

Facultad de Ingeniería



# Diseño lógico de una base de datos

## Tema IV

Semestre 2021-1

El alumno realizará la construcción de modelos relacionales a partir de modelos entidad/relación, haciendo uso de conceptos, principios y buenas prácticas, para obtener el diseño lógico de la base de datos. Comprenderá el uso de herramientas CASE empleando diversas notaciones.

**Modelo basado en lógica de predicados y en teoría de conjuntos, propuesto en los años 70's por Frank Codd**

## Propiedades:

- **No pueden existir dos relaciones que se llamen igual**
- **No pueden existir tuplas iguales**
- **No pueden existir atributos que tengan el mismo nombre**
- **No hay orden en tuplas ni en atributos**
- **Los valores de los atributos deben ser atómicos**

# Notación Crow's foot

nombre\_Relacion

Llave(s) primaria

Atributos restantes

# Notación Crow's foot



# ***Transformación de entidades fuertes***

- **Toda entidad fuerte se transforma en una relación**
- **Se conservan los atributos y la clave primaria (ahora se llamará *llave primaria*, denotada por PK)**

# ***Transformación de atributos***

- **En claves candidatas debe establecerse restricción de unicidad (U)**
- **Los atributos compuestos deben indicarse de forma individual**



# ***Transformación de atributos***

- **Para atributos multivalor se crea una nueva relación y se propaga como *llave foránea* (FK) la PK de la relación base a la nueva relación**

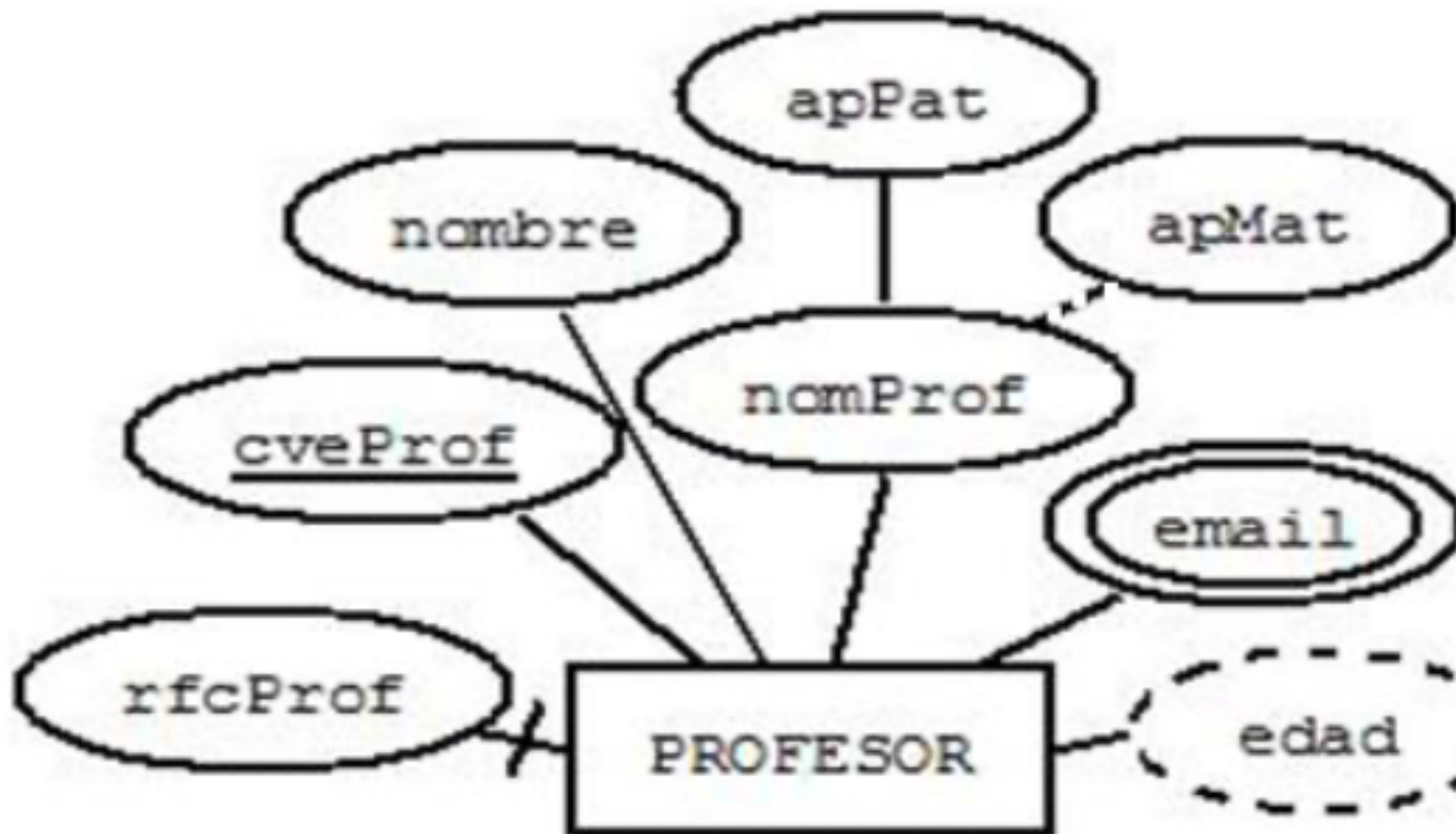
# ***Transformación de atributos***

- **Para atributos derivados se indica que son calculados (C)**

# ***Transformación de atributos***

- **Finalmente, se deben indicar las restricciones que haya sobre los atributos, como *check* (CK) o *null* (N)**

# Ejemplo



## Ejemplo

**PROFESOR: {cveProf (PK) int,  
rfcProf (U) varchar(13), nombre  
char(40), apPat char(40), apMat (N)  
char(40), edad (C) smallint}**

**EMAIL: {email (PK) varchar(80),  
cveProf (FK) int}**

# ***Transformación de entidades débiles***

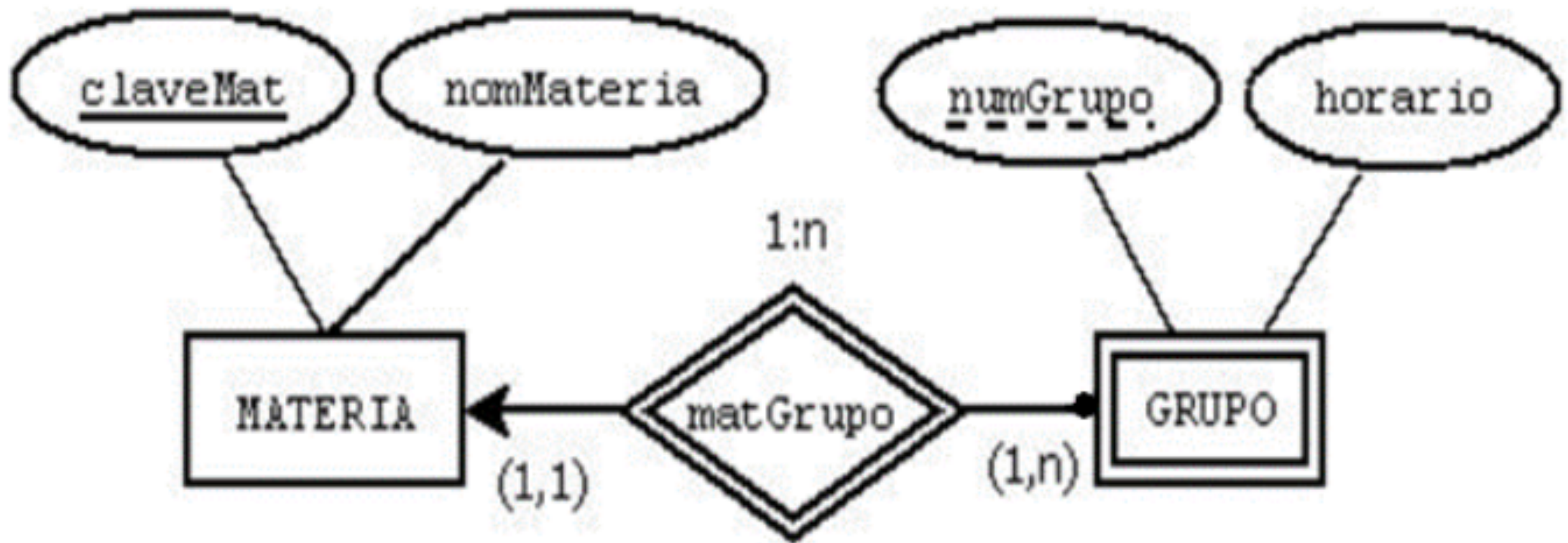
- **Se crea una nueva relación conservando todos sus atributos.**

# ***Transformación de entidades débiles***

- **Se propaga la llave principal de la entidad fuerte hacia la débil, ya que en conjunto con el discriminante, formará la llave primaria (PK) de la entidad débil.**



# Ejemplo





## Ejemplo

**MATERIA: {claveMat (PK) smallint,  
nomMateria varchar(60)}**

**GRUPO: {[numGrupo (D) smallint,  
cveMateria smallint](PK), horario  
varchar(13)}**

## **Transformar el MER del ejercicio de la BD de películas a la representación intermedia de MR**

# ***Transformación de relaciones***

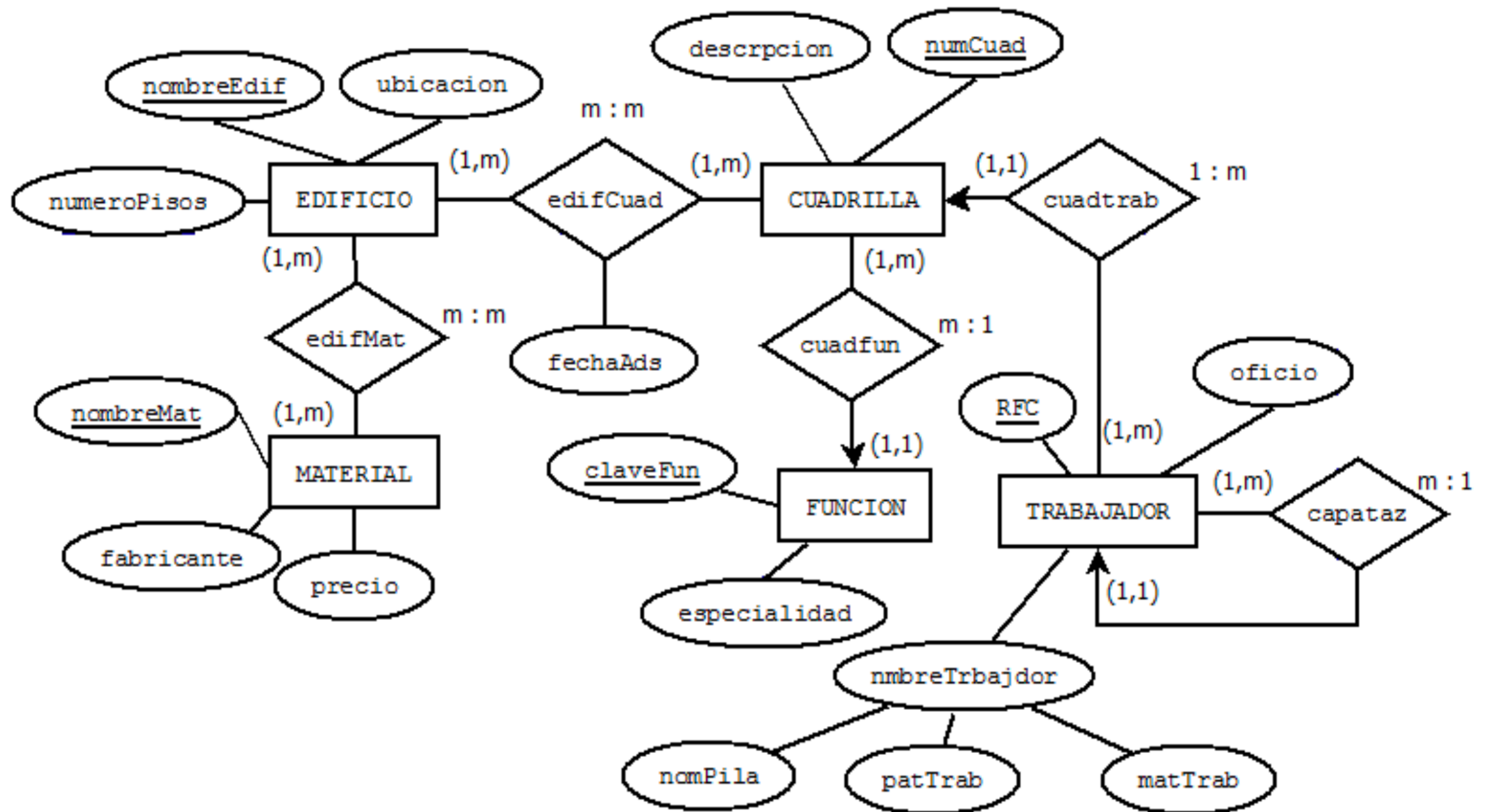
- **m:m -> Se crea una nueva relación, que tendrá como PK las PK's de las entidades que une (que a su vez son FK's), más los atributos (si hubiera) de la relación**

# ***Transformación de relaciones***

- **1:m ó m:1 -> La llave primaria de la relación con cardinalidad 1 se propaga como llave foránea a la relación con cardinalidad m**

## **Transformar el MER del ejercicio de la BD de películas a la representación final de MR**

# Ejercicio



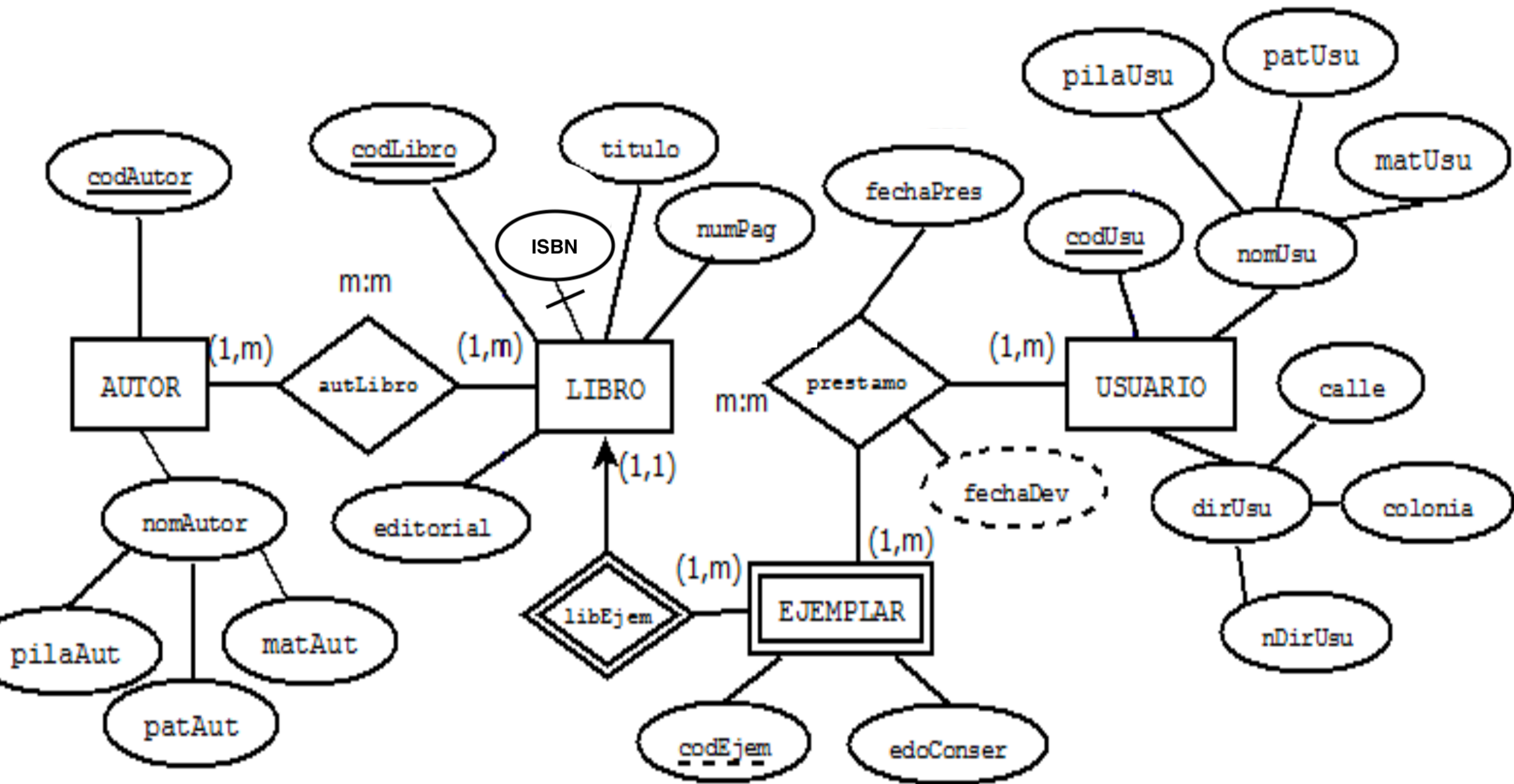
## **Transformar el MER del ejercicio de la BD del sistema de tránsito a la representación intermedia y final de MR**

## ***Transformación de relaciones***

- **1:1 -> La clave primaria de una relación se propaga a la otra relación dependiendo de:**
  - 1) La semántica**
  - 2) Considerar cuál relación será accedida más frecuentemente**



# Ejercicio



# Ejercicio



**Se desea crear un sistema de base de datos que permita obtener información sobre los pacientes que acuden a cierto consultorio. El sistema debe atender los siguientes requerimientos:**

**Dado el nombre de un paciente, conocer el nombre de todas las enfermedades que ha padecido.**

**Dado el nombre de una enfermedad, conocer el nombre y domicilio de todos los pacientes que la han padecido.**

**Dado el nombre de una enfermedad, conocer el nombre de todos los pacientes para los cuales su padre o su madre hayan padecido dicha enfermedad.**

**Dado el nombre de un paciente, conocer todas las enfermedades que hayan padecido los hermanos y primos de dicho paciente.**

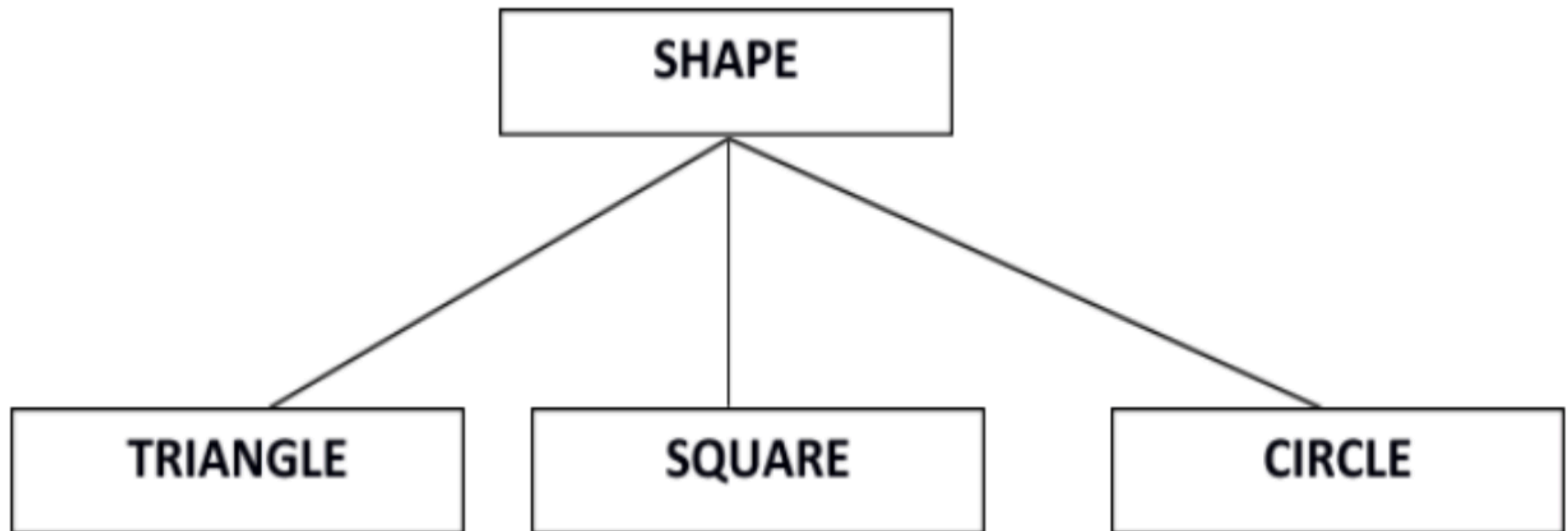
**Conocer el nombre de todas las enfermedades contagiosas, y para cada una de éstas, conocer el nombre de todos los pacientes que la hayan padecido.**

## ***Hacer la representación intermedia del ejercicio de pacientes***

**Busca generar una representación  
del modelo conceptual con un  
nivel de abstracción mayor.**

**Supertipo: Entidad que es definida por un conjunto de dos o más entidades.**

**Subtipo: Una entidad que en conjunto con otras, forma parte de un supertipo.**



**Los subtipos heredan los atributos de los supertipos.**

## ¿Cuándo emplear MER extendido?

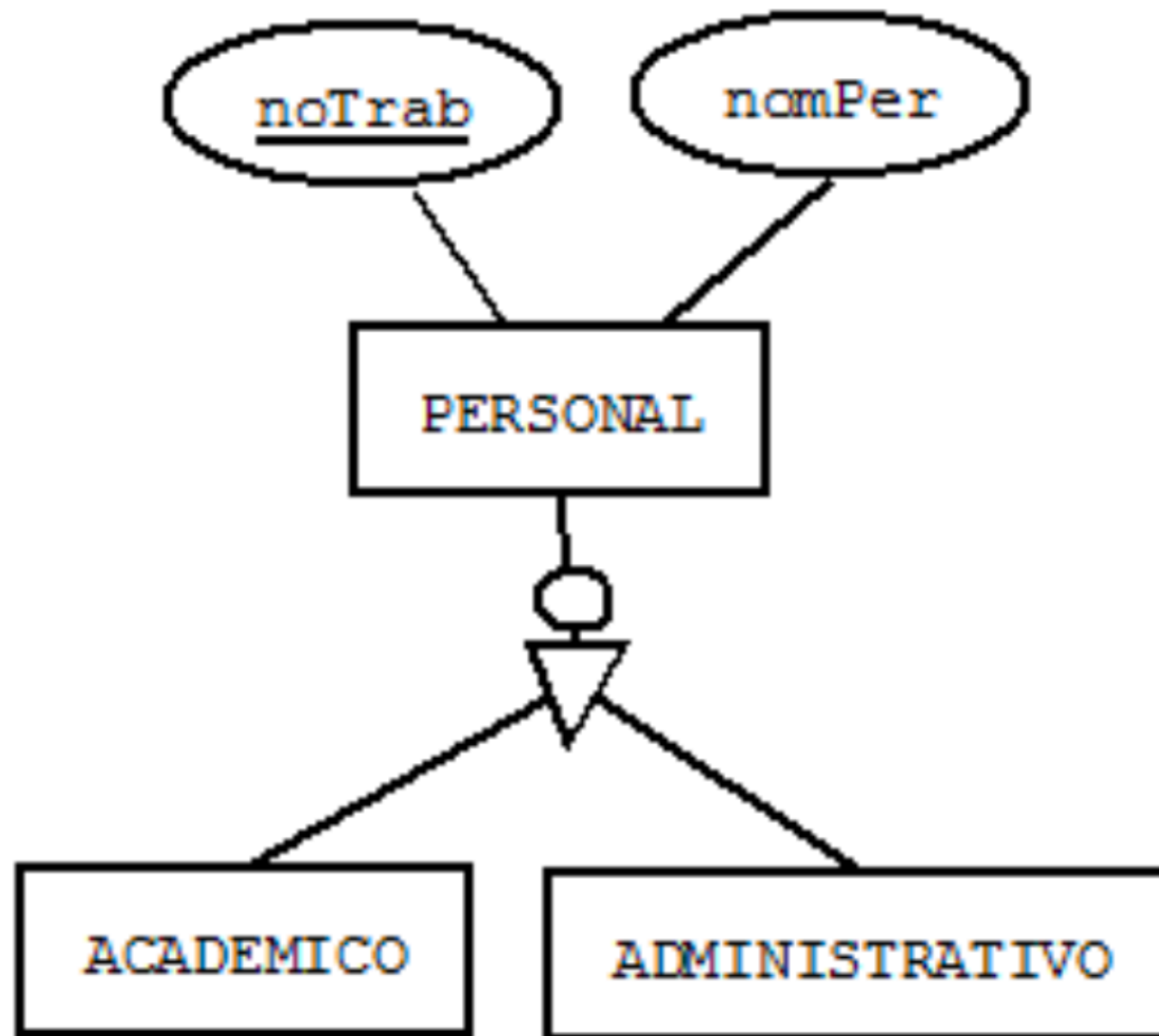
## Generalización:



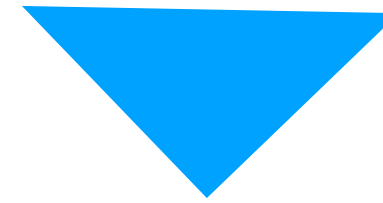
**Partiendo de entidades que tienen atributos en común, se puede realizar un proceso de generalización creando una entidad de nivel superior.**



# MER extendido

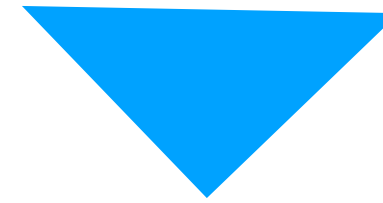


## Especialización:



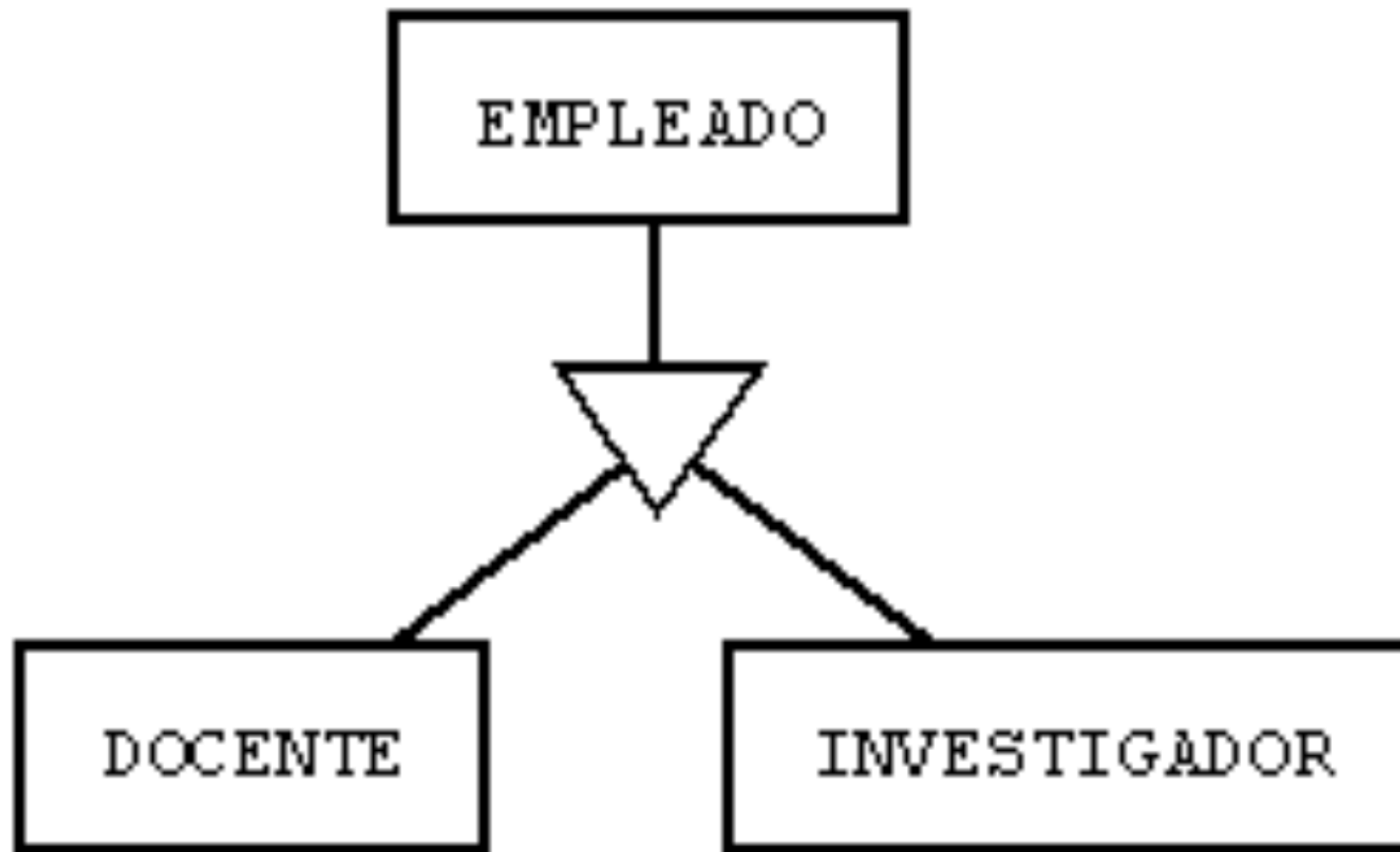
**Partiendo de una entidad que tiene ciertos atributos que tienen sentido para parte de los miembros de la entidad, pero para otros no.**

## **Especialización:**

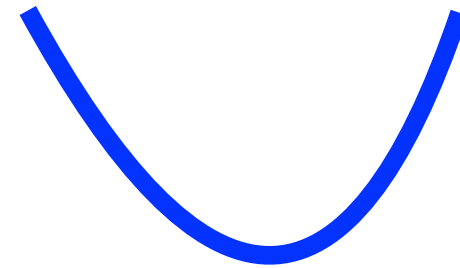


**Procedemos a definir subtipos que tengan atributos particulares, manteniendo los comunes en el supertipo.**

# MER extendido

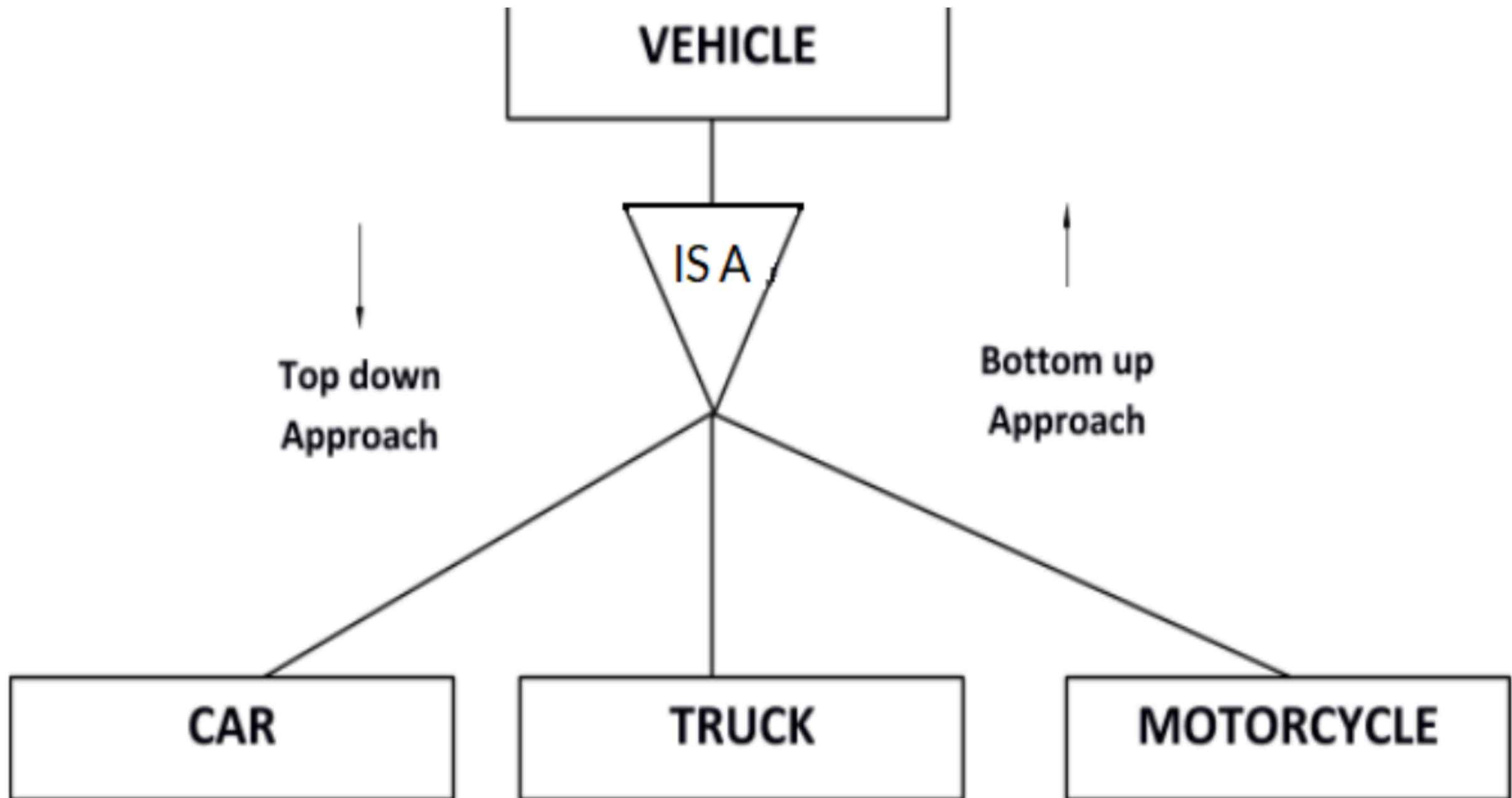


**Exclusividad:**



**Podemos limitar a cuántas  
entidades de nivel inferior puede  
pertenecer una de nivel superior**

# MER extendido



Una universidad desea construir una BD en donde se dará seguimiento a 3 tipos de personas y tomando en cuenta los siguientes aspectos:

Se dará seguimiento a los alumnos, egresados y a los empleados. Cada persona tiene un nombre, un nss, sexo, dirección y fecha de nacimiento, y debe tenerse en cuenta que una persona puede tener más de un rol. Un empleado tiene asignado un salario y hay distintos tipos: personal en general, profesores y ayudantes, un empleado puede pertenecer sólo a una categoría. De los egresados se debe tener registro de los grados/cursos que obtuvieron en la universidad, almacenando el nombre y fecha de obtención.

De los profesores se tiene su tipo, mientras que del personal en general se debe guardar su puesto. En el caso de los ayudantes, pueden ser de investigador o de profesor, almacenando el proyecto o materia en que laboran, respectivamente, así como sus horas asignadas. De los estudiantes debe tenerse almacenado el depto. al que pertenecen, así como distinguir si son de posgrado(almacenar el programa en que están) o licenciatura, donde debe guardarse su avance de créditos.



## **Relación de exclusión - traslape**

**Exclusión: Un supertipo no puede estar en más de un subtipo. (d)**

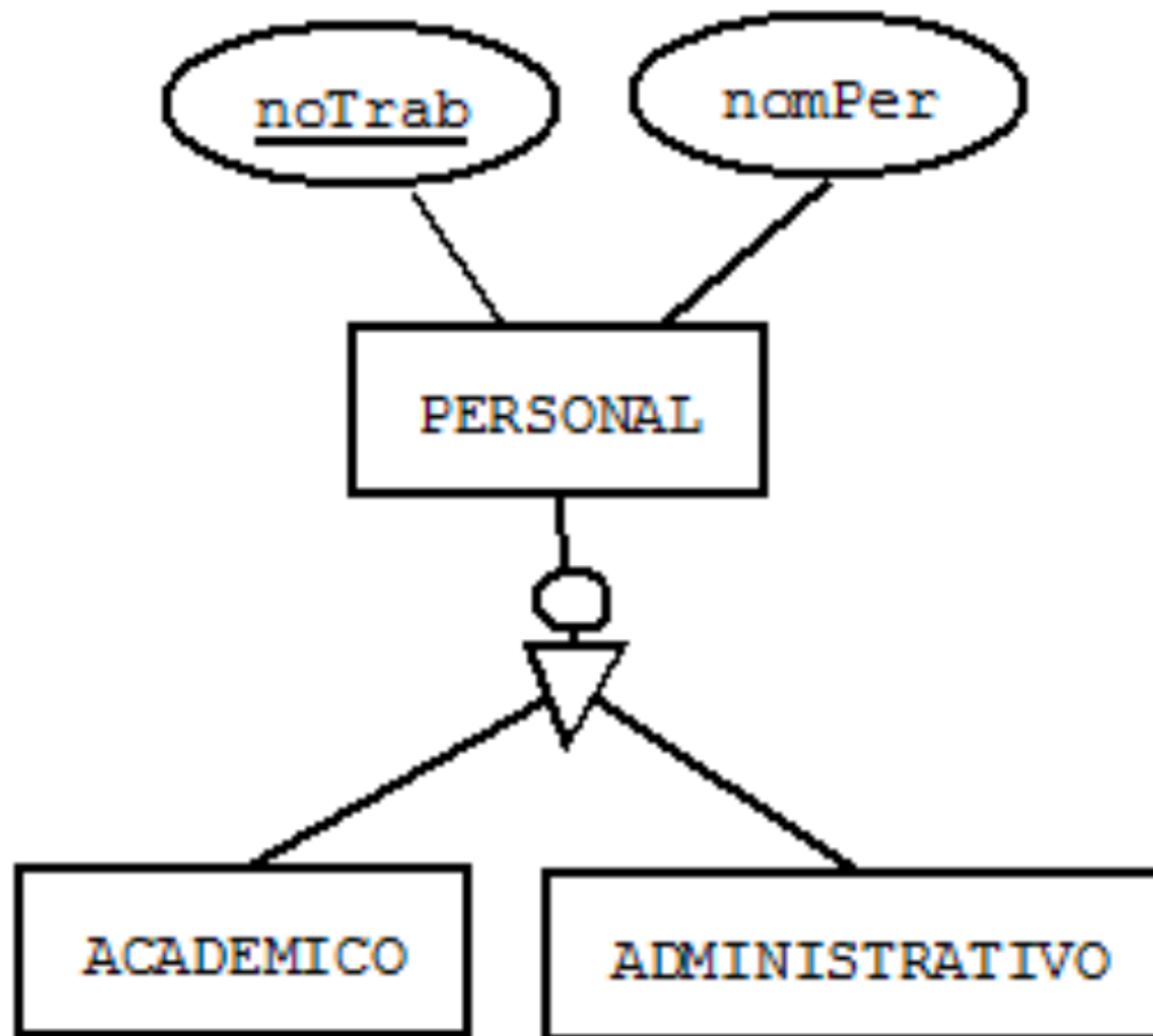
**Traslape: Un supertipo puede estar en más de un subtipo (o)**

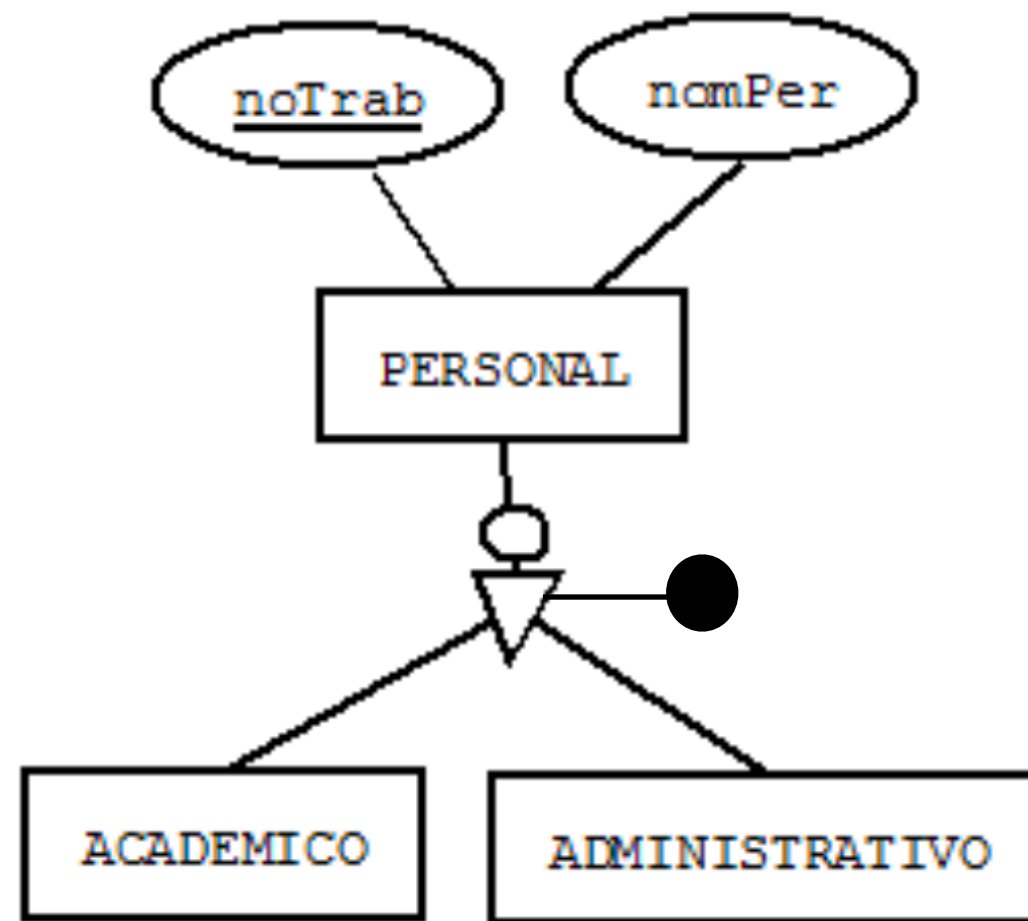
## Relación parcial - total

**Total: Un supertipo debe ser miembro de, al menos, un subtipo.**

**Parcial: Un supertipo puede ser miembro de un subtipo.**

# Discriminante





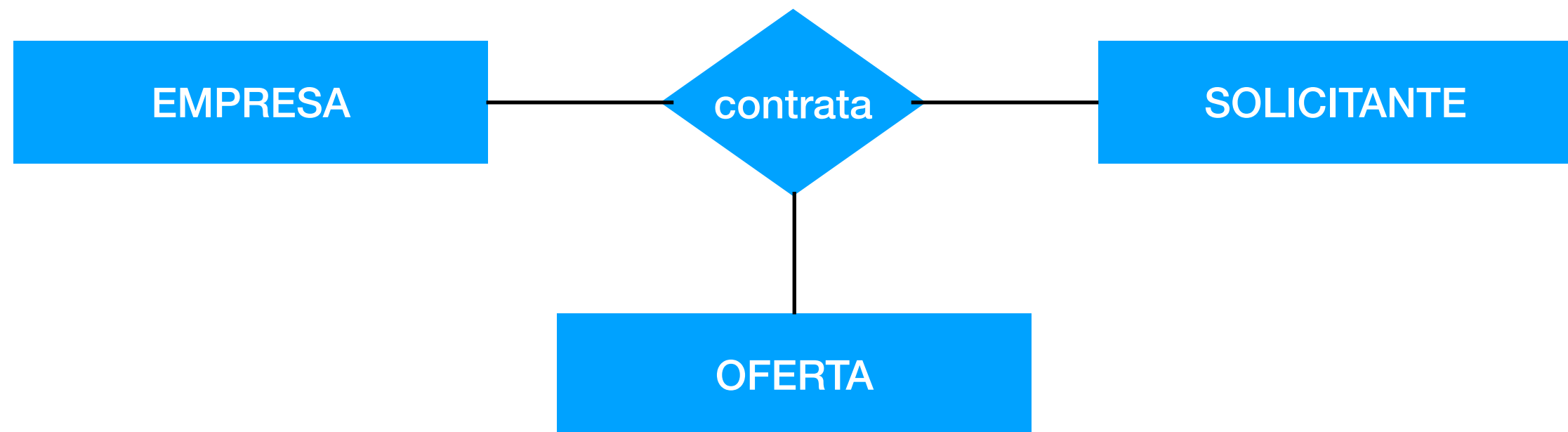
—> Debemos tener alguna manera de distinguir a los subtipos

**Las limitaciones del MER sugieren introducir este concepto, que se encarga de establecer relaciones entre relaciones**

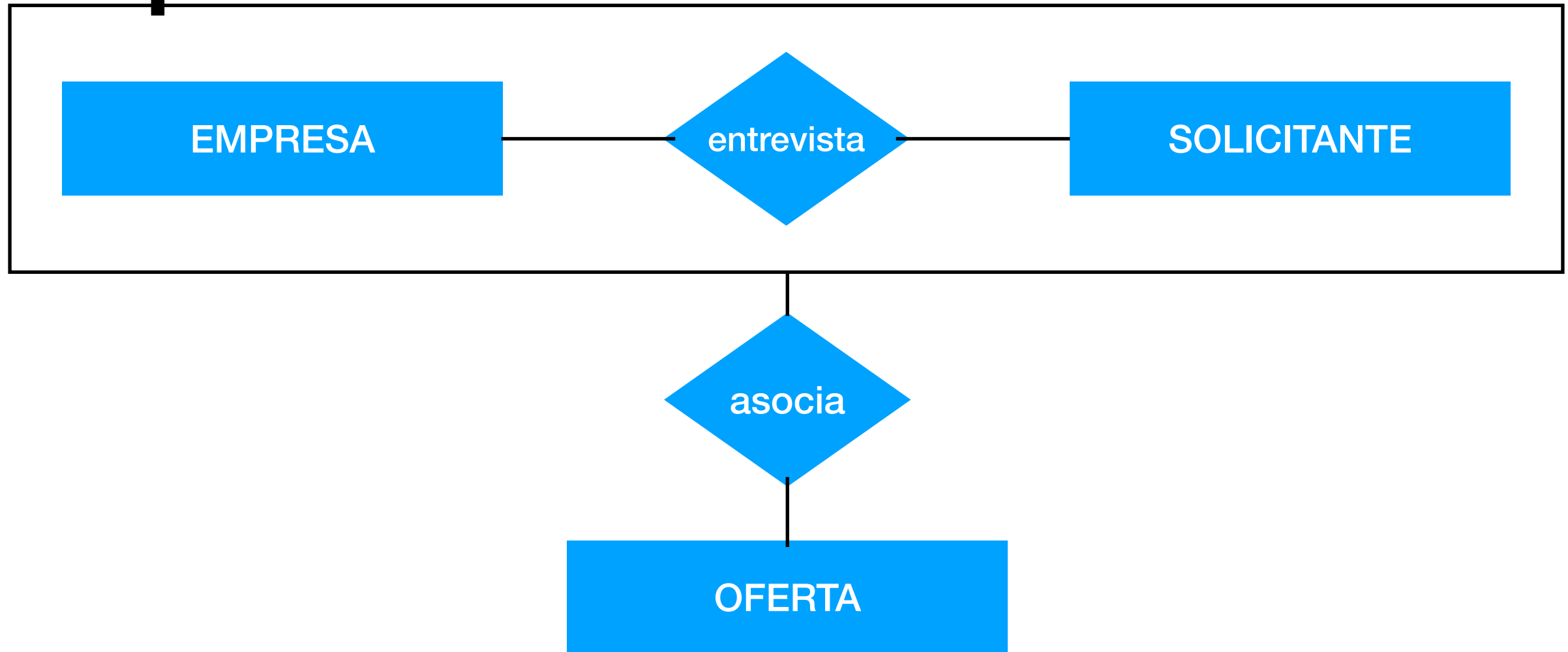
# Partimos de la idea de una compañía de recursos humanos, buscando reclutar personal



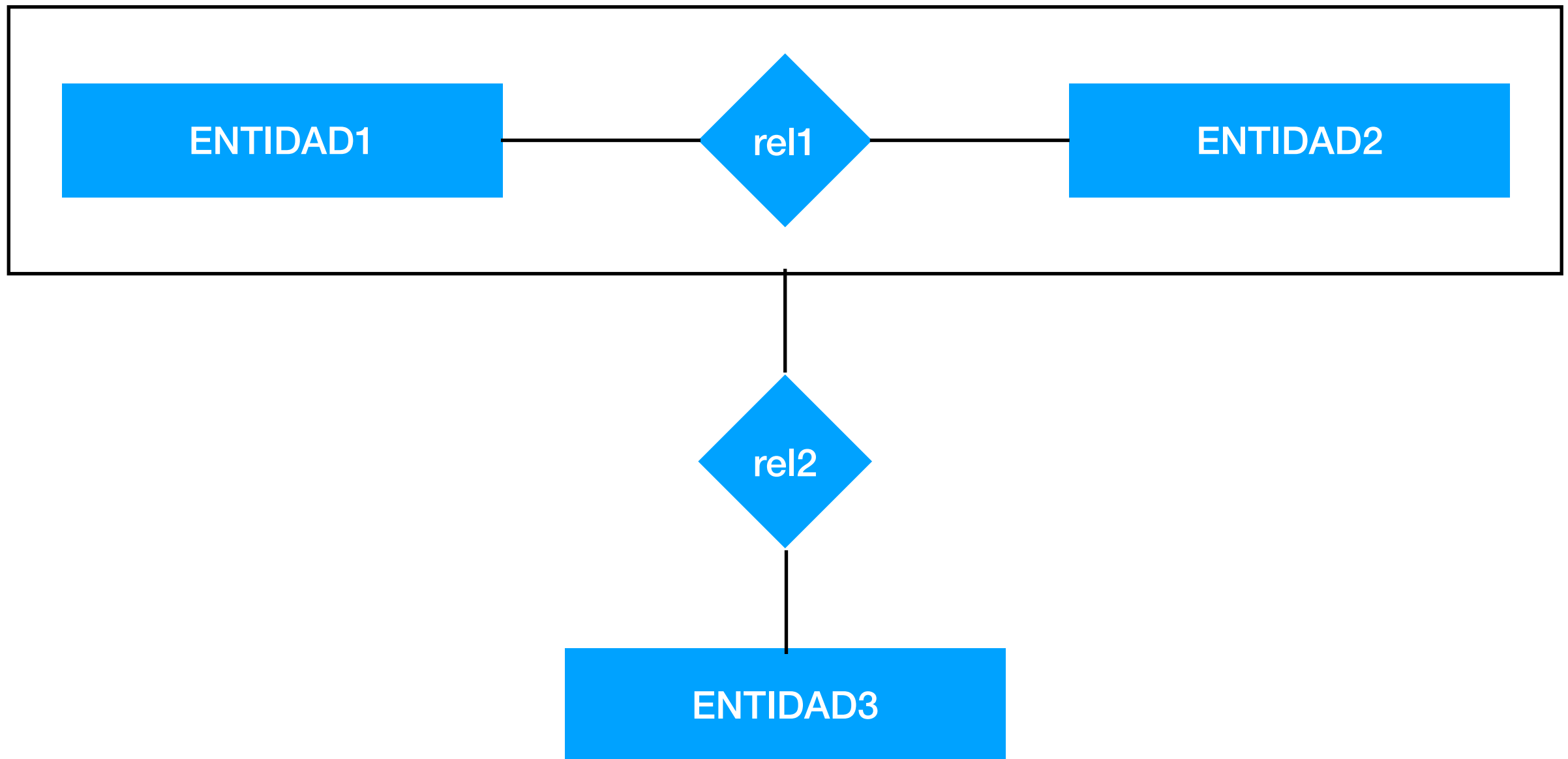
# Es necesario que cada entrevista corresponda a una oferta de empleo



# Es necesario que cada entrevista corresponda a una oferta de empleo

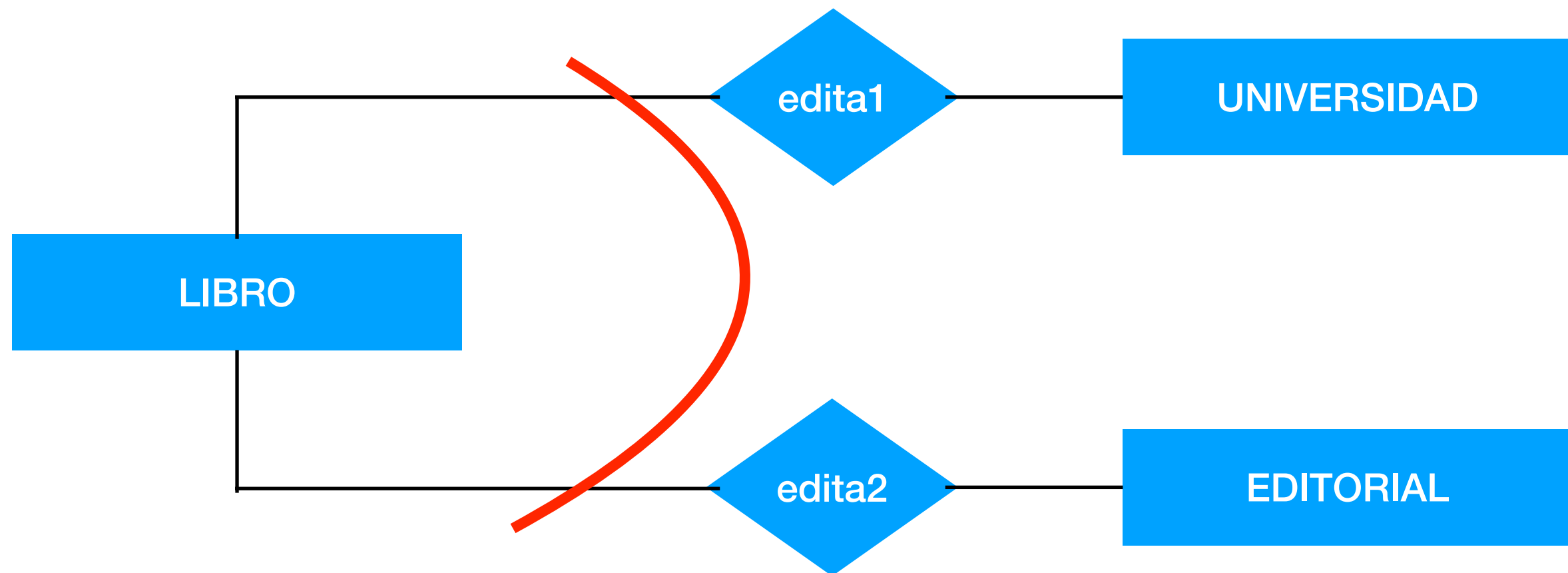






**Cuando una entidad tiene relación con dos (o más entidades), un ejemplar de dicha entidad sólo puede participar en una de las  $n$  entidades relacionadas.**

# Un libro es editado por una editorial o por una universidad



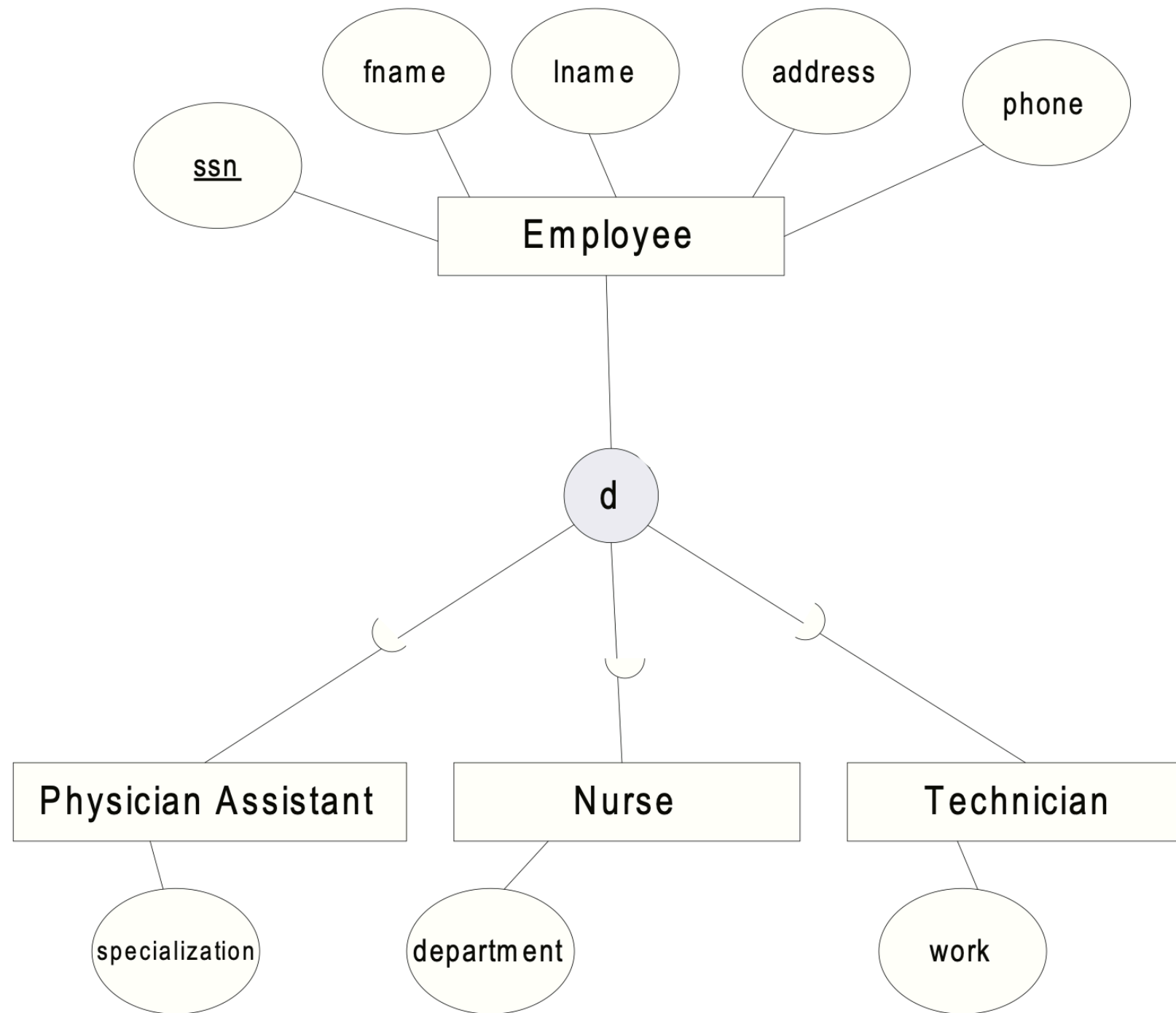
# Ejercicio



Una escuela requiere guardar información sobre la administración de sus alumnos y asignaturas que imparte. Existen profesores titulares que son los que atienden grupos y profesores de tutoría que sólo dan asesoría individual; pueden ser titulares o de tutoría no ambos. Del profesor es importante tener su email (que pueden ser varios), clave, nombre, teléfono y dirección. Todo grupo tiene asignado un profesor titular quien a su vez puede dar varios grupos de varias asignaturas. Cada alumno tiene asignado un tutor y el tutor puede serlo de varios alumnos. Las tutorías son individuales y en ellas se registra fecha, hora y duración para llevar un control. Los alumnos están inscritos en un grupo en varias asignaturas. Los datos que se manejan son: de las asignaturas su clave, nombre y número de créditos; de los alumnos su clave, nombre y dirección; del grupo número de grupo, salón, horario y cupo

**El mapeo de MERE a MR podemos hacerlo de cuatro maneras generales**

- Crear una relación para el supertipo, incluyendo todos sus atributos**
- Crear una relación independiente para cada subtipo, incluyendo la llave primaria del supertipo y los atributos del subtipo (si lo hay)**



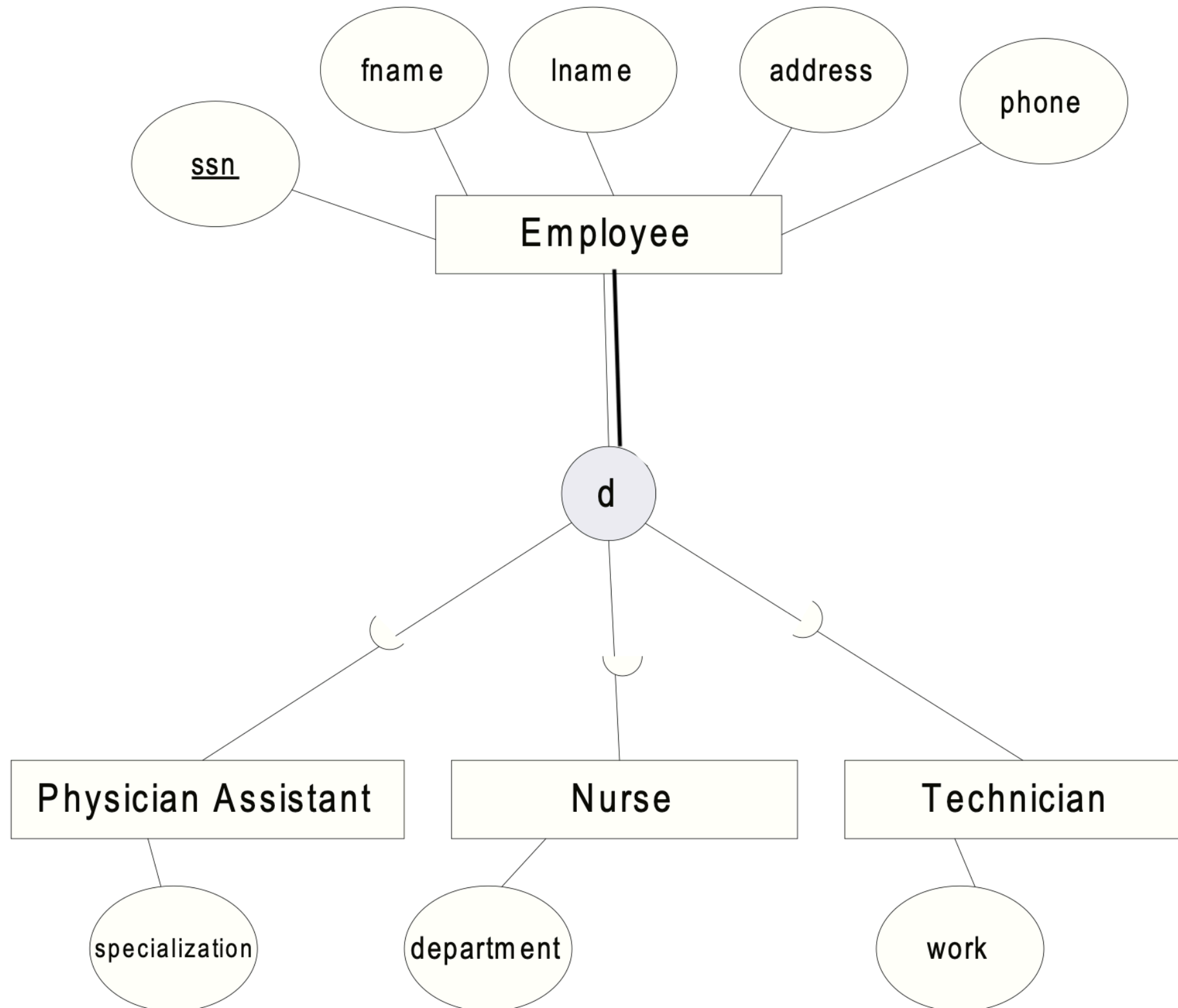
- **EMPLEADO: {ssn int (PK), nombre varchar(60), apellido varchar(120), direccion varchar(200), telefono int}**
- **ASISTENTE {ssn int (FK)(PK), especialidad varchar(100)}**
- **ENFERMERA {ssn int(FK)(PK), departamento varchar(60)}**
- **TECNICO: {ssn int(FK)(PK), oficio varchar(60)}**



**¿Para qué restricciones  
trabaja bien?**

- Crear una relación para cada uno de los subtipos. Incluir sus atributos propios (si los hay)**
- En cada relación de los subtipos, incluir todos los atributos del supertipo e indicar la llave primaria**

# Transformación a MR

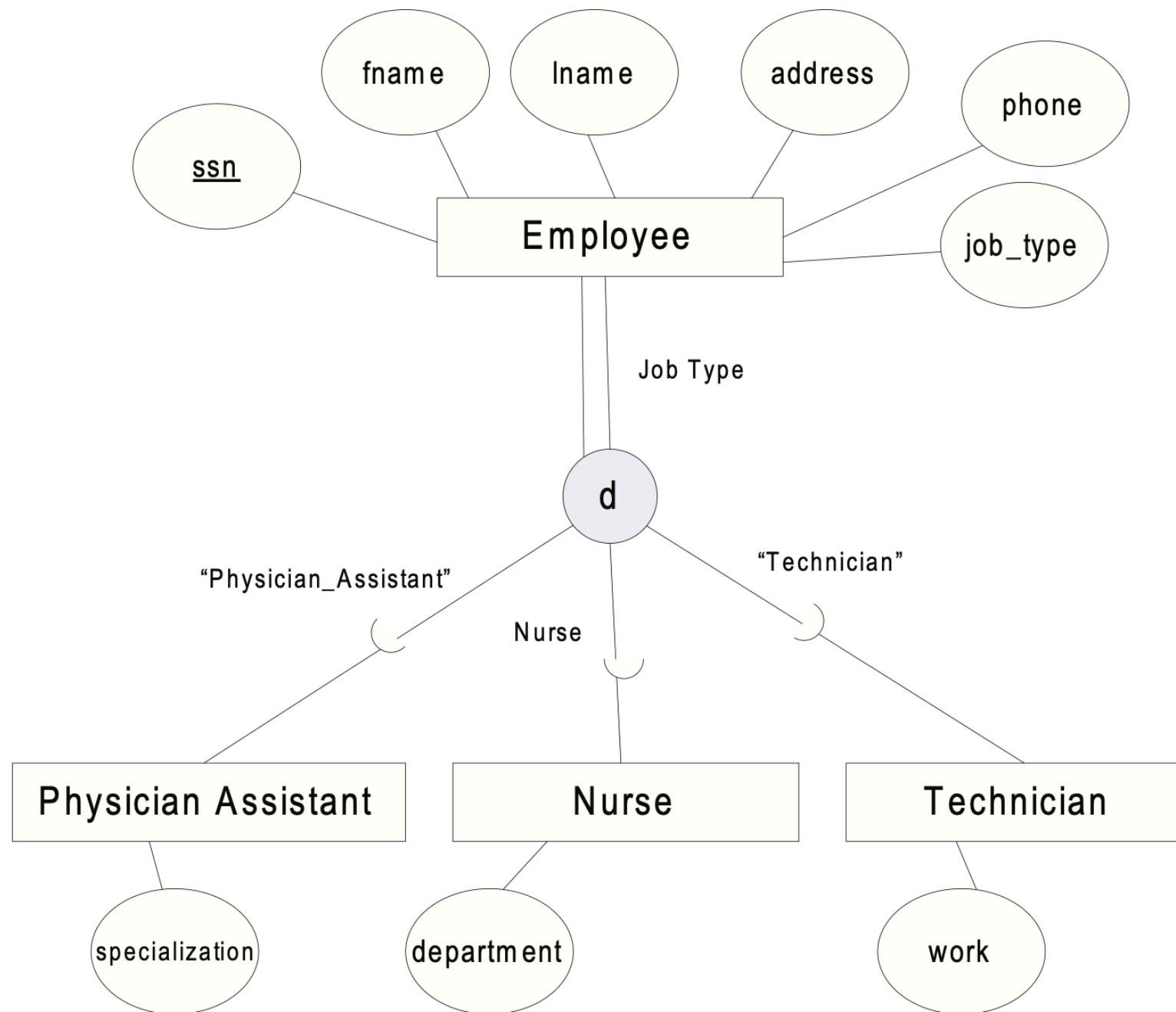


- **ASISTENTE:** {especialidad varchar(100), ssn int (PK), nombre varchar(60), apellido varchar(120), direccion varchar(200), telefono int}
- **ENFERMERA:** {departamento varchar(60), ssn int (PK), nombre varchar(60), apellido varchar(120), direccion varchar(200), telefono int}
- **TECNICO:** {oficio varchar(60), ssn int (PK), nombre varchar(60), apellido varchar(120), direccion varchar(200), telefono int}

**¿Para qué restricciones  
trabaja bien?**

- Crear una relación para el supertipo, incluyendo todos sus atributos**
- En la nueva relación, agregar los atributos de los subtipos**

# Transformación a MR

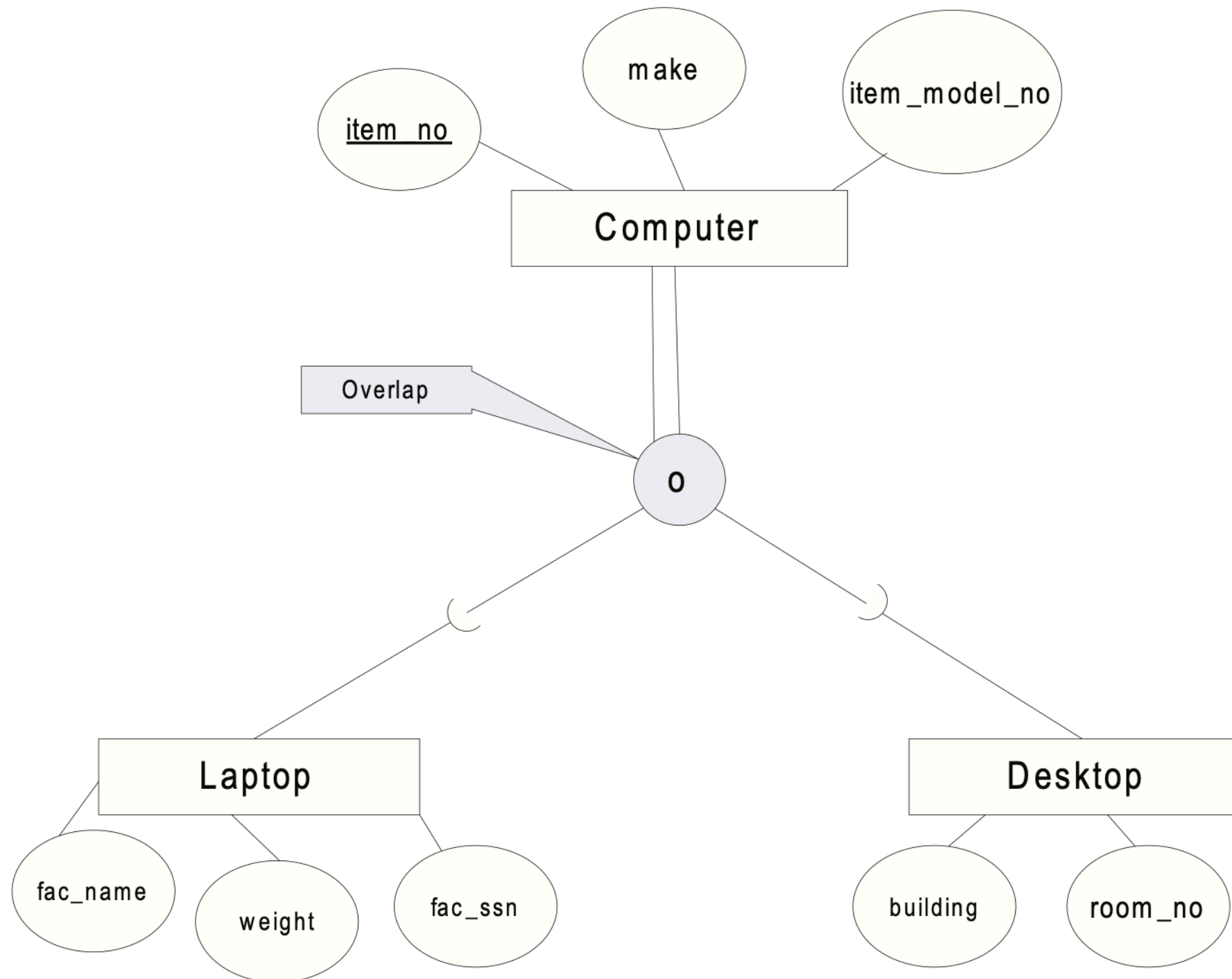


- EMPLEADO: {ssn int (PK), nombre varchar(60), apellido varchar(120), direccion varchar(200), telefono int, tipo\_trabajo varchar(20) null, especialidad varchar(100) null, departamento varchar(60) null, oficio varchar(60) null}**



**¿Para qué restricciones  
trabaja bien?**

- Crear una relación para el supertipo, incluyendo todos sus atributos**
- En la nueva relación, agregar los atributos de los subtipos, indicando para cada uno una bandera para hacer distinción**



- COMPUTADORA: {num\_Articulo smallint (pk), fabricante varchar(50), num\_modelo smallint, es\_Laptop bool, peso smallint null, fac\_nombre varchar(200) null, fac\_ssn integer null, es\_Desktop bool, marca varchar(100) null}**

**¿Para qué restricciones  
trabaja bien?**

**Una empresa desea tener registro de sus empleados, por lo que se da a la tarea de diseñar una BD. Se debe tener registro del nombre del departamento al que pertenecen los empleados y debe tenerse en cuenta que un empleado debe ser técnico o administrativo, pero no ambos. También se desea conocer el nivel de los técnicos, así como la información (nombre, fecha inicio y fin, cliente) de los proyectos en los que un técnico puede participar. Al respecto, también se desea conocer la fecha de asignación y la fecha de cese, en caso de presentarse, en un proyecto.**