

Tema II: Nivel conceptual de una Base de Datos. El modelo E/R



**Departamento de
Informática e Ingeniería
de Sistemas**

Universidad Zaragoza

3 - MODELO ENTIDAD-RELACION. DIAGRAMAS E/R

3.1 - Introducción: diseño de B.D. y modelado conceptual

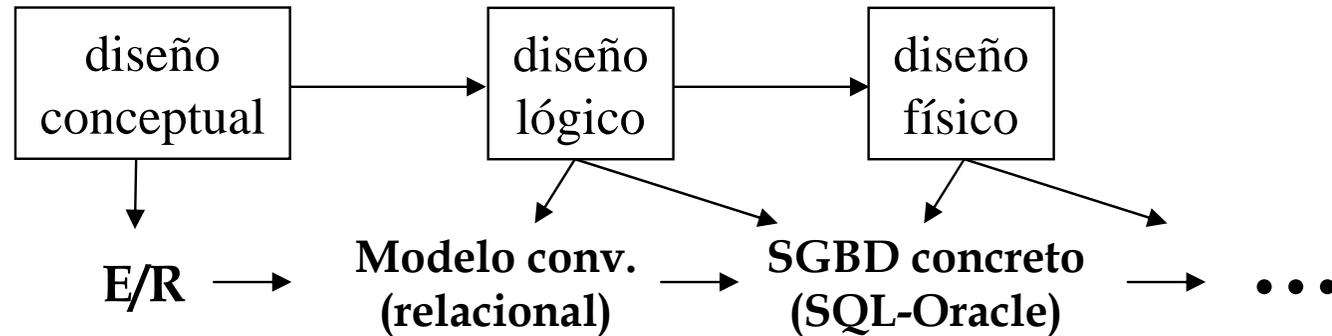
3.2 - Entidad y tipo de entidad

3.3 - Atributos y dominios

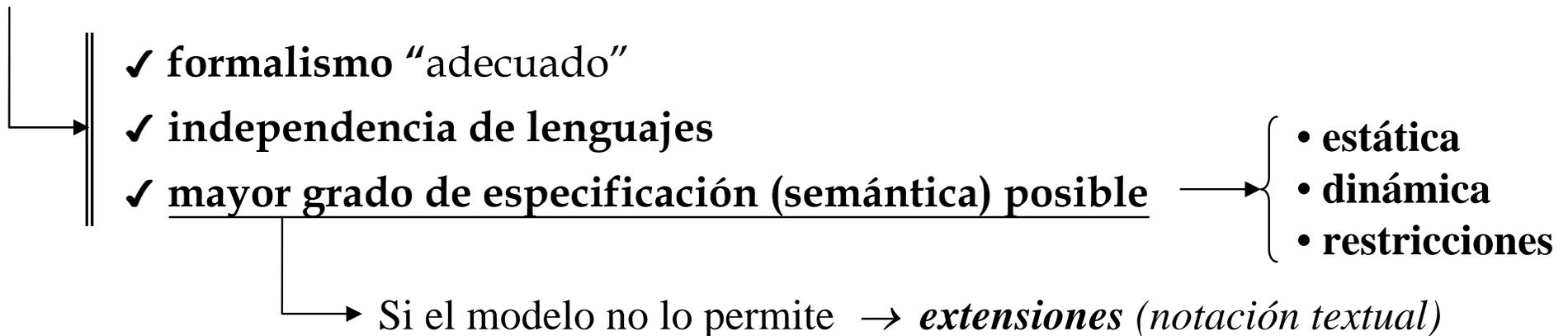
3.4 - Interrelación y tipo de Interrelación

3.1 - Introducción: diseño de B.D. y modelado conceptual.

Metodología de diseño:



Objetivo de modelo conceptual: Modelar (\approx especificar) el Universo del Discurso



características del modelo Entidad-Relación (E/R).

modelo E/R

- ✓ propuesta inicial de Chen (1976)
- ✓ poca capacidad semántica → “familias” de modelos (extensiones)
- ✓ es el modelo conceptual más extendido
- ✓ soportado por herramientas CASE

Pb. falta de estandarización

ventajas

- ❑ simple e intuitivo (notación gráfica)
- ❑ independiente de modelos y lenguajes de SGBD ⇒ fácil adaptación

inconvenientes

- ❑ poca capacidad semántica (sólo parte de la estática) → ***habrá que completar el esquema***
- ❑ falta de estandarización (notaciones diferentes y contradictorias)

➡ **elementos básicos: entidades e interrelaciones + semántica**

3.2 - Entidad y tipo de Entidad

Entidad (*ocurrencia de entidad, o ejemplar*) \longrightarrow *dato*

- ✓ cualquier objeto (real o abstracto) del que se quiere tener constancia (información)
- ✓ otros autores: todo lo que existe y es distinguible
- toda entidad tiene asociado un conjunto de propiedades (atributos) determinado

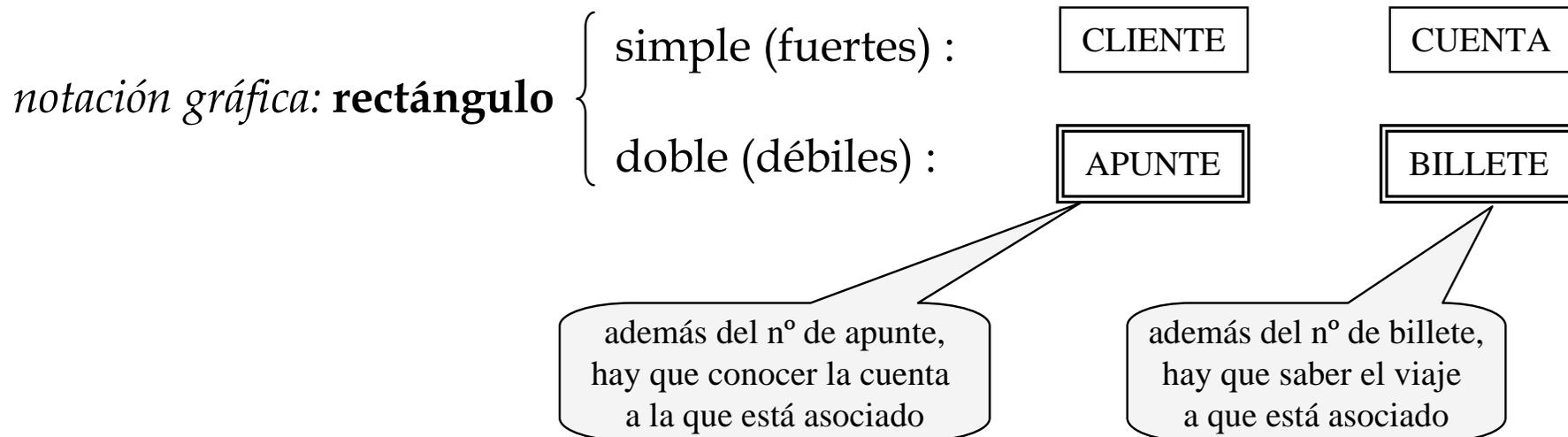
Tipo de Entidad (*conjunto de entidad*) \longrightarrow *tipo de dato*

- ✓ colección de entidades con propiedades comunes
- ✓ se puede especificar (formalmente) mediante un predicado, $p, \equiv \{ e / p(e) \}$
- ✓ tiene asociado un nombre que lo identifica

especificación de un Tipo de Entidad \Rightarrow $\left\{ \begin{array}{l} \bullet \text{ los } \mathbf{atributos} \text{ (propiedades)} \\ \bullet \text{ un } \mathbf{nombre} \text{ (identificador)} \end{array} \right.$

clasificación de los tipos de Entidad y su notación gráfica

- ❑ **fuertes** (regulares o dominantes) \equiv no dependen (identificación) del resto del U.D.
- ❑ **débiles** (o subordinadas) \equiv dependen (su existencia e identificación) de otro tipo de entidad



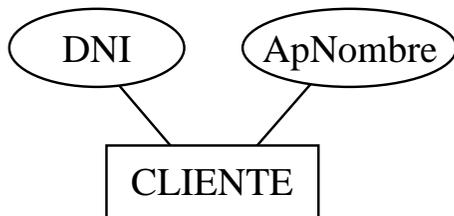
3.3 - Atributos y dominios

- ✓ los atributos representan propiedades de la entidades ningún atributo puede representar una propiedad de otro atributo
 - ✓ cada entidad (ejemplar) posee un *valor* concreto para cada una de sus propiedades
 - ✓ el *conjunto de valores* de un atributo constituye su *dominio*
- $D = \{ v_i / p(v_i) \}$, donde p es el predicado que define el dominio
 - *Atributo* \equiv aplicación de un tipo de entidad en un Dominio (o conjunto) de valores

$$\text{Atrib}_{ij} : E_j \rightarrow D_{ij}$$

notación gráfica (habitual): **óvalo** unido por un arco al tipo de entidad

los dominios se especificarán (por intensión o extensión) con notación textual



Dominios:

```
tpDNI      : entero ;
tpNombre   : cadena(50) ;
tpSexo     : (varón, mujer) ;
...        :
```

Atributos:

```
ApNombre   : tpNombre ;
DNI        : tpDni ;
peso       : real ;
...        :
```

tipos de Atributos y su notación

- ❑ Atributos Identificadores Primarios (AIP) \equiv conjunto mínimo de atributos elegido que permite identificar las ocurrencias de la entidad
- ❑ Atributos Identificadores Alternativos (AIA) \equiv cualquier conjunto mínimo de atributos que permite identificar las ocurrencias de la entidad

notación gráfica: AIP con subrayado continuo y AIA con subrayado a trazos

*las entidades débiles tienen **discriminante** \equiv conjunto de atributos "discriminadores"*

\rightarrow *Identificación de las ocurrencias \equiv AIP del tipo de entidad fuerte + discriminante*



habrá que indicarlo en el diagrama

si es posible. Si no, notación textual

3.4 - Interrelación y tipo de Interrelación

Interrelación, asociación, relación (ocurrencia o ejemplar de ...) \longrightarrow dato

- ✓ cualquier asociación o correspondencia entre entidades (ejemplares) de la que se quiere tener constancia (información)
- ✓ se puede expresar mediante una tupla: $a_i = \langle e_{i1}, e_{i2}, \dots, e_{in} \rangle$, con $e_{ij} \in E_j$

Tipo de Interrelación (conjunto de Interrelaciones) \longrightarrow tipo de dato

- ✓ colección de interrelaciones con propiedades comunes (del mismo tipo)

$$A = \{ a_i = \langle e_{i1}, e_{i2}, \dots, e_{in} \rangle \mid e_{i1} \in E_1, e_{i2} \in E_2, \dots, e_{in} \in E_n \}$$

- ✓ tiene asociado un nombre que lo identifica
- puede haber más de un tipo de interrelación entre los mismos tipos de entidad

elementos de una Interrelación y su notación

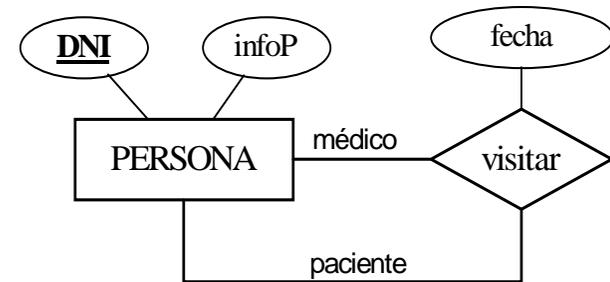
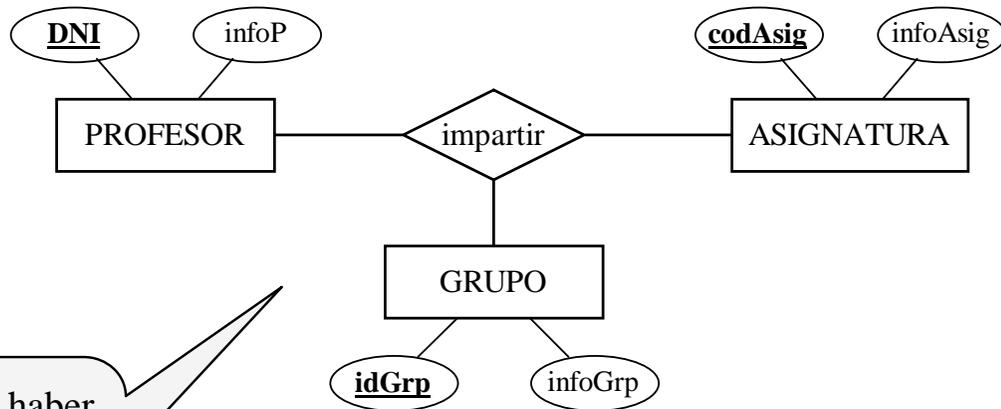
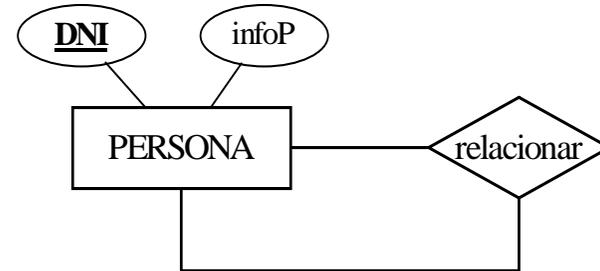
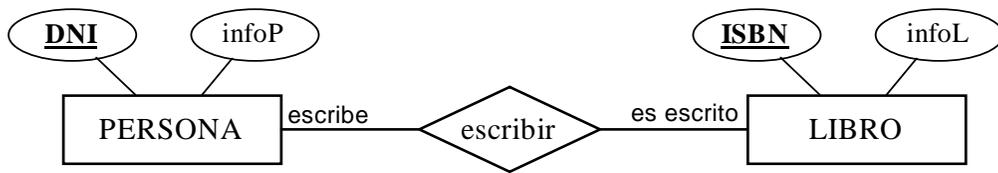
notación gráfica: **rombo** con arcos a los tipos de entidad que participan:



Elementos de un tipo de Interrelación

- ✓ **nombre**, que identifica el tipo de interrelación (suele usarse un verbo en infinitivo)
- ✓ **grado** \equiv n° de tipos de entidad que participan en la interrelación:
1 \rightarrow reflexiva, 2 \rightarrow binaria, etc. \longrightarrow *reducir a binarias si es posible*
- ✓ **papel** que desempeña cada tipo de entidad (normalmente implícito)
 \longrightarrow etiqueta sobre el arco cuando sea necesario
- ✓ **atributos**, o propiedades asociadas a cada ocurrencia de la interrelación
 \longrightarrow óvalos, como para los tipos de entidad

ejemplos de esquemas E/R sencillos



puede haber además interrelaciones binarias

¡sólo es posible una visita entre cada médico/paciente !

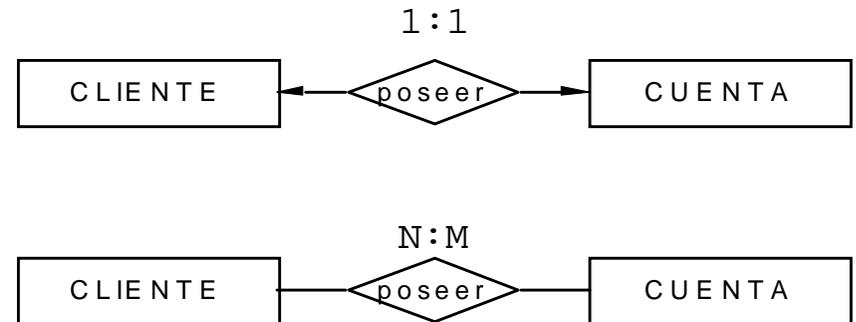
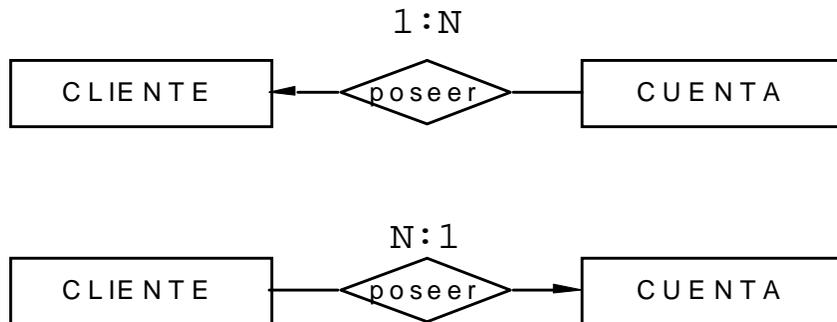
tipo de correspondencia de una Interrelación y su notación

✓ tipo de correspondencia (razón de cardinalidad) \longrightarrow restricción

expresa el nº de entidades con que puede estar relacionada una entidad a través de un tipo de interrelación

una a una \equiv 1:1
una a varias \equiv 1:N
varias a varias \equiv N:M

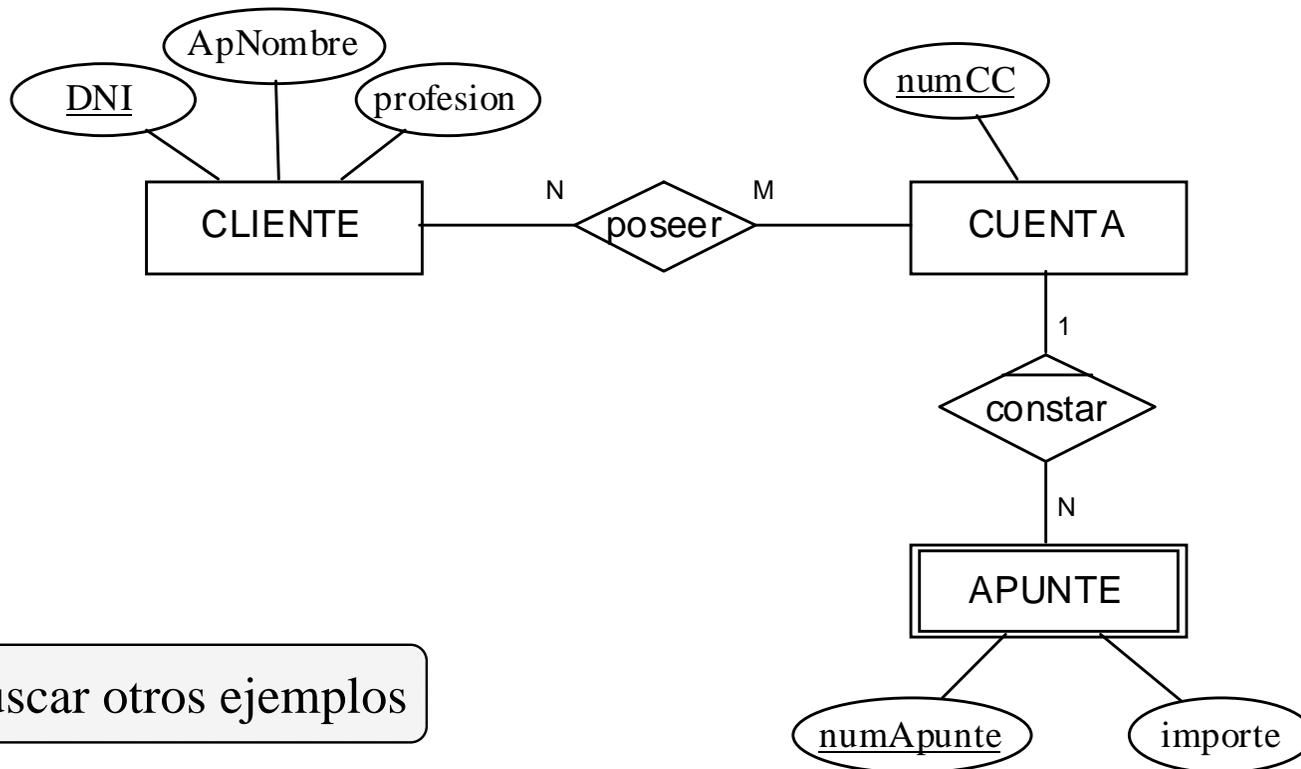
arco orientado para "una" en algunas notaciones



mejor poner el tipo de correspondencia (1 ó N) sobre el arco (sobre todo para ternarias, etc.)

interrelaciones y dependencia en identificación

para entidades débiles, hay que indicar los (el) tipos de entidad de los que depende



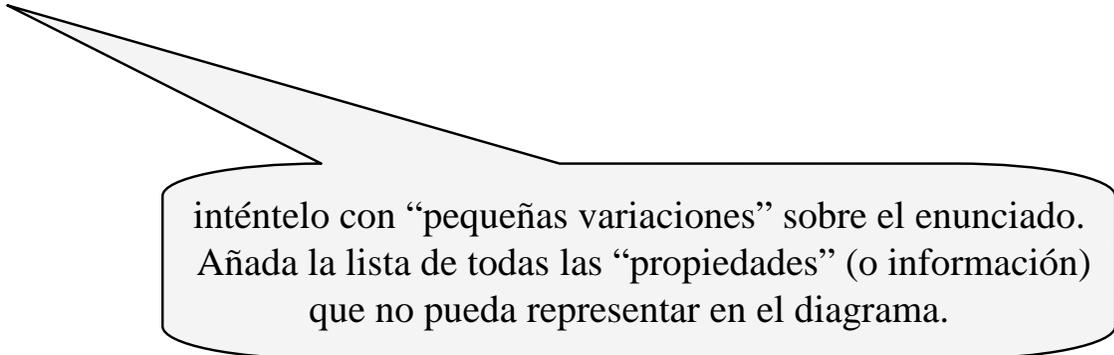
intente buscar otros ejemplos

ejercicios sencillos de diseño de esquemas E/R

propónganse esquemas E/R para representar:

- ✓ La organización (jerarquía) de una empresa
- ✓ Las parejas (matrimonios) que hay entre los empleados de una empresa
- ✓ Las relaciones de amistad que hay entre las personas de un colectivo
- ✓ Los árboles genealógicos de una familia
- ✓ La información de las líneas de autobuses de una ciudad

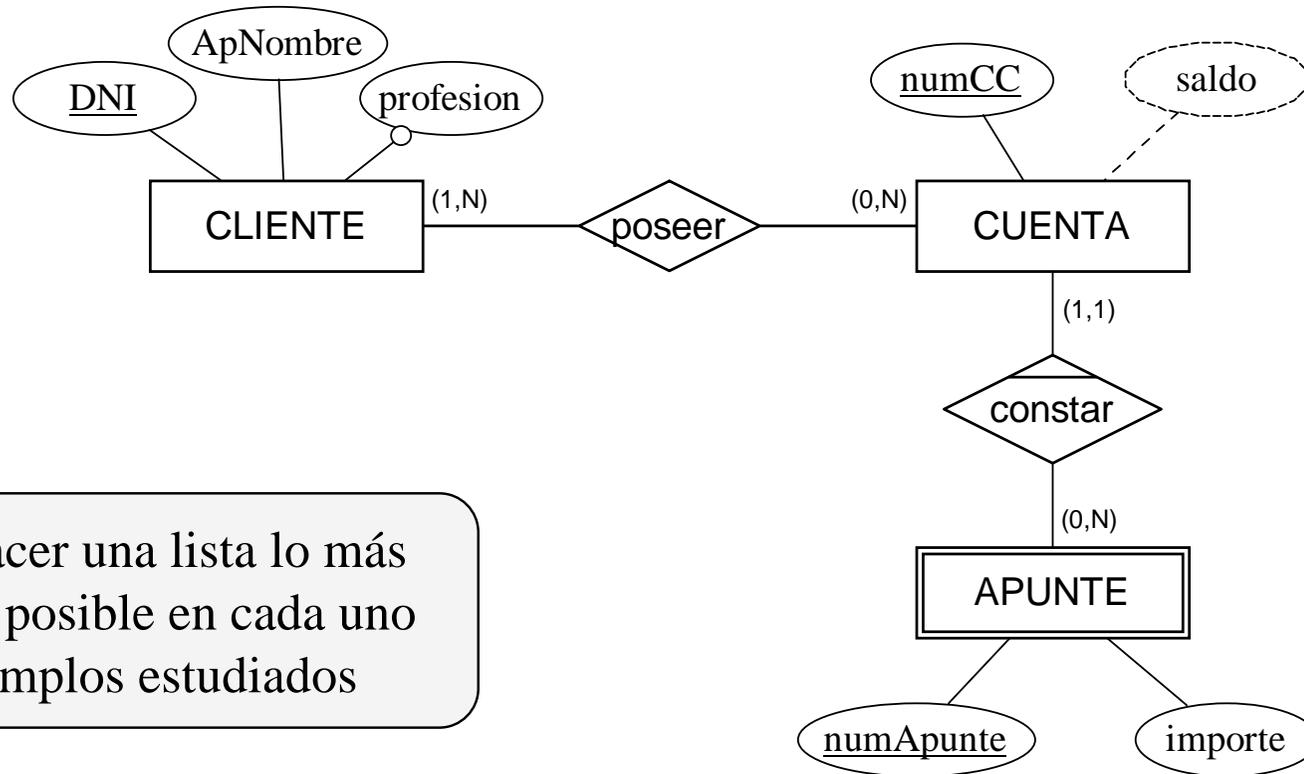
• • •



inténtelo con “pequeñas variaciones” sobre el enunciado.
Añada la lista de todas las “propiedades” (o información)
que no pueda representar en el diagrama.

especificación de otras restricciones :

Pero ... falta capacidad para añadir algunas restricciones



intente hacer una lista lo más completa posible en cada uno de los ejemplos estudiados

ejemplo: B.D. Información bibliográfica (1)

Diseñar un esquema E/R para representar la información básica (título, autor y editorial) de los libros de nuestra biblioteca, de modo que se pueda obtener en todo momento lo siguiente:

- para cada autor, los libros que ha escrito y las editoriales con que trabaja
- para cada libro, su autor y editorial
- para cada editorial, la lista de libros editados y la lista de autores con los que trabaja

Para ello se considerarán los siguientes casos:

- a) Todo libro tiene un único autor y es publicado sólo por una editorial. De los autores y editoriales, basta con saber su nombre.
- b) Se quiere añadir, además, la fecha de publicación del libro.
- c) Si se añade también la fecha de nacimiento del autor y la dirección, tanto del autor como de la editorial
- d) Un libro puede tener varios autores y haber sido publicado por varias editoriales.
- e) Si es posible que algún autor no haya publicado libros en alguna de las editoriales con las que trabaja

ejemplo: B.D. Información académica (1)

Al comienzo de cada curso la secretaría del C.P.S. elabora una ficha para cada una de las asignaturas que se van a impartir. En ella figuran los siguientes datos:

- 1) El nombre del profesor que imparte la asignatura (es único).
- 2) El nombre de la asignatura y el nº de créditos.

Durante el proceso de matrícula se elabora para cada alumno una ficha en la que, además del nombre figura un NIP, único para cada alumno (pues puede haber varios alumnos con el mismo nombre y apellidos), y la lista de asignaturas en que se ha matriculado. Al finalizar el curso se añadirá la calificación de la asignatura (NP, suspenso, aprobado, notable, sobresaliente y MH).

Una vez terminado el periodo de matriculación, se añade en la ficha de cada asignatura la lista de alumnos matriculados y el nombre del alumno elegido como delegado de la asignatura.

Diseñar un esquema E/R que recoja la información del enunciado.

¿y si una asignatura puede ser impartida por varios profesores?

¿y si se desea añadir en la ficha de la asignatura el área de conocimiento del profesor?

ejemplo: B.D. Información bibliográfica (2)

Diseñar un esquema E/R para representar la siguiente información de los libros de nuestra biblioteca: *título, autor y temas* que trata (naturaleza, física, algorítmica, . . .).

Para ello se considerarán los siguientes casos:

- a) Todo libro tiene un único autor, aunque puede tratar varios temas.
De los autores basta con saber su nombre.
- b) Se quiere añadir, además, el país del autor y un comentario descriptivo acerca de cada tema.
- c) Si un libro puede tener varios autores y, además, cada autor sólo escribe sobre determinados temas
- d) Si siempre se quiere tener constancia del autor que ha tratado cada tema de un libro.

modelo Entidad-Relación básico: conclusiones

Resumen

- ❑ simple e intuitivo (notación gráfica)
- ❑ independiente de modelos y lenguajes de SGBD \Rightarrow fácil adaptación
- ❑ falta de estandarización (notaciones diferentes y contradictorias)
- ❑ poca capacidad semántica

