

# Seminario 4

Relación entre el modelo  
E/R y el modelo relacional:  
Paso a Tablas



## Seminario 4 Introducción

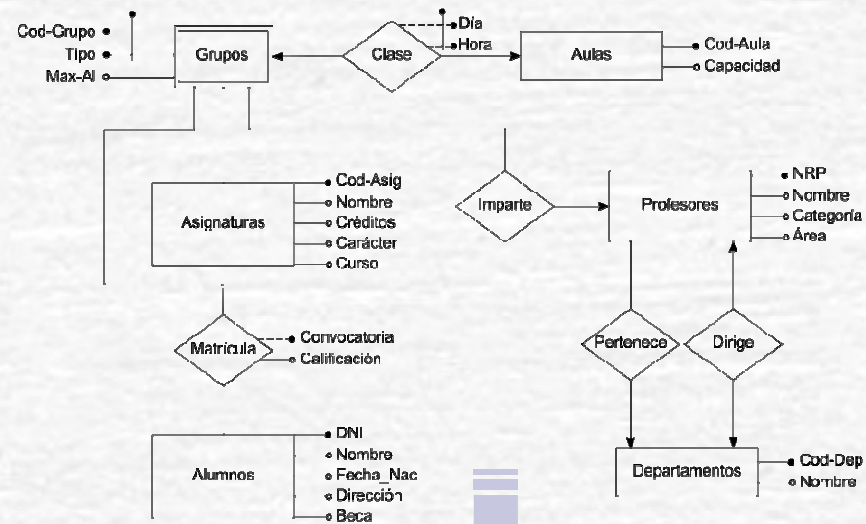
Datos generales sobre una organización concreta

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

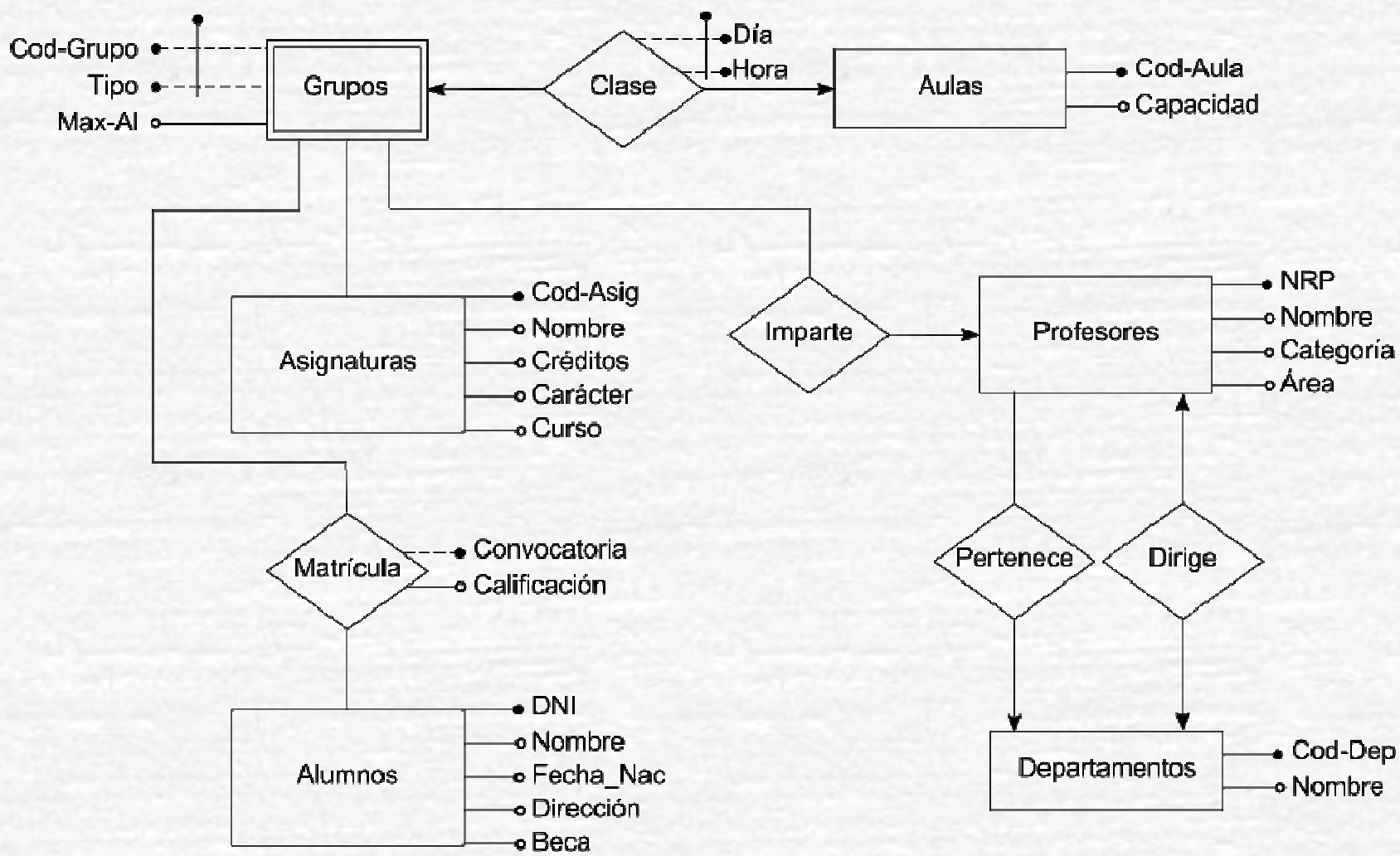


Atributo 1	Atributo 2	Atributo 3	...	Atributo n
...	...	...	...	...

Atributo 1	Atributo 2	...	Atributo n
...	...	...	...



## Seminario 4 Introducción





## Seminario 4 Conjuntos de entidades

### Traducción de un Conjunto de Entidades Fuerte

Sea **E** un conjunto de entidades fuerte con atributos  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Representamos dicho conjunto por medio de una tabla llamada **E**, donde cada tupla es una ocurrencia del conjunto de entidades y está caracterizada por  $n$  columnas distintas, una por cada atributo.

### Claves

La clave primaria de la tabla correspondiente está constituida por los atributos que forman la clave primaria en el conjunto de entidades.

**Asignaturas**(Cod\_asig, Nombre, Créditos, Carácter, Curso)  
CP

**Aulas**(Cod\_aula, Capacidad)  
CP

**Alumnos**(DNI, Nombre, Fecha-Nac, Dirección, Beca)  
CP

**Profesores**(NRP, Nombre, Categoría, Área)  
CP

**Departamentos**(Cod-dep, Nombre)  
CP





## Seminario 4 Conjuntos de entidades

### Traducción de un conjunto de entidades débil

Sea **A** un tipo de entidad **débil** con atributos  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Sea **B** el conjunto de **entidades fuerte del que A depende**, y sean  $b_1, b_2, \dots, b_m$  los atributos de la **clave primaria** de **B**. Representamos **A por una tabla** con una columna por cada atributo del conjunto siguiente:

$$\{a_1, a_2, \dots, a_n\} \cup \{b_1, b_2, \dots, b_m\}$$

### Claves

La **clave primaria** de la **tabla** correspondiente está **constituida** por los **atributos** que forman la **clave primaria** en el conjunto de entidades **del que depende**, más los **atributos** marcados como **discriminadores o claves parciales** en el **conjunto de entidades débil**.

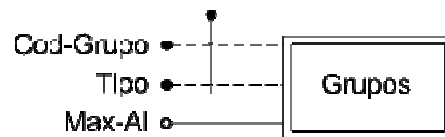
Hay que generar también **una clave externa** entre los **atributos que referencian** los atributos la **clave primaria** de la **tabla** a que da lugar el **conjunto de entidades fuerte del que depende** y los **atributos** que constituyen la **clave primaria** en tabla a que da lugar la **entidad fuerte**.



# Seminario 4

**Asignaturas(Cod\_asig,Nombre,Créditos,Carácter,Curso)**

Grupos(Cod\_asig,Cod\_grupo,Tipo,Max-Al)



Cod-asig	Cod-grup	Max-al	Tipo
BD1	A	125	Teoria
SO1	A	100	Teoria
BD1	A	25	Practica
BD1	B	25	Practica
SO1	B	100	Teoria
BD1	C	32	Practica
....	...	....	.....

Asignaturas

- Cod-Asig
- Nombre
- Créditos
- Carácter
- Curso



## Seminario 4 Relaciones

### Traducción de una relación

Sea  $R$  una relación que conecta los tipos de entidad  $E_1, \dots, E_m$ . Entonces, la tabla para  $R$  contiene  $n$  columnas donde:  $n = n_1 + n_2 + \dots + n_m + n_R$ , con  $n_i$  = número de atributos de la clave primaria del conjunto de entidades  $E_i$ .

$n_R$  = número de atributos propios de la relación.

Si un tipo de entidad interviene varias veces, hay que cambiar el nombre de los atributos para evitar ambigüedad.





## Seminario 4 Relaciones

### Claves

La **clave primaria** de la tabla correspondiente **depende de las cardinalidades**:

#### **Caso 1: Relaciones muchos a muchos**

La **clave primaria** está formada por la **unión de todos los atributos** que forman las **claves primarias** de los **conjuntos de entidades que intervienen** en la relación. En su caso puede que haya que añadir algunos **atributos** de la **relación**.

#### **Caso 2: relaciones muchos a uno**

La **clave primaria** está formada por la **unión** de todos los **atributos** que forman las **claves primarias** de los conjuntos de **entidades que intervienen** en la **relación** con **cardinalidad muchos**.

#### **Caso 3: relaciones uno a uno**

En este caso tiene **dos claves candidatas** formadas **cada una de ellas** por los **atributos clave** de **cada** conjunto de **entidades que intervienen**. Hay que **elegir** como **clave primaria** una de ellas y la **otra** mantenerla como clave candidata.

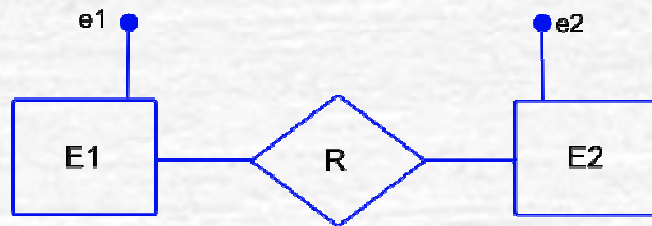
**En cualquier caso los atributos que identifican a las claves de las entidades que participan en la relación hay que establecerlos como claves externas a las CP de dichas entidades.**



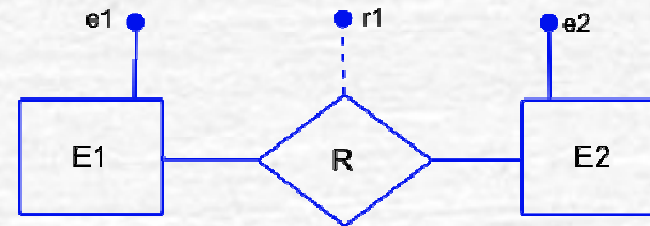


## Seminario 4 Diagrama E/R

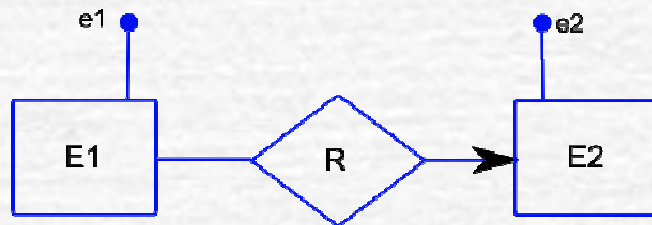
Claves de las relaciones en función de la cardinalidad y de los atributos **discriminadores** en las relaciones



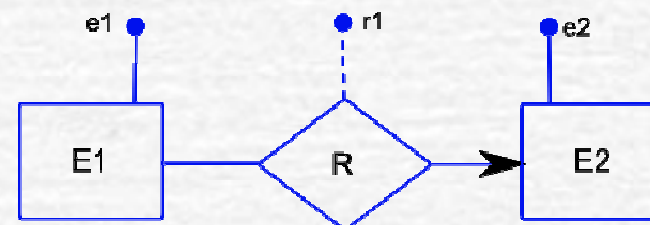
Clave Relación R: {e1,e2}



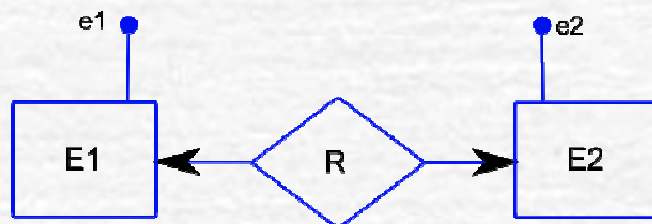
Clave Relación R: {e1,e2,r1}



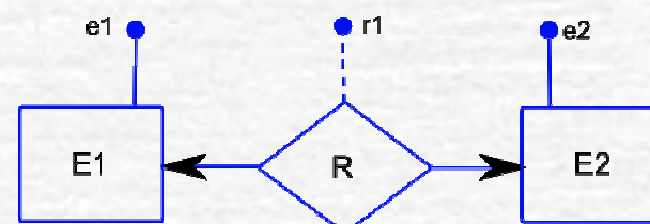
Clave Relación R: {e1}



Clave Relación R: {e1,r1}



Claves Relación R: {e1} y {e2}



Claves Relación R: {e1,r1} y {e2,r1}



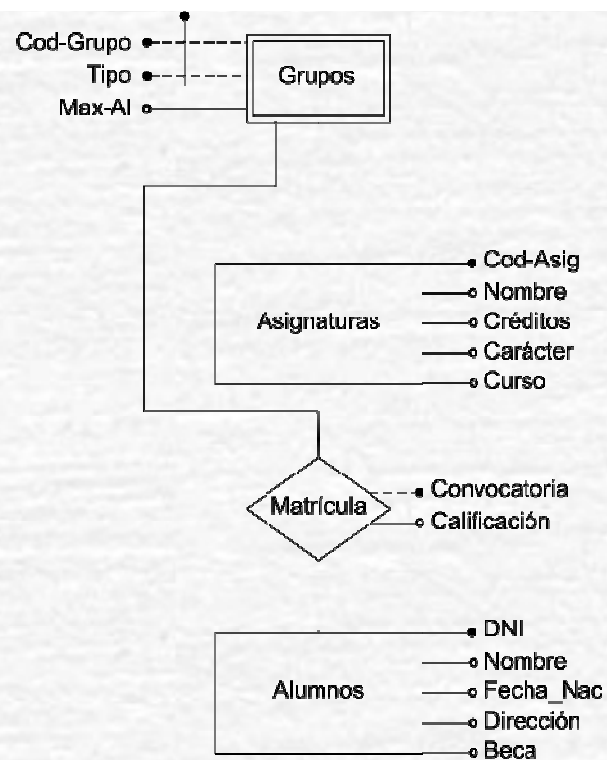
## Seminario 4 Relaciones

**Asignaturas**(Cod\_asig,Nombre,Créditos,Carácter,Curso)

**Grupos**(Cod\_asig,Cod\_grupo,Tipo,Max-Al)  
CP

**Alumnos**(DNI,Nombre,Fecha-Nac,Dirección,Beca)  
CP

**Matrícula**(Cod\_asig,Cod\_grupo,Tipo,DNI,Convocatoria,Calificación)  
CP

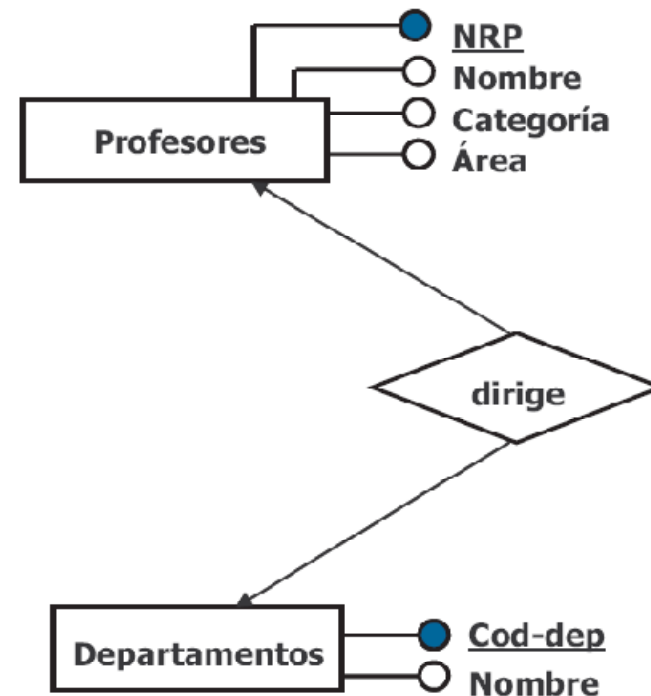








# Relaciones

12



## Seminario 4 Relaciones

**Asignaturas**(Cod\_asig,Nombre,Créditos,Carácter,Curso)

**Grupos**(Cod\_asig,Cod\_grupo,Tipo,Max-Al)  
CP

**Aulas**(Cod\_aula,Capacidad)  
CP

**Clase**(Cod\_asig,Cod\_grupo,Tipo,Día,Hora,Cod\_aula)  
CP CC

**Alumnos**(DNI,Nombre,Fecha-Nac,Dirección,Beca)  
CP

**Matrícula**(Cod\_asig,Cod\_grupo,Tipo,DNI,Convocatoria,Calificación)  
CP

**Profesores**(NRP,Nombre,Categoría,Área)  
CP

**Imparte**(Cod\_asig,Cod\_grupo,Tipo,NRP)  
CP

**Pertenece**(NRP,Cod-dep)  
CP

**Dirige**(NRP,Cod-dep)  
CP CC

**Departamentos**(Cod-dep,Nombre)  
CP



## Seminario 4 Otros elementos

### Traducción de relaciones de HERENCIA

- ✓ Crear una **tabla** por cada **conjunto** de **entidades** del diagrama.
  - El conjunto de **entidades** más **general** pasa a ser una **tabla** según el criterio empleado para los conjuntos de entidades.
  - Cada uno de los **conjuntos** de **entidades** de **nivel inferior**:
    - **Tabla** constituida por todos los **atributos propios** más la **clave primaria** del **conjunto de entidades superior**.

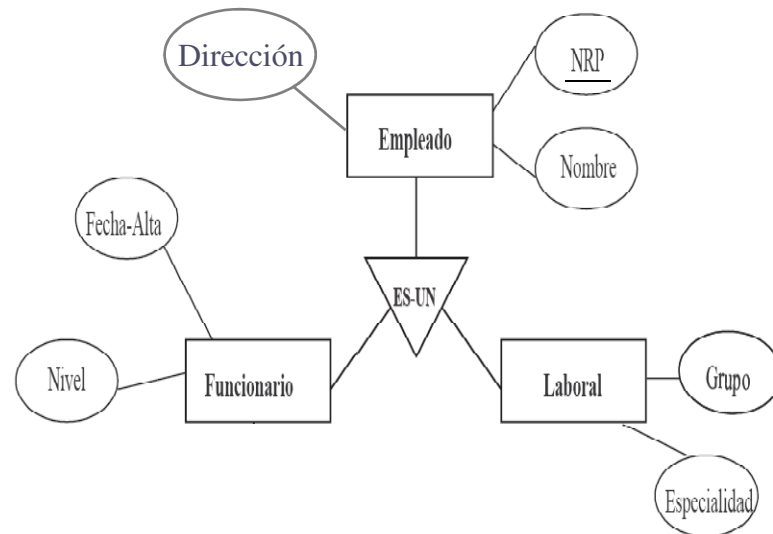
### Claves

La **clave primaria** de cualquiera de las tablas está constituida por los **atributos** que forman la **clave primaria** en el **conjunto de entidades de nivel superior**, este **conjunto** de atributos es, a su vez, **clave externa** a la **clave primaria** de la **relación** de nivel **superior**.





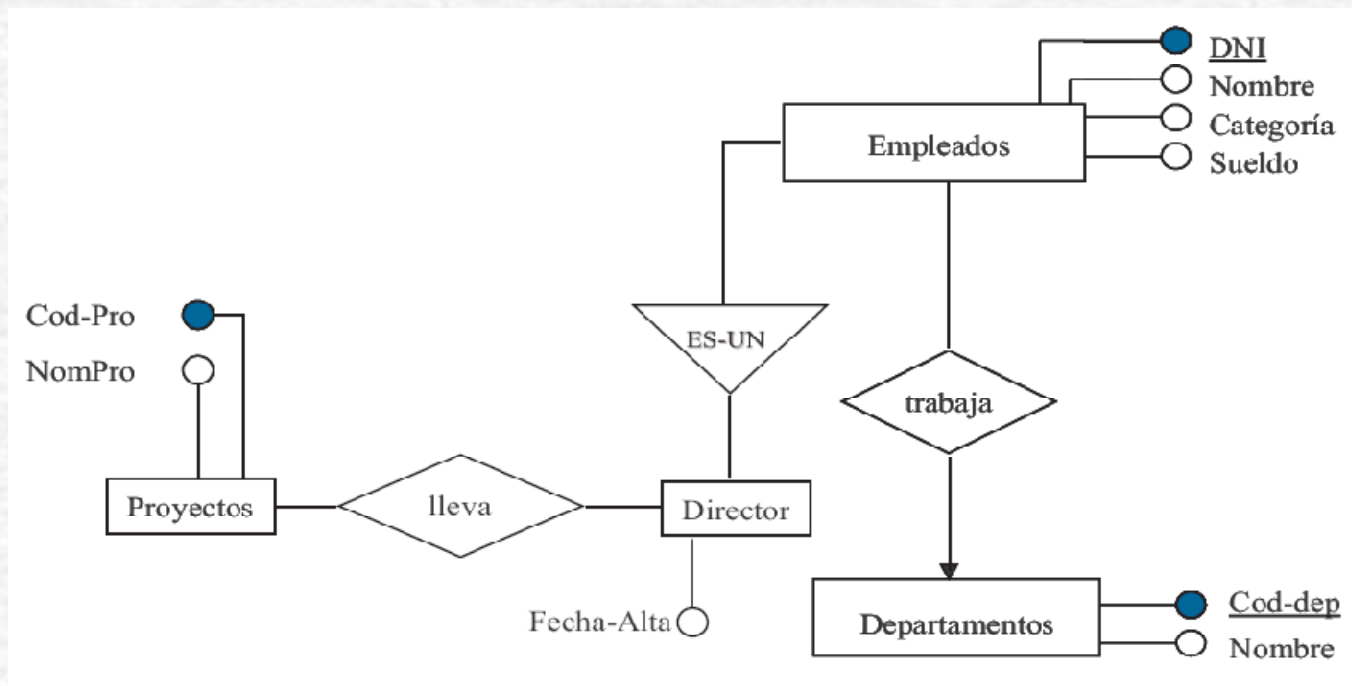
## Seminario 4 Otros elementos



CE    CE  
┌    ┐  
└─┬─┘  
  W  
  └─┬─┘  
  CP  
EMPLEADO(NRP, NOMBRE, DIRECCION)  
FUNCIONARIO(NRP, NIVEL, FECHA-ALTA)  
LABORAL(NRP, GRUPO, ESPECIALIDAD)  
CP



## Seminario 4 Otros elementos

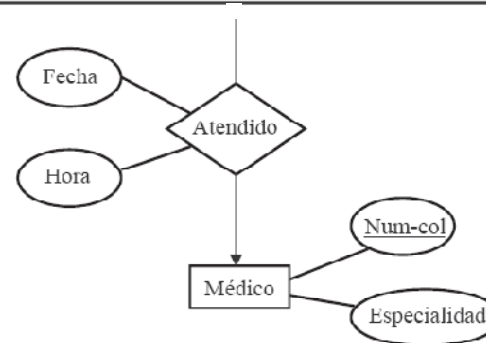
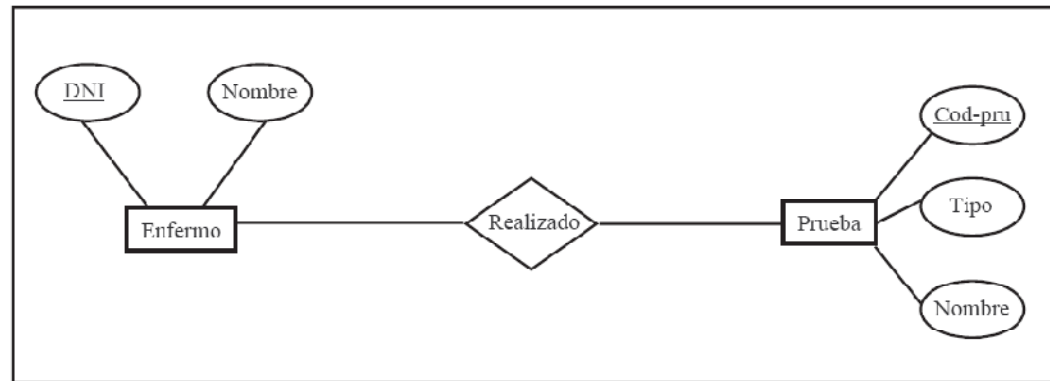




## Seminario 4 Otros elementos

### Traducción de agregaciones

- La **agregación** como tal **no se refleja en una tabla específica** en la base de datos.
- Su **significado** está ya reflejado en la **relación** que **engloba** la propia **agregación**.







## Seminario 4 Otros elementos

### Relaciones n-arias

Las relaciones n-arias señalan zonas complejas de nuestro diagrama.

- El paso de relaciones n-arias a tablas no suele ser tan directo como en los casos anteriores.
- Una misma relación (desde el punto de vista del diagrama) puede tener varias interpretaciones.

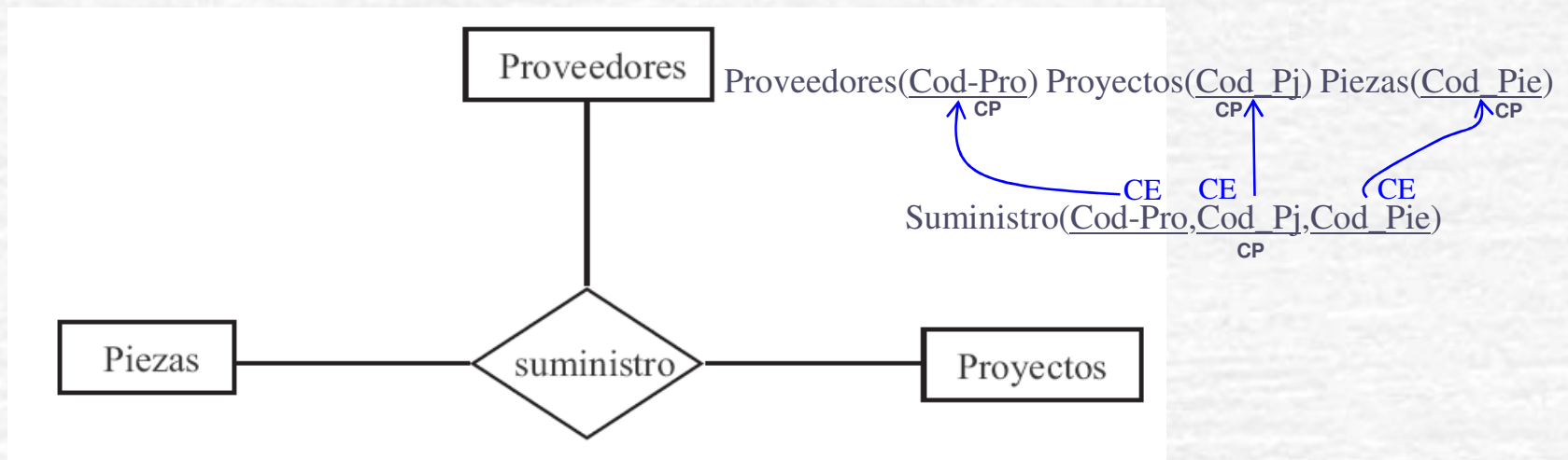


## Seminario 4 Otros elementos



### Ejemplo: Cardinalidad muchos a muchos a muchos

- ✓ Cualquier proveedor puede suministrar cualquier tipo y número de piezas a cualquier proyecto y éste, a su vez, puede recibir piezas, iguales o distintas, de cualquier proveedor...



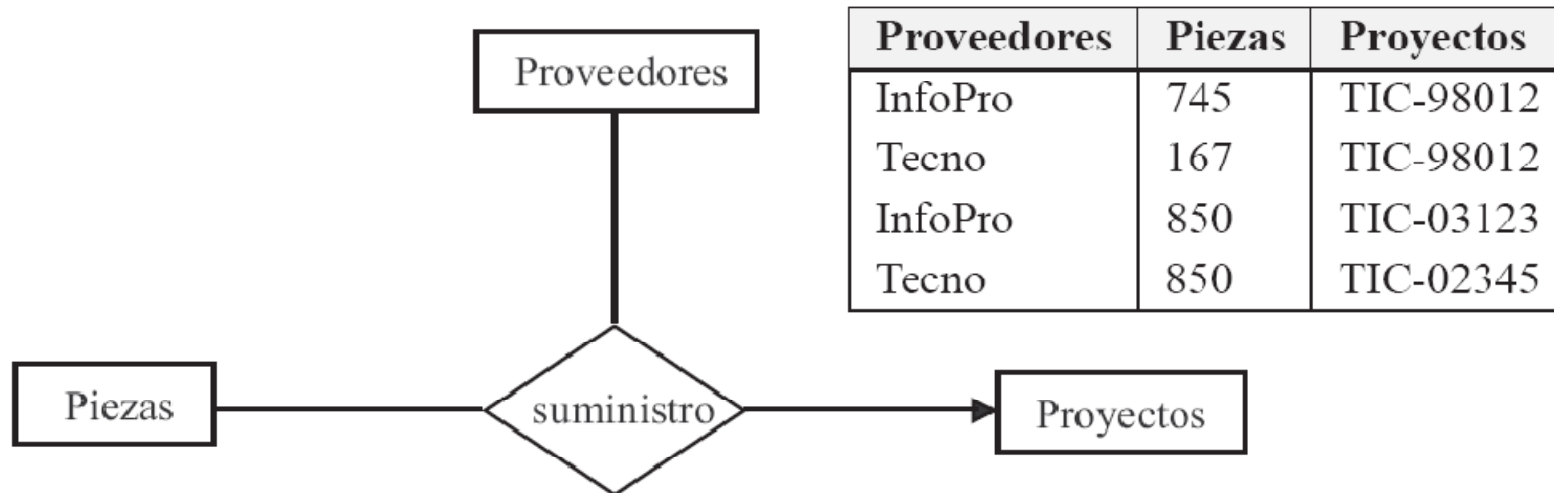


## Seminario 4 Otros elementos

### Ejemplo: Cardinalidad muchos a muchos a uno

- Un proyecto puede estar asociado a varias parejas (Proveedor-Pieza) pero que dos proyectos diferentes no pueden estar ligados a una misma pareja (Proveedor-Pieza)....

SUMINISTRO(COD-PRO, COD-PIE, COD-PJ)  
CP





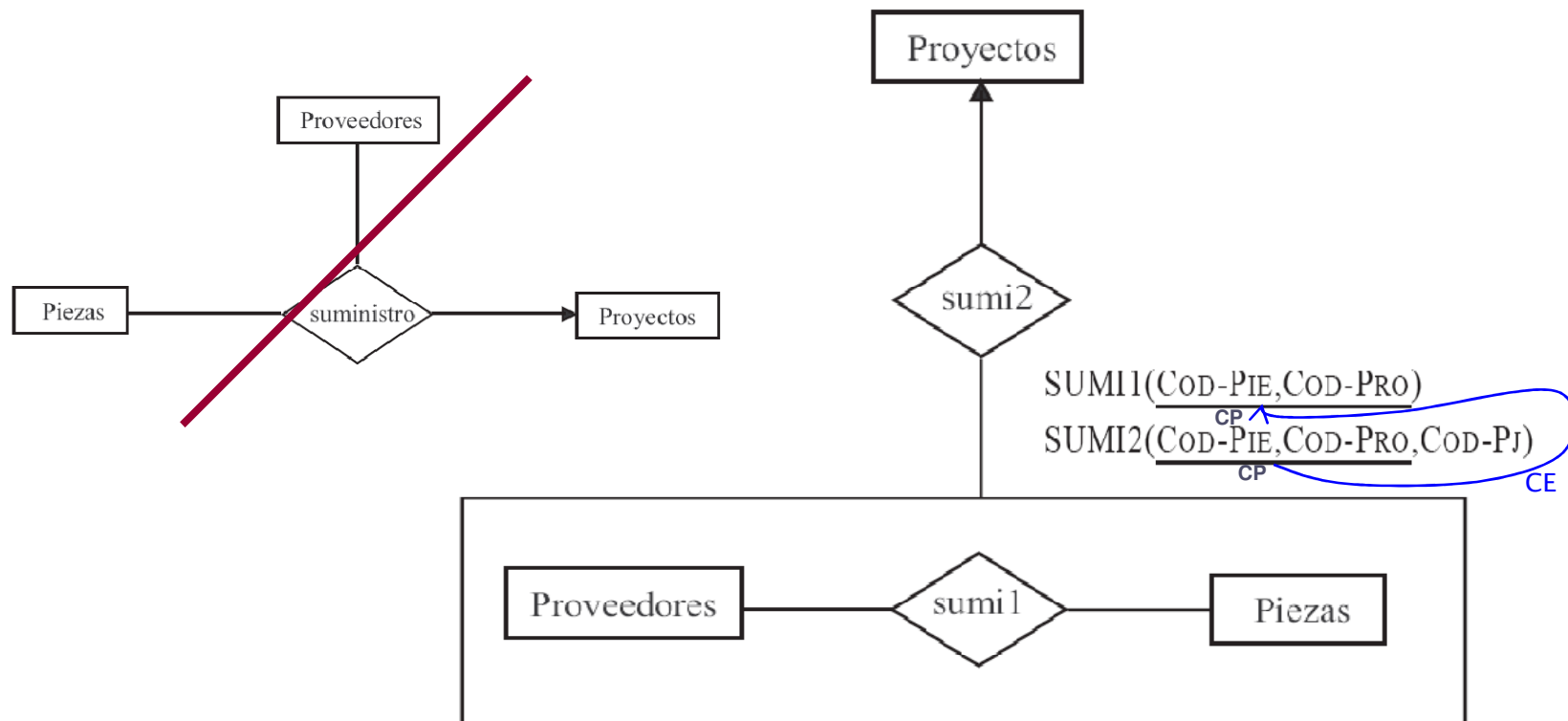


## Seminario 4 Otros elementos



### Ejemplo: Cardinalidad muchos a muchos a uno

- El diseño resultaría poco adecuado si quisiéramos reflejar la lista de piezas que puede suministrar cada proveedor independientemente de que éstas hayan sido ya enviadas a un proyecto.





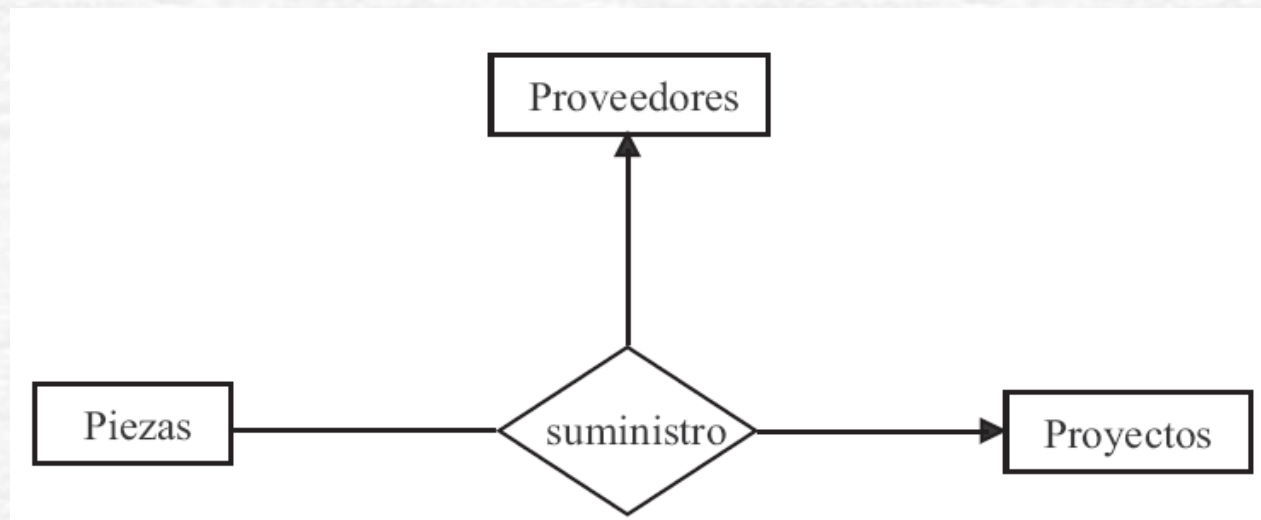
## Seminario 4 Otros elementos



### Ejemplo: Cardinalidad muchos a uno a uno

#### ☞ Situación controvertida:

- A priori no existe una única interpretación posible.
- El esquema inicial no se ha refinado lo suficiente.





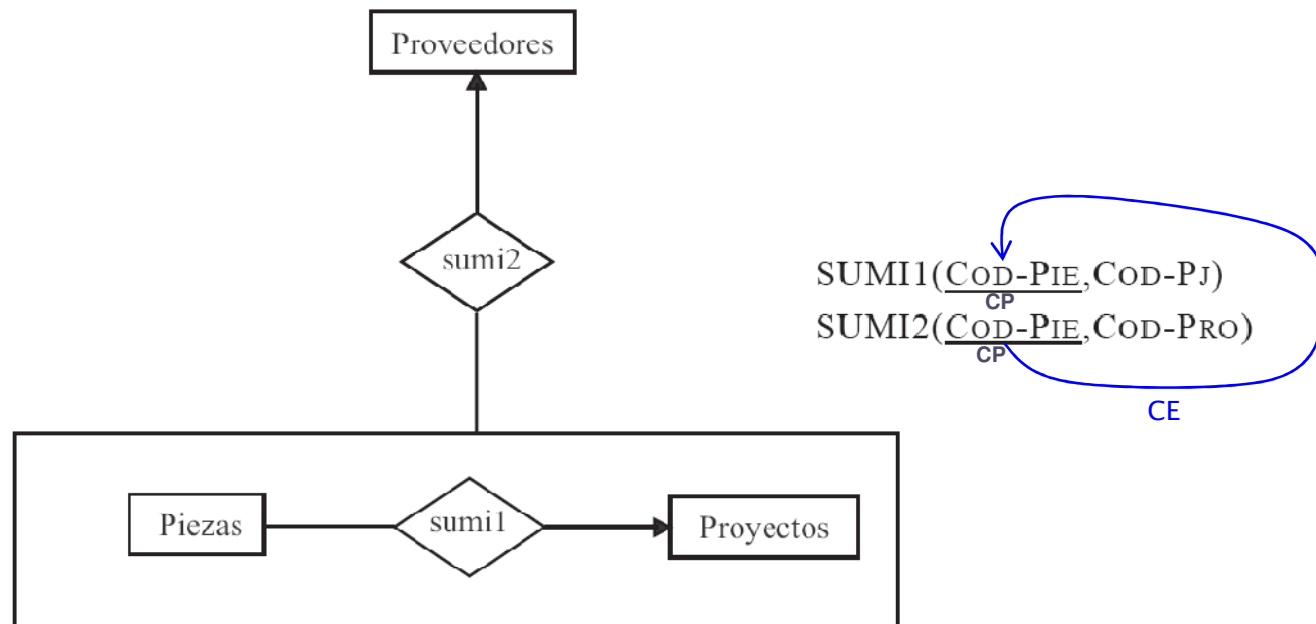
## Seminario 4 Otros elementos



### Ejemplo: Cardinalidad muchos a uno a uno

#### Interpretación 1:

- Un proyecto utiliza muchas piezas en exclusiva.
- El suministro de una pieza a un proyecto (en las condiciones anteriores) no puede realizarse a través de diferentes proveedores.
- La agregación no es estrictamente necesaria.





## Seminario 4 Otros elementos

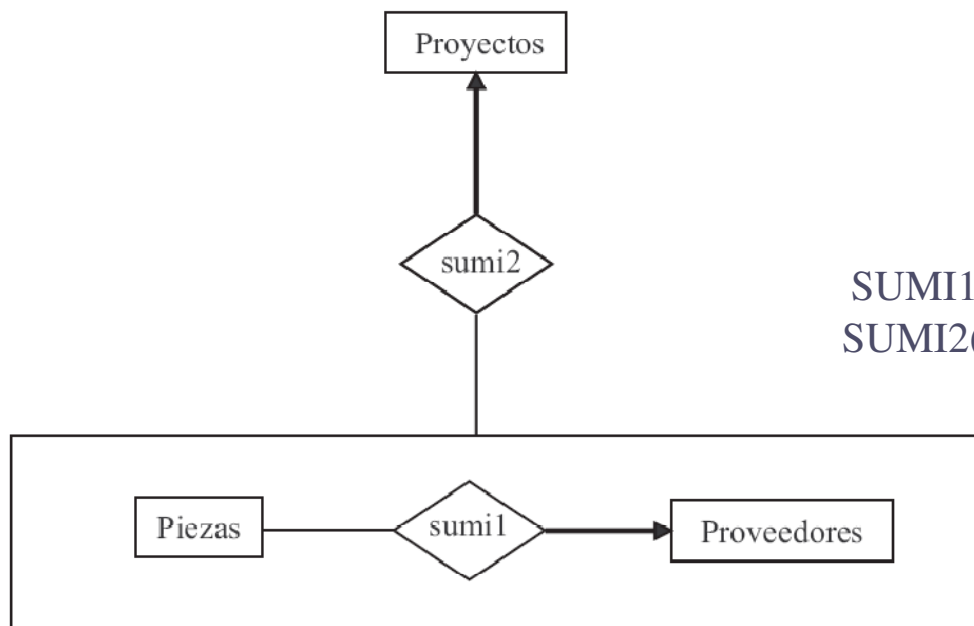


### Ejemplo: Cardinalidad muchos a uno a uno



#### Interpretación 2:

- Un proveedor suministra muchas piezas en exclusiva.
- Los proyectos usan muchas piezas, cada una con su proveedor.
- La agregación no es estrictamente necesaria.



SUMI1(Cod-Pie, Cod-Pro)  
SUMI2(Cod-Pie<sup>CP</sup>, Cod-Pj)  
CP

CE





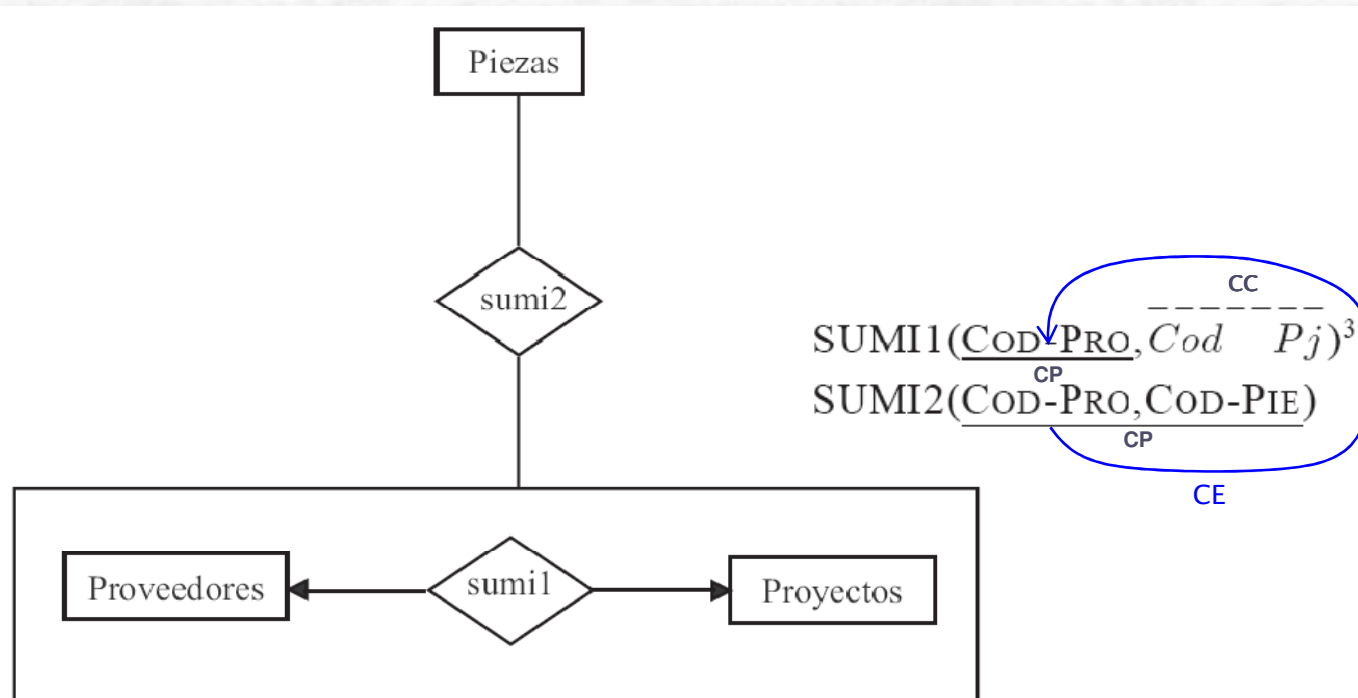
## Seminario 4 Otros elementos



### Ejemplo: Cardinalidad muchos a uno a uno

#### Interpretación 3:

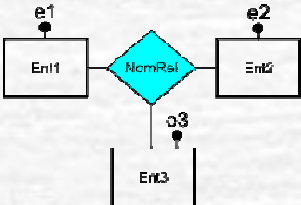
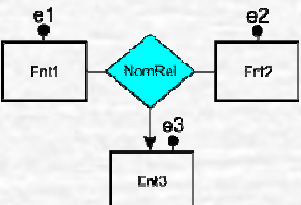
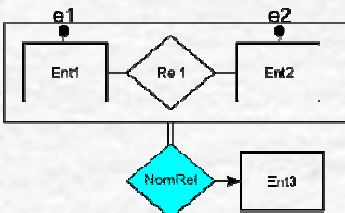
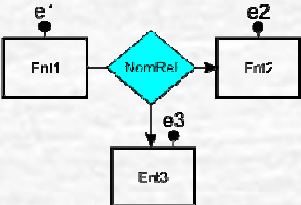
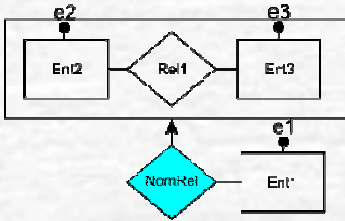
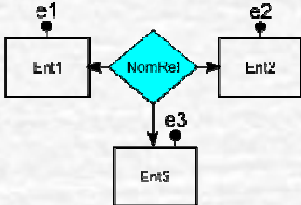
- Proveedores y proyectos se relacionan en exclusiva.
- El proveedor suministra muchas piezas al proyecto fruto de esa relación.
- La agregación no es estrictamente necesaria.





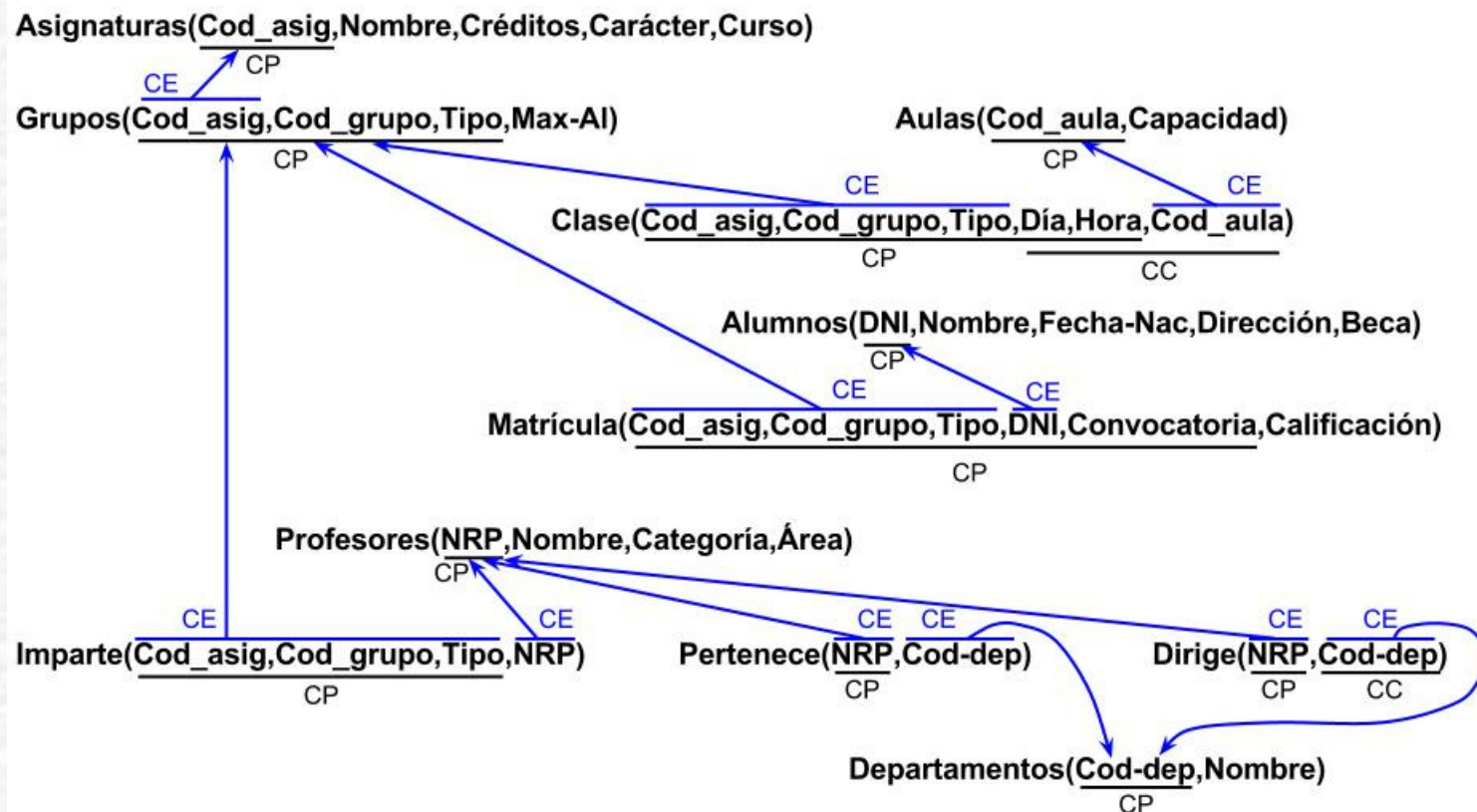
## Seminario 4 Otros elementos

### Resumen Interpretación Cardinalidades

Relaciones Ternarias (Cardinalidades)		
Relación Ternaria	Agregación Equivalente	Claves en NomRel
		$\{n1, n2, n3\}$
		$\{e1, e2\}$
		$\{e1\}$
		$\{ \{n1\}, \{n2\} \text{ y } \{n3\} \}$



## Seminario 4 Fusión de Tablas





## Seminario 4 Fusión de tablas

- ☞ ¿Es el conjunto de tablas obtenido el mejor posible?
  - Reducción del número de tablas.
  - Sin pérdida de información (de datos o de restricciones).
    - Mejoramos la eficiencia:
      - Almacenamiento.
      - Rendimiento del sistema.
- ☞ Forma:
  - Fusión de tablas.
  - Condición necesaria:
    - Misma clave primaria (candidata).
    - Que no procedan de herencia.
- ☞ ¿Conviene?
  - Análisis profundo de los dominios de los datos y de sus relaciones.
  - Evaluación objetiva del espacio ocupado y/o desperdiciado.





## Seminario 4 Fusión de tablas

### Ejemplo:

- PROFESORES(NRP<sub>CP</sub>, NOMBRE, CATEGORIA, AREA)
- PERTENECE(NRP<sub>CP</sub>, COD-DEP)
- ¿PROF-PERT(NRP<sub>CP</sub>, NOMBRE, CATEGORIA, AREA, COD-DEP)?

### Fusión **acertada** porque:

- Porque **semánticamente todo profesor pertenece** a un **departamento**. Llenado razonable de la columna COD-DEP.
- No hay **pérdida** de **información** ni de **restricciones**.



## Seminario 4 Fusión de tablas

👉 Ejemplo:

- DEPARTAMENTOS(COD-DEP, NOMBRE)  
CP

- DIRIGE(NRP, COD-DEP)  
CP CC

- ¿DEP-DIR(COD-DEP, NOMBRE, NRP)?  
CP CC

👉 Fusión acertada:

- Todo departamento tendrá un director.



## Seminario 4 Fusión de tablas

### Ejemplo:

- DIRIGE(NRP, <sup>CC</sup>COD-DEP1)
- PROF-PERT(<sup>CP</sup>NRP, NOMBRE, CATEGORIA, AREA, COD-DEP2)
- ¿PROF-PERT-DIR(NRP, <sup>CC</sup>COD-DEP1, NOMBRE, CATEGORIA, AREA, COD-DEP2)?

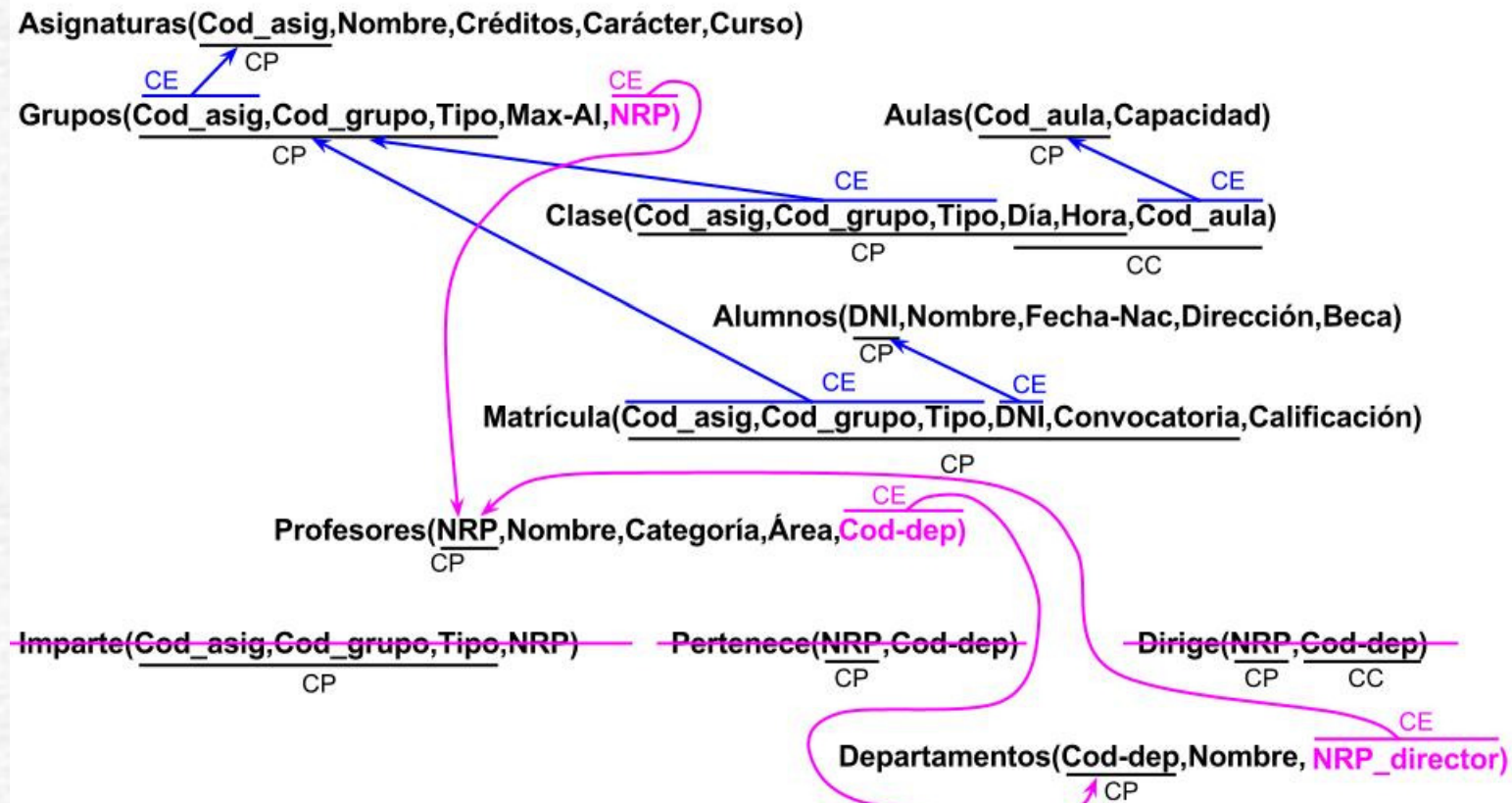
### Fusión **inadecuada**:

- Cod-Dep1 (proveniente de DIRIGE), **tomará el valor nulo** en la **mayoría de las tuplas.**





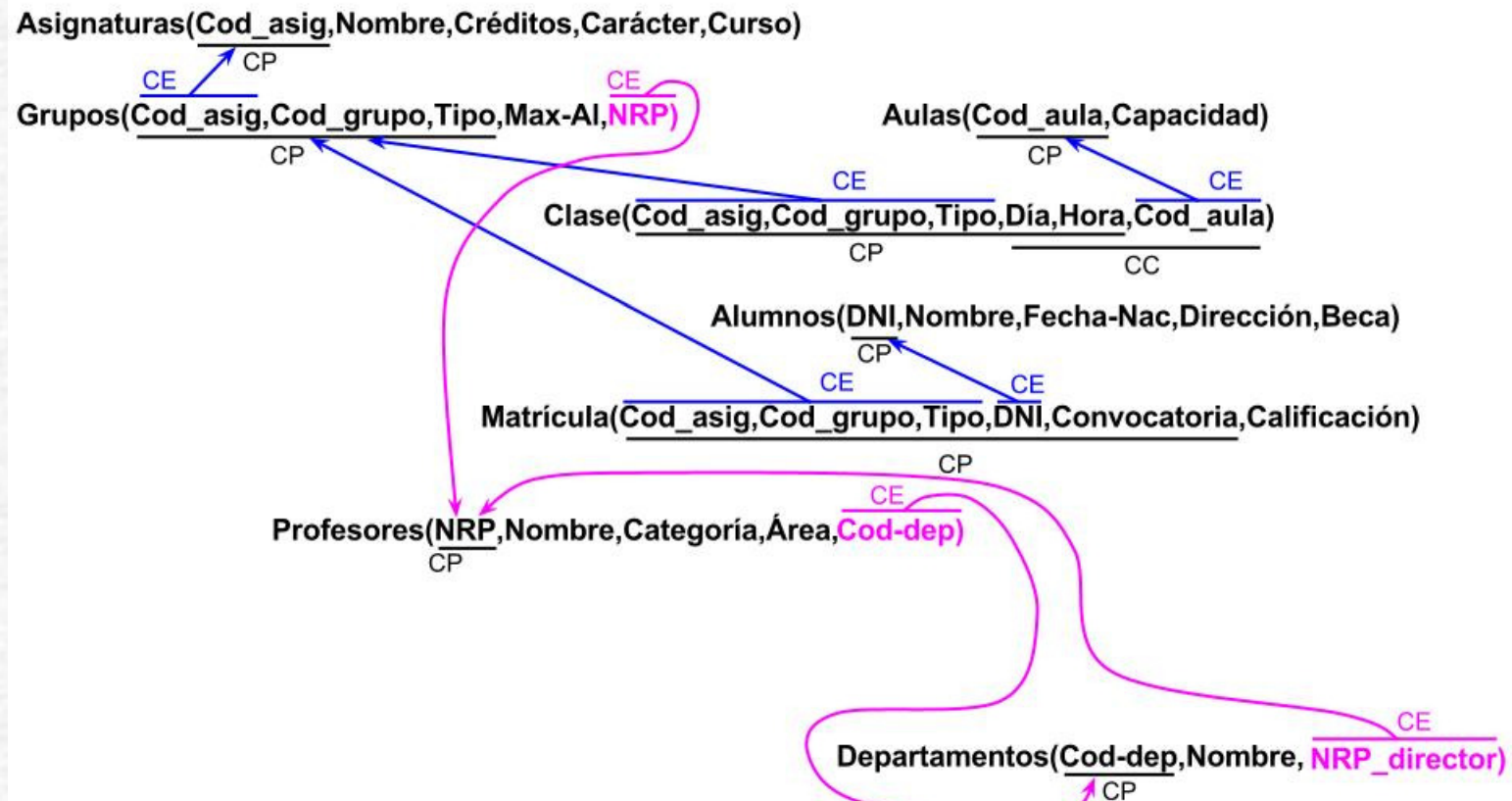
## Seminario 4 Fusión de tablas







## Seminario 4 Fusión de tablas





## Seminario 4 Otras mejoras

- Hay ocasiones en que un diagrama E/R no es lo suficientemente expresivo como para permitir plasmar cualquier restricción del problema.

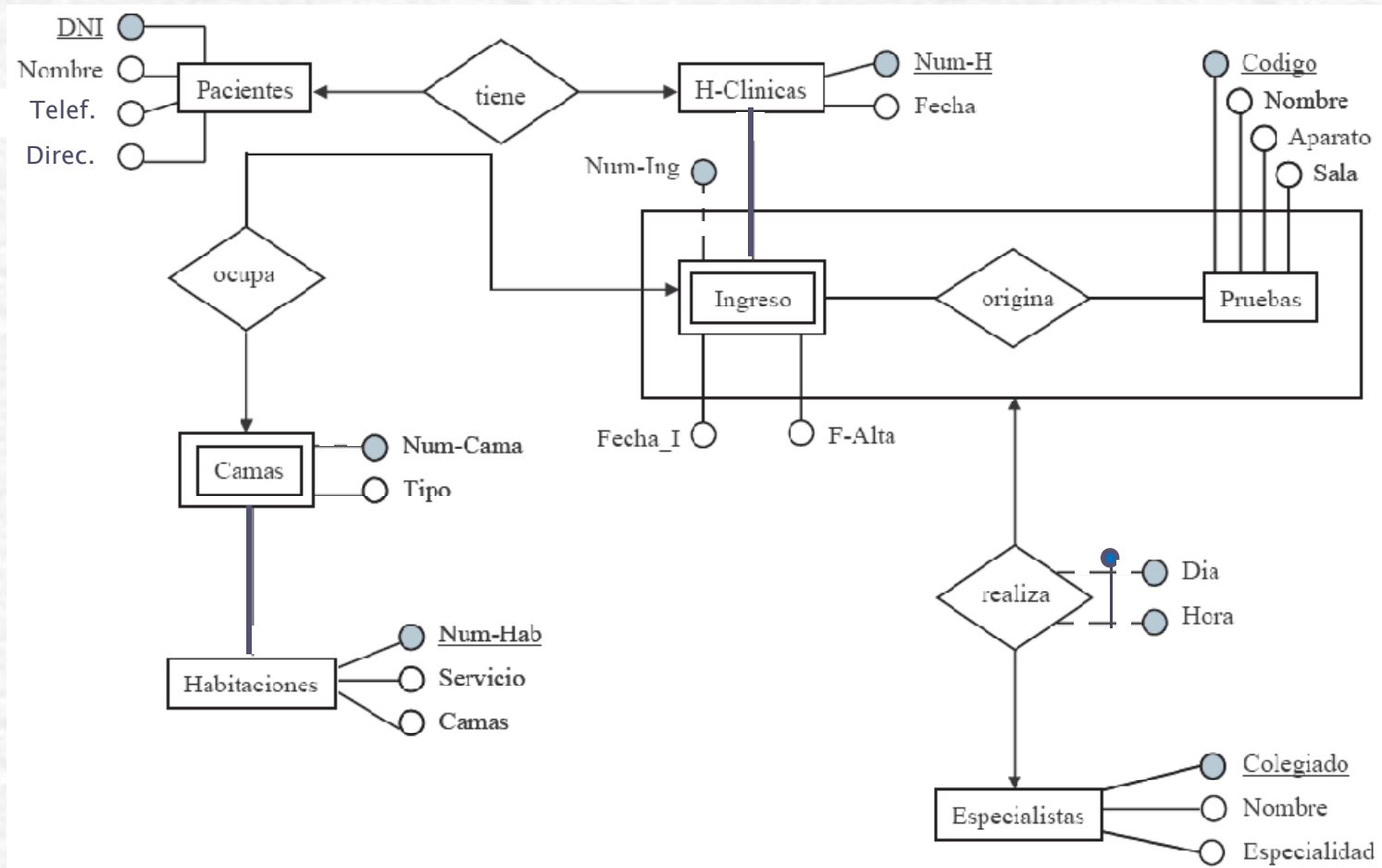
MATRICULA(COD-ASIG,COD-GRUP,TIPO,DNI,CONVOCATORIA,CALIFICACION)  
CP

- Permitiría que un alumno estuviera matriculado en dos grupos distintos de la misma asignatura para una misma convocatoria.
- Se hace necesario un examen exhaustivo de dicho esquema desde un punto de vista más formal:
  - Dependencias entre los atributos. Normalización.

MATRICULA(DNI,CONVOCATORIA,COD-ASIG,TIPO,COD-GRUP,CALIFICACION)  
CP



## Seminario 4 Ejemplos





## Seminario 4 Ejemplos

### Conjuntos de entidades

PACIENTES(DNI<sup>CP</sup>, NOMBRE, TELEF, DIREC)

H-CLINICAS(NUM-H<sup>CP</sup>, FECHA)

HABITACIONES(NUM-HAB<sup>CP</sup>, SERVICIO, CAMAS)

PRUEBAS(CODIGO<sup>CP</sup>, NOMBRE, APARATO, SALA)

ESPECIALISTAS(COLEGIADO<sup>CP</sup>, NOMBRE, ESPECIALIDAD)

### Conjuntos de entidades débiles

CAMAS(NUM-HAB, NUM-CAMA<sup>CP</sup>, TIPO)

INGRESOS(NUM-H<sup>CP</sup>, NUM-ING<sup>CP</sup>, CAUSA)

### Conexiones

REALIZA(NUM-H, NUM-ING, CODIGO, DIA, HORA, COLEGIADO<sup>CC</sup>)

Ocupa(Num\_H, Num\_Cama<sup>CP</sup>, Num\_H, Num\_Ing<sup>CC</sup>)

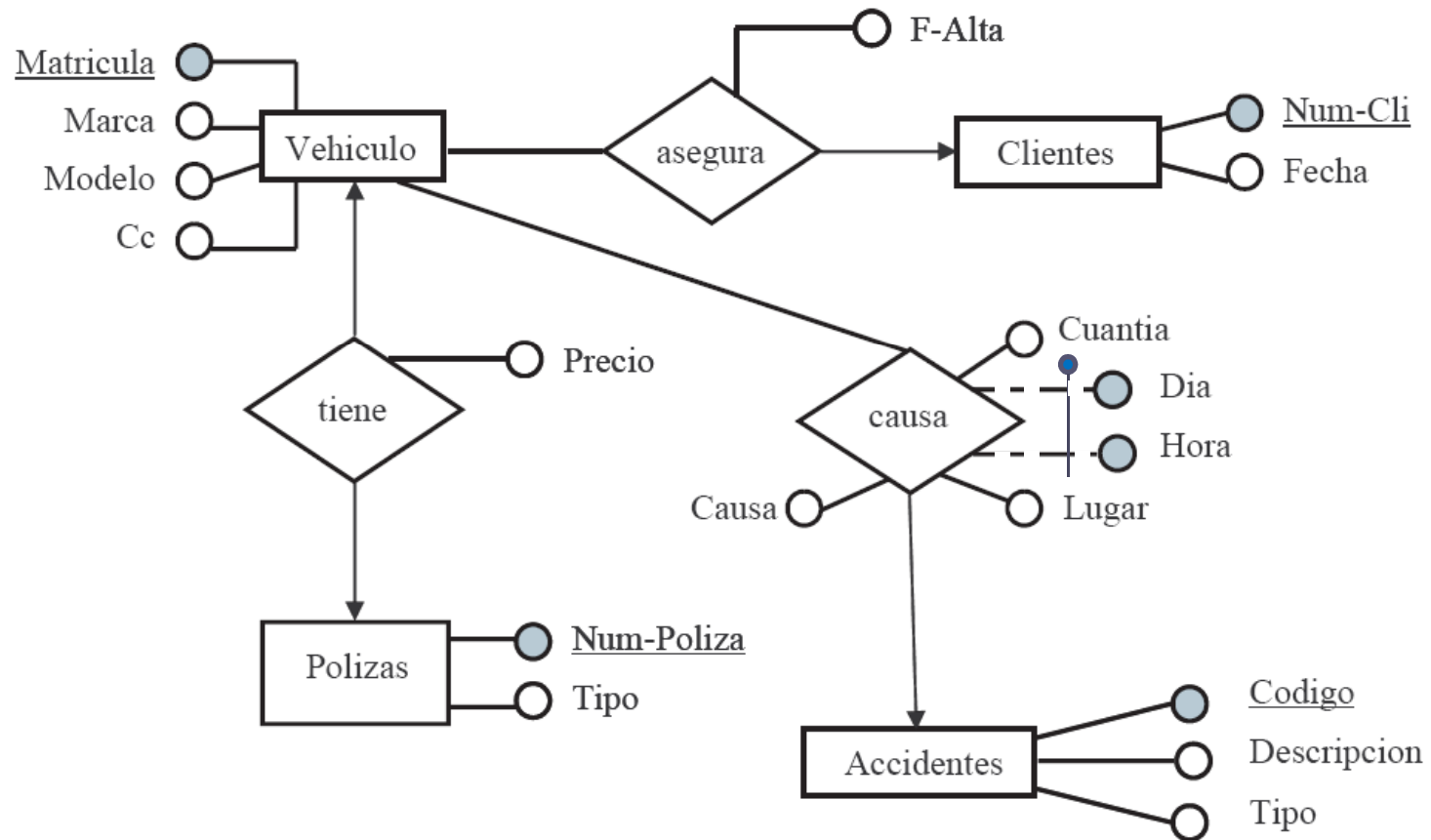
TIENE(DNI<sup>CP</sup>, NUM-H<sup>CC</sup>)

ORIGINA(NUM-H<sup>CP</sup>, NUM-ING<sup>CP</sup>, CODIGO<sup>CC</sup>)





## Seminario 4 Ejemplos





## Seminario 4 Ejemplos

### Conjuntos de entidades

VEHICULOS(MATRICULA, MARCA, MODELO, Cc)

POLIZAS(NUM-POLIZA<sup>CP</sup>, TIPO)

CLIENTES(NUM-CLI<sup>CP</sup>, FECHA)

ACCIDENTES(CODIGO<sup>CP</sup>, DESCRIPCION, TIPO)

### Conexiones

TIENE(MATRICULA<sup>CP</sup>, NUM-POLIZA<sup>CC</sup>, PRECIO)

ASEGURA(MATRICULA<sup>CP</sup>, NUM-CLI, F-ALTA)

CAUSA(MATRICULA<sup>CP</sup>, DIA, HORA<sup>CP</sup>, CODIGO, CUANTIA, LUGAR, CAUSA)

TIENE-ASEGURA(Matricula<sup>CP</sup>, Num-Poliza<sup>CC</sup>, Precio, Num-Cli, F-Alta)

VEH-TIENE-ASEGURA(Matricula<sup>CP</sup>, Marca, Modelo, Cc, Num-Poliza<sup>CC</sup>, Precio, Num-Cli, F-Alta)