



# **TRANSFORMACIÓN MODELO ENTIDAD RELACIÓN A MODELO RELACIONAL**

Jesús Reyes Carvajal

# **Los elementos básicos del modelo ER son las entidades y las interrelaciones**

a) Las entidades, cuando se traducen al modelo relacional, originan relaciones.

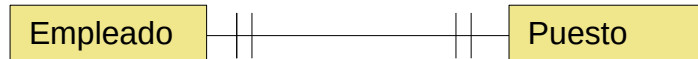
b) Las interrelaciones, en cambio, cuando se transforman, pueden dar lugar a claves foráneas de alguna relación ya obtenida o pueden dar lugar a una nueva relación.

En el caso de las interrelaciones, es necesario tener en cuenta su grado y su conectividad para poder decidir cuál es la transformación adecuada

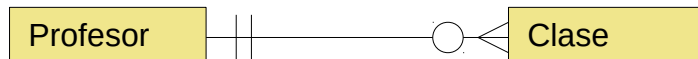
- Las interrelaciones binarias 1:1 y 1:N dan lugar a claves foráneas.
- Las interrelaciones binarias M:N y todas las *n-arias* se traducen en nuevas relaciones.

# SÍMBOLOS GENERALMENTE UTILIZADOS

Lectura de izquierda a derecha y luego en sentido contrario.



1:1 Obligatorio



1:M Opcional



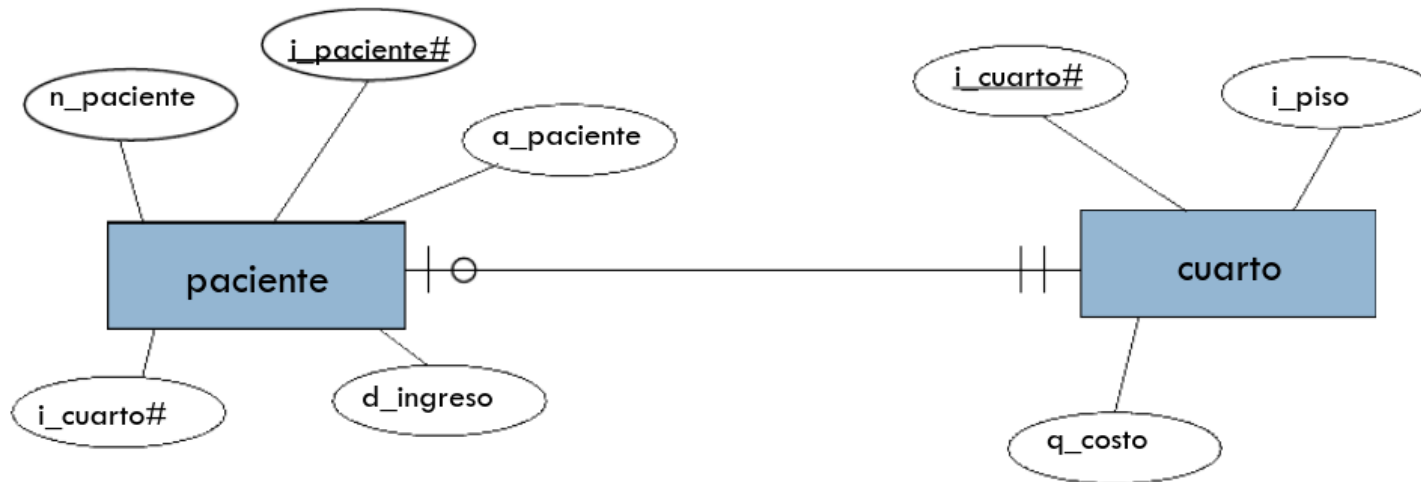
M:N Obligatorio



1:1 Opcional

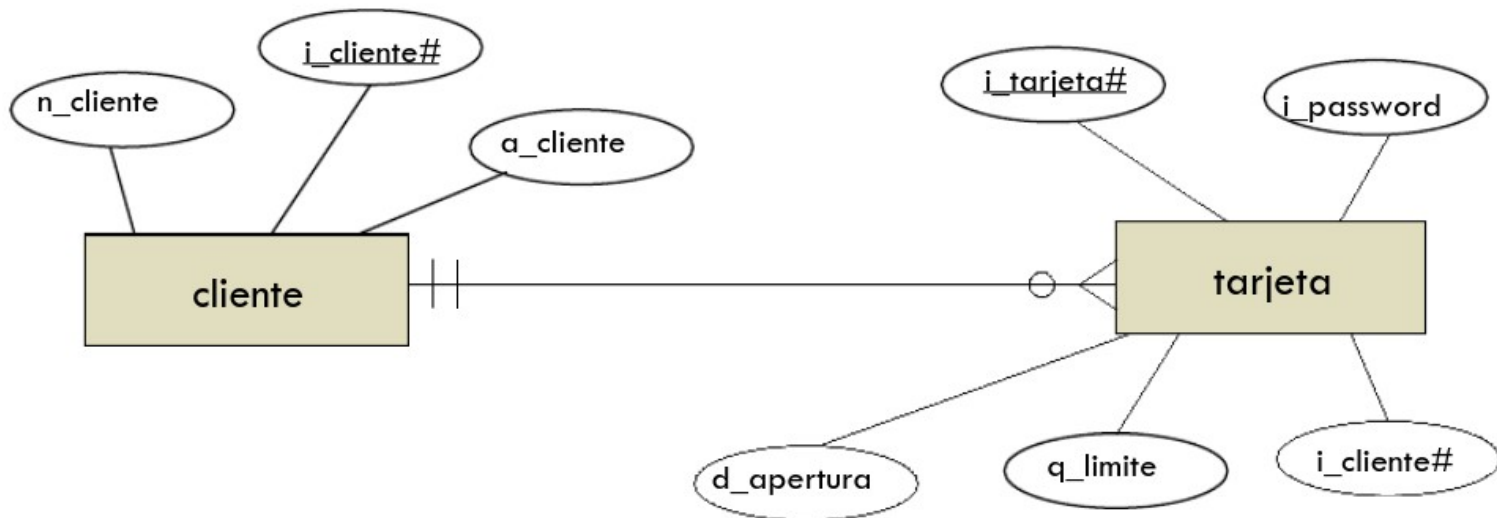
## Ejemplo: uno a uno

- Cuando se decide ingresar a un paciente a un hospital se le asigna un cuarto y en un cuarto puede estar un paciente o ninguno (suponiendo un hospital privado).



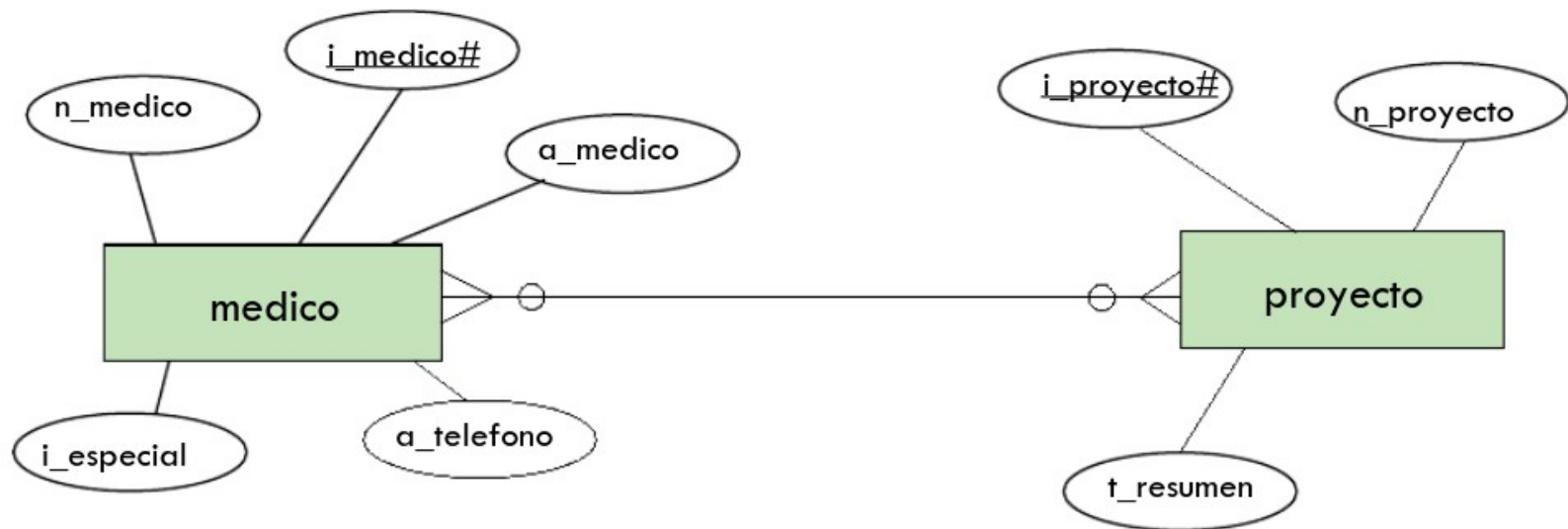
## Ejemplo: uno a muchos

- El titular de una cuenta de cheques puede tener cualquier número de tarjetas, pero cada tarjeta pertenece a una sola persona, las entidades son cliente y tarjeta



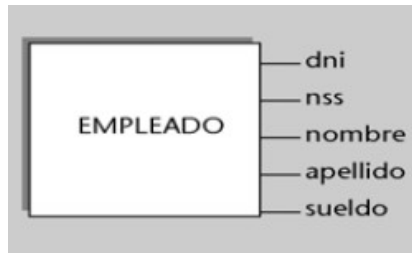
## Ejemplo: muchos a muchos

- En un proyecto de investigación puede haber cualquier número de médicos, un médico puede participar en cero o varios proyectos



# Transformación de entidades

Cada entidad del modelo ER se transforma en una relación del modelo relacional. Los atributos de la entidad serán atributos de la relación y, de forma análoga, la clave primaria de la entidad será la clave primaria de la relación.



**EMPLEADO(DNI, NSS, nombre, apellido, sueldo)**



# Transformación de interrelaciones binarias

## Conectividad 1:1



### Primera opción

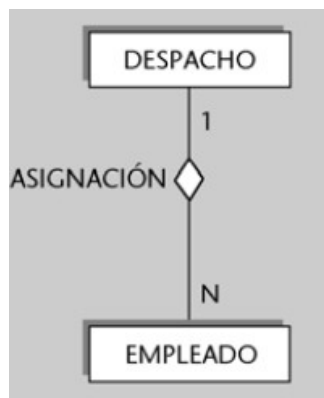
**DELEGACIÓN(nombre-del, ..., nombre-ciudad)**  
donde {nombre-ciudad}  
referencia CIUDAD  
**CIUDAD(nombre-ciudad, ...)**

### Segunda opción

**DELEGACIÓN(nombre-del, ...)**  
**CIUDAD(nombre-ciudad, ..., nombre-del)**  
donde {nombre-del} referencia  
**DELEGACIÓN**

## Conectividad 1:N

Partimos del hecho de que las entidades que intervienen en la interrelación 1:N ya se han transformado en relaciones con sus correspondientes atributos. En este caso sólo es necesario añadir en la relación correspondiente a la entidad del lado N, una clave foránea que referencie la otra relación.



**DESPACHO(desp, ...)**  
**EMPLEADO(emp, ..., desp)**  
donde {desp} referencia  
**DESPACHO**

## Conectividad M:N

Una interrelación M:N se transforma en una relación. Su clave primaria estará formada por los atributos de la clave primaria de las dos entidades interrelacionadas. Los atributos de la interrelación serán atributos de la nueva relación.



**ESTUDIANTE(est, ...)**  
**ASIGNATURA(asig, ...)**  
**EVALUACIÓN(est, asig, nota)**  
**donde {est} referencia**  
**ESTUDIANTE**  
**y {asig} referencia**  
**ASIGNATURA**

# Influencia de la dependencia de existencia en la transformación de las interrelaciones binarias

Si una de las entidades es opcional en la interrelación, y la transformación ha consistido en poner una clave foránea en la relación que corresponde a la otra entidad, entonces esta clave foránea puede tomar valores nulos.



## Primera opción

**DEPARTAMENTO(dep, ..., emp-dir)**  
**donde {emp-dir} referencia EMPLEADO**  
**EMPLEADO(emp, ...)**

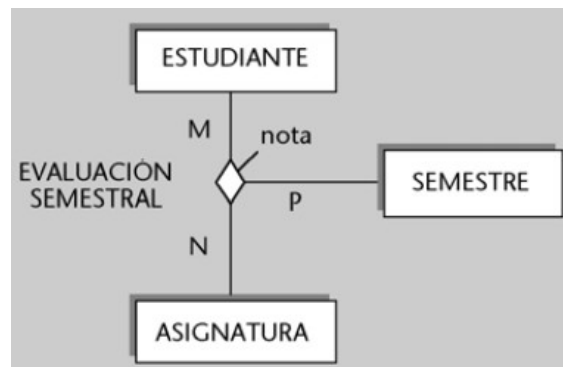
## Segunda opción

**DEPARTAMENTO(dep, ...)**  
**EMPLEADO(emp, ..., dep)**  
**donde {dep} referencia DEPARTAMENTO**  
**y dep puede tomar valores nulos**

# Transformación de interrelaciones ternarias

La transformación de una interrelación ternaria siempre da lugar a una nueva relación, que tendrá como atributos las claves primarias de las tres entidades interrelacionadas y todos los atributos que tenga la interrelación. La clave primaria de la nueva relación depende de la conectividad de la interrelación.

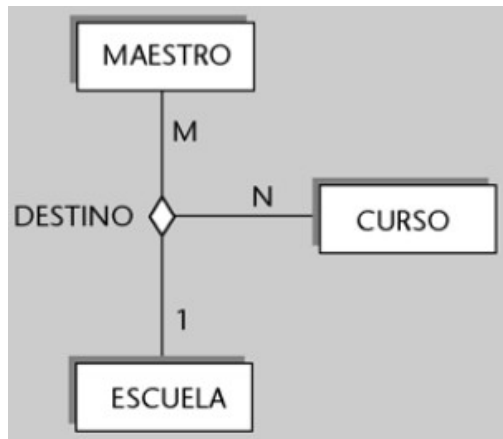
## Conectividad M:N:P



**ESTUDIANTE(est, ...)**  
**ASIGNATURA(asig, ...)**  
**SEMESTRE(sem, ...)**  
**EVALUACIÓN-SEMESTRAL(est,  
asig, sem, nota)**  
donde {est} referencia  
ESTUDIANTE,  
{asig} referencia ASIGNATURA  
y {sem} referencia SEMESTRE

# Conectividad M:N:1

Cuando la conectividad de la interrelación es M:N:1, la relación que se obtiene de su transformación tiene como clave primaria todos los atributos que forman las claves primarias de las dos entidades de los lados de la interrelación etiquetados con M y con N.



**MAESTRO(código-maestro, ...)**

**CURSO(código-curso, ...)**

**ESCUELA(código-esc, ...)**

**DESTINO(código-maestro, código-curso, código-esc)**

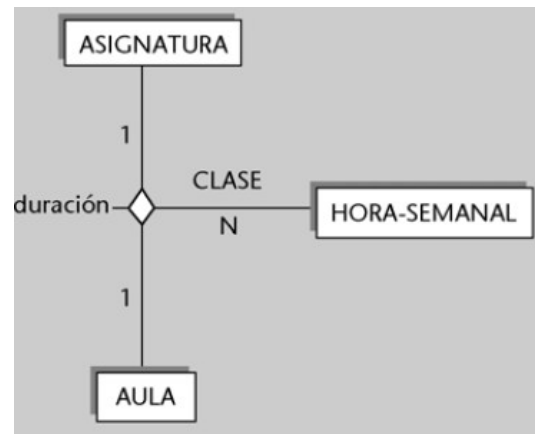
**donde {código-maestro} referencia MAESTRO**

**{código-curso} referencia CURSO**

**y {código-esc} referencia ESCUELA**

# Conectividad N:1:1

Cuando la conectividad de la interrelación es N:1:1, la relación que se consigue de su transformación tiene como clave primaria los atributos que forman la clave primaria de la entidad del lado N y los atributos que forman la clave primaria de cualquiera de las dos entidades que están conectadas con 1.



## Primera transformación posible

**HORA-SEMANAL(código-hora, ...)**

**AULA(código-aula, ...)**

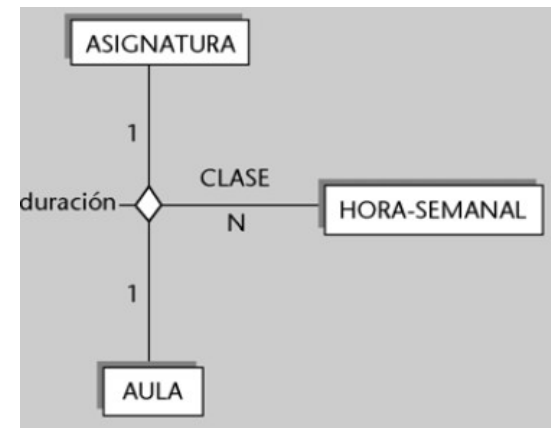
**ASIGNATURA(asig, ...)**

**CLASE (código-hora, código-aula, asig, duración)**

donde {código-hora} referencia HORA-SEMANAL,

{código-aula} referencia AULA

y {asig} referencia ASIGNATURA



## Segunda transformación posible

**HORA-SEMANAL(código-hora, ...)**

**AULA(código-aula, ...)**

**ASIGNATURA(asig, ...)**

**CLASE (código-hora, código-aula, asig, duración)**

donde {código-hora} referencia HORA-SEMANAL,

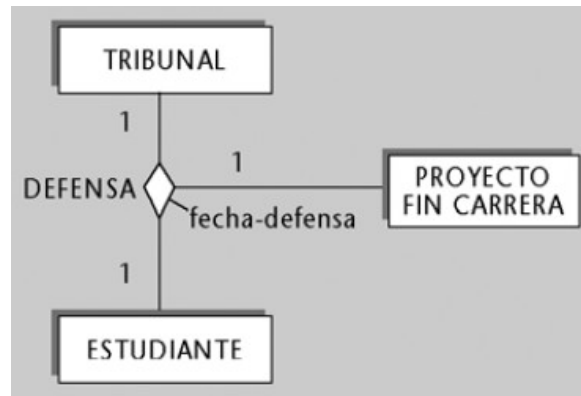
{código-aula} referencia AULA

y {asig} referencia ASIGNATURA



## Conectividad 1:1:1

Cuando la conectividad de la interrelación es 1:1:1, la relación que se obtiene de su transformación tiene como clave primaria los atributos que forman la clave primaria de dos entidades cualesquiera de las tres interrelacionadas.



**TRIBUNAL(trib, ...)**

**ESTUDIANTE(est, ...)**

**PROYECTO-FIN-CARRERA(pro, ...)**

#### Primera opción

**DEFENSA(trib, est, pro, fecha-defensa)**

**donde {trib} referencia TRIBUNAL,**

**{est} referencia ESTUDIANTE**

**y {pro} referencia PROYECTO-FIN-CARRERA**

#### Segunda opción

**DEFENSA(trib, pro, est, fecha-defensa)**

**donde {trib} referencia TRIBUNAL,**

**{est} referencia ESTUDIANTE**

**y {pro} referencia PROYECTO-FIN-CARRERA**

#### Tercera opción

**DEFENSA(est, pro, trib, fecha-defensa)**

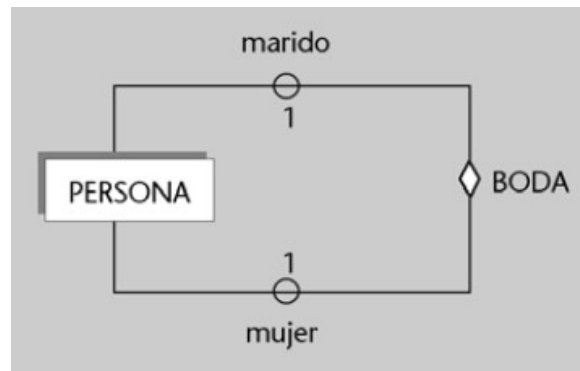
**donde {trib} referencia TRIBUNAL,**

**{est} referencia ESTUDIANTE**

**y {pro} referencia PROYECTO-FIN-CARRERA**

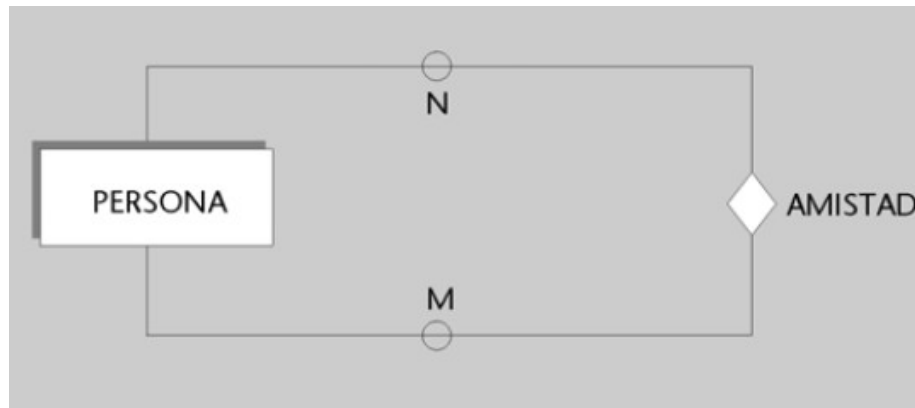
# Transformación de interrelaciones recursivas

De este modo, si una interrelación recursiva tiene conectividad 1:1 o 1:N, da lugar a una clave foránea, y si tiene conectividad M:N o es *n-aria*, origina una nueva relación.



**PERSONA (código-per, ...,  
código-conyuge)**  
**donde {código-conyuge}**  
**referencia PERSONA**  
**y código-conyuge admite**  
**valores nulos**

## Transformación de una interrelación recursiva M:N



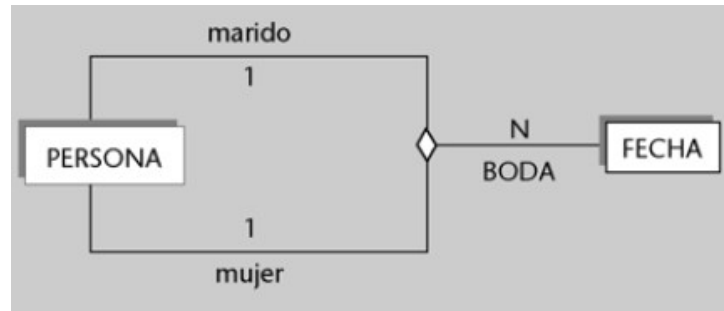
**PERSONA (código-per, ...)**

**AMISTAD (código-per, código-per-amiga)**

**donde {código-per} referencia PERSONA**

**y {código-per-amiga} referencia PERSONA**

# Transformación de una interrelación recursiva *n-aria* *N:1:1*



**PERSONA(código-per, ...)**

**FECHA(fecha-bod, ...)**

**BODA (fecha-bod, código-per, código-conyuge)**

**donde {fecha-bod} referencia FECHA,**

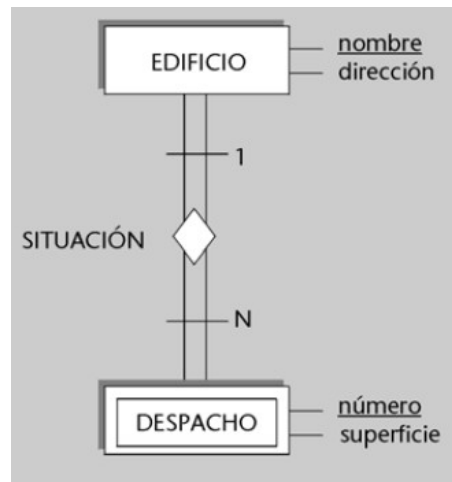
**{código-per} referencia PERSONA**

**y {código-conyuge} referencia PERSONA**

# Transformación de entidades débiles

Las entidades débiles se traducen al modelo relacional igual que el resto de entidades, con una pequeña diferencia. Estas entidades siempre están en el lado N de una interrelación 1:N que completa su identificación.

Así pues, la clave foránea originada por esta interrelación 1:N debe formar parte de la clave primaria de la relación correspondiente a la entidad débil.



**EDIFICIO(nombre, dirección)**  
**DESPACHO(nombre, número, superficie)**  
**donde {nombre} referencia EDIFICIO**