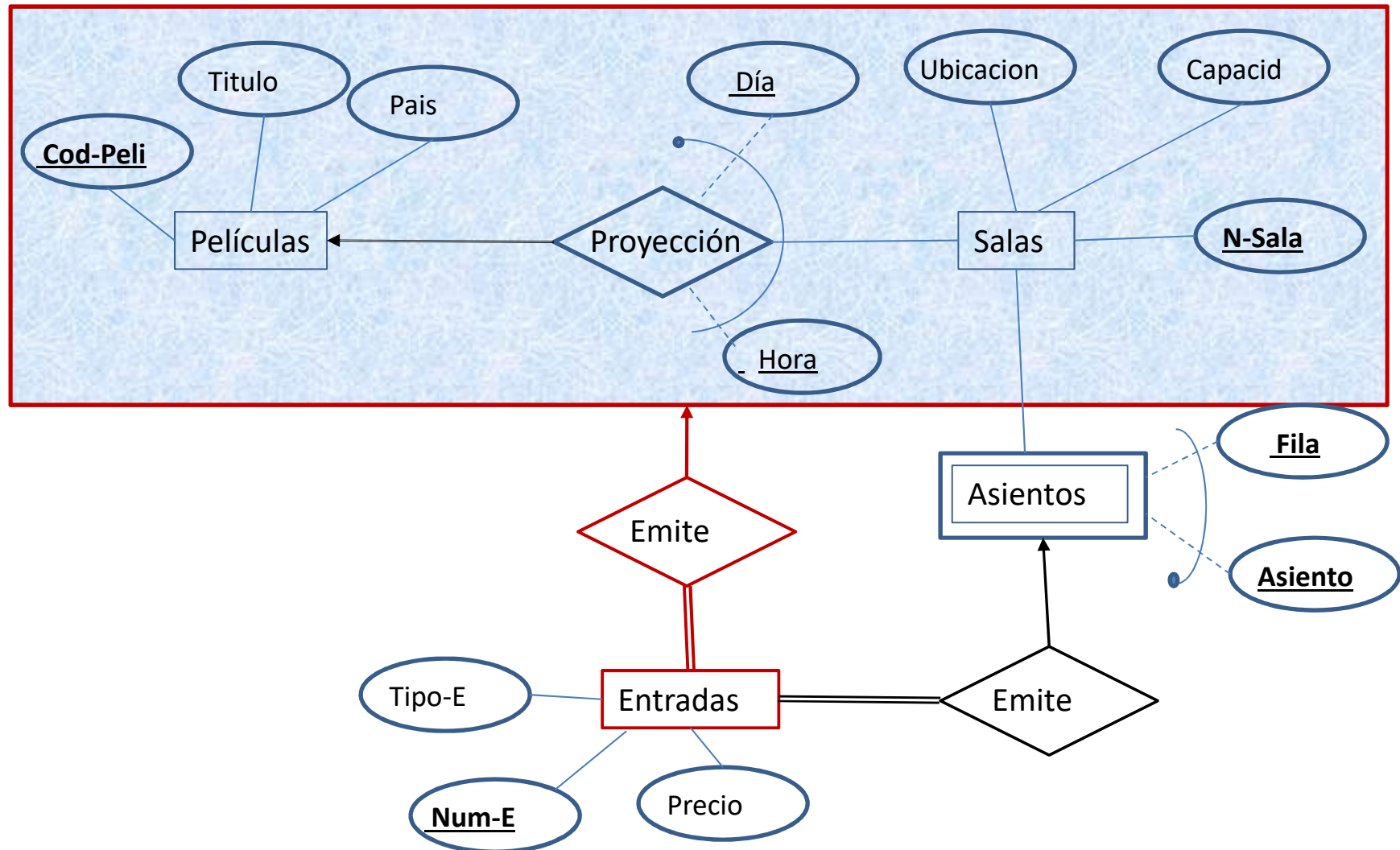
Ejemplos de Agregación



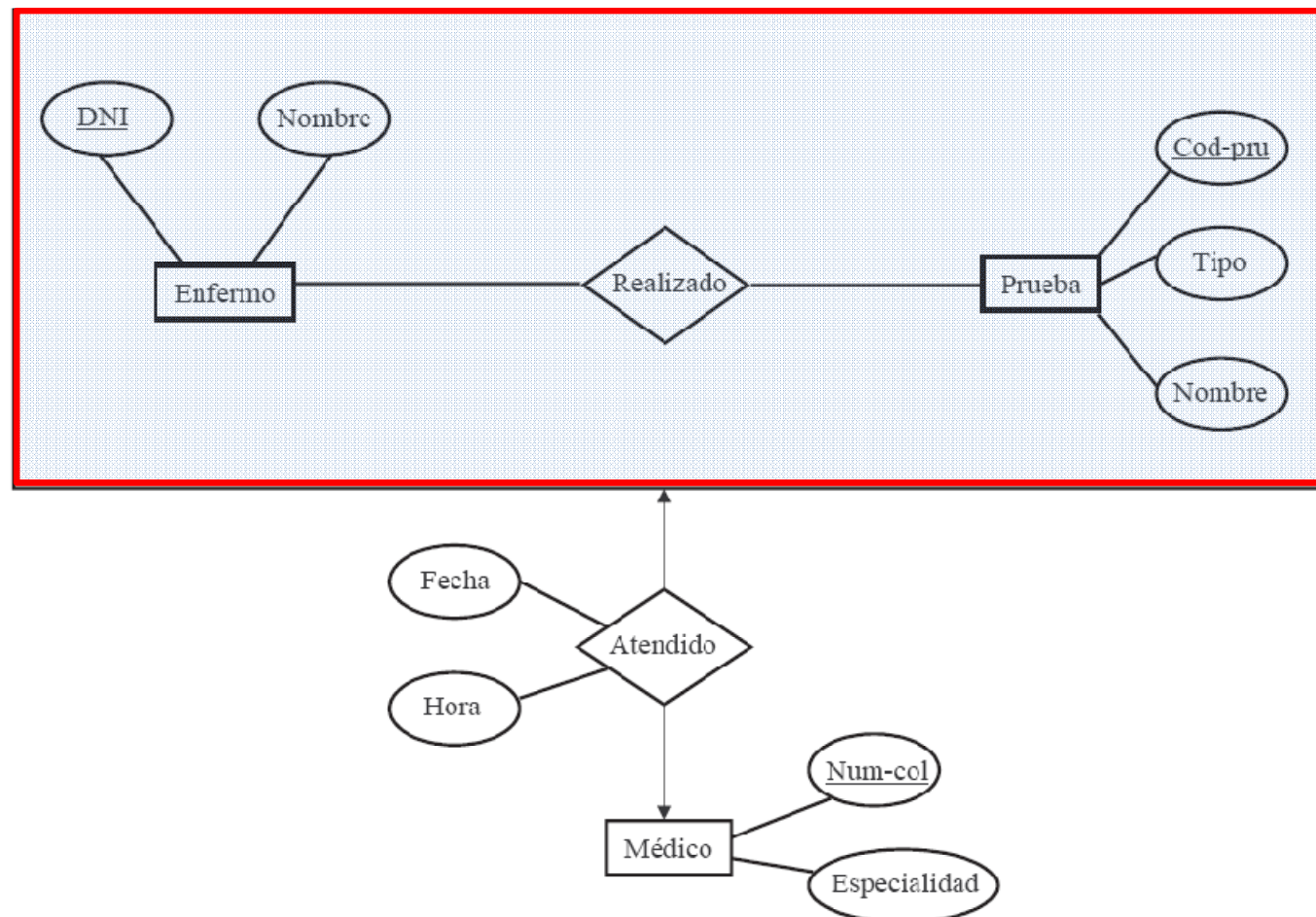
Ejemplos de Agregación



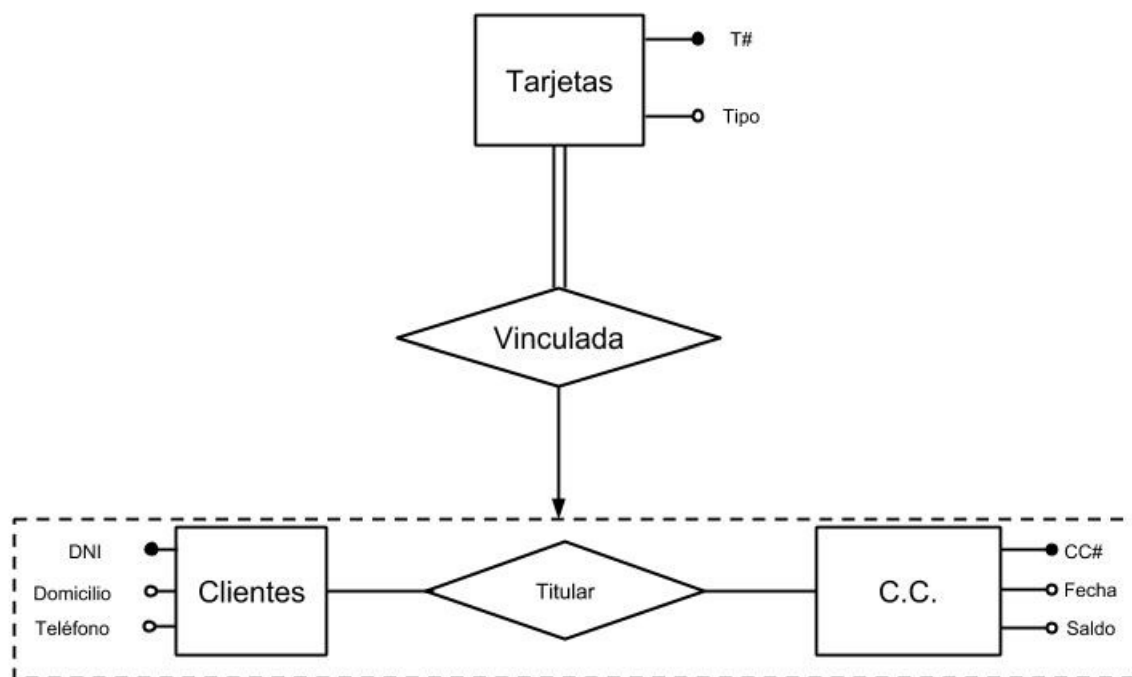
Ejemplos de Agregación



Agregación:



Agregación:



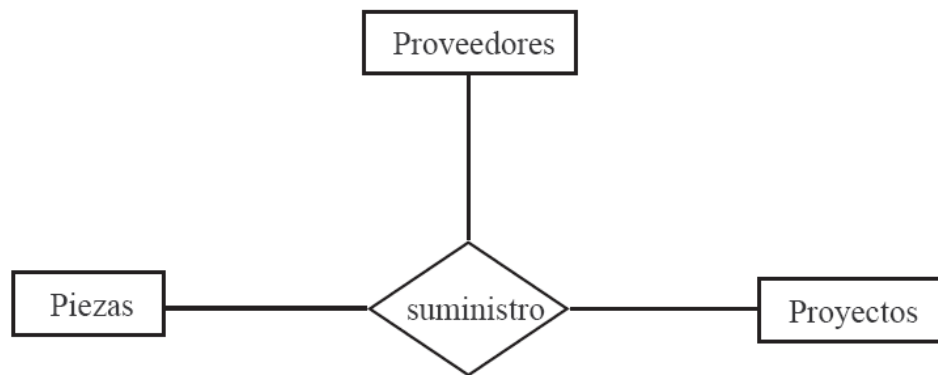
1. Etapas de la creación de una BD.
2. El modelo E-R.
3. Elementos básicos del modelo.
4. Diagrama E/R.
5. Otros elementos del modelo: EE/R.
6. **Heurísticas de modelado.**
7. Ejemplos adicionales.

Grado de una relación:

- Número de entidades que están involucradas en la conexión.
- Normalmente, binarias.
- Puede ser que sea necesario emplear relaciones de orden mayor:
 - Ternarias.
 - Cuaternarias.

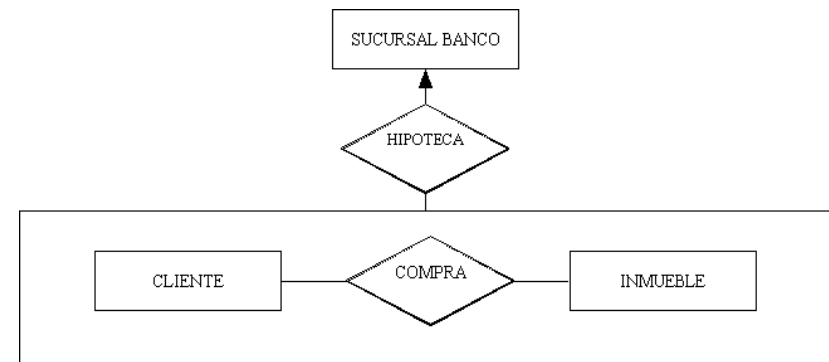
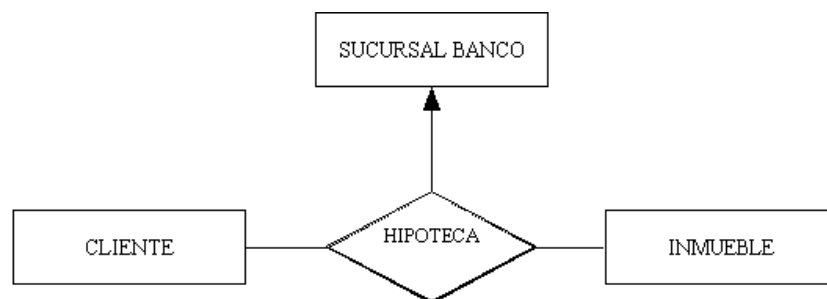
Ejemplo:

- Proveedores, Piezas y Proyectos
- Relación de suministro entre ellos
- No hay restricciones de cardinalidad

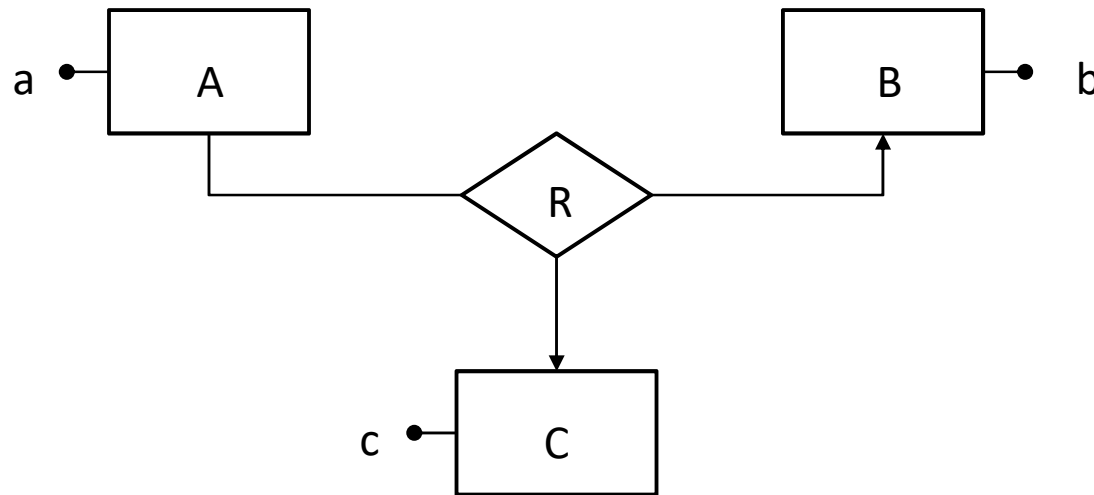


Grado de una relación:

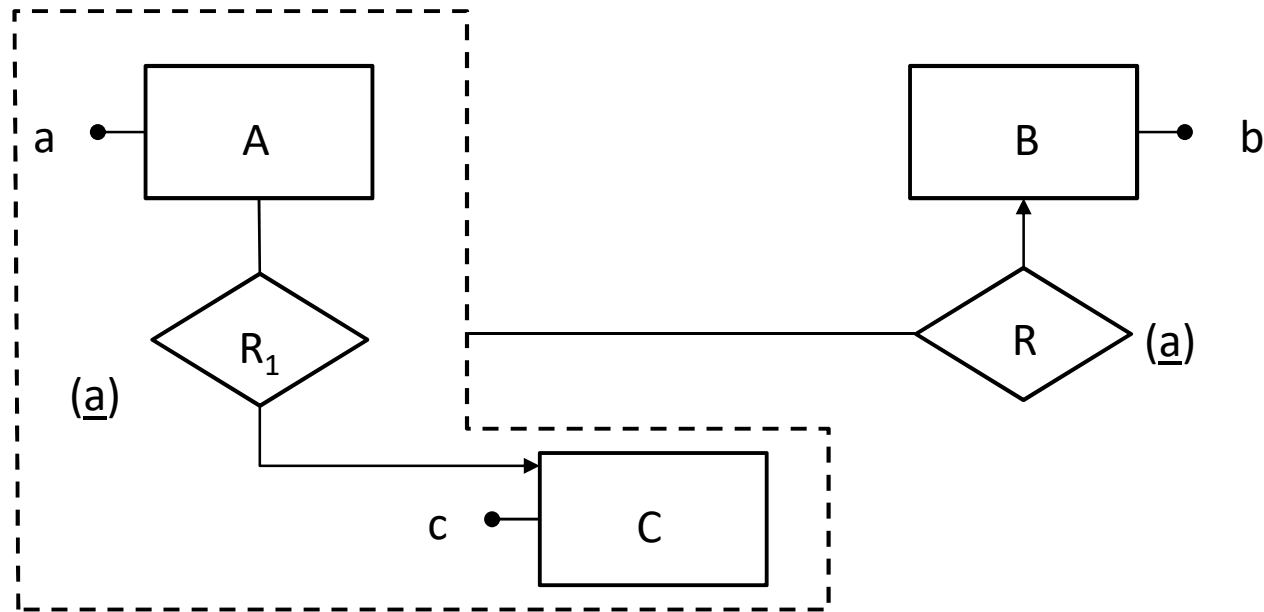
- En cualquier caso, las relaciones de grado alto:
 - Complican el diagrama.
 - Pueden esconder un mal diseño. **Mejor usar agregaciones**, en la mayoría de los casos.

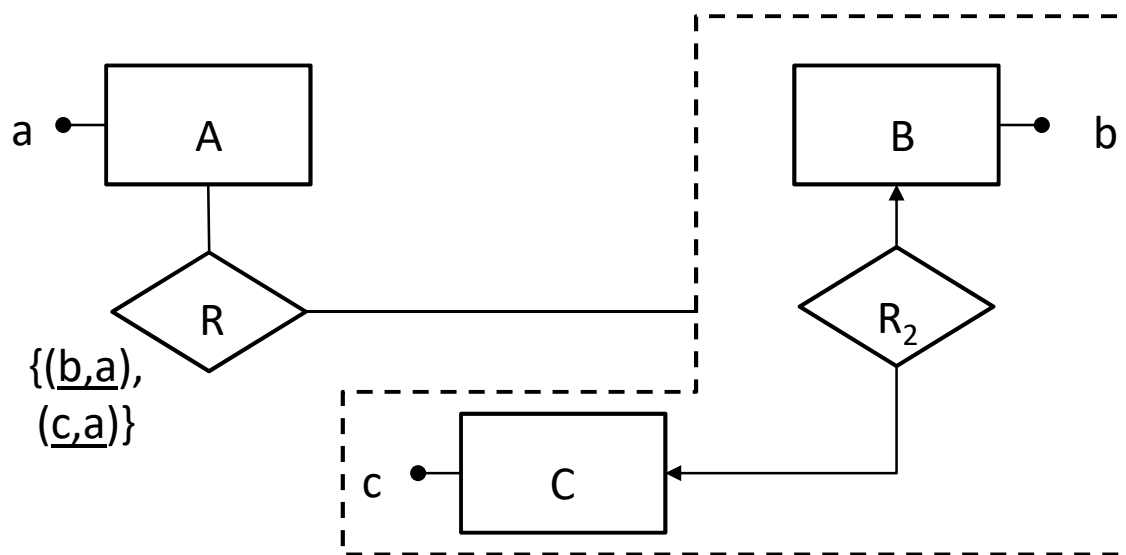


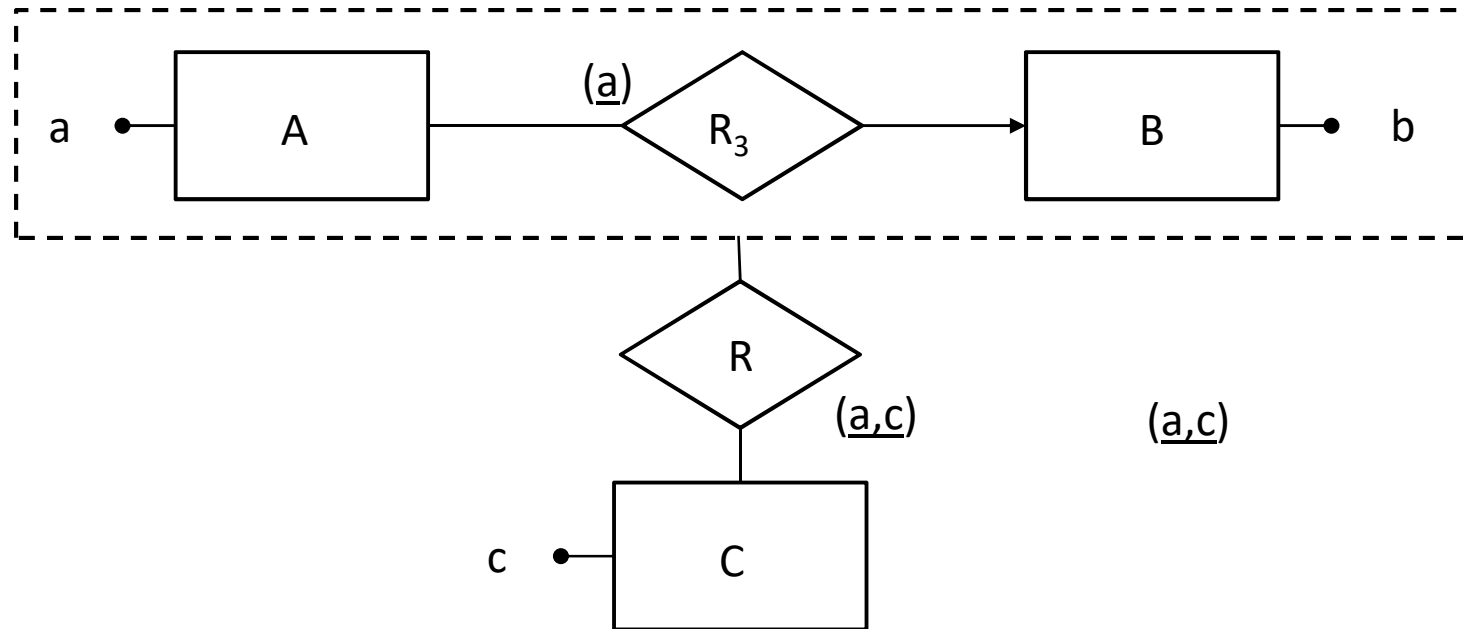
Grado de una relación:



¿Cómo deberíamos interpretar la relación R?
Caben varias opciones..... Malo!







Evitamos la ambigüedad usando agregaciones pero con cautela, pues a veces pueden ocultar la existencia de un conjunto de entidades que no se había tenido en cuenta.

Ciclos:

- Es posible que aparezcan ciclos en los diagramas
- Deben analizarse cuidadosamente porque pueden esconder inconsistencias o reflejar redundancia.

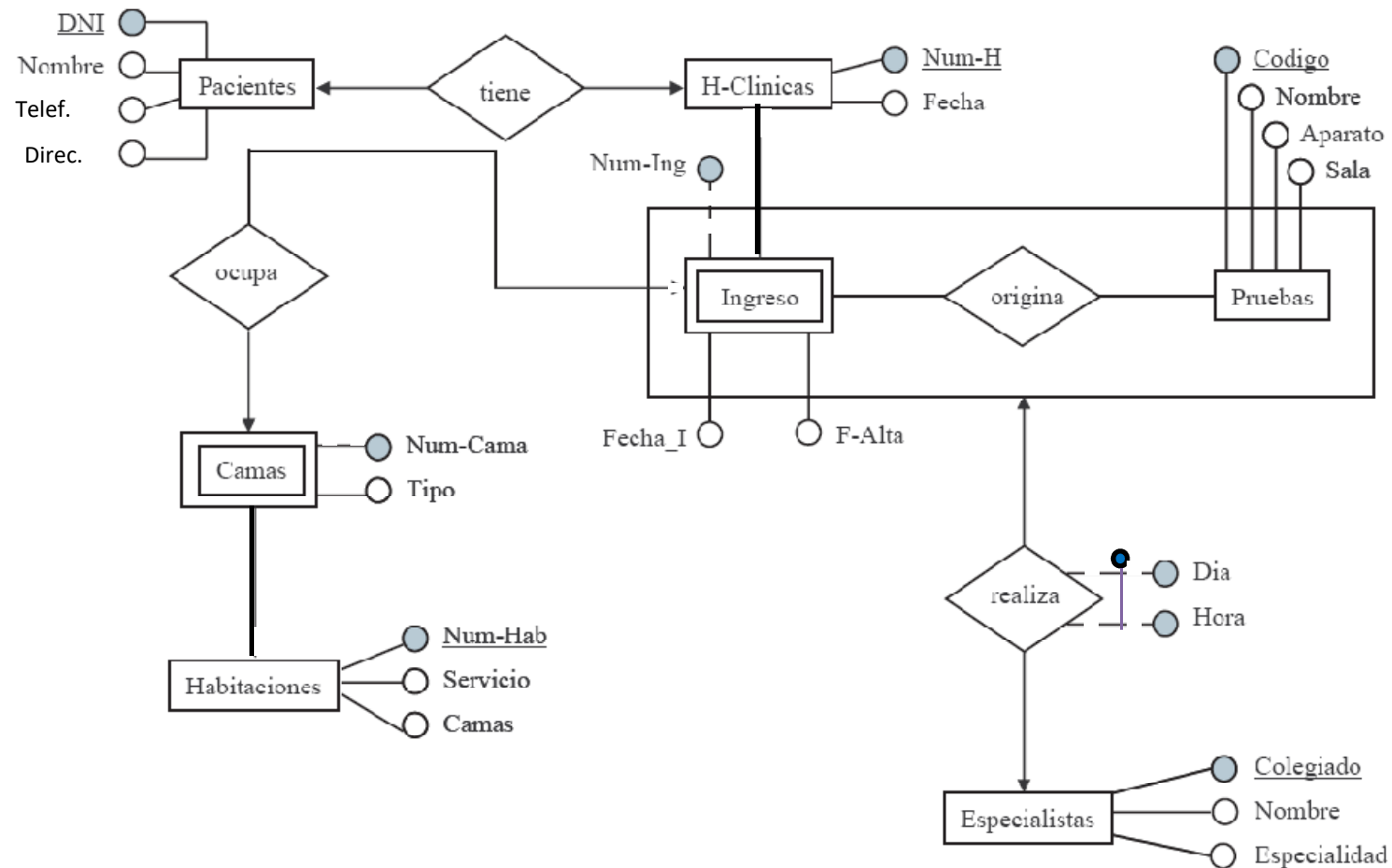
1. Etapas de la creación de una BD.
2. El modelo E-R.
3. Elementos básicos del modelo.
4. Diagrama E/R.
5. Otros elementos del modelo: EE/R.
6. Heurísticas de modelado.
7. **Ejemplos adicionales.**

Gestión de información en un hospital:

Restricciones semánticas mínimas:

- Cada paciente tiene asociada una historia clínica única que se genera la primera vez que el paciente visita el hospital y en la cual se van anotando todos sus ingresos.
- Los ingresos van numerados consecutivamente, y en ellos debe constar la fecha de ingreso, la fecha de alta y el motivo.
- Durante un ingreso, el paciente ocupará una misma cama y se le podrán realizar tantas pruebas como sea necesario.
- Las habitaciones pueden tener varias camas, que irán numeradas y serán de un determinado tipo.
- Los distintos tipos de prueba van codificadas y se realizan con un aparato determinado en una sala determinada.
- Es importante saber cuándo (día y hora) se ha realizado cada una de las pruebas a un paciente y qué especialista la ha llevado a cabo.
- Los atributos asociados a cada conjunto de entidades serán los habituales.

Gestión de información en un hospital:



Compañía de seguros:

Restricciones semánticas mínimas:

- Un cliente puede tener asegurado más de un vehículo en la compañía.
- Cada vehículo posee una única póliza de seguro que tendrá un precio en función de la cobertura que se haya contratado y de las características del vehículo.
- Sobre los siniestros ocurridos debería conocerse la fecha, el lugar, la causa y la cuantía de los daños ocasionados.
- Cada siniestro o accidente va identificado por un código.
- En un accidente pueden estar involucrados varios vehículos

Compañía de seguros:

