



# Seminario 2

Diseño lógico relacional

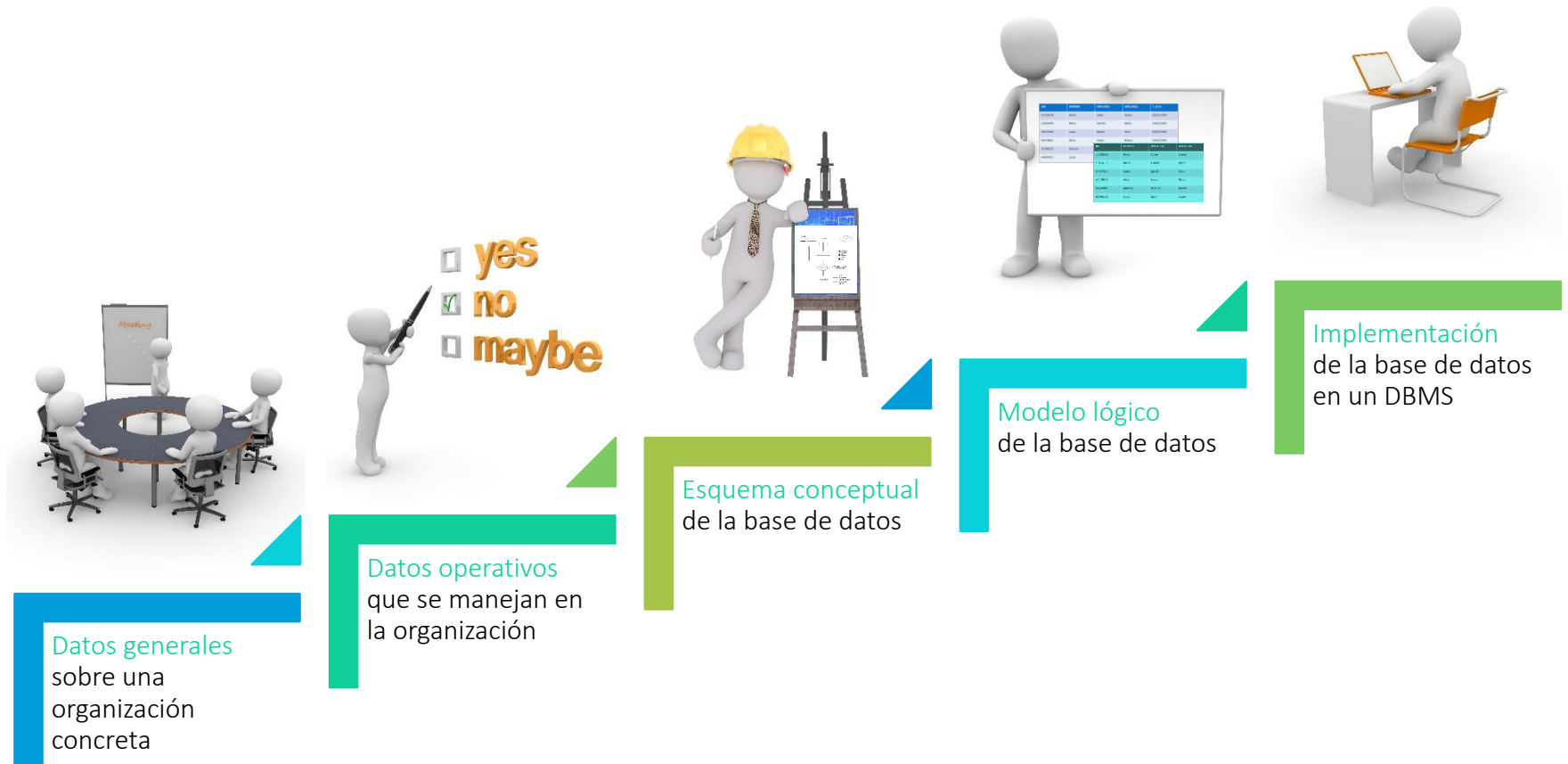
# Contenidos

- Introducción
- Conjuntos de Entidades
- Relaciones
- Otros elementos
- Fusión de tablas
- Otras mejoras

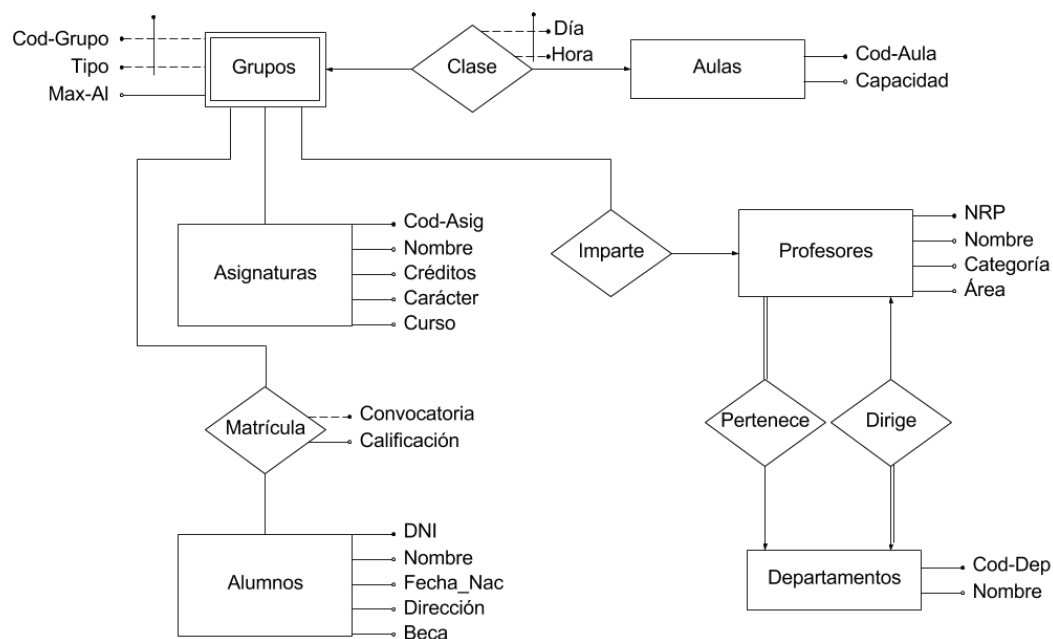
# Contenidos

- Introducción
- Conjuntos de Entidades
- Relaciones
- Otros elementos
- Fusión de tablas
- Otras mejoras

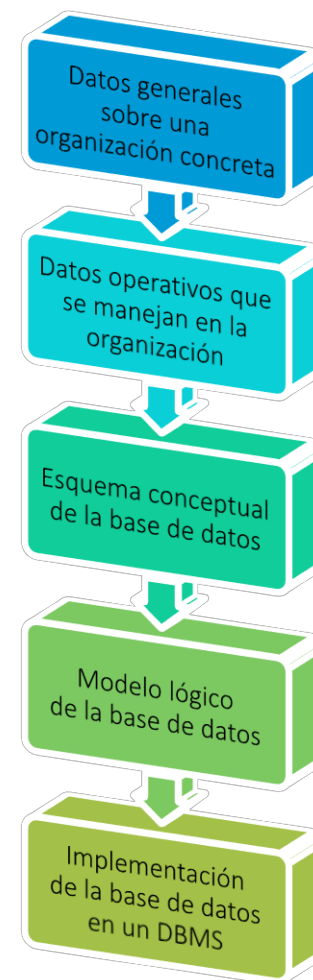
# Introducción



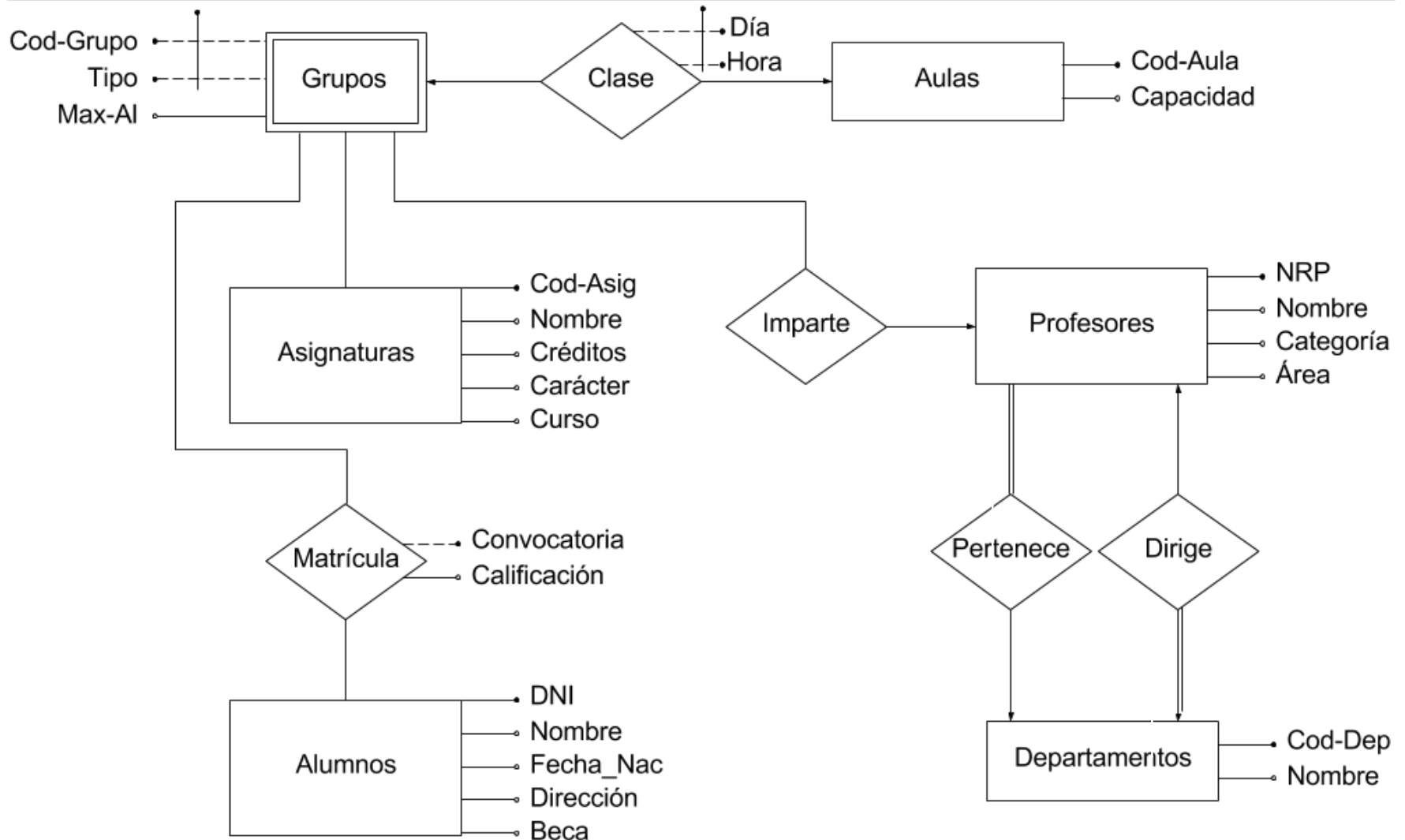
# Introducción



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



# Introducción



# Contenidos

- Introducción
- Conjuntos de Entidades
- Relaciones
- Otros elementos
- Fusión de tablas
- Otras mejoras

# 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. Si hay varias candidatas, se elige.

**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



# Conjuntos de entidades

## Traducción de un conjunto de entidades débil

Sea A un conjunto de entidades 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 la tabla que representa a 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

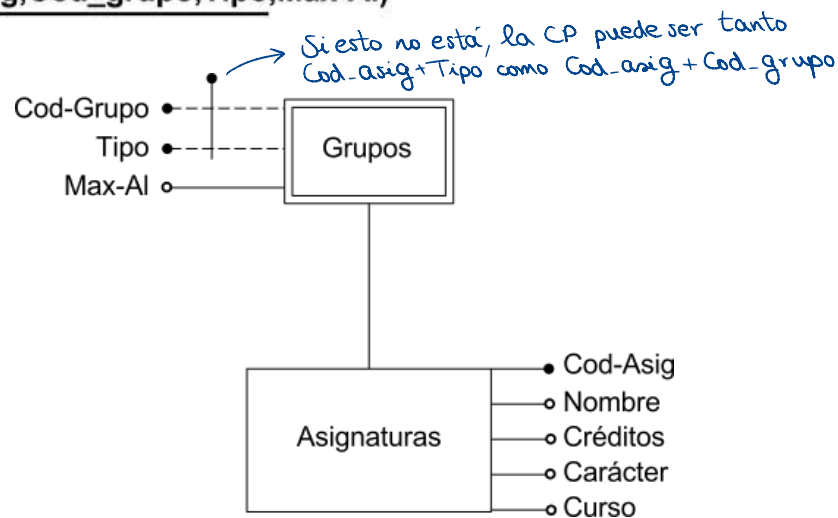
La clave primaria de la tabla correspondiente está constituida por los atributos que forman la clave primaria en la tabla que representa al conjunto de entidades fuerte del que depende, más los atributos marcados como discriminadores en el conjunto de entidades débil. Si hay conjuntos alternativos de discriminadores, se elige uno.

Hay que generar también una clave externa entre los atributos  $\{b_1, b_2, \dots, b_m\}$  y los atributos correspondientes que constituyen la clave primaria en la tabla que representa al conjunto de entidades fuerte.

# Conjuntos de entidades

**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
....	...	....	.....

# Contenidos

- Introducción
- Conjuntos de Entidades
- Relaciones
- Otros elementos
- Fusión de tablas
- Otras mejoras

## 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:

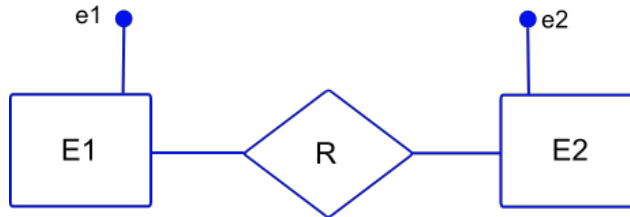
$n_i$  = número de atributos de la clave primaria del conjunto de entidades  $E_i$  (con  $i = 1..m$ ).

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

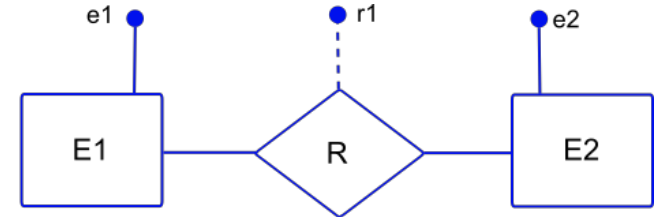
Se incorporan en la tabla los atributos de la clave primaria de la tabla que representa a cada conjunto de entidades que interviene, además de los atributos propios de la relación. Si el identificador de un atributo se repite, hay que cambiarlo para evitar ambigüedad.

# Relaciones

Muchos a muchos:

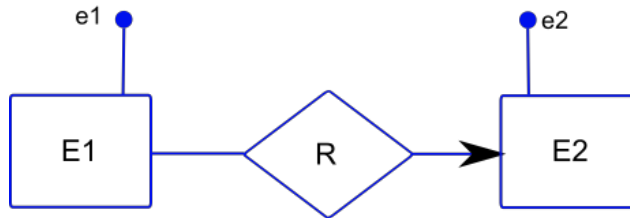


Clave Relación R: {e1,e2}

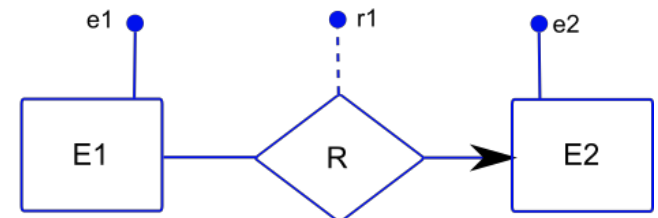


Clave Relación R: {e1,e2,r1}

Muchos a uno:  
(Para uno a muchos,  
La solución sería simétrica)

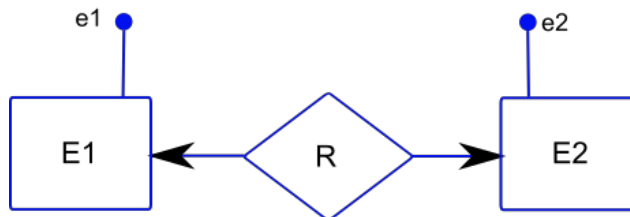


Clave Relación R: {e1}

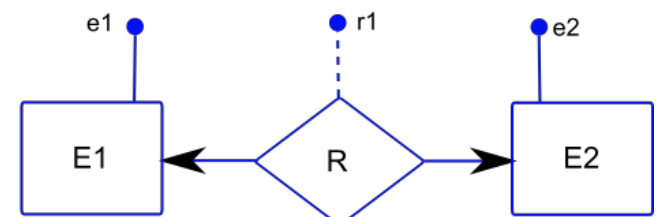


Clave Relación R: {e1,r1}

Uno a uno:



Claves Relación R: {e1} y {e2}



Claves Relación R: {e1,r1} y {e2,r1}

\* A veces la discriminación va en un sentido y no en ambos

# Relaciones

## Claves

Lo anterior hay que generalizarlo:

- Considerando si las claves tienen más de un atributo.
- Considerando si hay distintos atributos o conjuntos de atributos discriminadores (se elige uno).

En cualquier caso los atributos de la tabla de la relación correspondientes a las claves primarias de las tablas que representan a los conjuntos de entidades que participan en la relación, hay que establecerlos como claves externas apuntando a las correspondientes claves primarias.

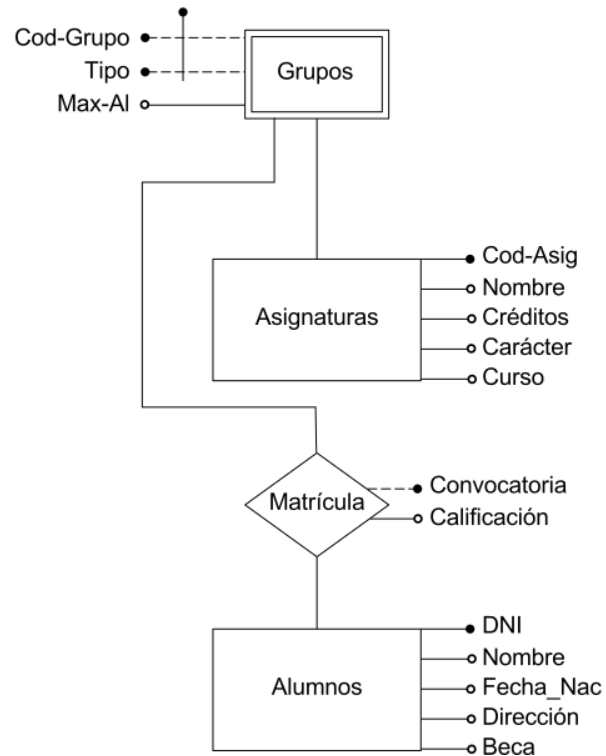
# Relaciones

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

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

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

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



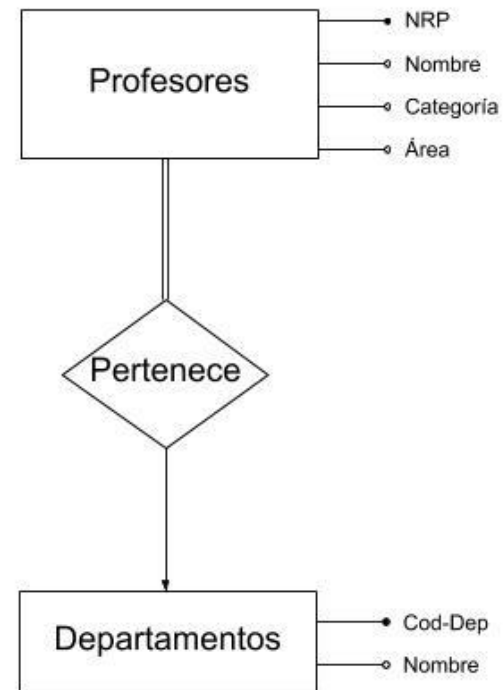
# Relaciones

Profesores(NRP,Nombre,Categoría,Área)    Departamentos(Cod-dep,Nombre)

Pertenece(NRP,Cod-dep)

Se forma con la CP de la entidad que viene por la parte "muchos"

NRP	Cod-Dep
ECA-123456	CCIA
ECA-345678	CCIA
ECA-231222	LSI

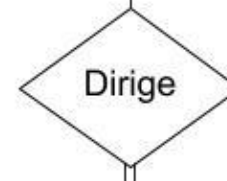
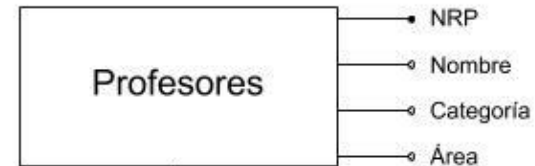




# Relaciones



NRP	Cod-Dep
ECA-123456	CCIA
ECA-345678	LSI
ECA-098788	AC



*En uno a uno, ponemos como primaria la que queramos y la otra candidata*

# Relaciones

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

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

Aulas(Cod\_aula,Capacidad)

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

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

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

Profesores(NRP,Nombre,Categoría,Área)

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

Pertenece(NRP,Cod-dep)

Dirige(NRP,Cod-dep)

Departamentos(Cod-dep,Nombre)

# Contenidos

- Introducción
- Conjuntos de Entidades
- Relaciones
- Otros elementos
- Fusión de tablas
- Otras mejoras

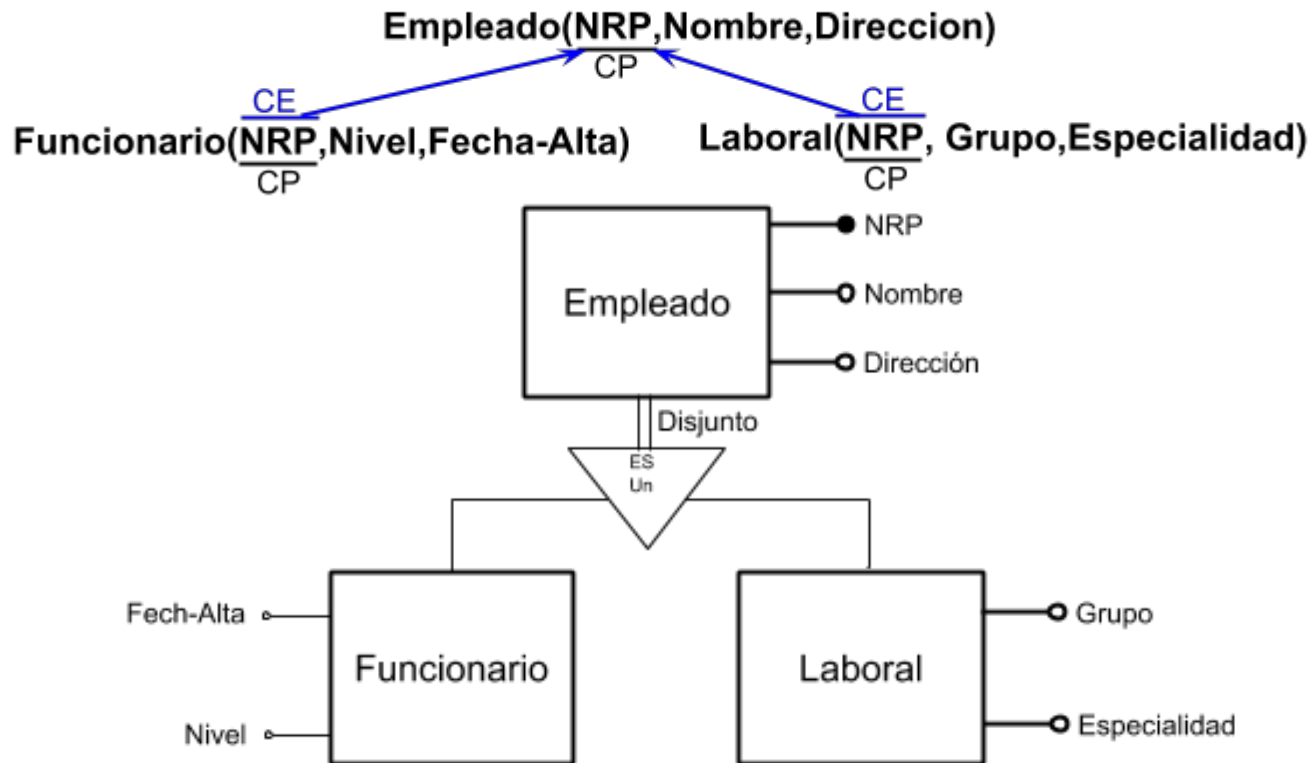
# Otros elementos

- 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 de la tabla que representa al conjunto de entidades superior.

## Claves

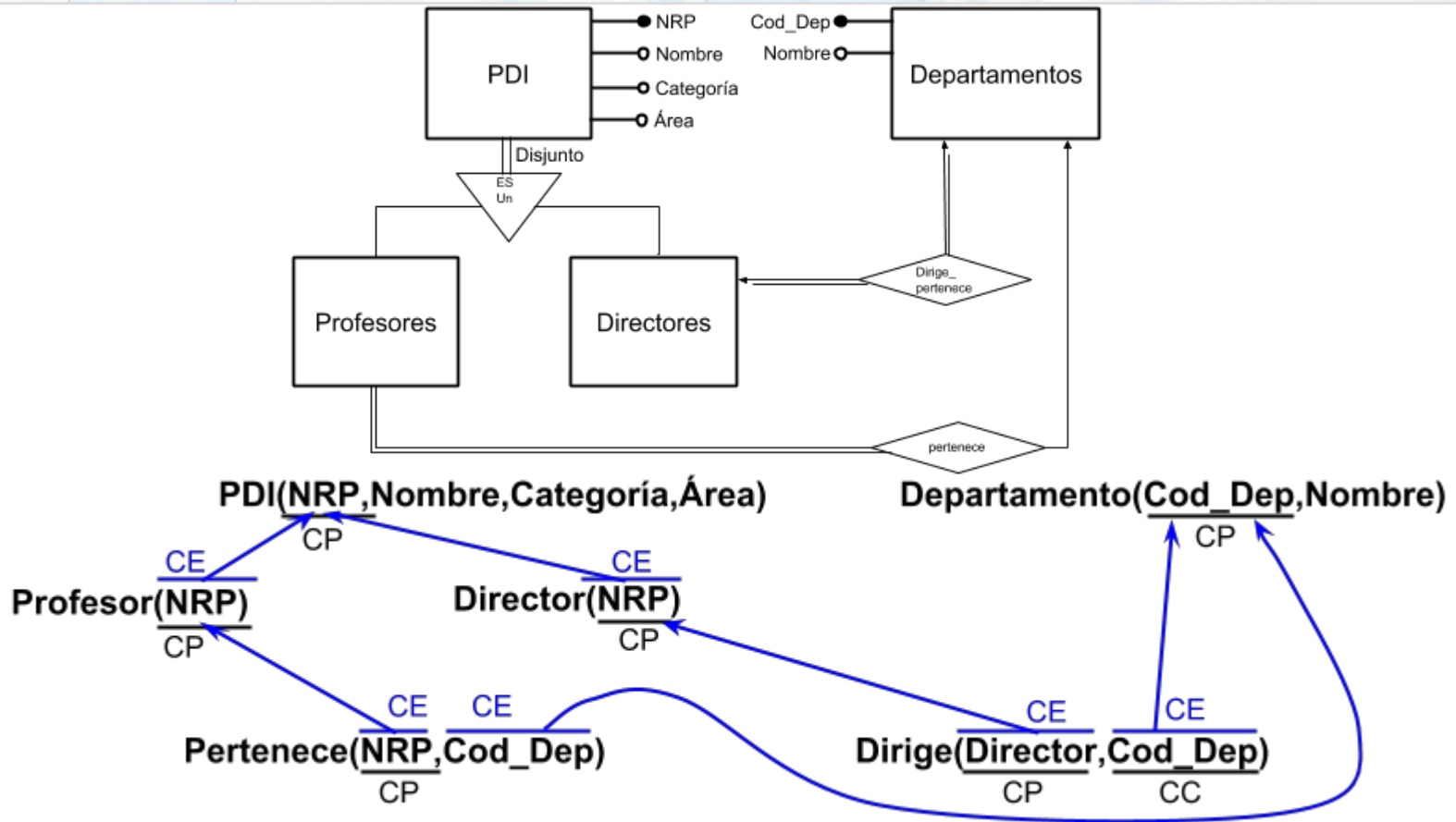
La clave primaria de cualquiera de las tablas está constituida por los atributos que forman la clave primaria en la tabla que representa al conjunto de entidades de la superclase. Este conjunto de atributos es, a su vez, clave externa que apunta a la clave primaria de la tabla que representa a la superclase.

# Otros elementos



- Al pasar a tablas una jerarquía, se pierden las restricciones de clasificación obligatoria y de clasificación disjunta que pudieran estar presentes en el diseño E/R. Más adelante tendremos que evaluar recursos como los disparadores de BDs. para intentar mantener esas restricciones.

# Otros elementos

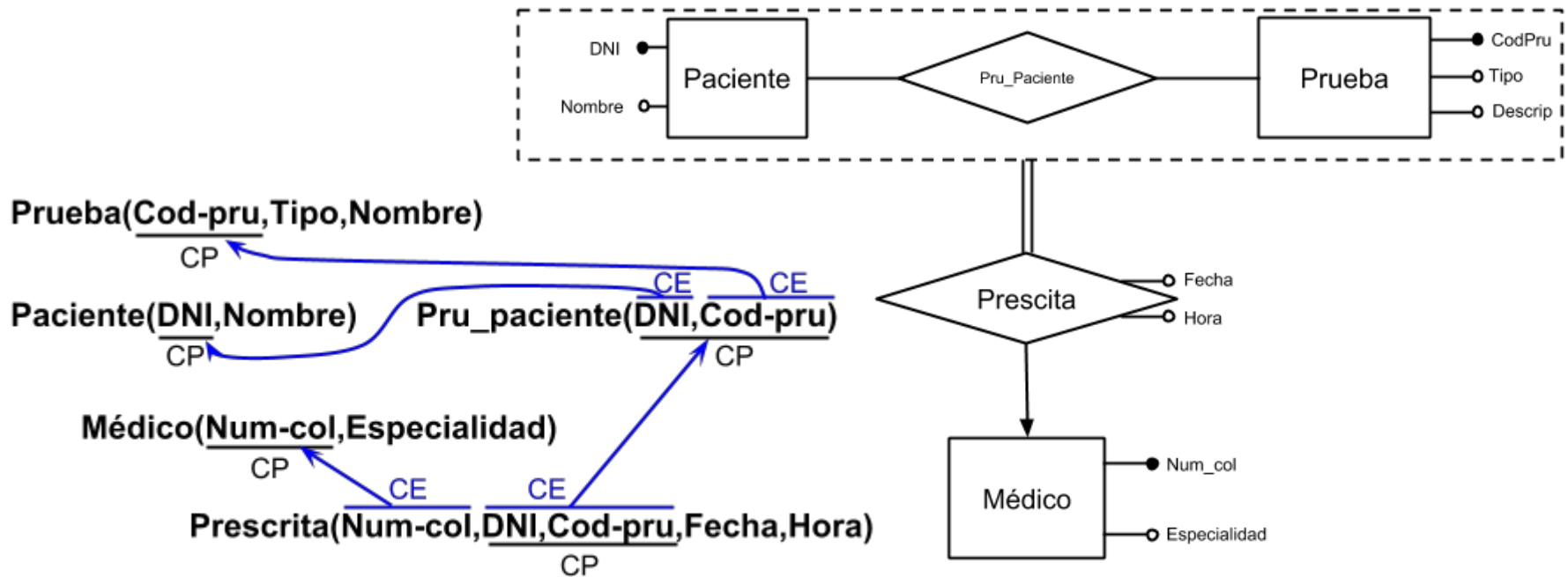


- Perdemos la restricción de clasificación obligatoria y de clasificación disjunta; en el esquema relacional generado un PDI puede aparecer clasificado a la vez como Profesor y como Director, por lo que como profesor podría pertenecer a un departamento y como director dirigir un departamento distinto. Habría que controlarlo.

# 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.





# Otros elementos

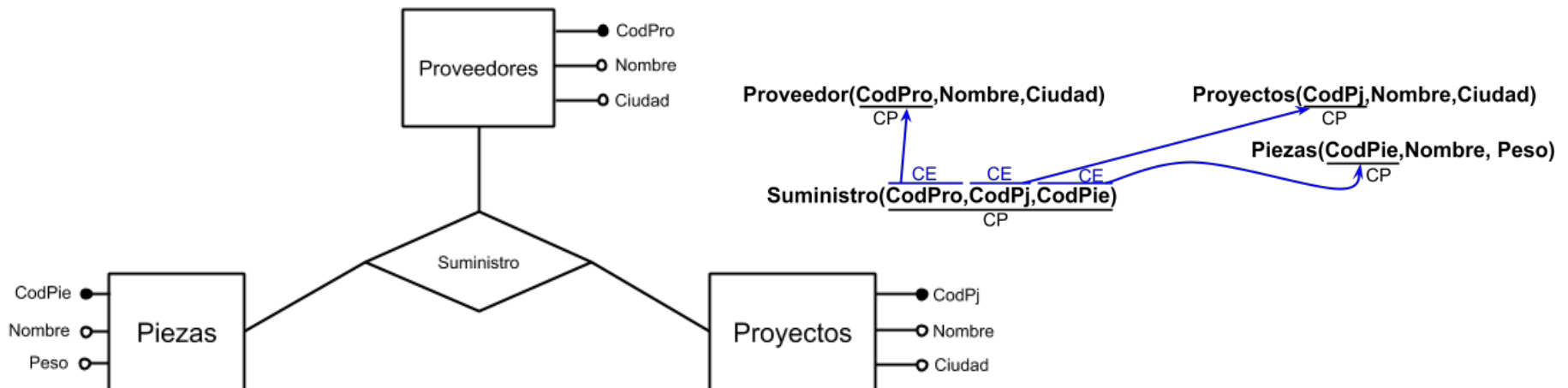
## Relaciones n-arias

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.
- La relación (desde el punto de vista del diagrama) podría no reflejar bien las restricciones del problema.

## Ejemplo: Cardinalidad muchos a muchos a muchos

Cualquier proveedor puede suministrar cualquier pieza a cualquier proyecto



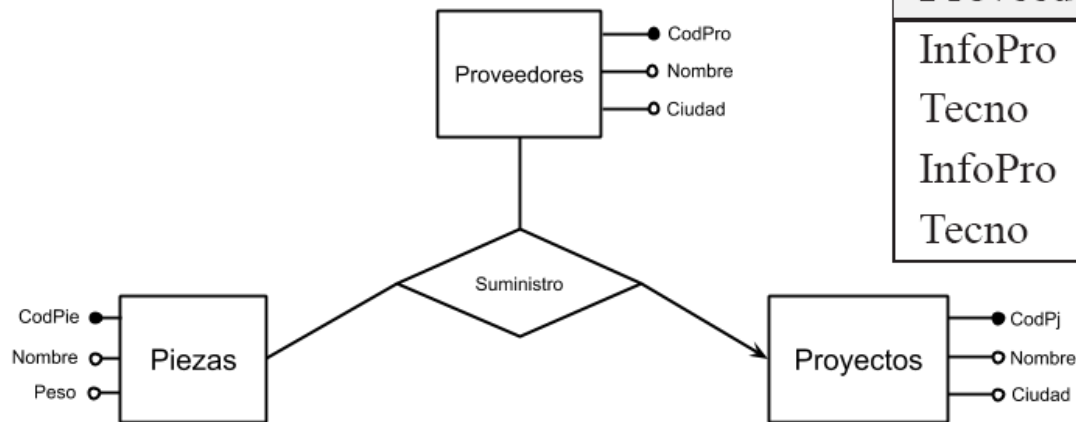


# Otros elementos

## Ejemplo: Cardinalidad muchos a muchos a uno

A la vista del diagrama, una pareja (proveedor, proyecto) podría aparecer relacionada con más de una pieza; una pareja (pieza, proyecto) podría estar relacionada con más de un proveedor; pero una pareja (proveedor, pieza) podría estar ligada solo a un proyecto.

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



Proveedores	Piezas	Proyectos
InfoPro	745	TIC-98012
Tecno	167	TIC-98012
InfoPro	850	TIC-03123
Tecno	850	TIC-02345

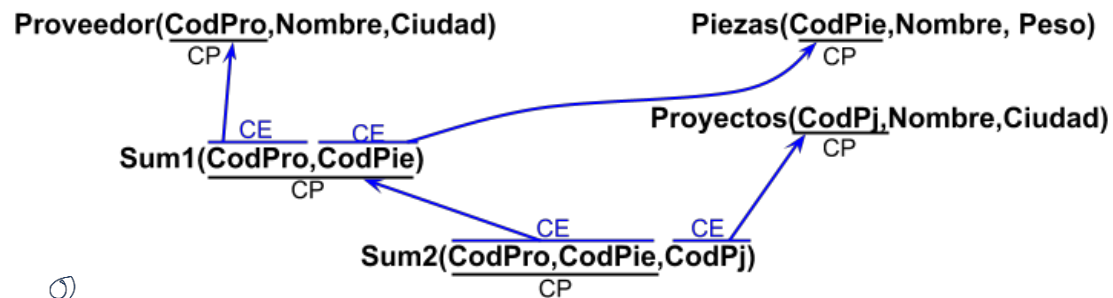
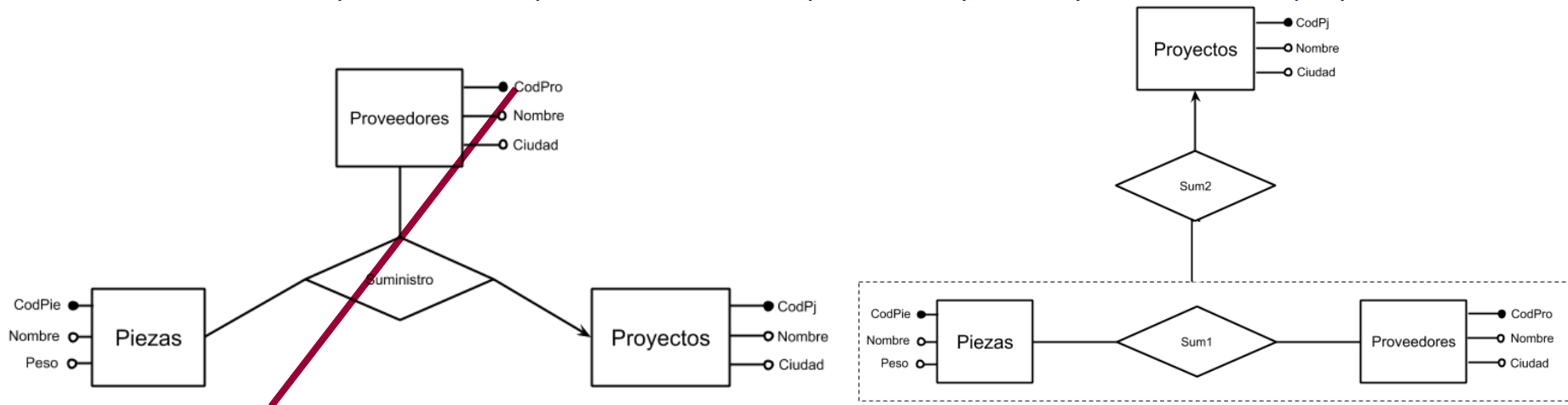
¿Y si los proveedores solo trabajan para un proyecto?

¿Y si queremos reflejar la lista de piezas que suministra un proveedor de forma independiente?

# Otros elementos

## Ejemplo: Cardinalidad muchos a muchos a uno

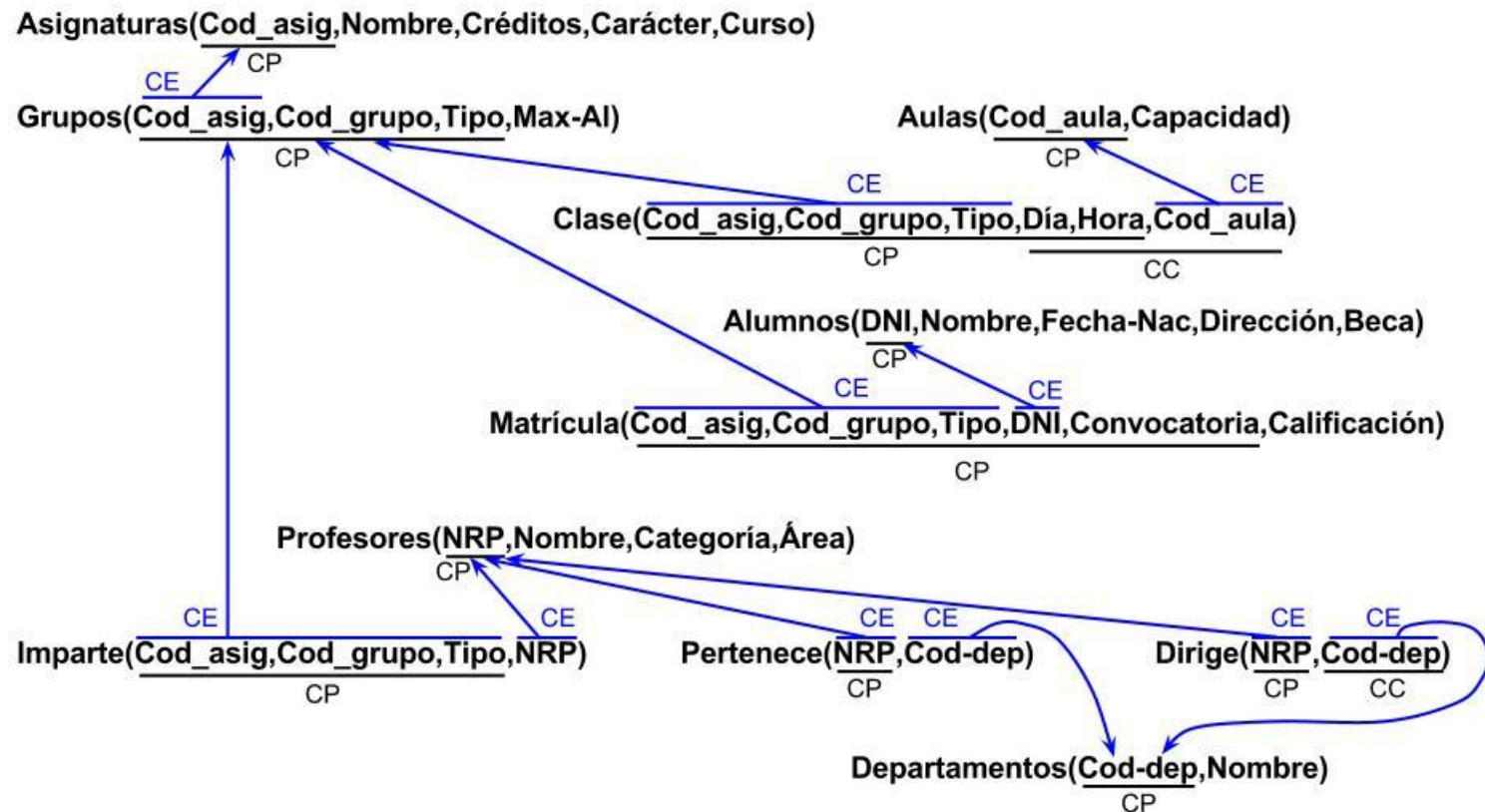
Por ejemplo, el diseño resultaría poco adecuado si quisiéramos reflejar la lista de piezas que puede suministrar cada proveedor independientemente de que estas hayan sido ya enviadas a un proyecto.



# Contenidos

- Introducción
- Conjuntos de Entidades
- Relaciones
- Otros elementos
- Fusión de tablas
- Otras mejoras

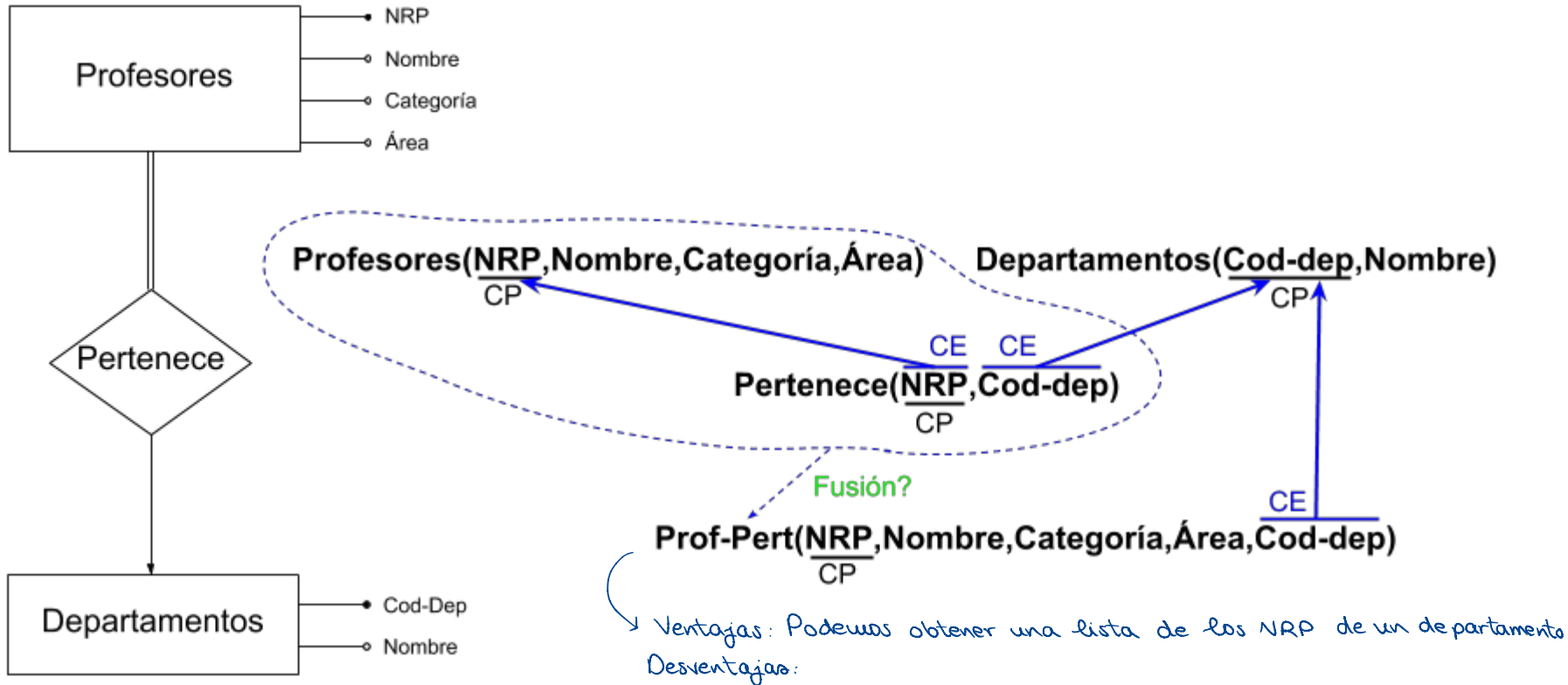
# Fusión de Tablas



# Fusión de tablas

- ¿Es el conjunto de tablas obtenido el mejor posible?
  - ¿Se puede reducir el número de tablas?
    - Sin pérdida de información (de datos o de restricciones).
    - Si mejoramos la eficiencia
      - Almacenamiento
      - Rendimiento del sistema
- Forma:
  - Fusión de tablas
  - Condición necesaria aunque no suficiente:
    - 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.
  - Consultas frecuentes.

# Fusión de tablas

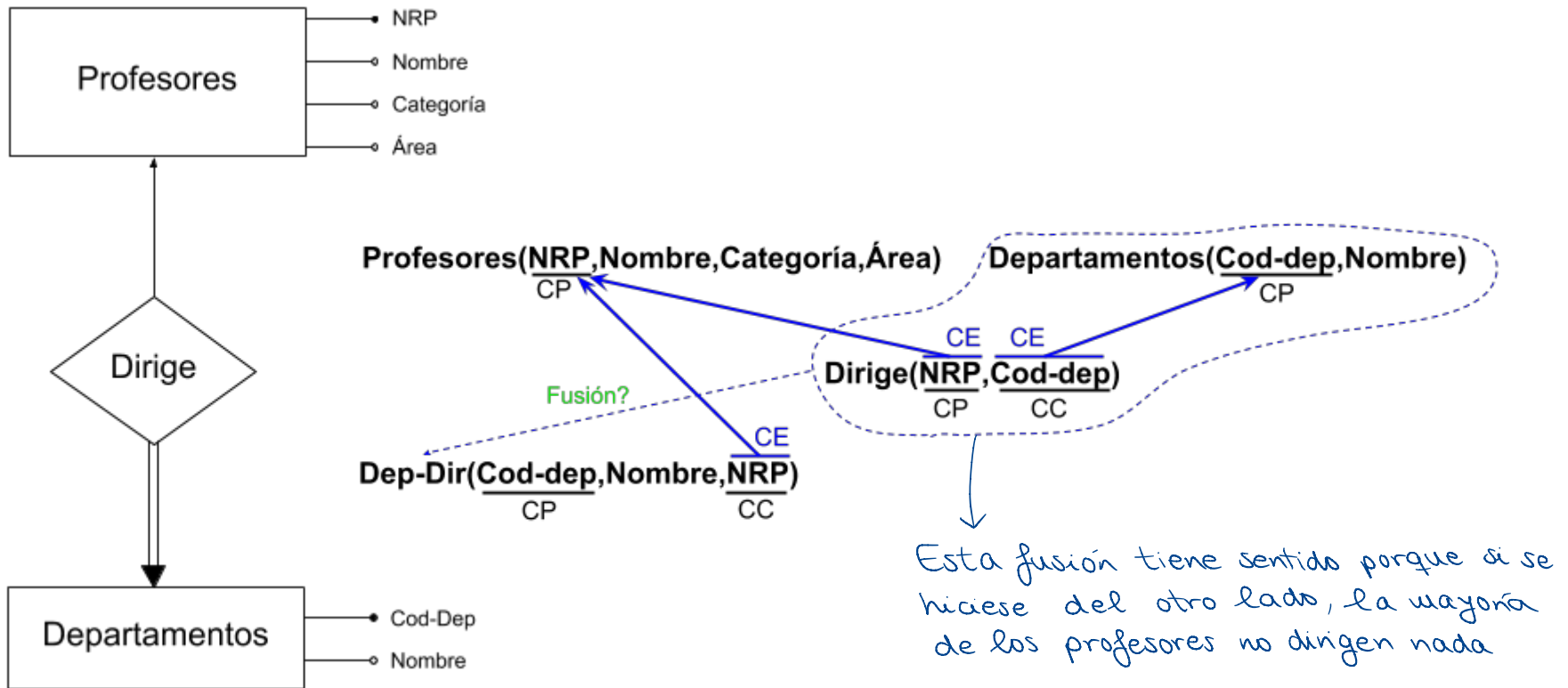


- Todo profesor pertenece a un departamento.
- COD\_DEP no admitiría valores nulos.

Para poder hacer la fusión, la clave primaria de la relación debe ser la de la entidad

Si la gran mayoría de los profesores pertenece a un departamento, esta fusión renta

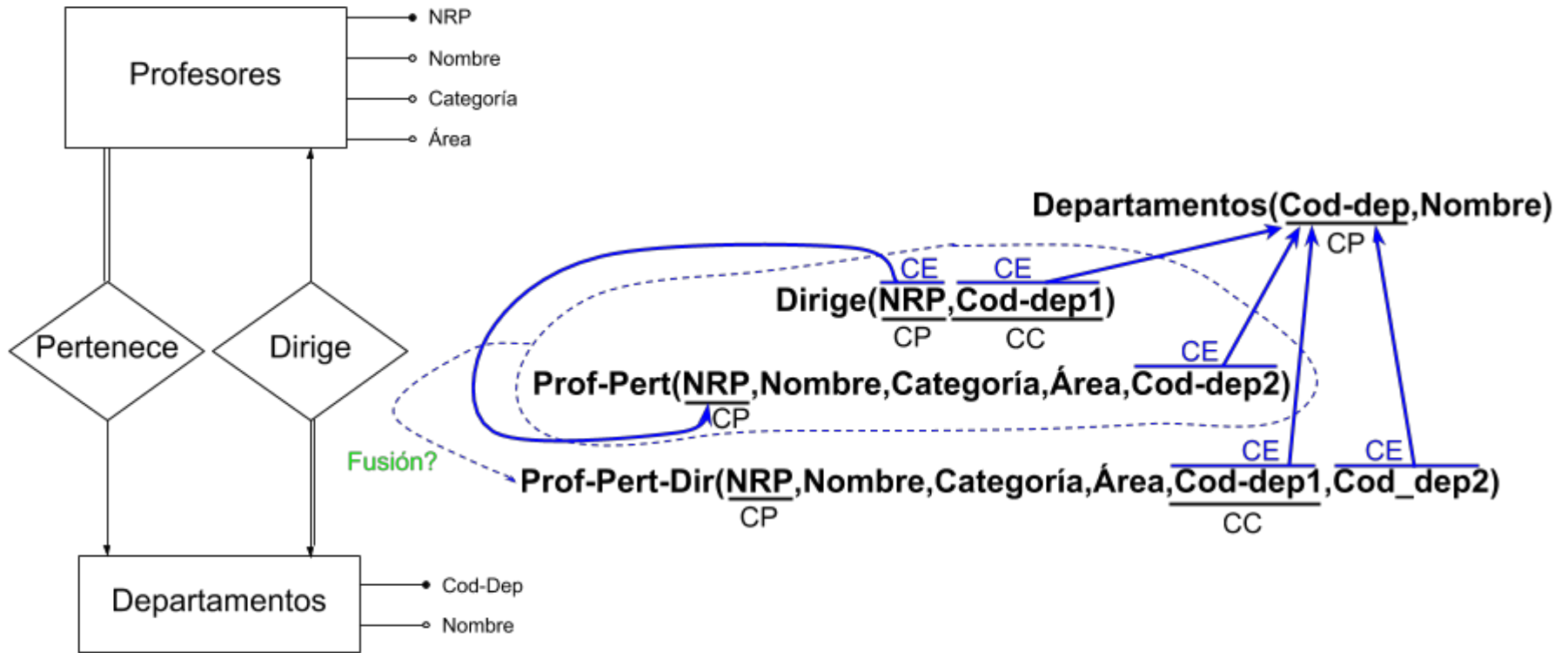
# Fusión de tablas



- Todo departamento obligatoriamente tiene un director.
- NRP en DEP-DIR no podrá tomar valores nulos.



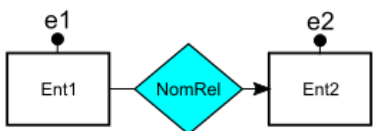
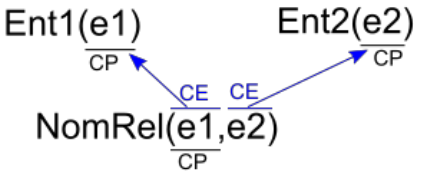
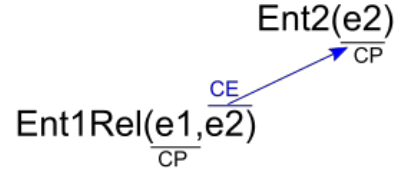
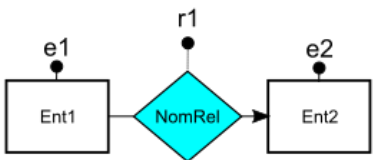
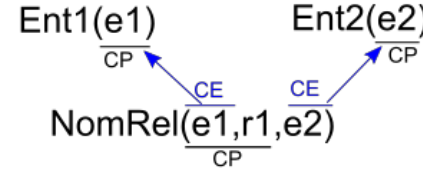
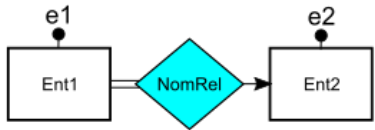
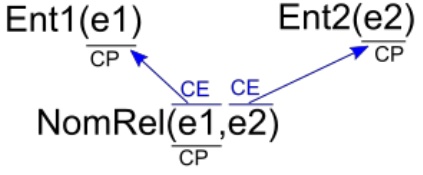
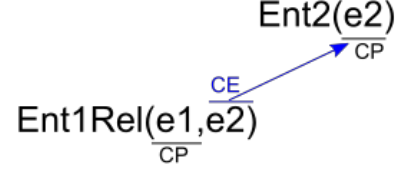
# Fusión de tablas



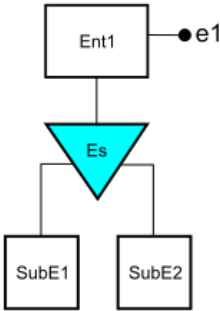
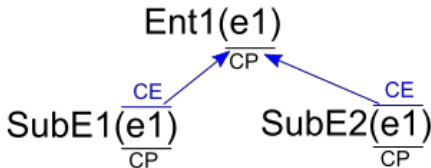
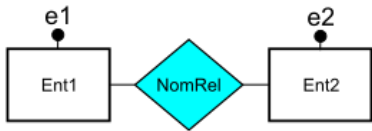
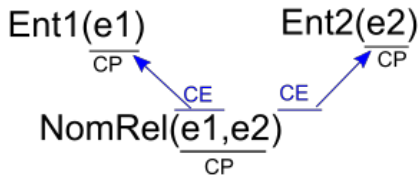
- Cod\_dep1 tendrá muchos nulos.
- Facilita comprobar que cod\_dep1 y cod\_dep2 sean iguales.



# Fusión de tablas

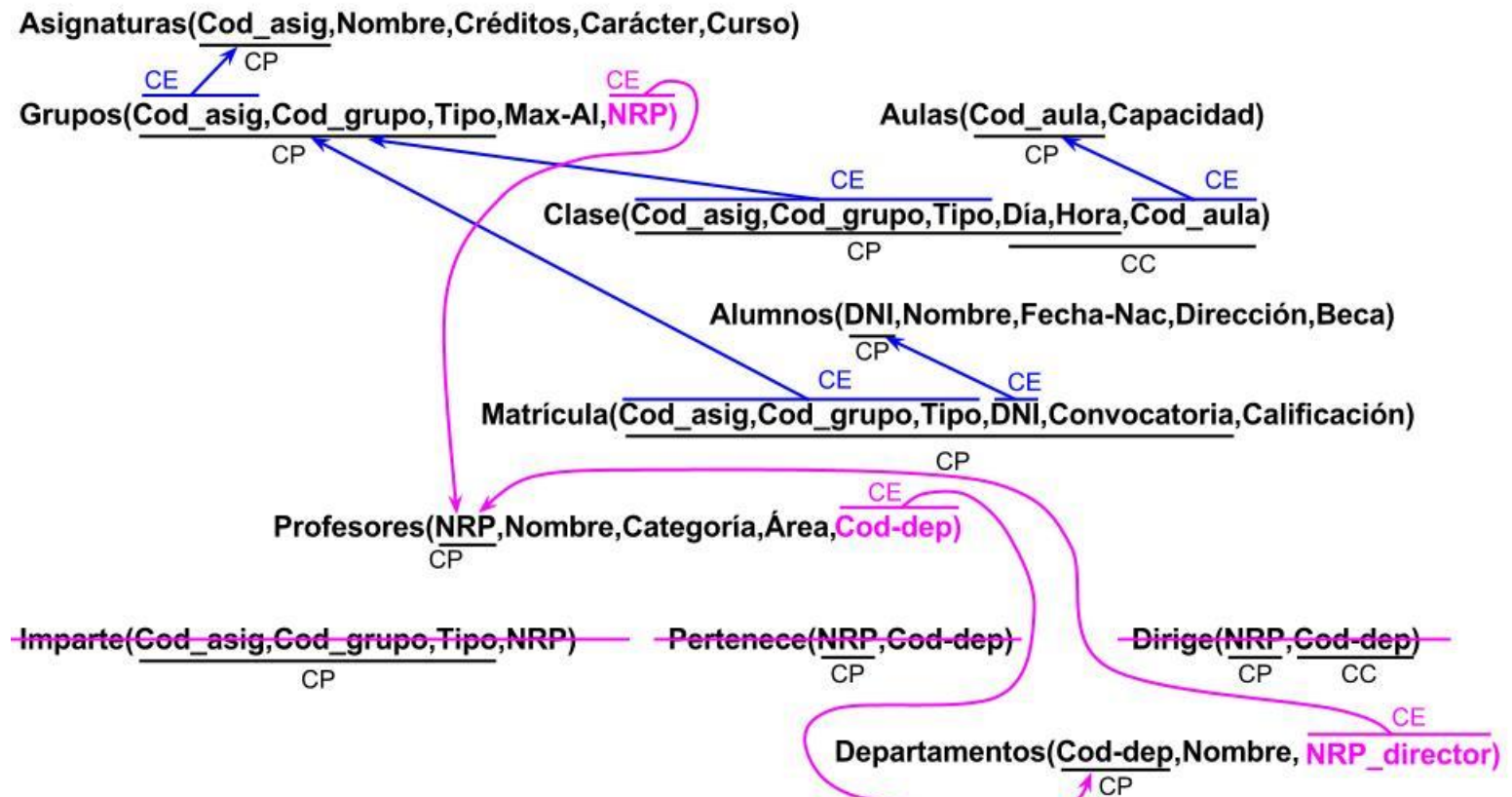
Casuísticas de Fusionado de Tablas		
Esquema E/R	Tablas	Fusionado Tablas
		 <p><b>Possible</b> fusionado de Ent1 con NomRel, <b>e2</b> en Ent1Rel <b>podría tomar valores nulos</b></p>
		<p>Cuando la relación <b>tiene atributos discriminadores</b>, independientemente de las cardinalidades, <b>no existe posibilidad de fusionado</b></p>
		 <p><b>Fusión interesante de</b> Ent1 con NomRel, <b>e2</b> en Ent1Rel <b>no podría tomar valores nulos</b></p>

# Fusión de tablas

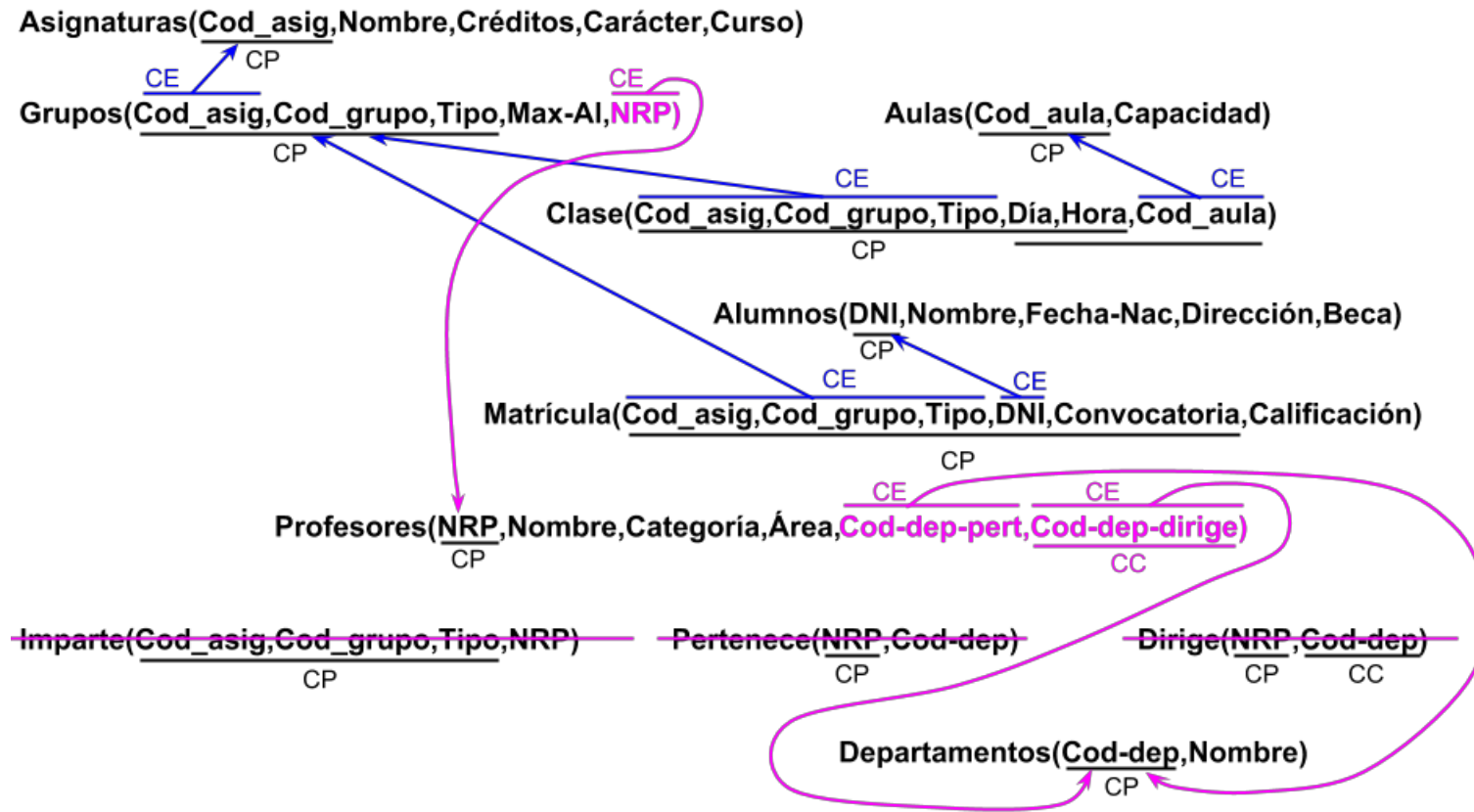
		<p>Las tablas que <b>proceden de jerarquías</b>, <b>no pueden fusionarse</b>, pues desharíamos dichas <b>jerarquías</b></p>
		<p>Las tablas que <b>proceden de relaciones muchos a muchos</b> <b>no</b> admiten <b>fusionado</b>, pues no coinciden las claves primarias</p>

En las relaciones uno a uno, vale lo dicho para las muchos a uno, pero hay que estudiar las consideraciones en los dos sentidos.

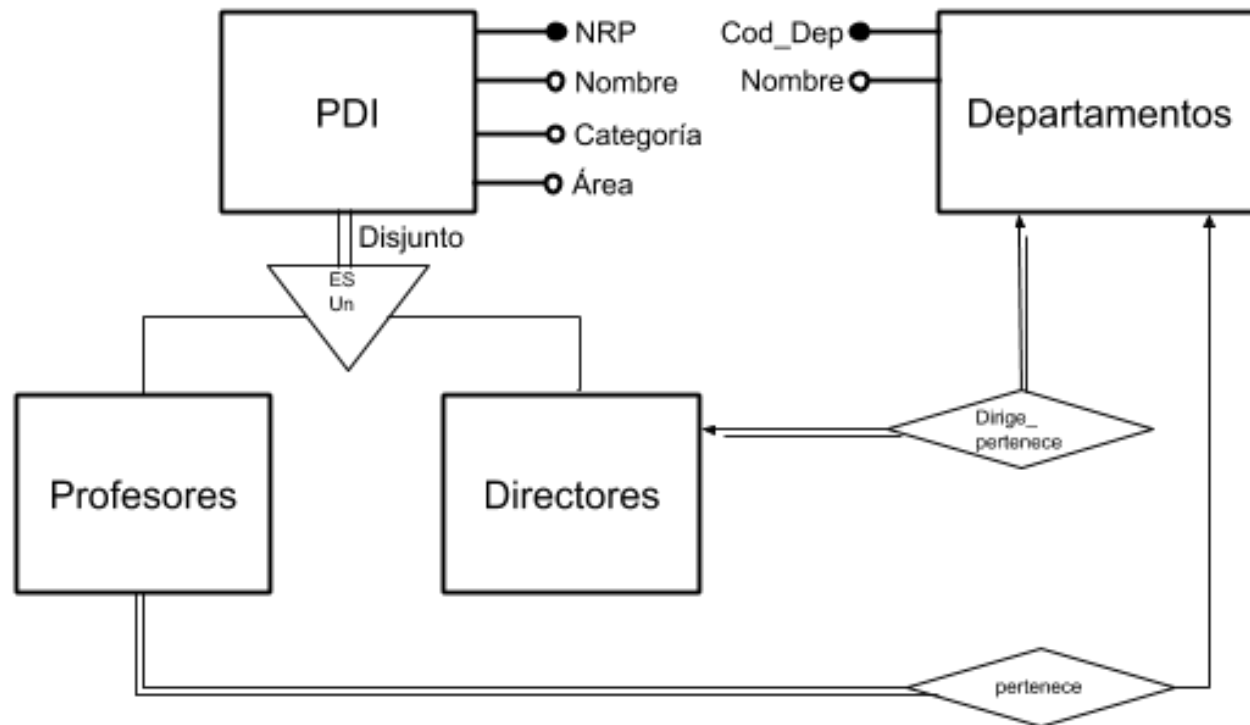
# Fusión de tablas



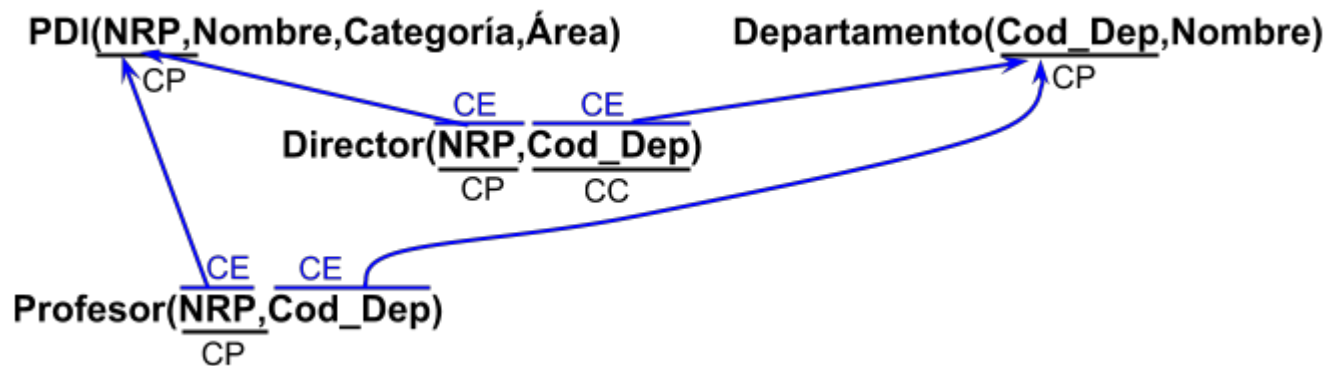
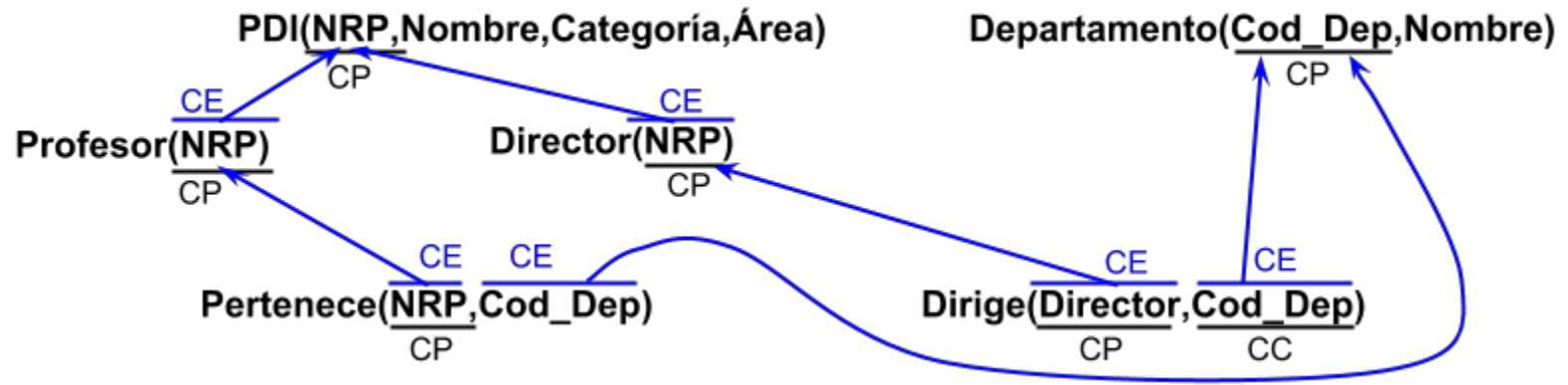
# Fusión de tablas



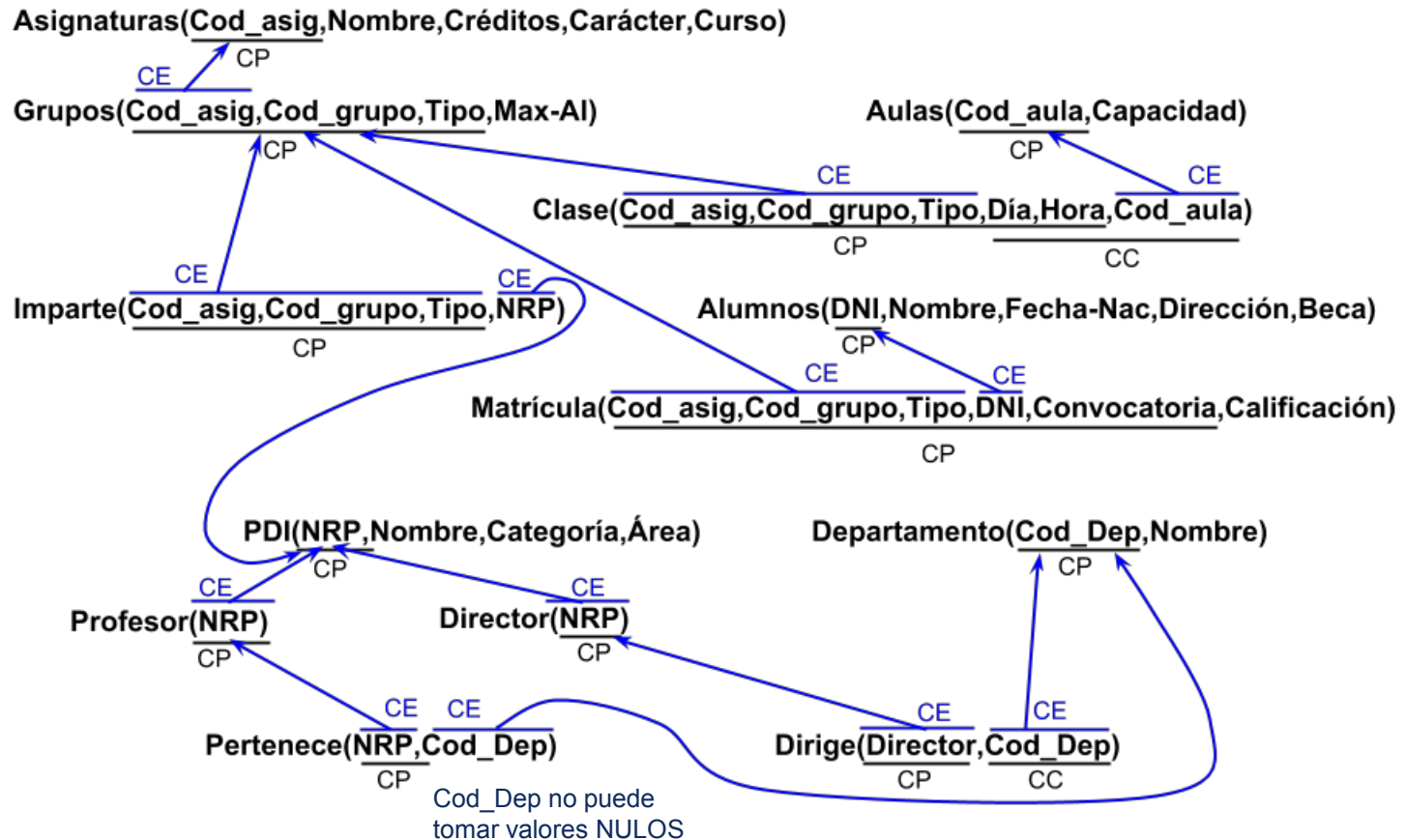
# Fusión de tablas



# Fusión de tablas



# Fusión de tablas





# Fusión de tablas

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

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

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

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

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

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

**PDI**(NRP,Nombre,Categoría,Área)

**Departamento**(Cod\_Dep,Nombre)

**Director**(NRP,Cod\_Dep)

**Profesor**(NRP,Cod\_Dep)

Cod\_Dep no puede  
tomar valores NULOS



# Contenidos

- Introducción
- Conjuntos de Entidades
- Relaciones
- Otros elementos
- Fusión de tablas
- Otras mejoras

## Otras mejoras

- Hay ocasiones en que un diagrama E/R no plasma todas las restricciones del problema.

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

- 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)

# Contenidos

- Introducción
- Conjuntos de Entidades
- Relaciones
- Otros elementos
- Fusión de tablas
- Otras mejoras

# Imágenes

- Imágenes tomadas de [Pixabay](#)
  - Portada
    - Imagen de [Manfred Steger](#)
  - Cabecera
    - Imágenes de [Gerd Altmann](#)
  - T4
    - Imágenes de [Peggy und Marco Lachmann-Anke](#)