

Facultad de Ingeniería



# Diseño lógico de una base de datos

## Tema IV

Semestre 2022-2

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**

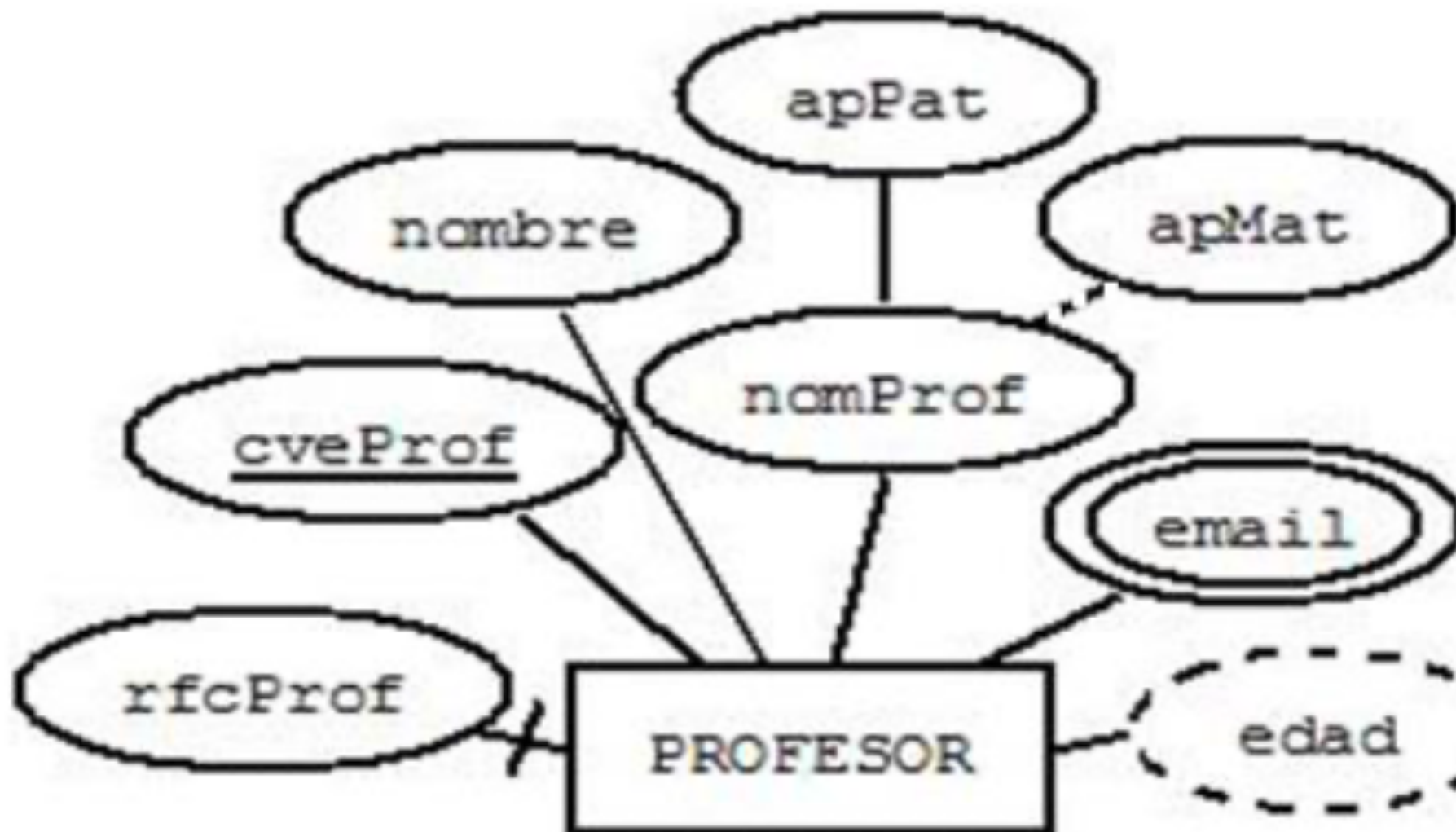
# ***Transformación de atributos***

- **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



***PROFESOR: { cveProf int (PK),  
rfcProf varchar(13) (U),  
nombre varchar(70),  
apPat varchar (50),  
apMat varchar (50) (N),  
edad smallint (C) }***

***EMAIL: { email varchar(150) (PK),  
cveProf int (FK) }***

# ***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**

## ***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**



# ***Transformación de relaciones recursivas***

**El mapeo se realiza en función de su cardinalidad; se debe tener en consideración que en una relación no pueden existir atributos que se llamen igual**

# ***Transformación de entidades débiles***

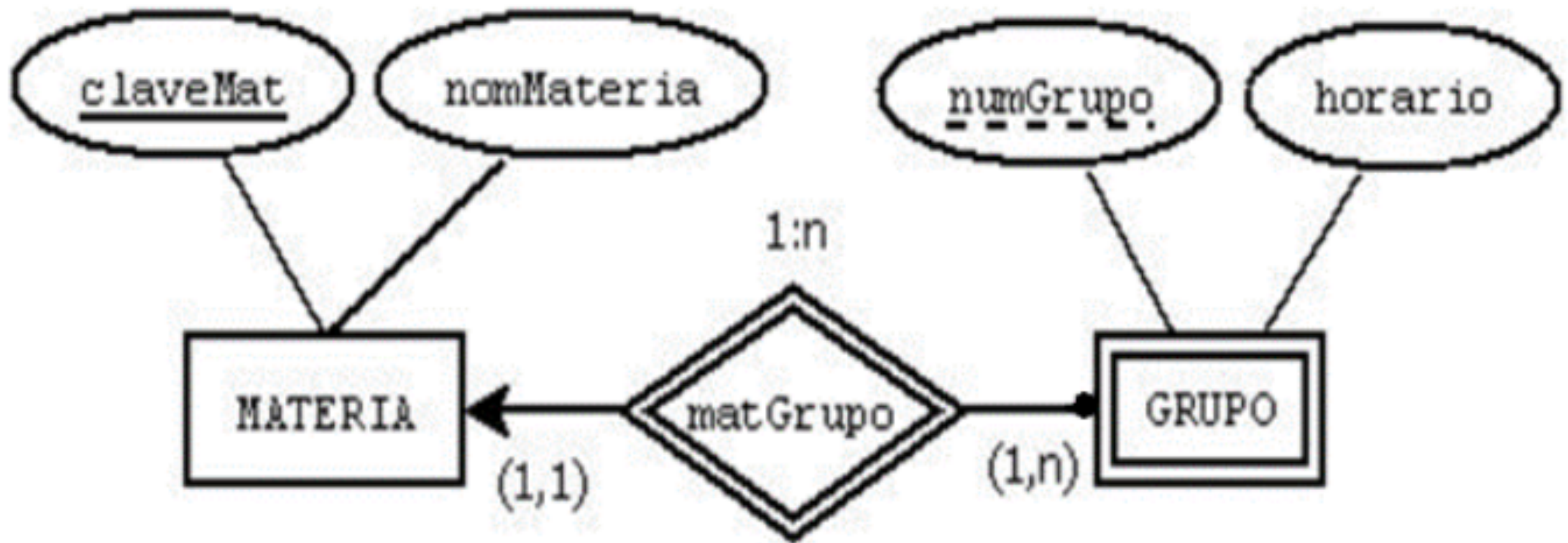
- **Se crea una nueva relación conservando todos sus atributos.**

# ***Transformación de entidades débiles***

**Cuando hay dep. identificación**

- **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



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

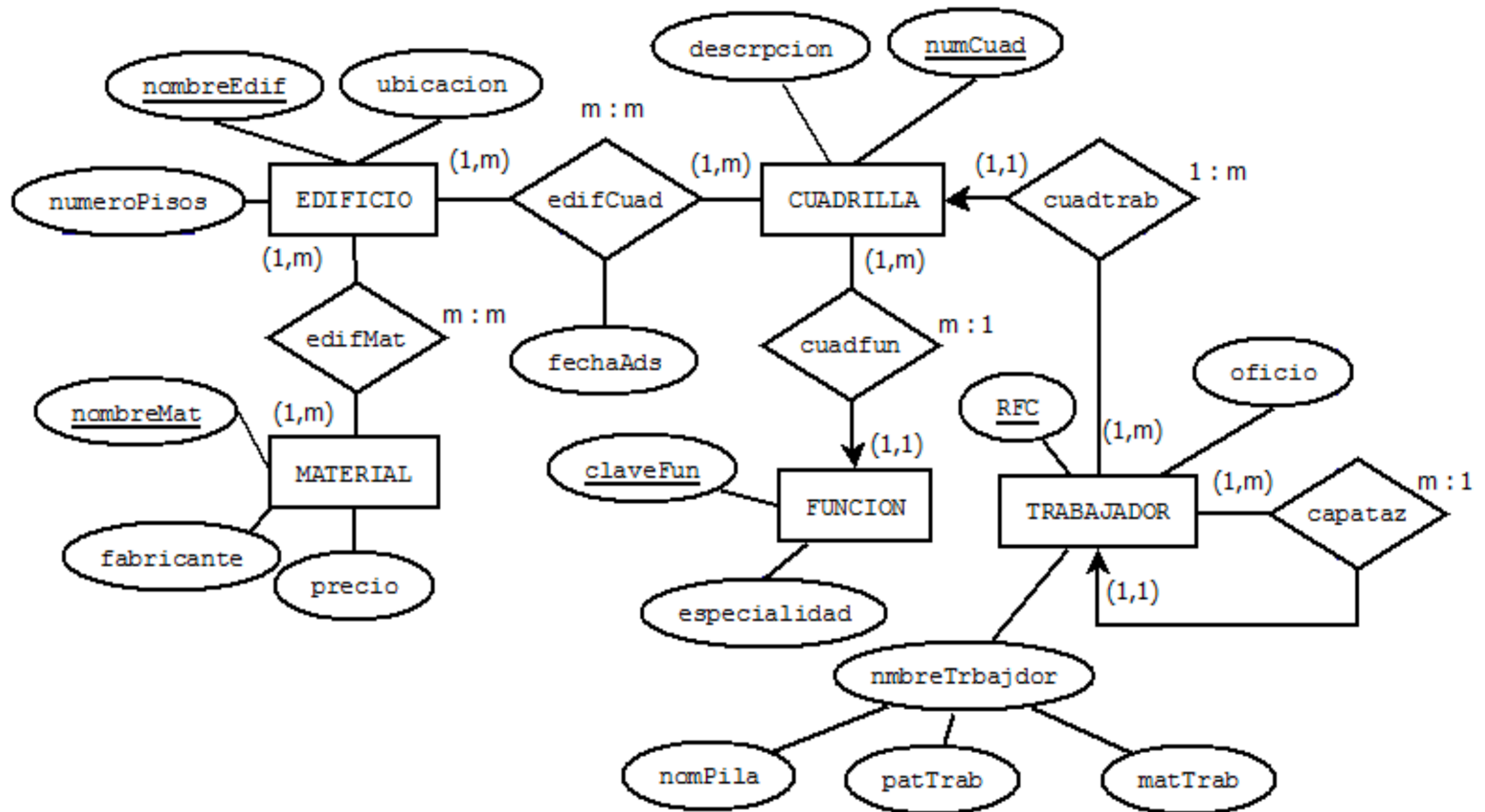
***GRUPO: { [numGrupo smallint (D),  
claveMat smallint (FK)] (PK),  
horario date}***

## **Transformar el MER del ejercicio de la institución de educación (1) a la representación intermedia de MR**

## **Transformar el MER del ejercicio del sistema de ventas (2) a la representación intermedia de MR**

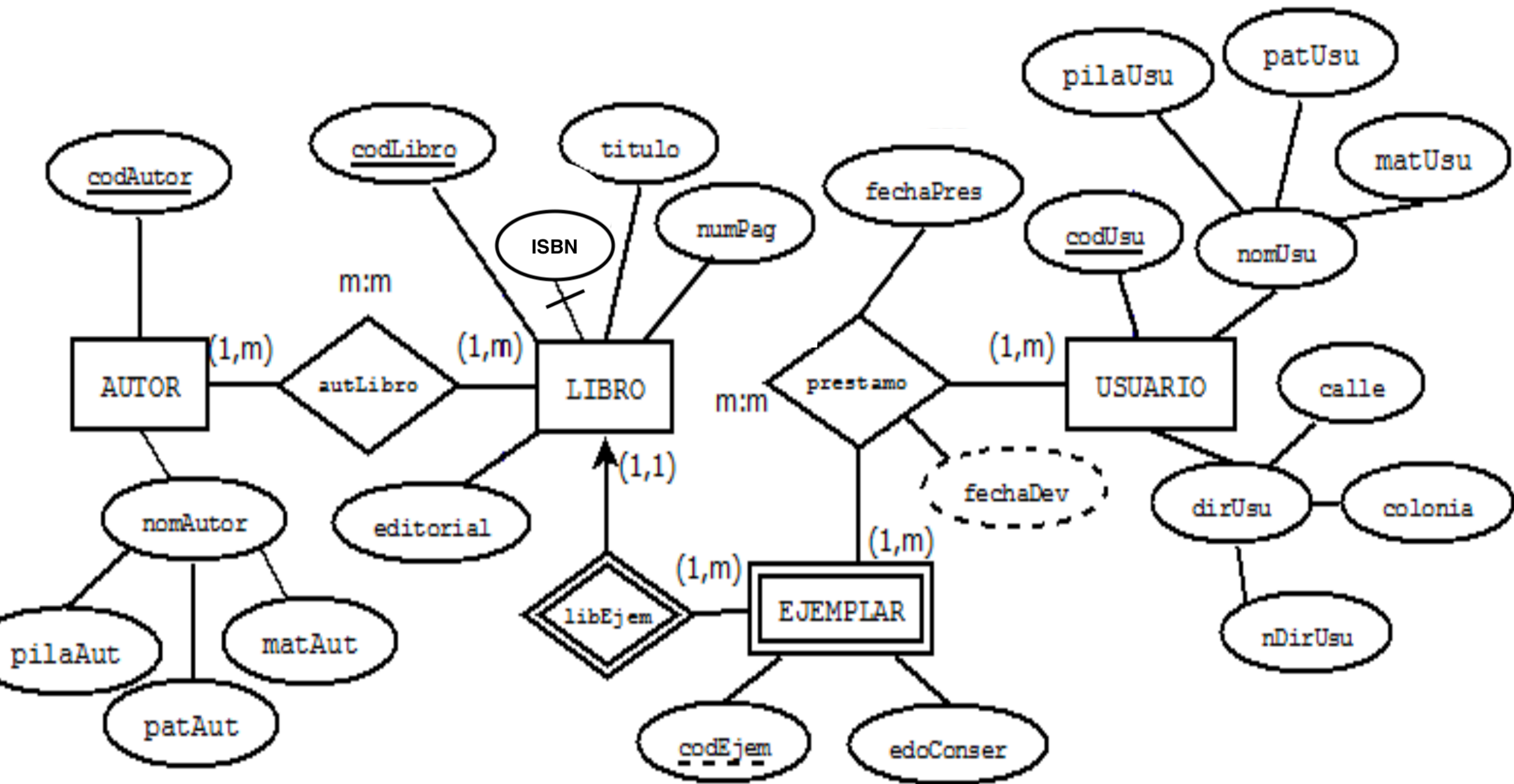


# Ejercicio





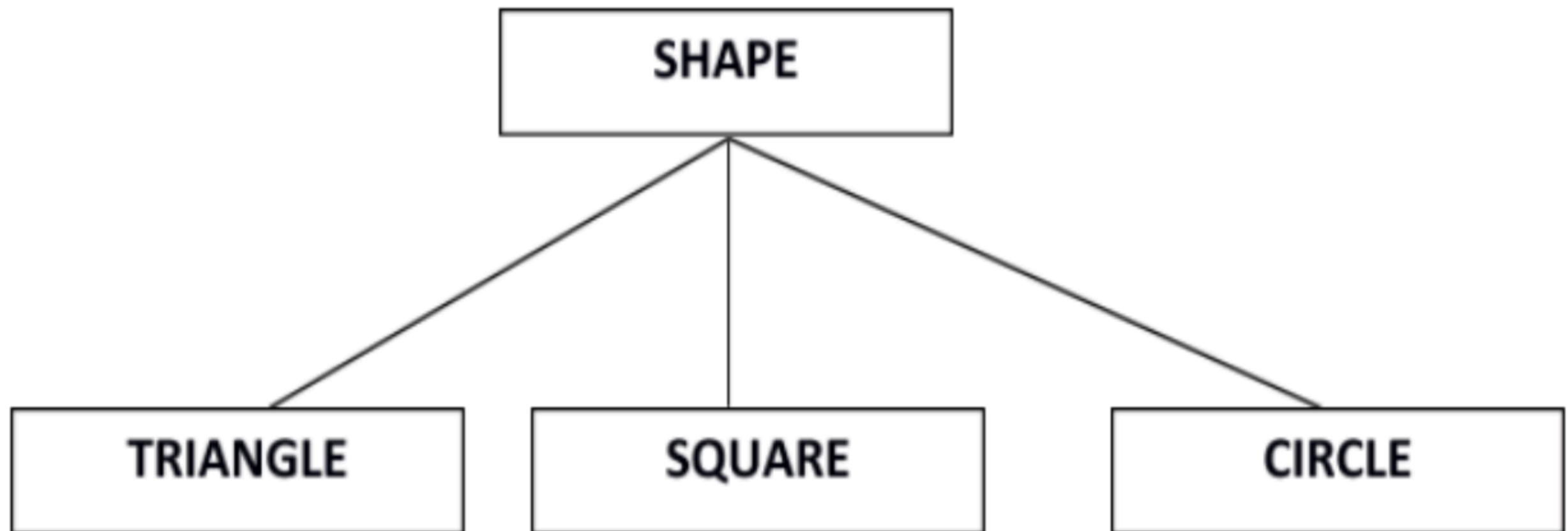
# Tarea



**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.**

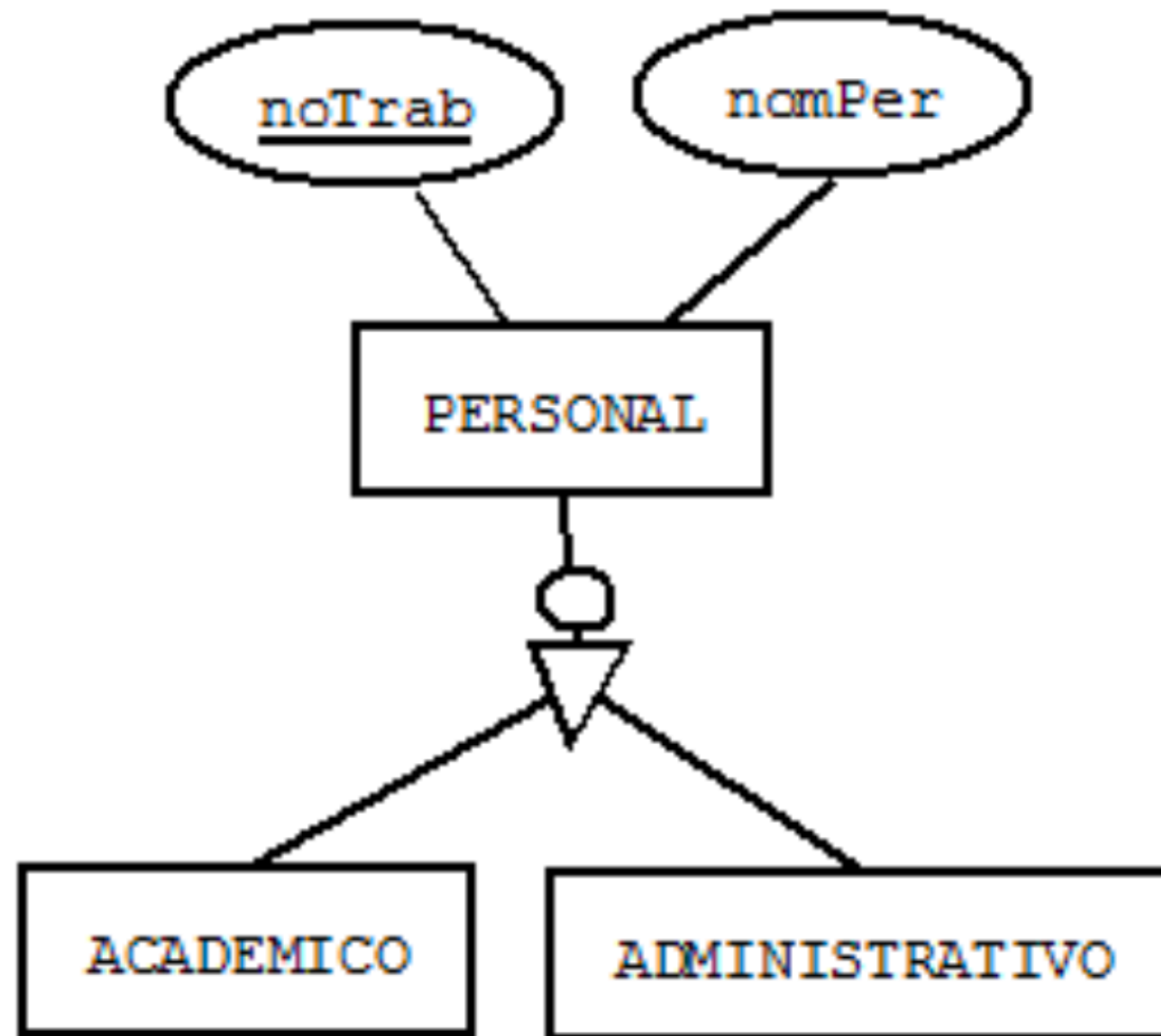
## ¿Cuándo emplear MER extendido?

## Generalización:

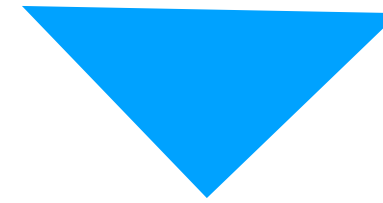


**Partiendo de entidades que tienen atributos en común, se puede realizar un proceso de generalización creando una entidad de nivel superior.**

# MER extendido



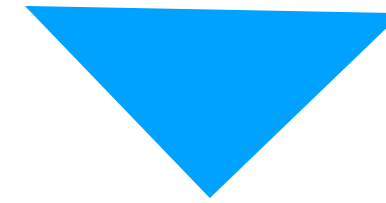
## Especialización:



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

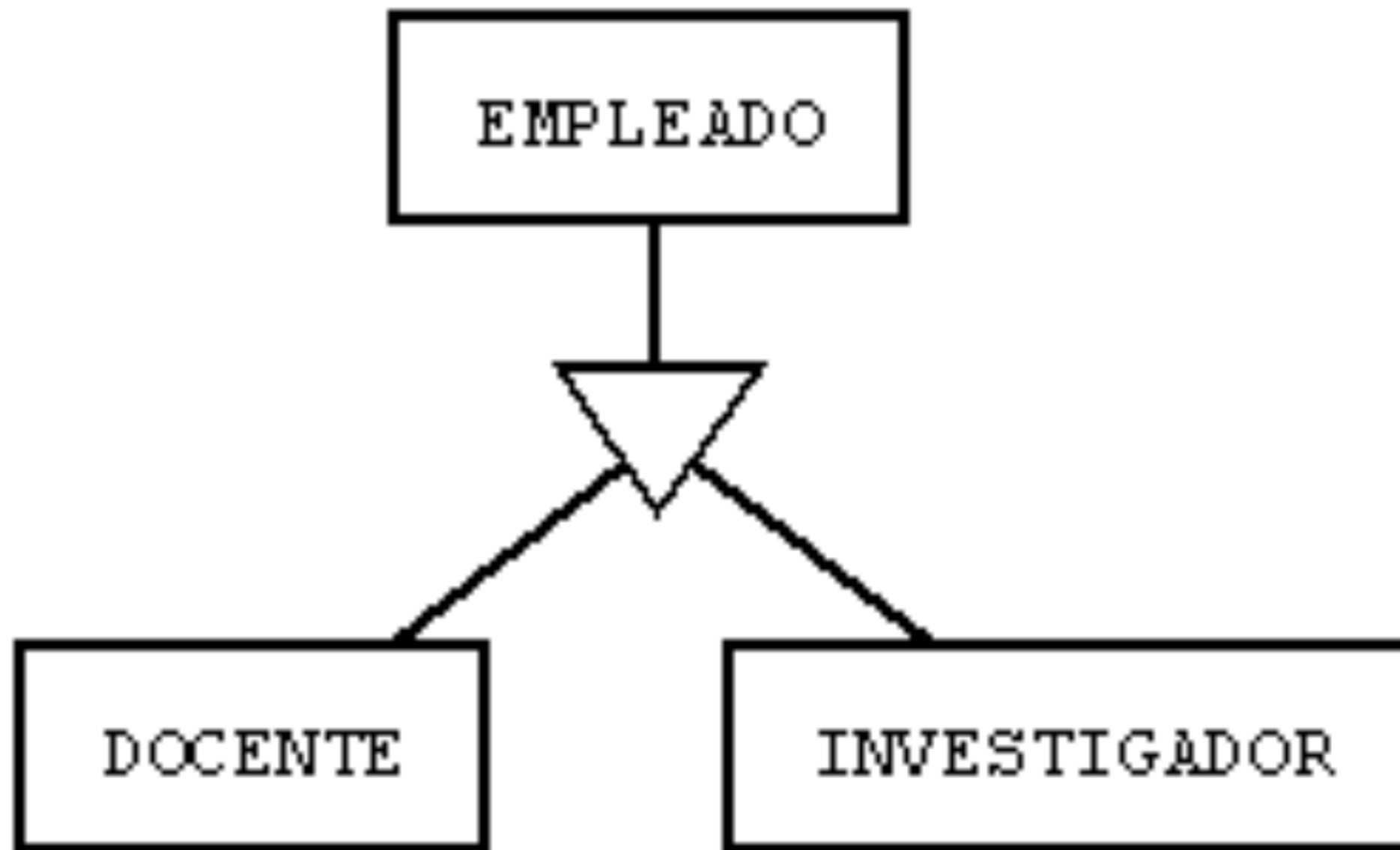


## Especialización:



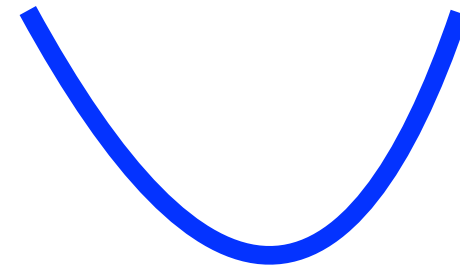
**Procedemos a definir subtipos que tengan atributos particulares, manteniendo los comunes en el supertipo.**

# MER extendido



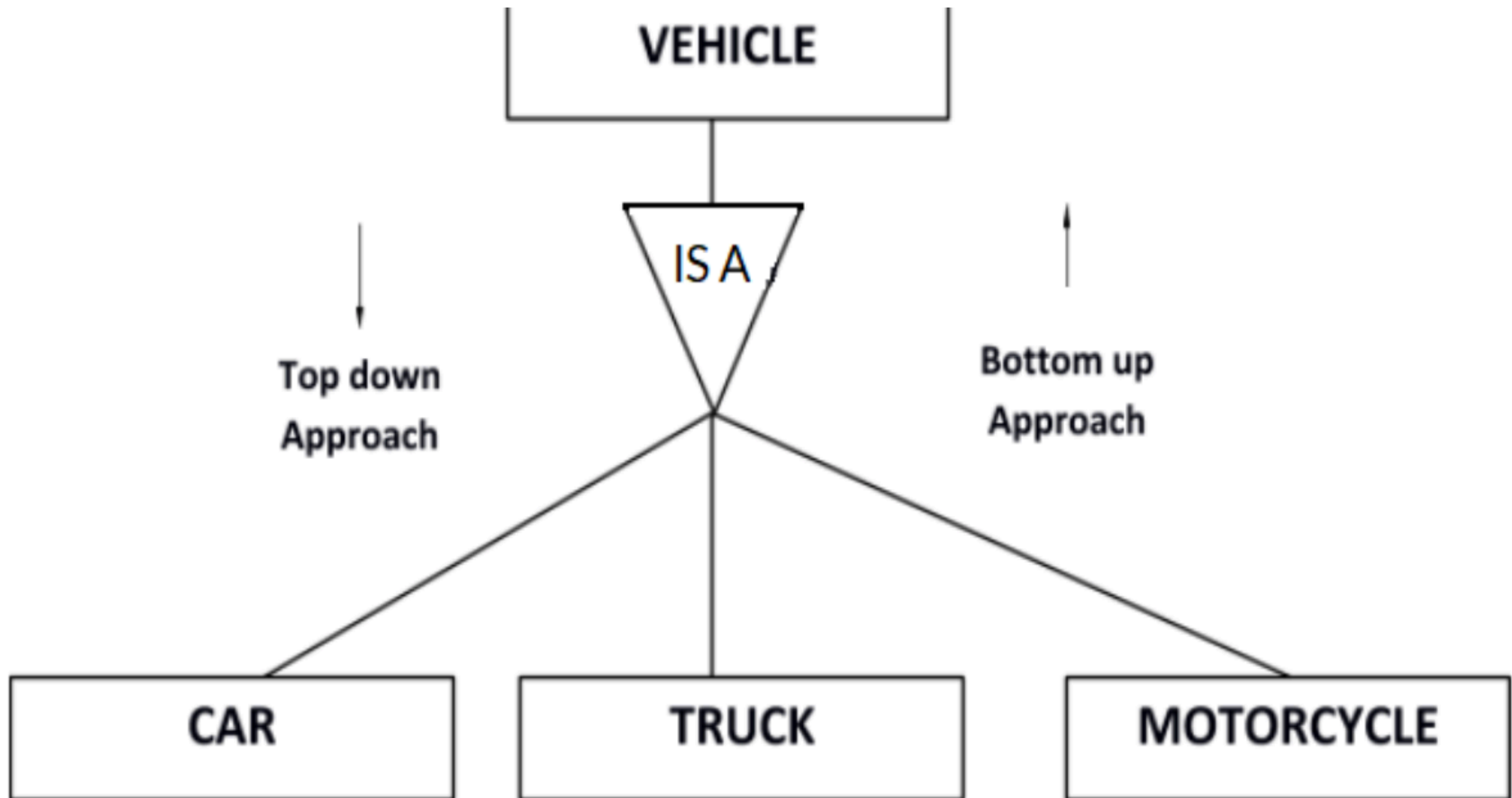
**Transformar el MER del ejercicio de la BD del sistema de compañía (4) a la representación intermedia y final de MR**

**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)**

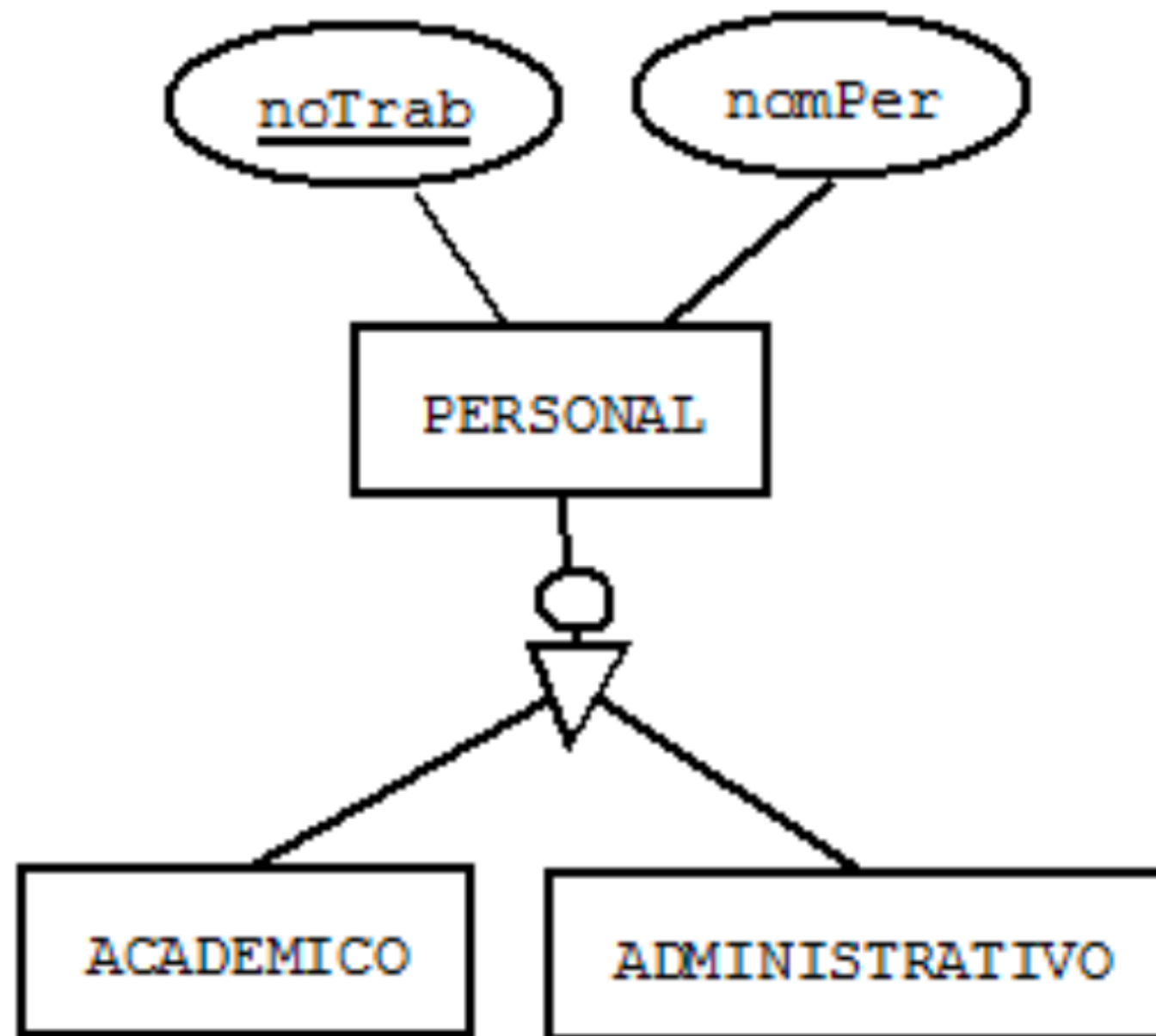


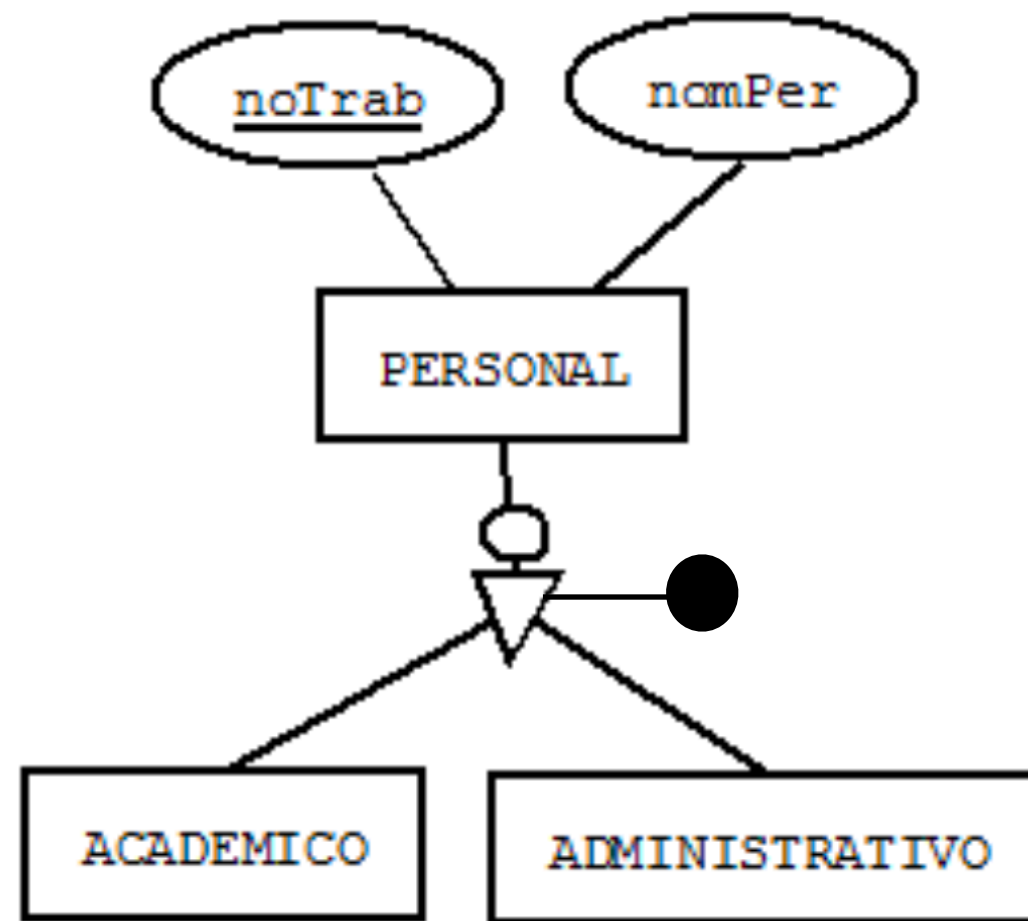
## Relación parcial - total

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

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

# Discriminante





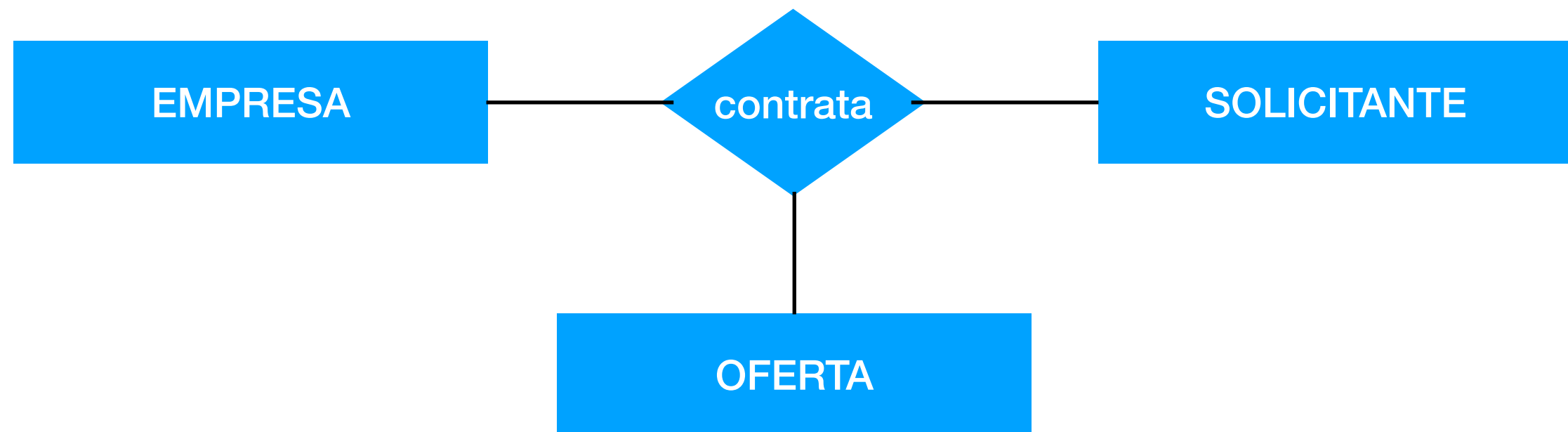
—> Debemos tener alguna manera de distinguir a los subtipos

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

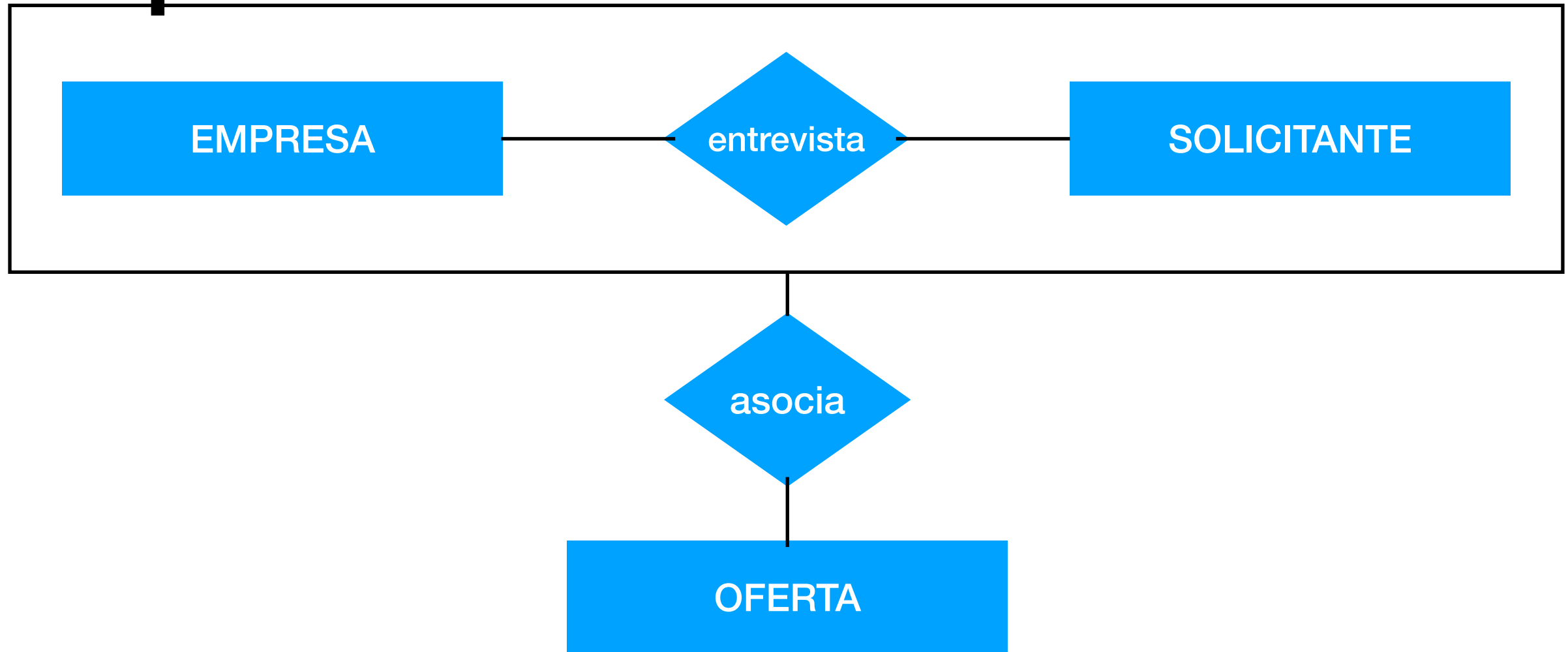
# Partimos de la idea de una compañía de recursos humanos, buscando reclutar personal

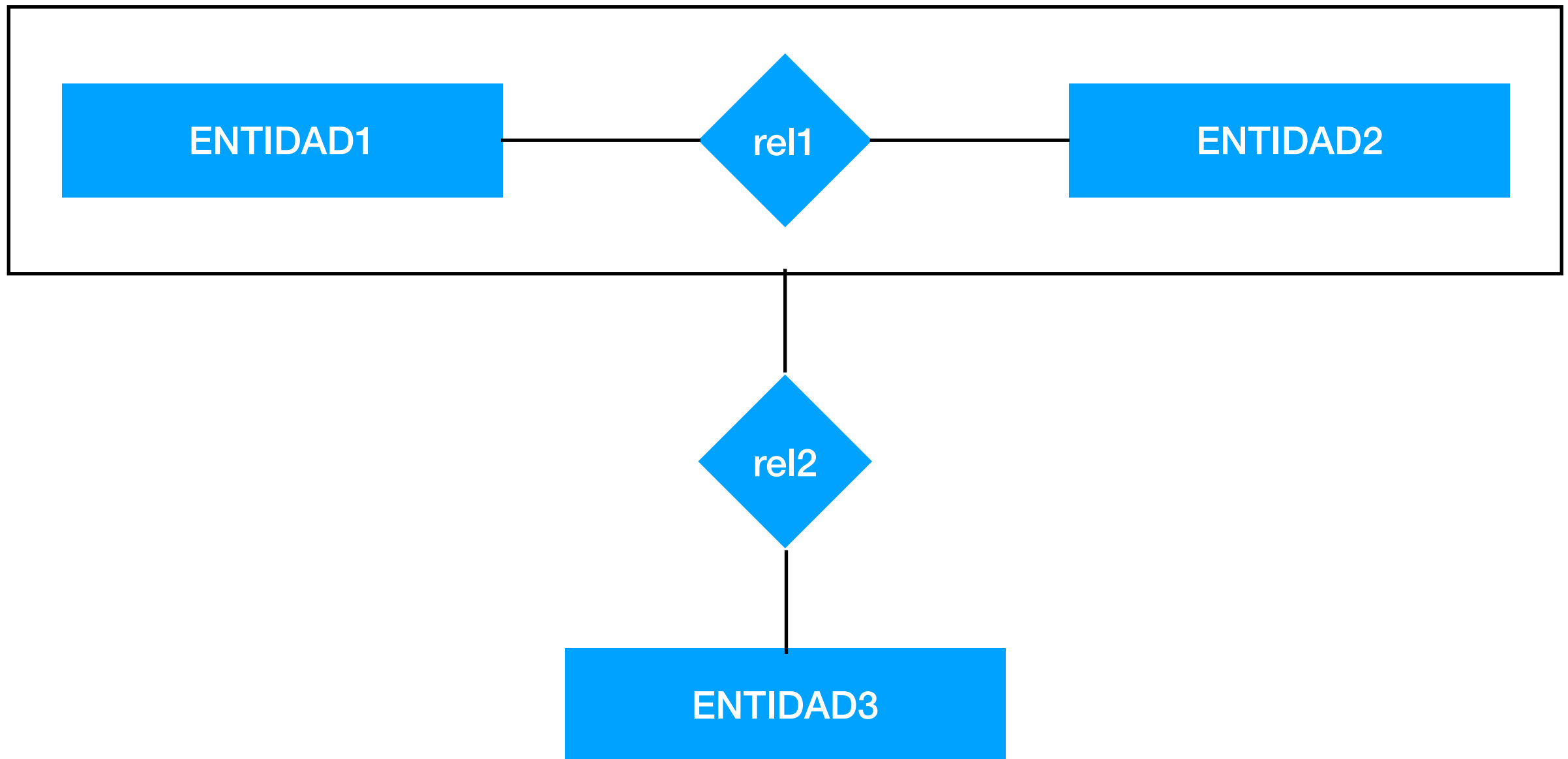


# Es necesario que cada entrevista corresponda a una oferta de empleo



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

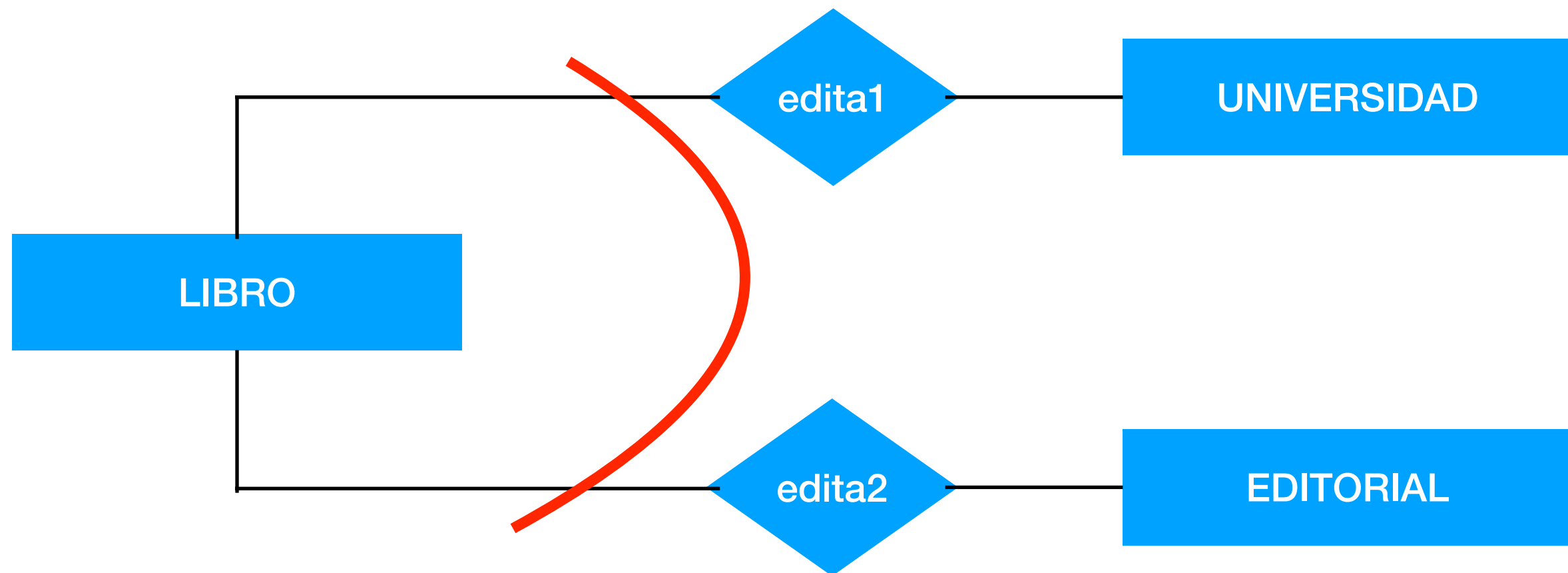






**Cuando una entidad tiene relación con dos (o más entidades), un ejemplar de dicha entidad sólo puede participar en una de las  $n$  entidades relacionadas.**

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



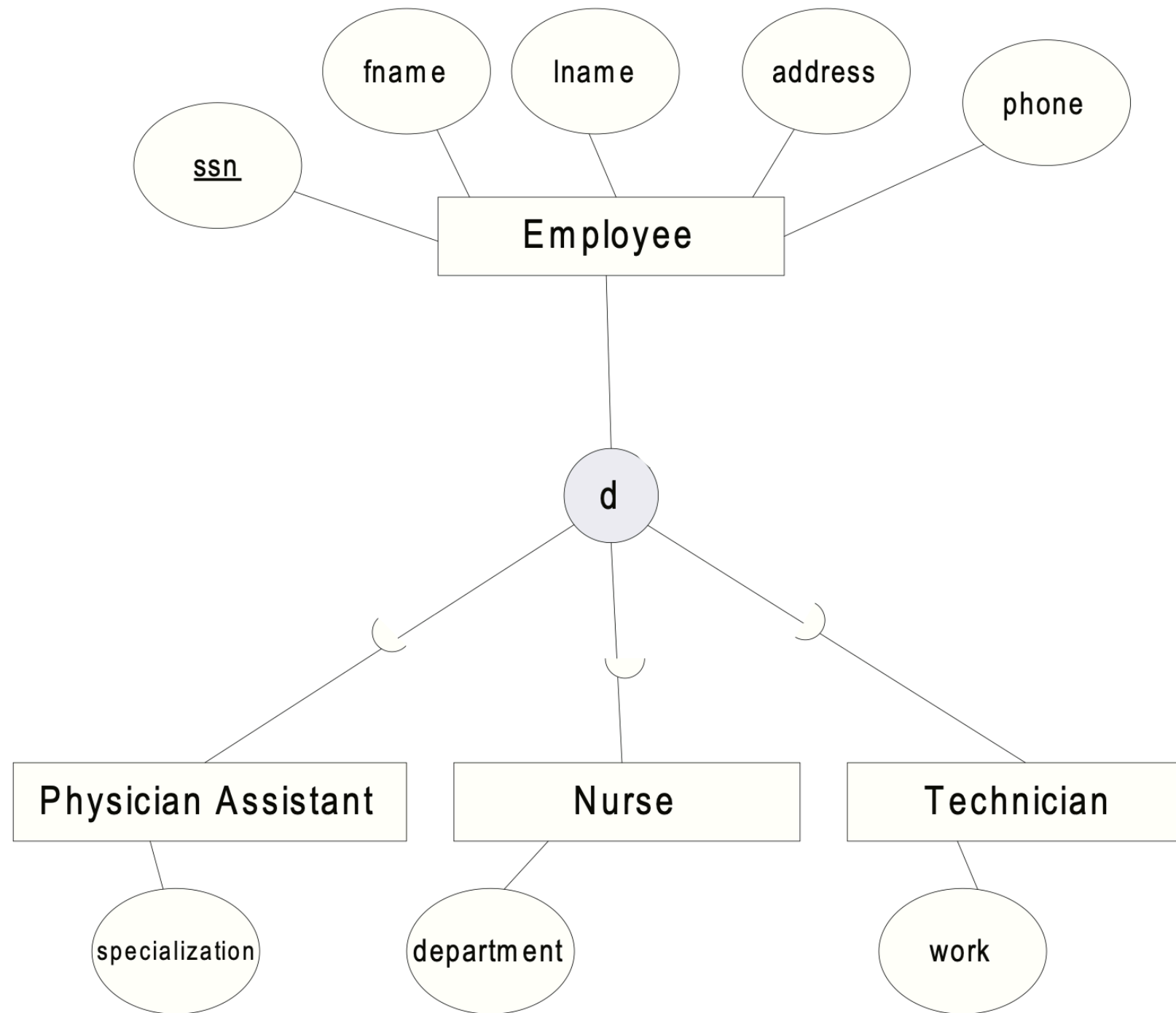
# Ejercicio



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)**



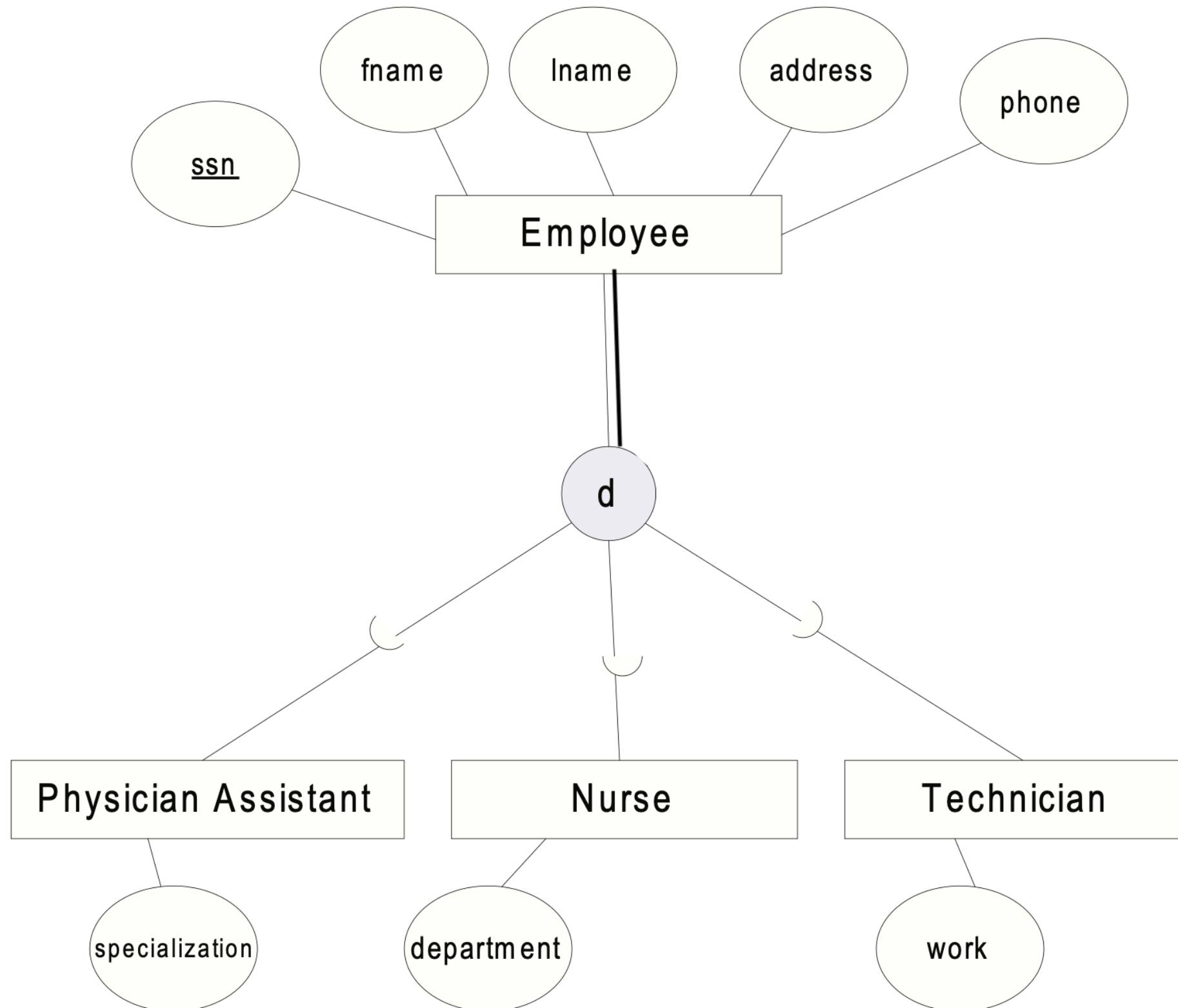
- **EMPLEADO: {ssn int (PK), nombre varchar(60), apellido varchar(120), direccion varchar(200), telefono int}**
- **ASISTENTE {ssn int (FK)(PK), especialidad varchar(100)}**
- **ENFERMERA {ssn int(FK)(PK), departamento varchar(60)}**
- **TECNICO: {ssn int(FK)(PK), oficio varchar(60)}**

**¿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

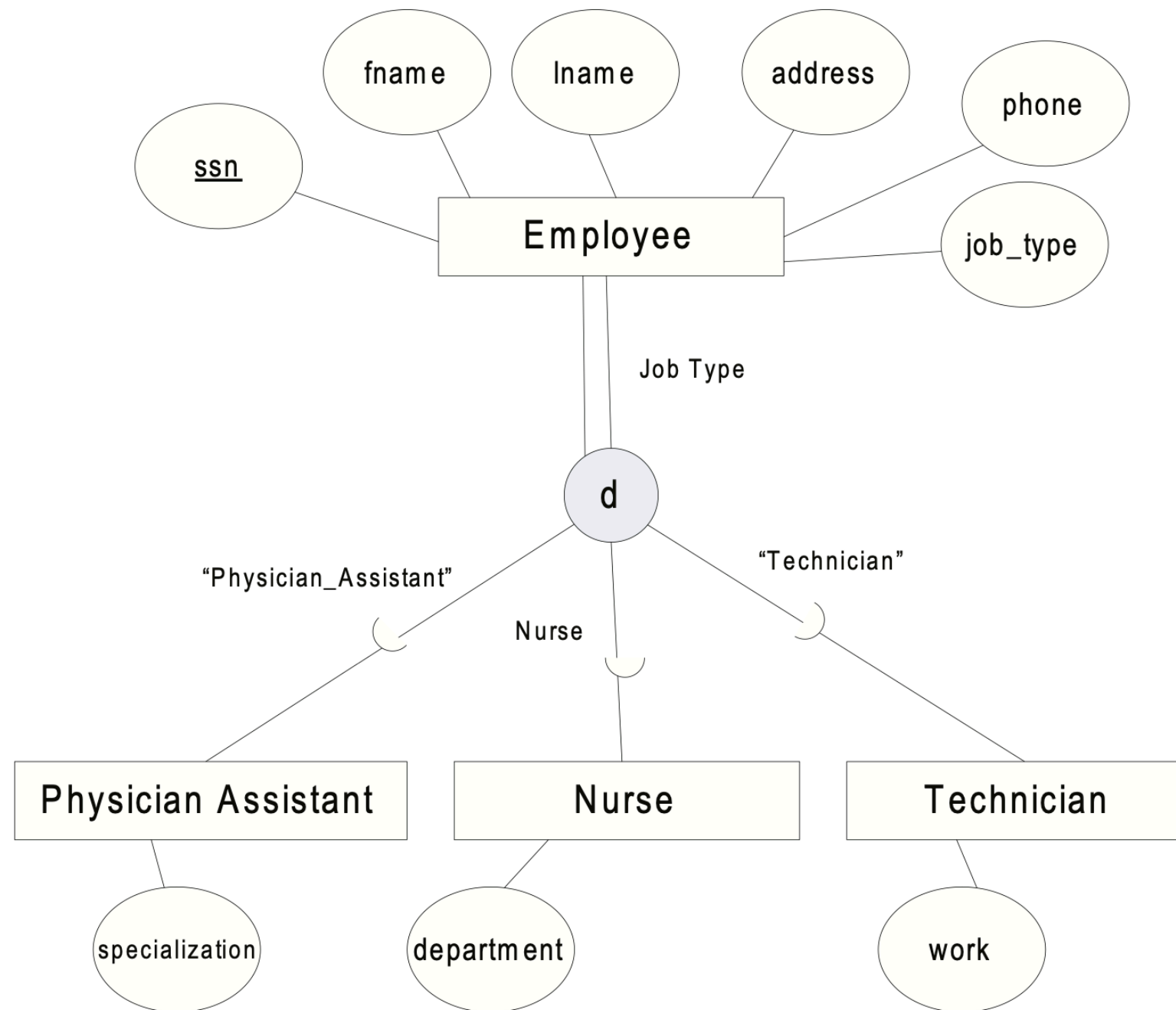


- **ASISTENTE:** {especialidad varchar(100), ssni int (PK), nombre varchar(60), apellido varchar(120), direccion varchar(200), telefono int}
- **ENFERMERA:** {departamento varchar(60), ssni int (PK), nombre varchar(60), apellido varchar(120), direccion varchar(200), telefono int}
- **TECNICO:** {oficio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

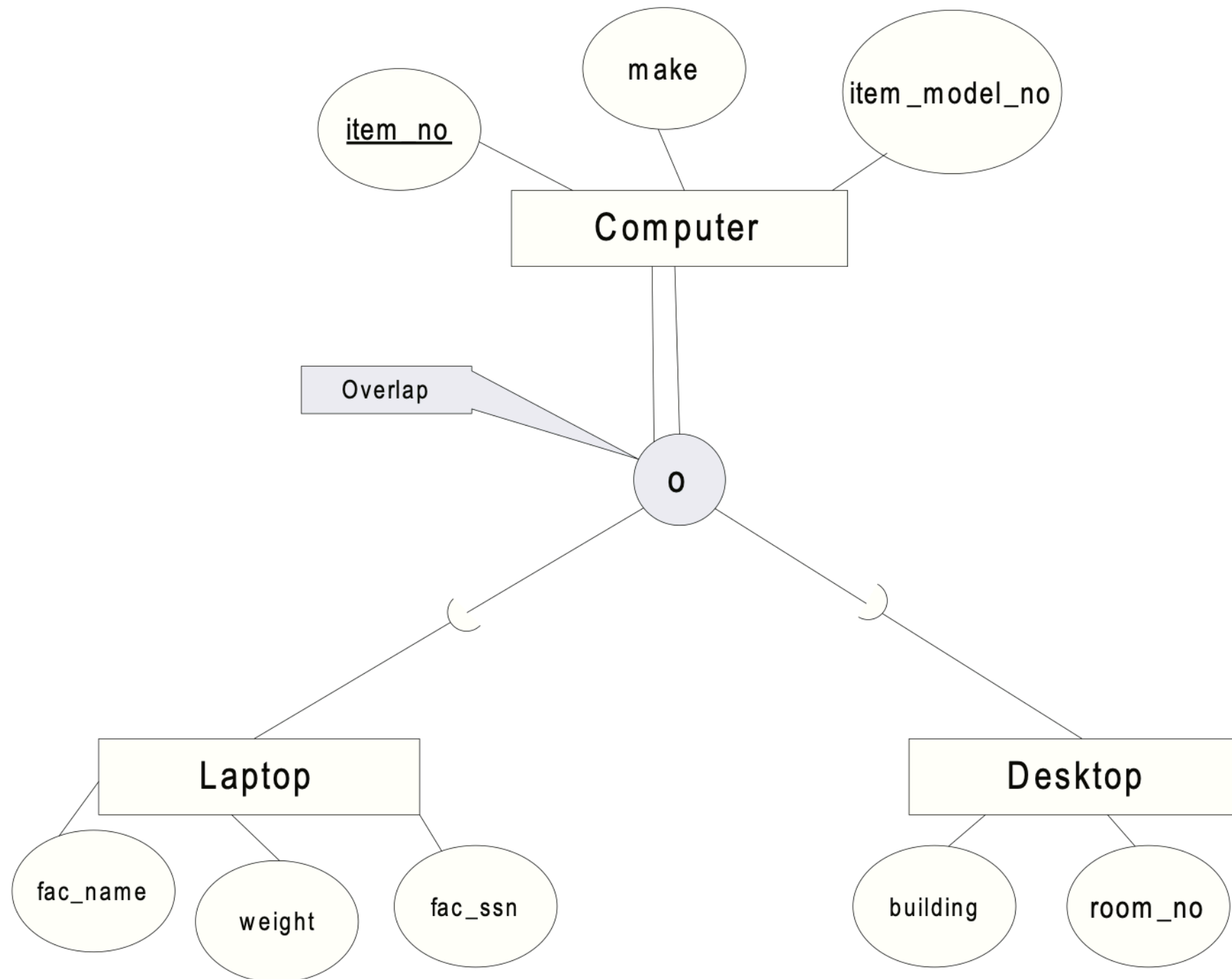


- EMPLEADO: {ssn int (PK), nombre varchar(60), apellido varchar(120), direccion varchar(200), telefono int, tipo\_trabajo varchar(20) null, especialidad varchar(100) null, departamento varchar(60) null, oficio varchar(60) null}**

**¿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.**