

Unidad 2

Diseño de bases de datos relacionales **Parte 1: Diagramas ER**

Unidad 2. Diseño de bases de datos relacionales

Contenido:

- **2.1 Modelo de datos**
- **2.2 Diagramas entidad-interrelación (E-R)**
- **2.3 Diagramas E-R extendidos**
- 2.4 Paso del diagrama E-R al modelo relacional
- 2.5 Normalización

2.1. El modelo de datos

- Un **modelo** es una simplificación de la parte del mundo que queremos convertir en una base de datos.
- El **modelo de datos** consiste en representar de forma abstracta y no ambigua los datos del sistema y las relaciones entre ellos.
 - No existe un sólo modelo correcto para cada parte del mundo que necesitemos trasladar a una base de datos, ni tampoco un modelo perfecto, sino soluciones razonablemente adecuadas.
 - Lo que hay que buscar es un modelo que represente correctamente los datos y su interrelaciones de la forma más sencilla posible y sin ambigüedades.


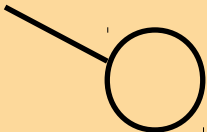
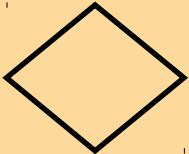
Existen tres niveles de modelo de datos:

- **Modelado conceptual:** expresa de forma sencilla el dominio del problema.
 - Es comprensible por usuarios no expertos en informática.
 - Diagramas Entidad-Relación
- **Modelado lógico:** traduce el problema a términos técnicos.
 - Es difícilmente comprensible por usuarios no expertos.
 - Modelo Relacional.
- **Modelado físico:** traduce el problema a una implementación concreta.
 - No es comprensible por usuarios no expertos.
 - SQL u otros lenguajes de programación.

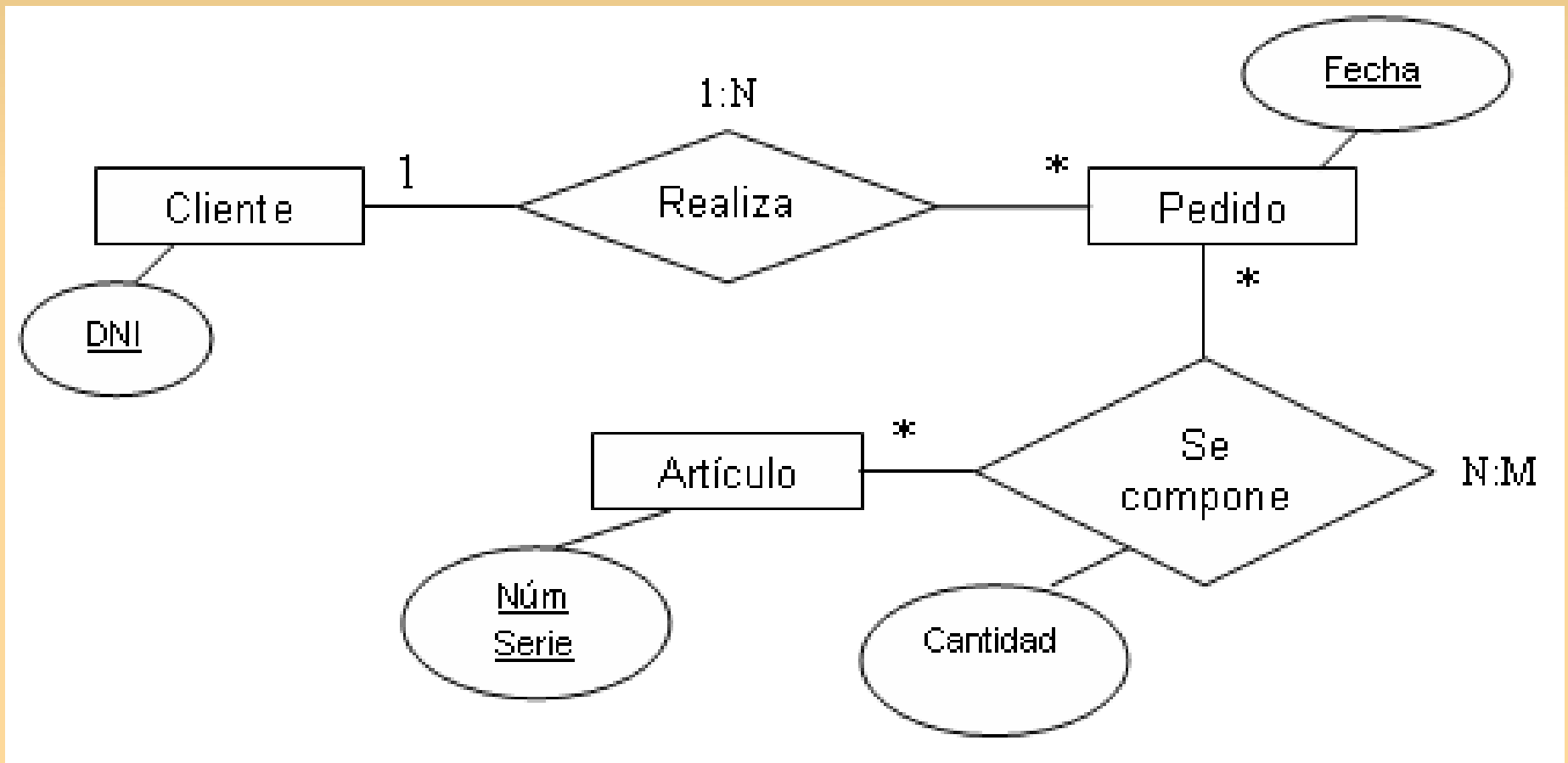
2.2. Diagramas E-R

- Consisten en una **representación gráfica** de los datos reales.
- La forma de los gráficos puede diferir ligeramente entre metodologías, pero en realidad significan lo mismo.
- Nuestros diagramas tendrán la forma de los llamados ***diagramas de Chen***, por el taiwanés Peter P. Chen, que fue quién los creó en 1976 cuando trabajaba en la Universidad de Harvard (EEUU).

Elementos del diagrama ER

Entidades		Son los datos de interés para el sistema: categorías de objetos reales o abstractos de los que se necesita mantener información.
Atributos		Son las características propias de las entidades. Cada entidad puede tener varios atributos asociados.
Relaciones		Representan las asociaciones entre entidades. También pueden contener atributos.

Ejemplo de diagrama ER



Entidades

- Representan las categorías de datos que son relevantes para el sistema
- Pueden corresponderse con objetos reales (personas, artículos, libros, billetes de avión, etc), o con objetos intangibles (organizaciones, profesiones, sucesos, etc.)
- Se refieren a *categorías* de objetos. Es decir, cada *objeto individual* del sistema será sólo una **ocurrencia** de la entidad.
- Se les asigna un **nombre** → debe ser un SUSTANTIVO

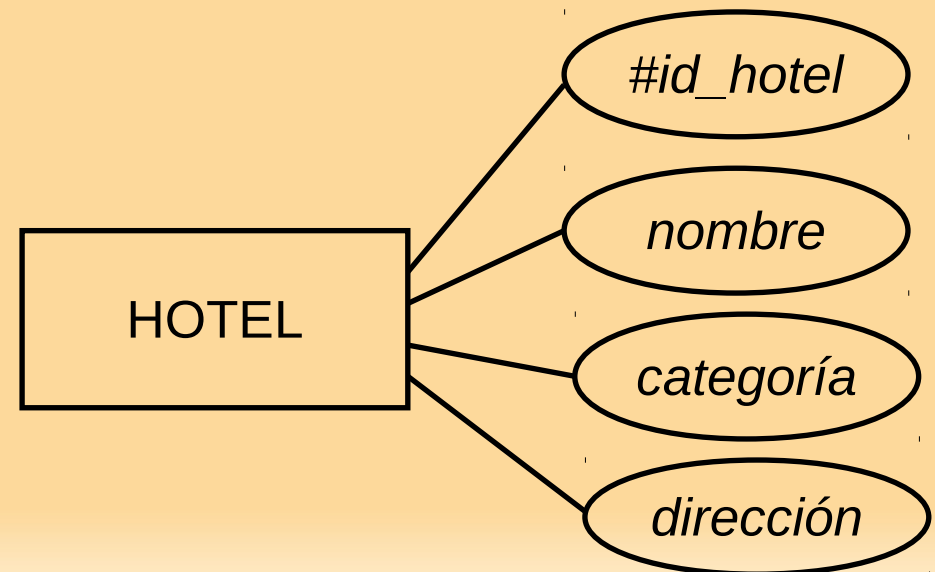
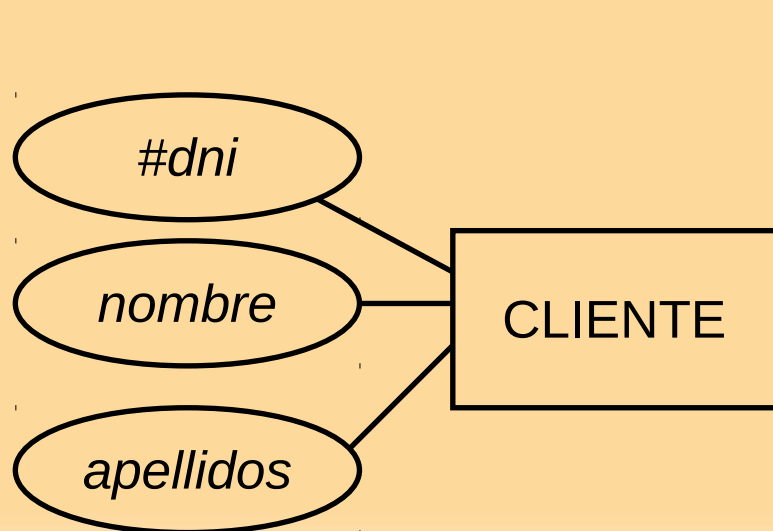
CLIENTE

HOTEL

FACTURA

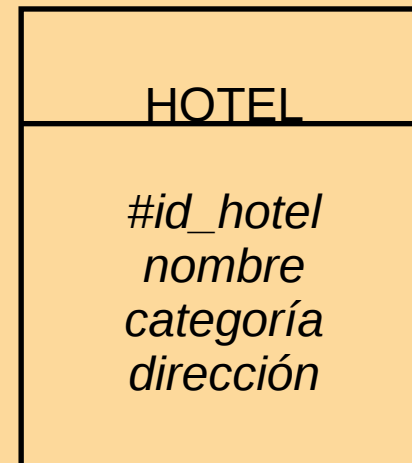
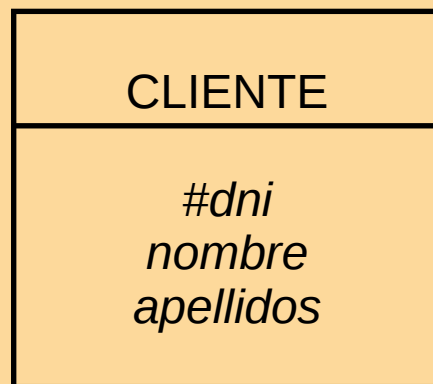
Atributos

- Son las características que definen a cada entidad
- Pueden ser:
 - Atributos clave → diferencian a cada ocurrencia de todas las demás
 - Atributos descriptores (o “normales”) → designan otras características propias de la entidad
- Los atributos clave se distinguen del resto anteponiendo “#” al identificado del atributo



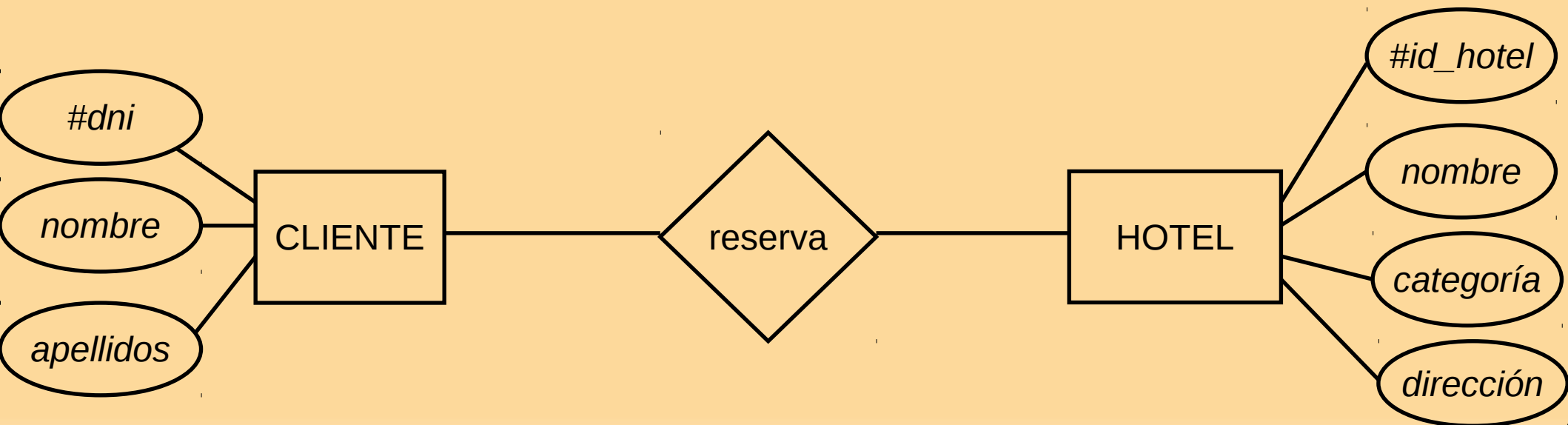
Atributos (II)

- Hay una forma alternativa de representar los atributos.
- Nosotros utilizaremos indistintamente una u otra.



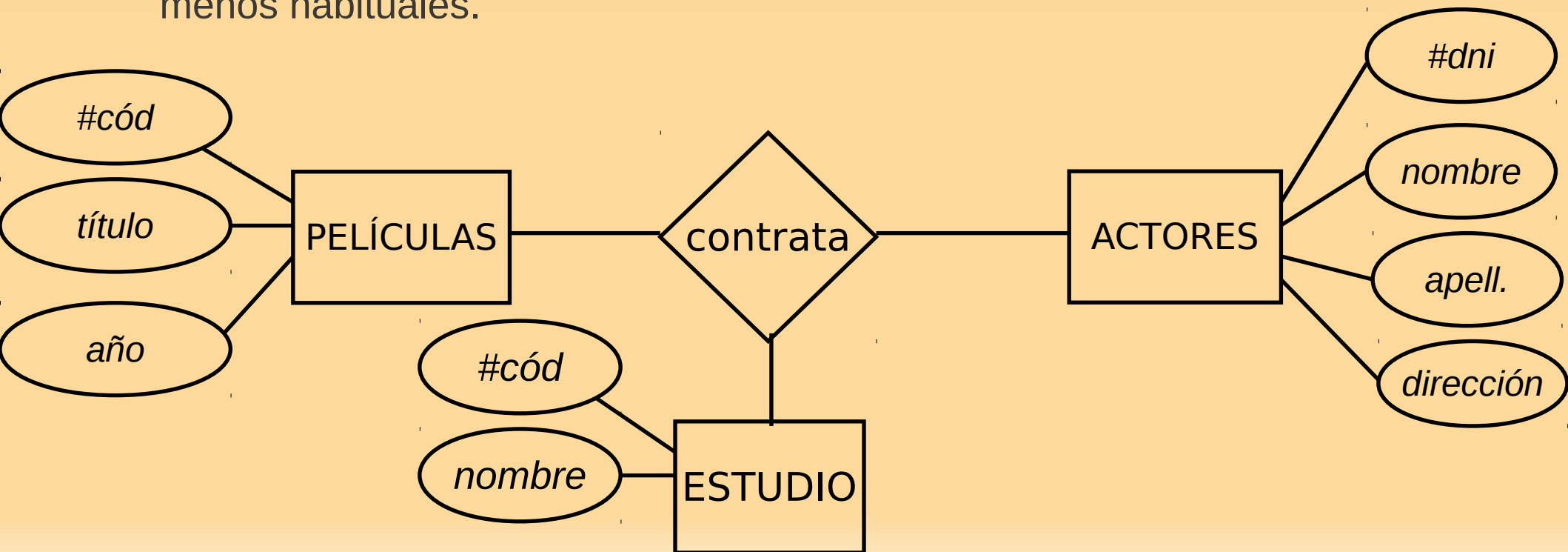
Relaciones

- Representan las relaciones que existen en la realidad entre las entidades
- Se les asigna un **nombre** compuesto generalmente por un VERBO o sintagma verbal.



Relaciones (II): Grado

- Casi todas las relaciones son **BINARIAS**, es decir, relacionan a dos entidades. Se dice que esas relaciones tienen **grado 2**.
- También puede haber relaciones TERNARIAS (grado 3, v. figura), CUATERNARIAS (grado 4) y, en general, **N-ARIAS** (grado N), pero son menos habituales.



Relaciones (III): Cardinalidad

- La cardinalidad es el número de ocurrencias de una entidad asociado a una ocurrencia de la otra entidad.
- Las cardinalidades pueden ser:
 - De uno a uno (1:1)
 - De uno a muchos (1:N)
 - De muchos a muchos (N:N, o también N:M)

Relaciones (III): Cardinalidad

Tomamos UN cliente

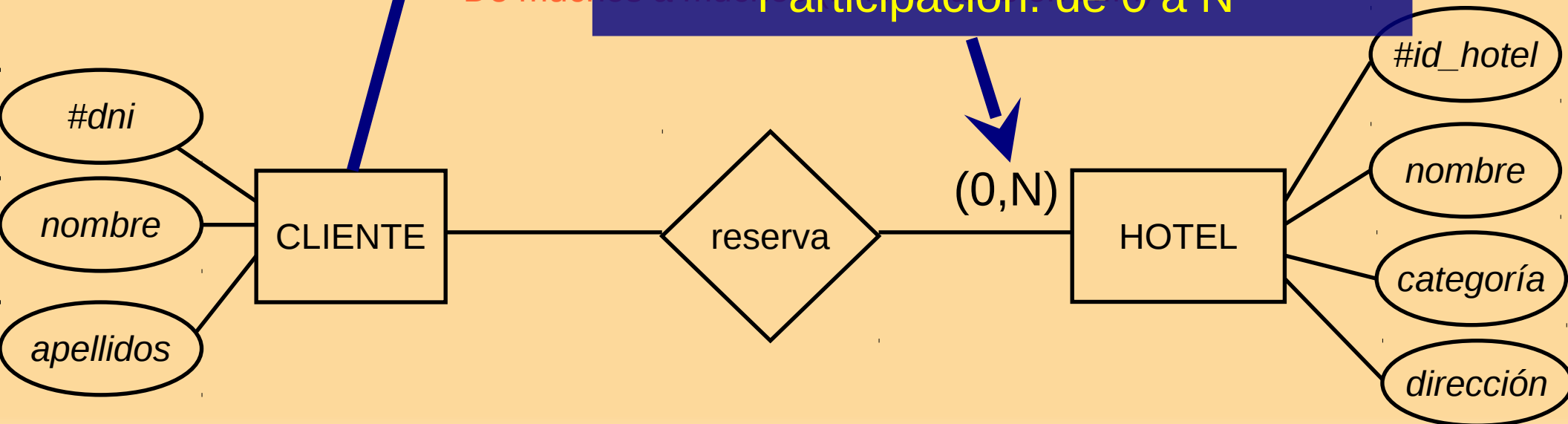
Un cliente cualquiera, ¿en cuántos hoteles puede hacer una reserva?

- La cardinalidad es el número de ocurrencias de una entidad asociado a una ocurrencia de la otra entidad.
- Las cardinalidades pueden ser:

Respuesta: en 0, 1 o MUCHOS

- De uno a muchos (1:N)

Participación: de 0 a N



Relaciones (III): Cardinalidad

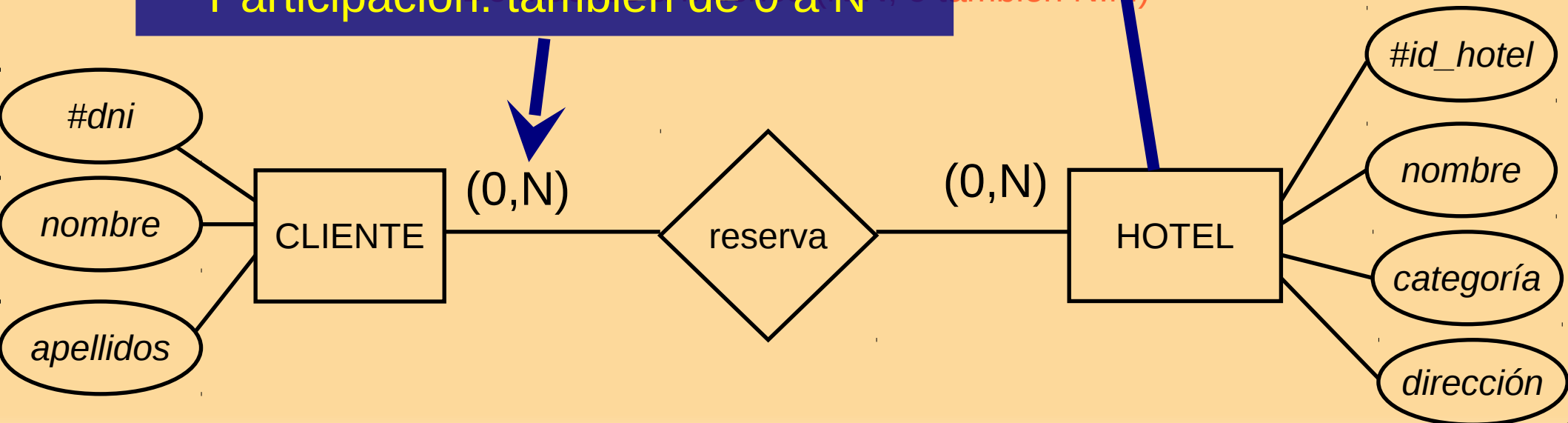
Tomamos UN hotel

- La cardinalidad es el número de ocurrencias de una entidad asociado a una ocurrencia de la otra entidad.
- Las cardinalidades pueden ser:

Respuesta: 0, 1 o MUCHOS

- De uno a muchos (1:N)

Participación: también de 0 a N



2. Diseño de bases de datos relacionales

2.2. Diagramas E-R

Relaciones

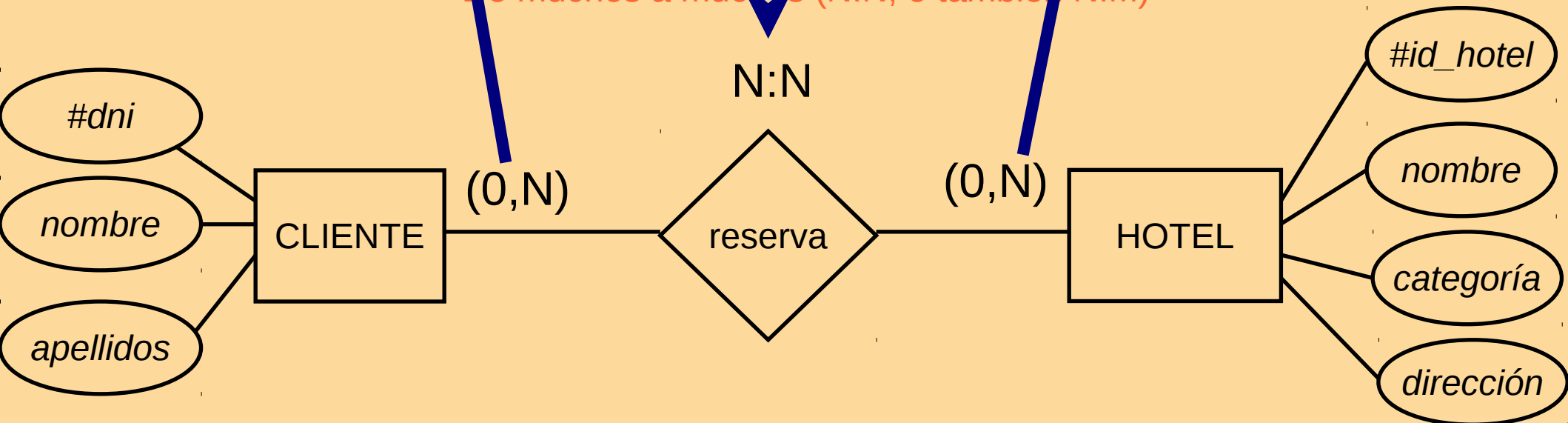
Tomamos el valor MÁXIMO de cada extremo de la cardinalidad

- La cardinalidad es el número de ocurrencias de una entidad asociado a una ocurrencia de la otra entidad. Esa será la cardinalidad de la relación

- Las cardinalidades pueden ser:

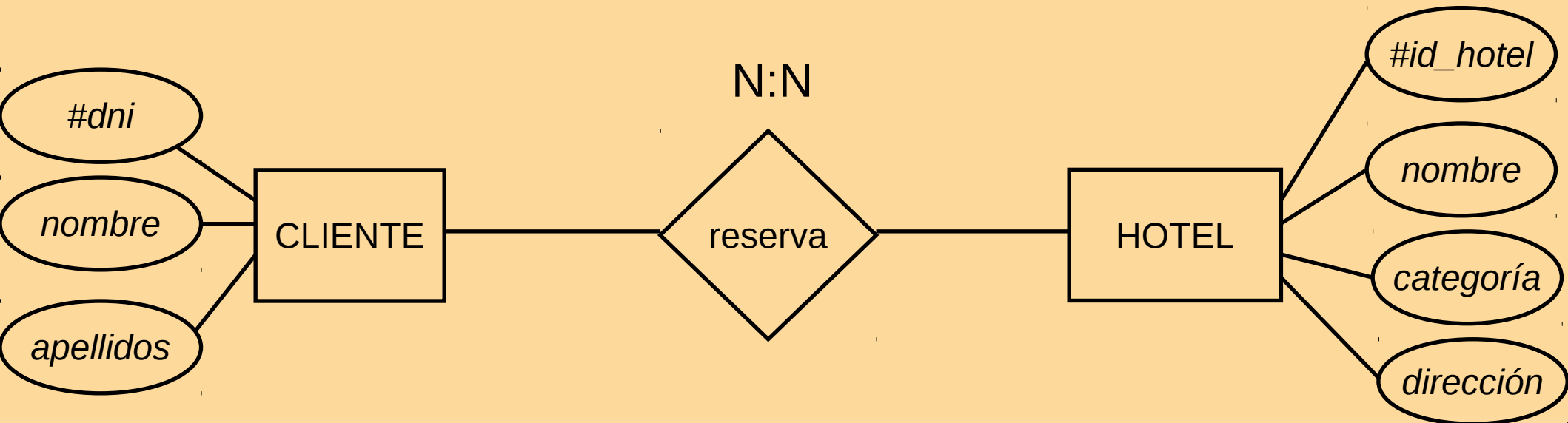
En este caso,
N:N

- De uno a uno (1:1)
- De uno a muchos (1:N)
- De muchos a muchos (N:N, o también N:M)



Relaciones (III): Cardinalidad

- La cardinalidad es el número de ocurrencias de una entidad asociado a una ocurrencia de la otra entidad.
- Las cardinalidades pueden ser:
 - De uno a uno (1:1)
 - De uno a muchos (1:N)
 - De muchos a muchos (N:N, o también N:M)

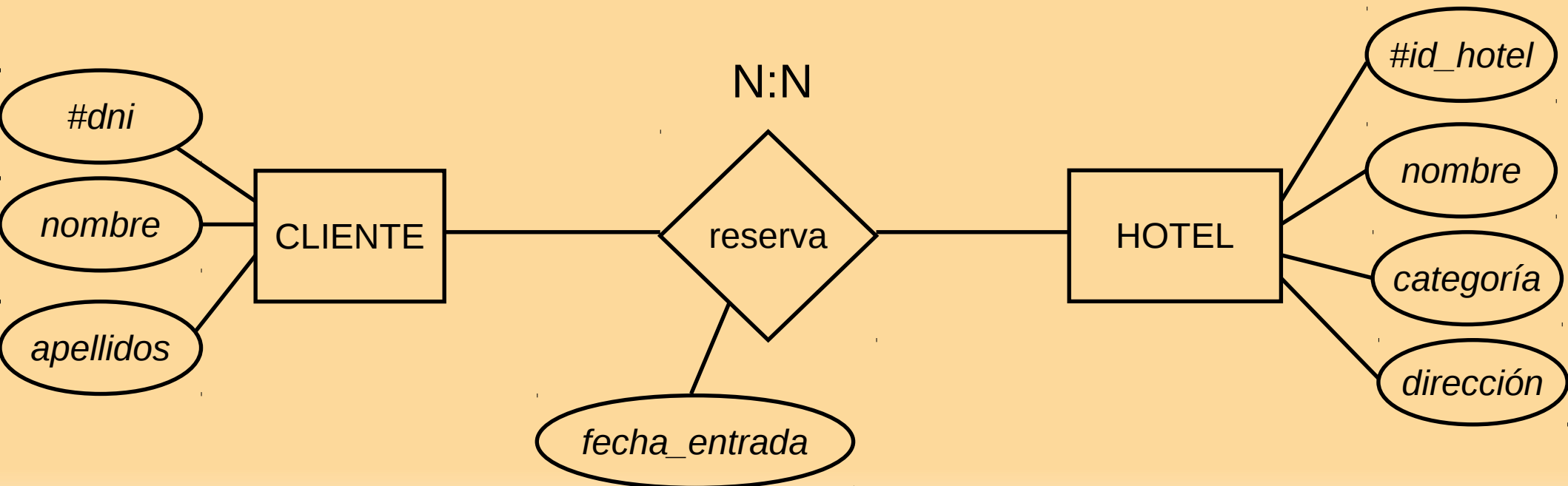


Actividades

- Actividades 2.2, 2.3 y 2.4 (pp. 46-47)
- Actividad 2.5 (p. 50)

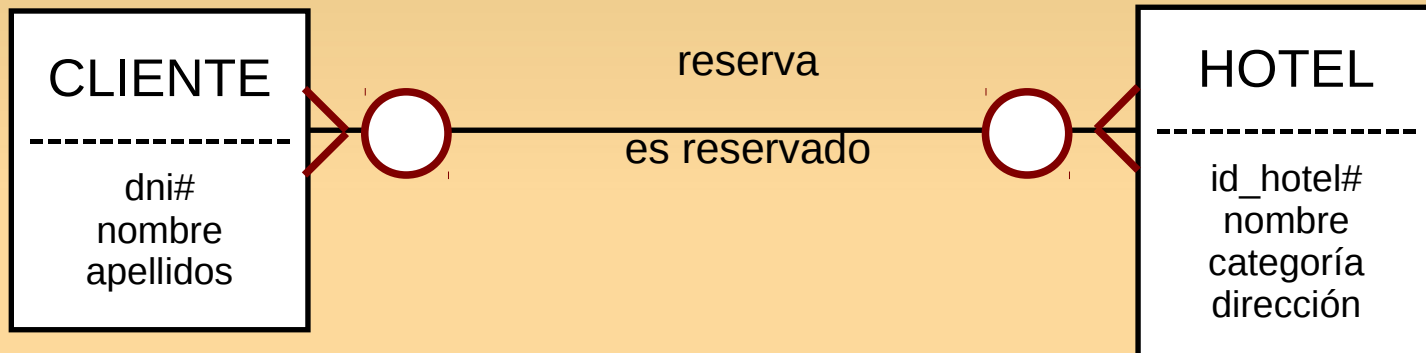
Relaciones (IV): Atributos

- Las relaciones también pueden tener atributos propios
- Son aquéllos que no encajan bien en ninguna de las entidades relacionadas



Una grafía alternativa

- Existe otra forma de dibujar las **entidades** y las **relaciones**, prescindiendo del rombo:



- La **cardinalidad** de cada extremo se expresa gráficamente:

(0,1) =

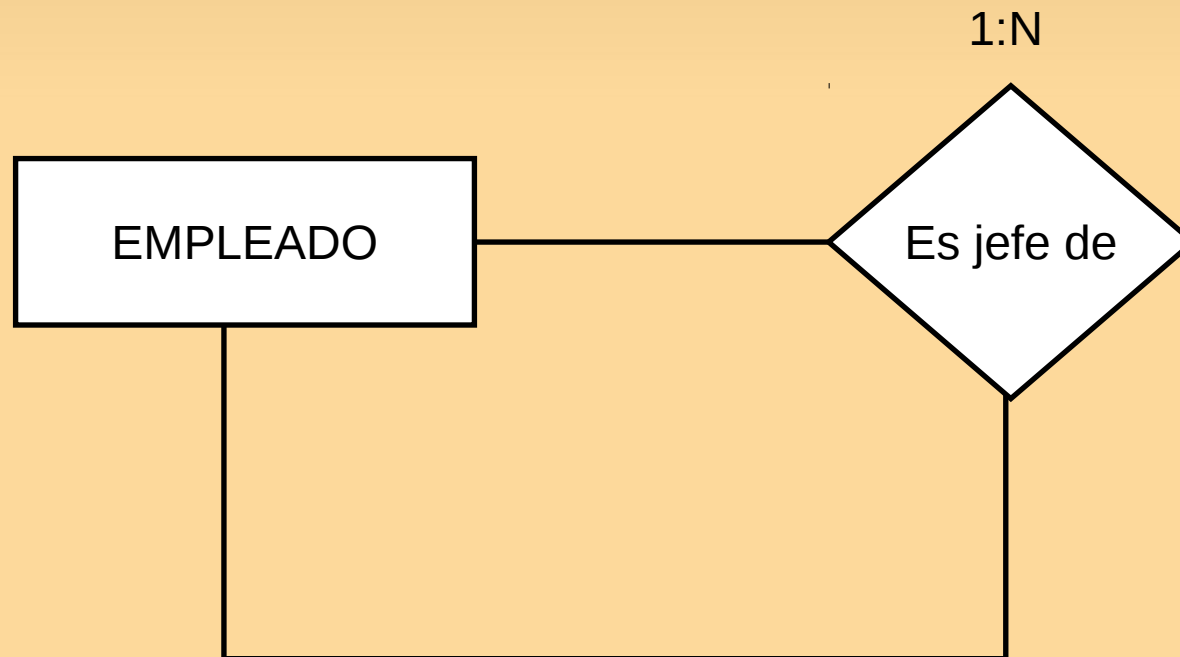
(0,N) =

(1,1) =

(1,N) =

Relaciones reflexivas

- En ocasiones (raras) una entidad puede relacionarse consigo misma



Entidades fuertes y débiles

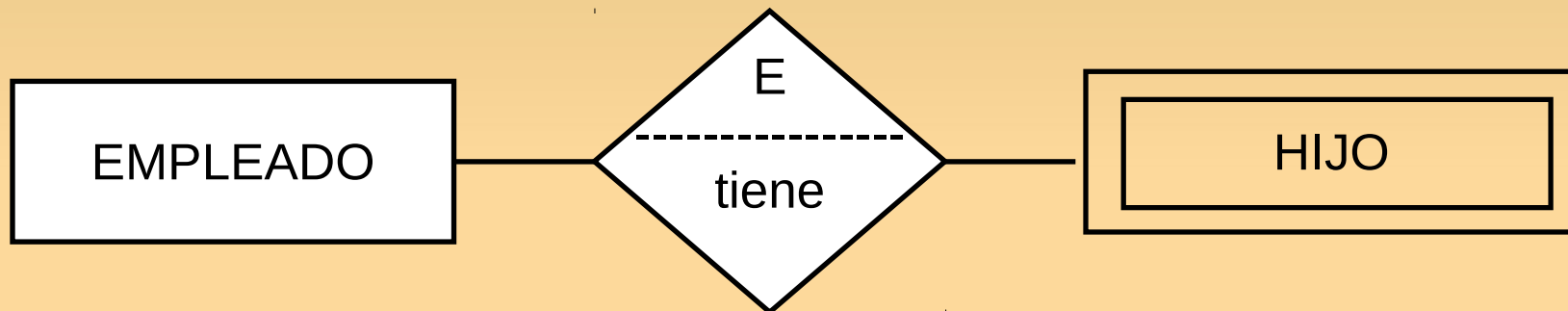
- Las **entidades fuertes** no dependen de ninguna otra
- Las **entidades débiles** sí. Hay dos tipos de dependencia:
 - **Dependencia en existencia** → Las ocurrencias de la entidad débil necesitan que haya alguna ocurrencia de la fuerte para existir

Estas entidades débiles suelen ser atributos de la entidad fuerte que, por algún motivo, se han extraído para formar otra entidad.
 - **Dependencia en identificación** → Cada ocurrencia de la entidad débil necesita de alguna ocurrencia de la fuerte para poder identificarse
- Las **entidades débiles** pueden representarse así:

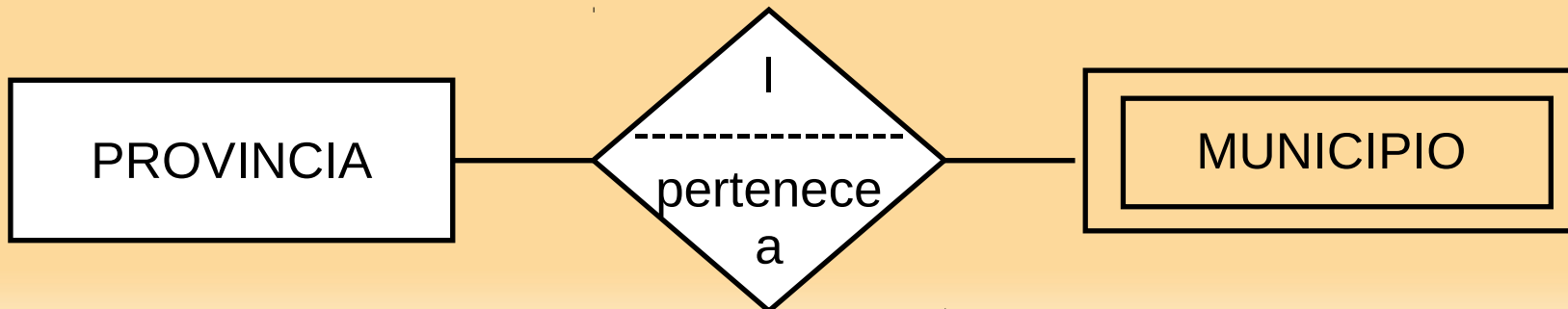


Entidades fuertes y débiles (II)

- Ejemplo de dependencia en **existencia**:



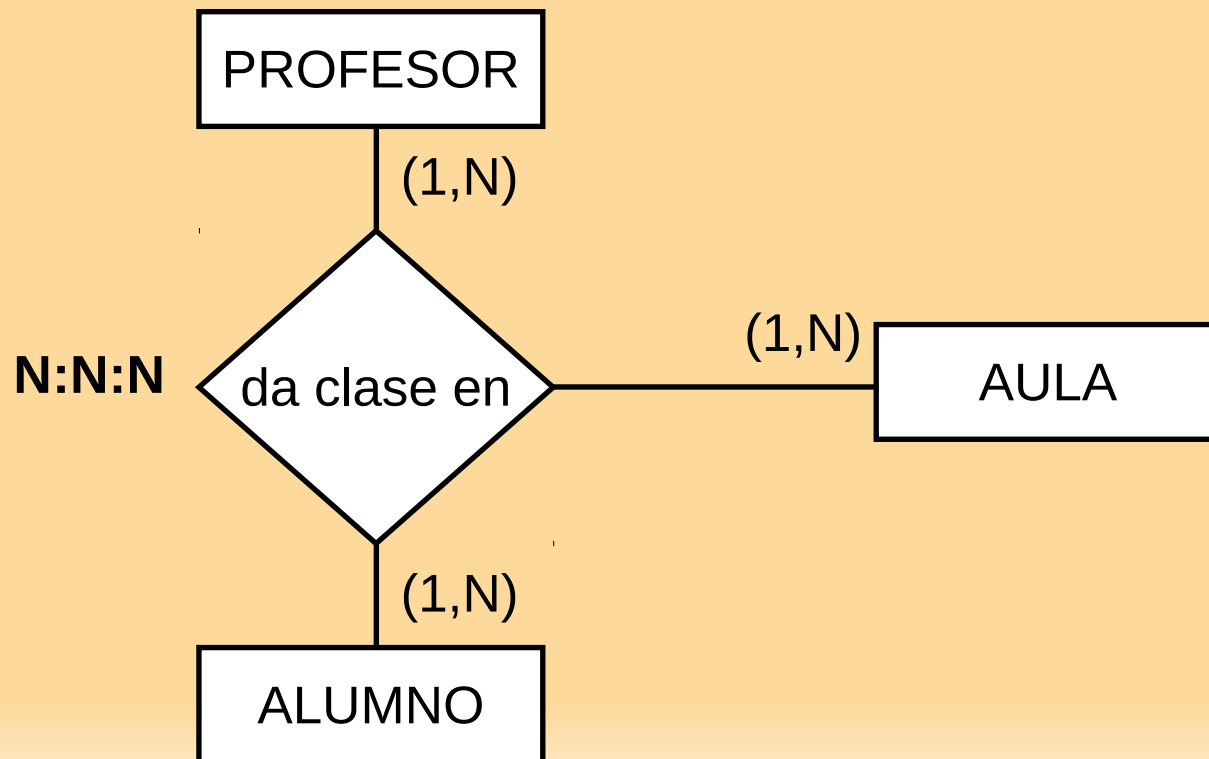
- Ejemplo de dependencia en **identificación**:



Actividad
2.11 (p. 58)

Relaciones N-arias

- Son relaciones en las que intervienen más de dos entidades.
- Es más complicado calcular la cardinalidad o establecer los atributos de la relación, pero por lo demás son iguales que las binarias.



Actividades
2.6, 2.7 y 2.8
(pp. 51-52)

Control de la redundancia

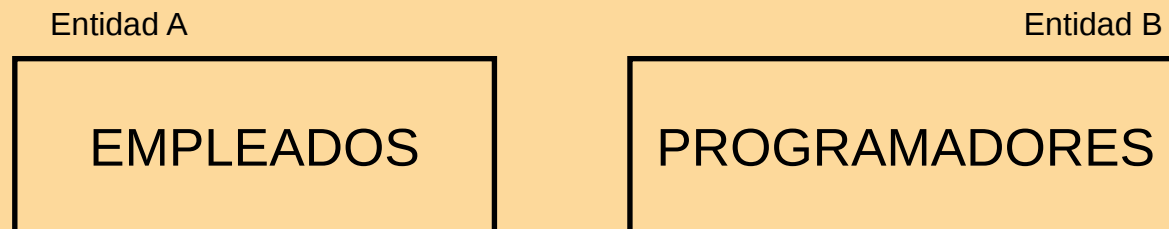
- Un diagrama ER es **redundante** si, al eliminar una relación, no se pierde información importante para el sistema.
- Las redundancias deben **evitarse**: son síntoma de un mal análisis y *causarán problemas* durante el diseño y la implementación.
- Las redundancias pueden detectarse porque:
 - Hay **ciclos** en el diagrama (*¡pero no todos los ciclos son redundantes!*)
 - Hay dos o más relaciones en el ciclo con el mismo significado
 - Las cardinalidades permiten eliminar una relación sin perder información (generalmente ocurre con cardinalidades 1:1 o, como mucho, 1:N)

2.3. Diagramas E-R extendidos (EE-R)

- Los diagramas EE-R (entidad interrelación extendidos) permiten representar de forma especial una relación muy habitual en el mundo real cuyo significado, sin embargo, no puede atraparse completamente en un diagrama E-R convencional. Se trata de la **relación jerárquica**.
- En las relaciones jerárquicas existe una entidad “padre” (o “superentidad”) y una o varias entidades “hijas”, y se introduce el concepto de **herencia**, ya que las entidades hijas heredan todos los atributos de la entidad padre.

Relaciones jerárquicas

- Es habitual que entre dos entidades exista una relación de tipo “**es un**”
- Eso significa que:
 - Una entidad está compuesta por otras entidades menores
 - Otras entidades forman parte (“son un”) de una entidad mayor
- Se dice que una entidad B es un **subconjunto** de otra entidad A si y sólo si toda ocurrencia de B es también una ocurrencia de A, pero no ocurre al revés.
- Ejemplo:

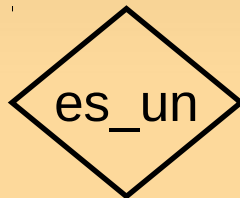


Representación de las relaciones jerárquicas

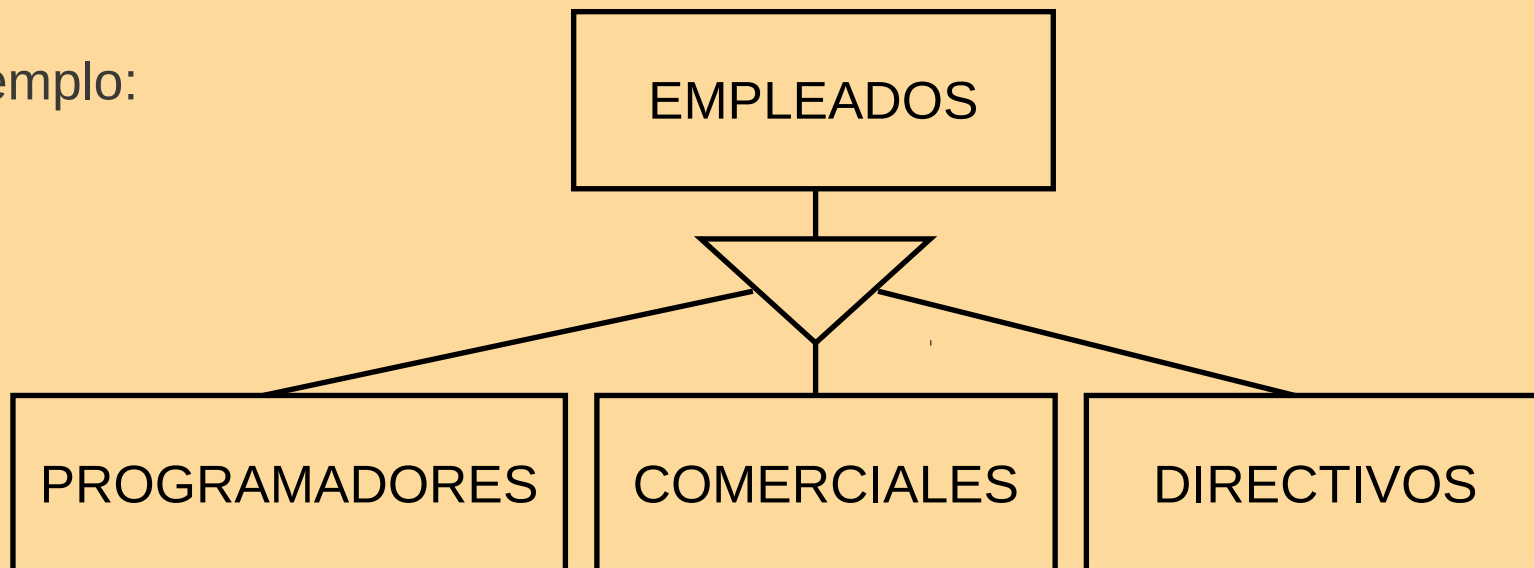
- Para representar gráficamente las relaciones jerárquicas se usa el símbolo



- Es equivalente a:



- Ejemplo:



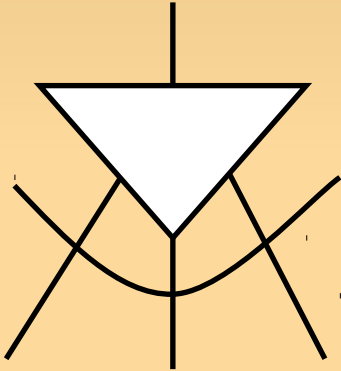
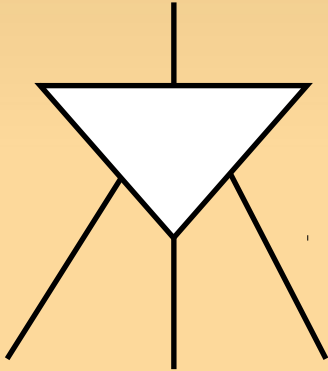
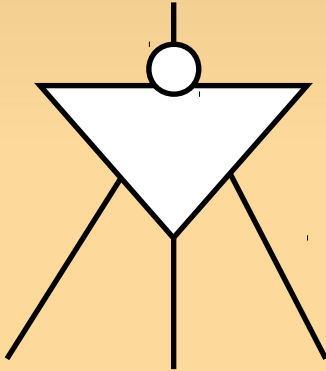
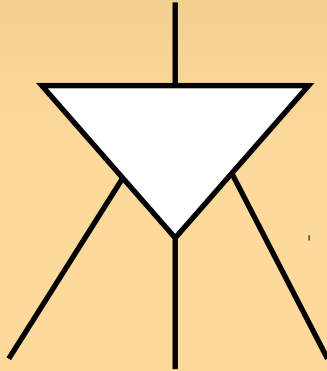
Propiedades de las relaciones jerárquicas

- Pueden tener atributos (como cualquier relación)
- Suelen representar **clasificaciones** de entidades: una entidad general se especializa en varias subentidades más concretas
- Suelen ser **N-arias** → relacionan a más de dos entidades
- Las subentidades **heredan** los atributos de la superentidad
 - Por eso suele hablarse en *entidad padre* y *entidades hijas*
- En las entidades hijas pueden:
 - Añadirse nuevos atributos propios de esa entidad
 - Redefinirse algunos de los atributos de la entidad padre (esto se llama **polimorfismo**)

Tipos de relaciones jerárquicas

- Según el **solapamiento**:
 - Relaciones **exclusivas** → una ocurrencia de la entidad padre debe ser una ocurrencia de una y sólo una entidad hija
 - Relaciones **inclusivas** → una ocurrencia de la entidad padre puede ser una ocurrencia de varias entidades hijas
- Según la **extensión**:
 - Relaciones **totales** → una ocurrencia de la entidad padre debe ser, al menos, una ocurrencia de alguna entidad hija
 - Relaciones **parciales** → una ocurrencia de la entidad padre puede no ser ninguna ocurrencia de ninguna de sus entidades hijas

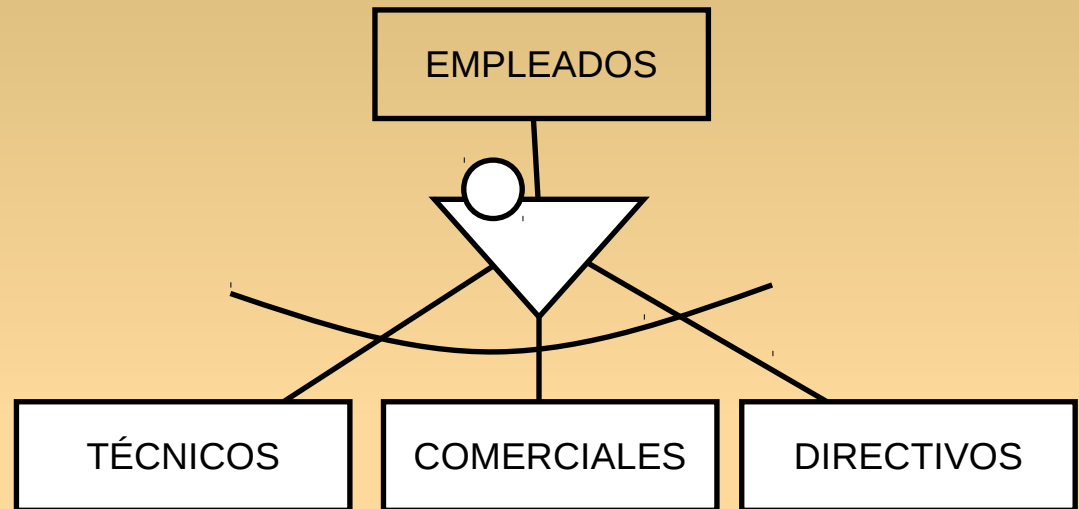
Representación gráfica de las relaciones jerárquicas

			
Exclusiva	Inclusiva	Total	Parcial

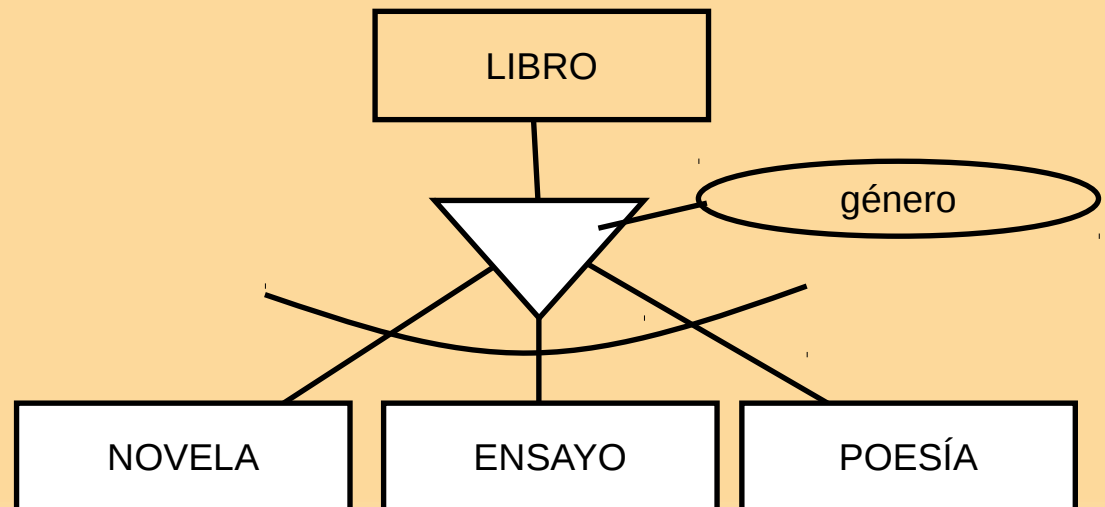
2. Diseño de bases de datos relacionales

2.3. Diagramas E-R extendidos

- Relación exclusiva total:



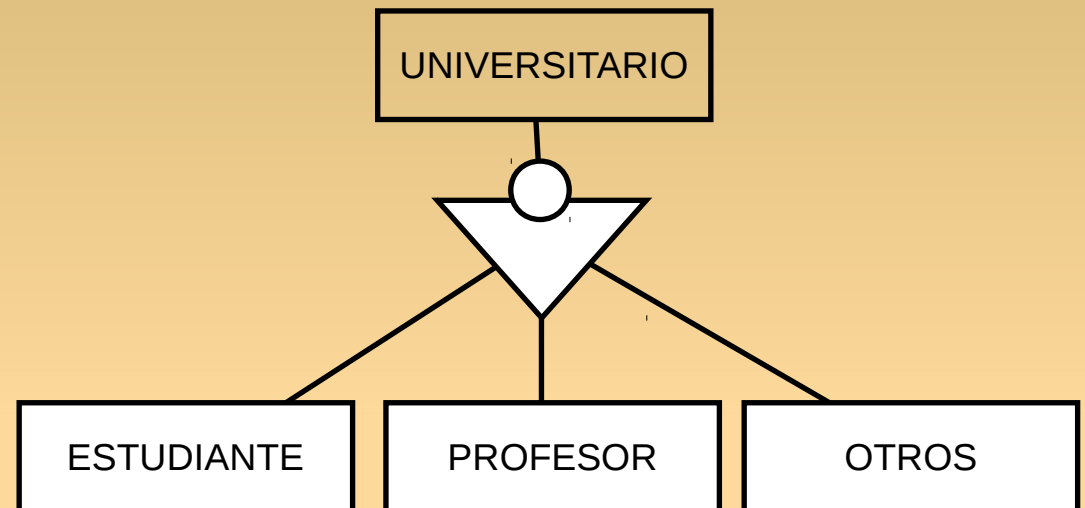
- Relación exclusiva parcial:



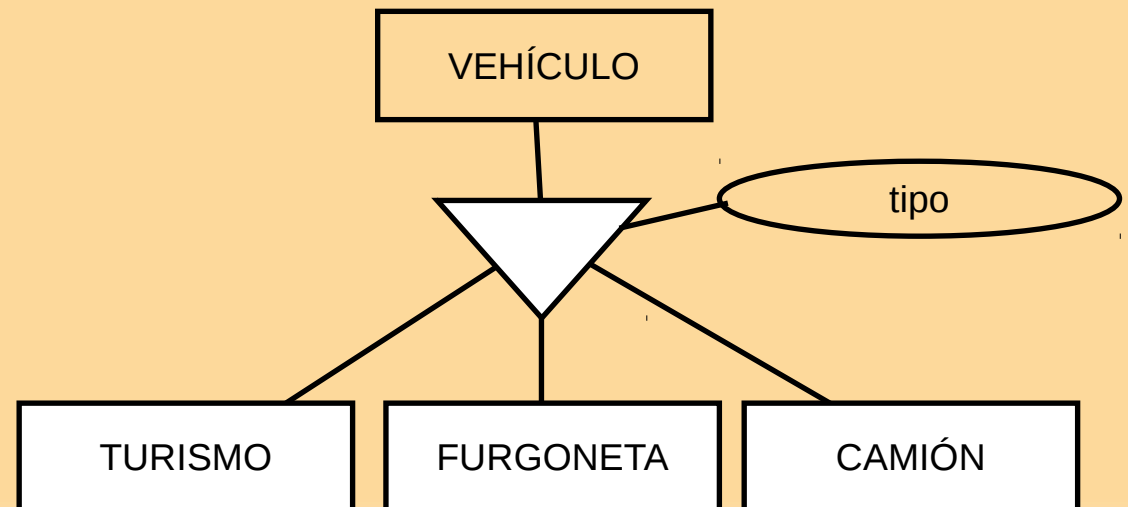
2. Diseño de bases de datos relacionales

2.3. Diagramas E-R extendidos

- Relación inclusiva total:



- Relación inclusiva parcial:



Consejos al usar relaciones jerárquicas

■ Evitar la herencia múltiple

- La herencia múltiple ocurre cuando una entidad tiene varios padres, es decir, cuando participa como hija en más de una relación jerárquica

■ Aprovechar el mecanismo de herencia

- Si todas las entidades hijas tienen atributos comunes, es mejor situarlos en la entidad padre
- Sólo los atributos diferentes se dejan en las entidades hijas

■ Eliminar relaciones con entidades hijas

- Si una entidad cualquiera se relaciona con todas las entidades hijas de una relación jerárquica, podemos sustituir todas esas relaciones por una única relación con la entidad padre
- Para poder hacerlo, debe cumplirse que todas las relaciones sean *exactamente* iguales en cardinalidad y atributos

2. Diseño de bases de datos relacionales

2.3. Diagramas E-R extendidos

Actividad
2.13 (p. 62)

Leer
consejos pp.
62-64

¿Sabías
que...?
(p. 65)