

## Unidad de trabajo 3

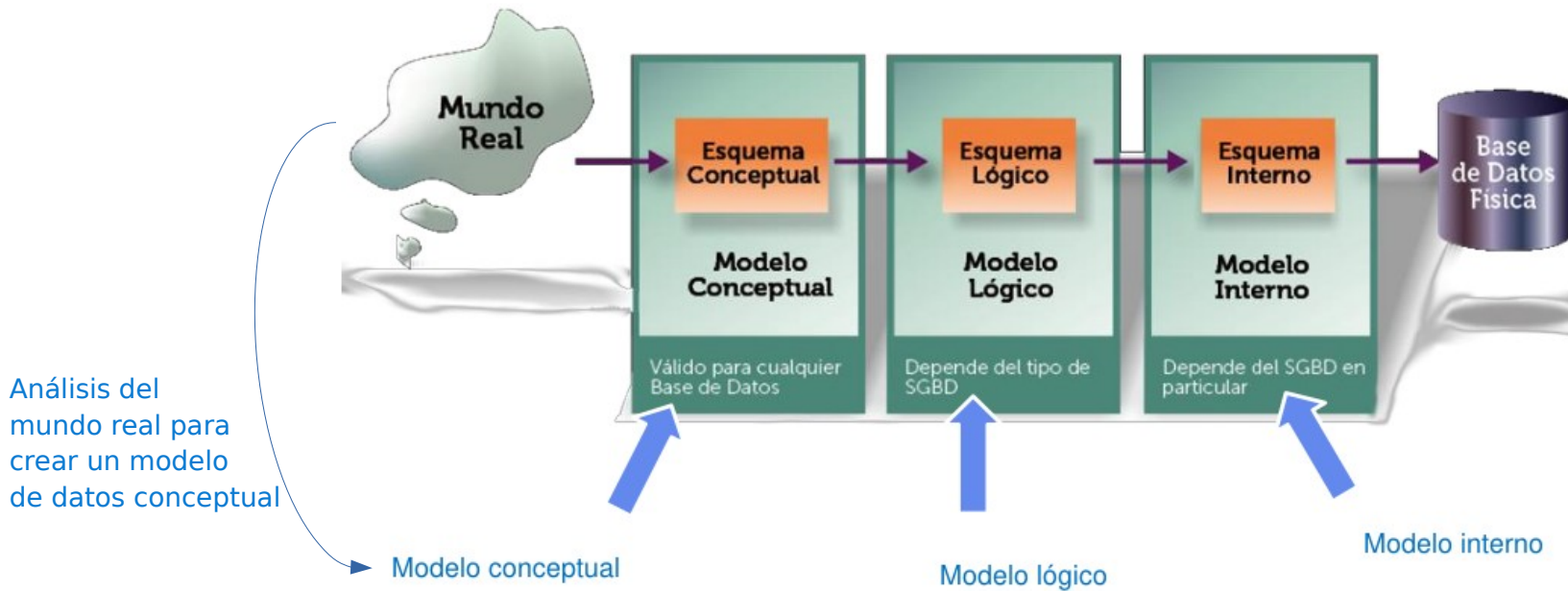
### Modelo Entidad-Relación

#### → Objetivos

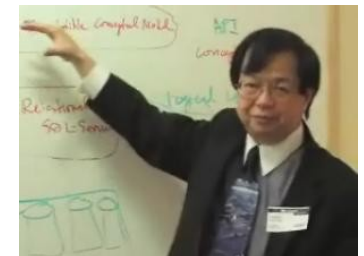
- Diseñar bases de datos utilizando el modelo Entidad-Relación
- Pasar un diagrama Entidad-Relación al modelo relacional
- Normalizar el modelo relacional

# Modelo Entidad-Relación

El primer paso en el **diseño de una base de datos** consiste en crear el **modelo conceptual** de los datos



- ➔ Modelo de datos conceptual propuesto por **Peter P. Chen** en 1976, que describe el "mundo real" como un conjunto de Entidades y de Relaciones entre ellas.
- ➔ Descripción concisa de los requisitos de usuario
- ➔ Gran difusión
- ➔ Se han realizado extensiones

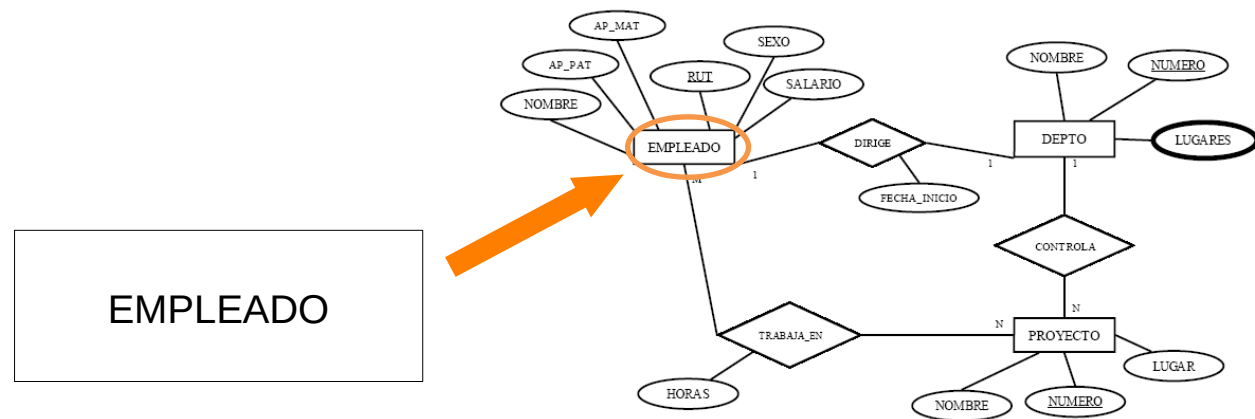


# Entidad

**Entidad:** “Persona, lugar, cosa, concepto o suceso, real o abstracto, de interés para la empresa” (ANSI, 1977)

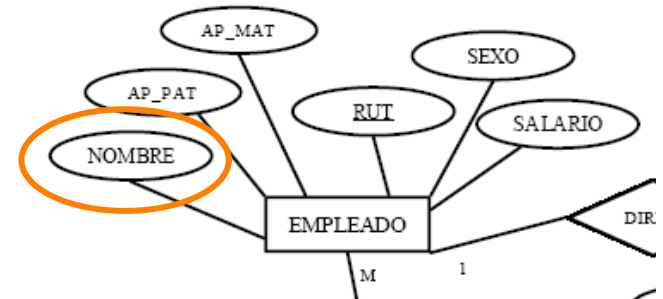
**Cosa u objeto del mundo real** con existencia propia y distinguible del resto.

Objeto con existencia **física o real** (una persona, un libro, un empleado,...) **abstracta o conceptual** (una asignatura, un viaje,...)



# Atributo de Entidad

**Atributo:** propiedad o característica de una entidad. Una entidad particular es descrita por los valores de sus atributos.

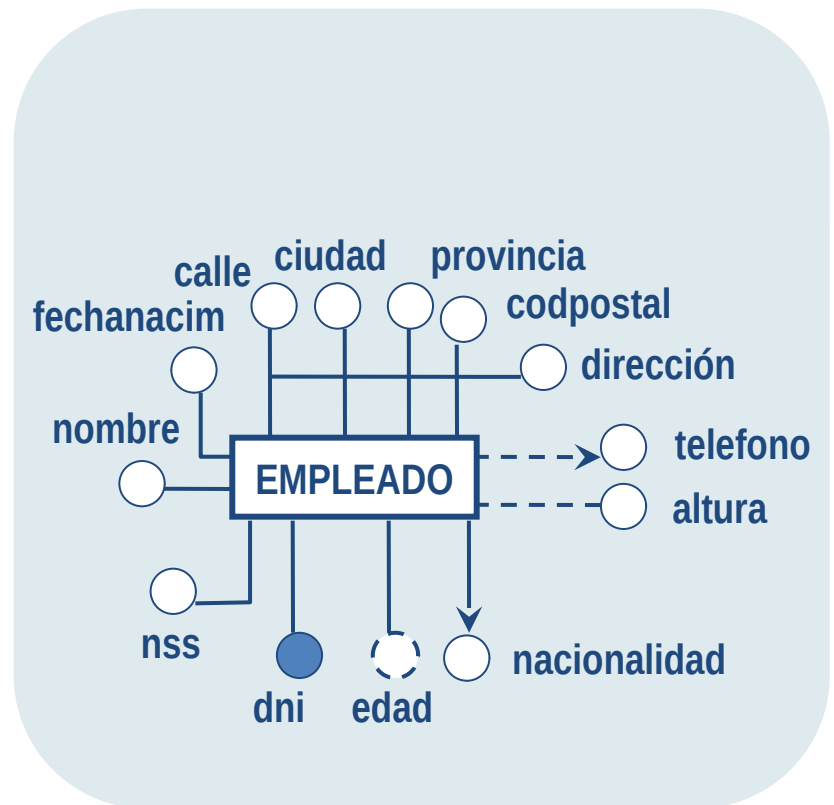
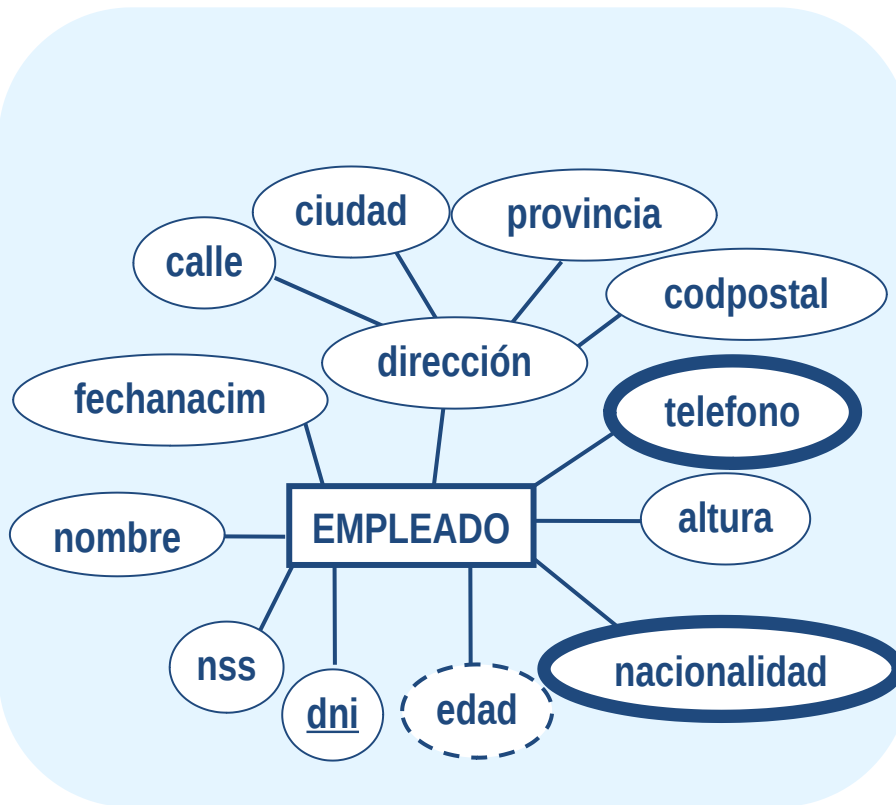


**Dominio de un atributo:** conjunto de valores homogéneos (todos del mismo tipo) y atómicos (son indivisibles), que puede tomar cada atributo. Define de qué tipo es el atributo.


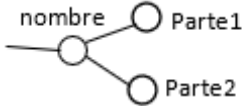





Existen dos tipos de dominios:

- ▶ **Dominios generales.** Son aquellos cuyos valores están comprendidos entre un máximo y un mínimo (tienen un formato determinado). Por ejemplo, el Código\_postal, que está formado por todos los números enteros positivos de 5 cifras.
  - ▶ **Dominios restringidos.** Son los que pertenecen a un conjunto de valores específico. Por ejemplo, Género, que puede tomar los valores H o M
- Atributo TELÉFONO, dominio: números enteros de 9 dígitos.
  - Atributo NOMBRE, dominio: conjunto de 15 caracteres.
  - Atributo CURSO, dominio restringido: ASIR1 y ASIR2.

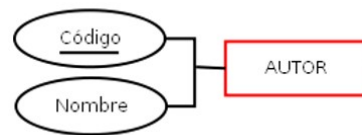
Representación de los atributos:



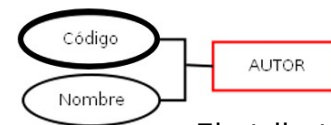
## Tipos de atributos:

Simple	 nombre	Atributo sencillo
Compuesto	 nombre Parte1 Parte2	Un atributo se descompone en otros independientes (por ejemplo "dirección" en "calle", "municipio" y "cp")
Clave primaria	 nombre	Identifica de forma unívoca a una entidad
Clave alternativa	 nombre	Podría haberse elegido como clave primaria
Multivaluado	 nombre  nombre	Puede adquirir varios valores (por ejemplo "número de teléfono" de una persona)
Opcional	 nombre	No es obligatorio

## Representaciones alternativas:



El atributo clave aparece subrayado

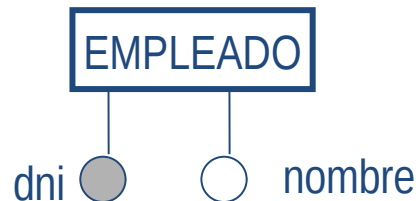


El atributo clave aparece marcado más fuerte

# Clave primaria (PK, primary key)

**Clave primaria** es un atributo con valor distinto para cada instancia de un tipo de entidad (ej. dni en EMPLEADO).

Una clave identifica de forma única cada entidad concreta.

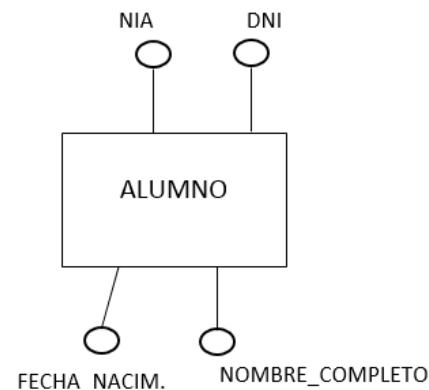
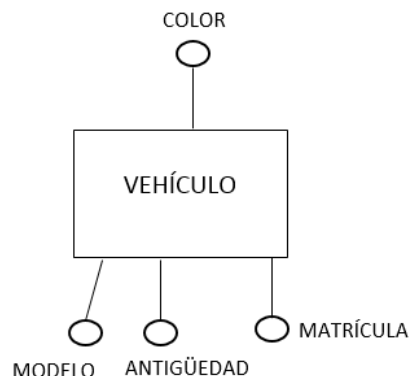


Las instancias de la entidad EMPLEADO son los distintos empleados:

Nombre	Dni
48963258M	Julián
43963693L	Iris
58254002H	Julián

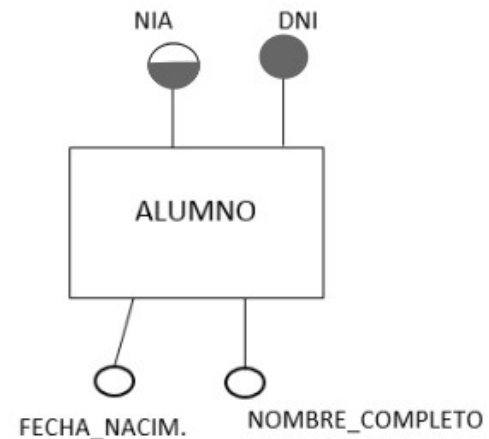
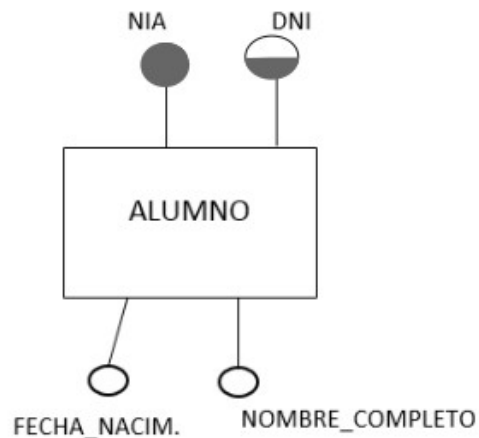
No puede repetirse el Dni para dos empleados

¿Cuáles podrían ser las claves primarias de las siguientes entidades?



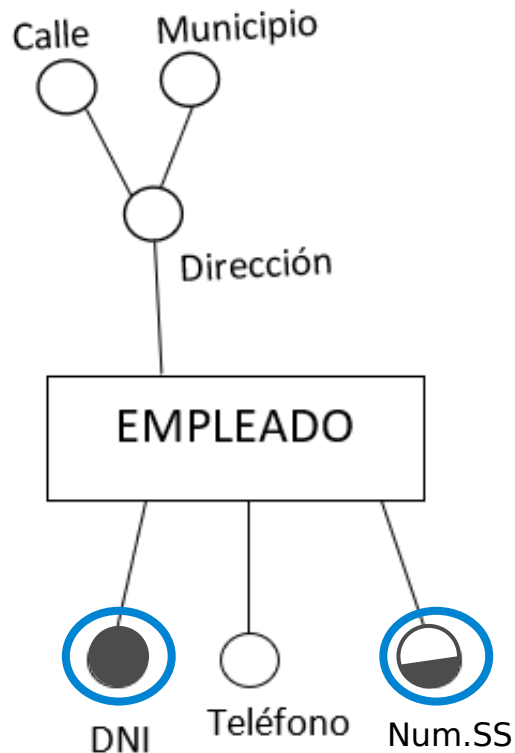
# Clave candidata y alternativa

Cuando varios atributos identifican de forma unívoca a las instancias de la entidad, todos ellos son **claves candidatas**. Al elegir uno de ellos como clave primaria, el resto se denominan **claves alternativas**.





## Ejemplo claves candidatas, primaria y alternativa:



La entidad EMPLEADO tiene los atributos que se muestran en la figura.

Claves candidatas: ¿Cuáles de ellos pueden ser claves?

Aquellos que identifican unívocamente a los empleados:

- DNI
- Num.SS

Clave primaria: Se elige una clave candidata como primaria

DNI

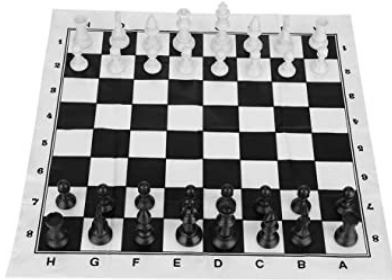
Clave alternativa: El resto queda como clave alternativa

Num. SS

# Clave compuesta

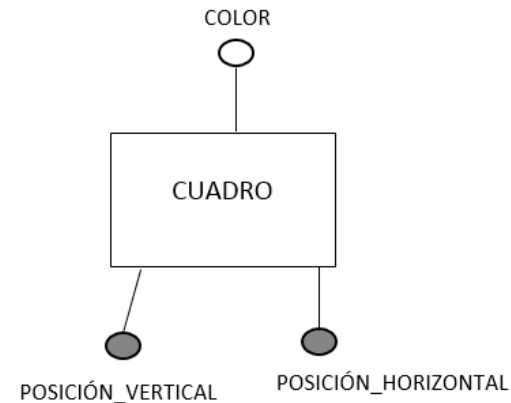
Una clave puede estar formada por varios atributos. Las clave es **ÚNICA**, pero es compuesta

## Ejemplos:

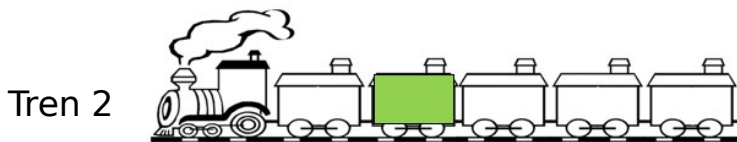
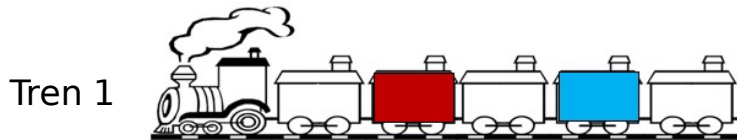


¿Cómo se identifica cada cuadrado del tablero?

POSICIÓN_VERTICAL	POSICIÓN_HORIZONTAL	COLOR
1	A	negro
1	B	blanco
7	G	negro
...	...	...



¿Cómo se identifica a un vagón concreto?

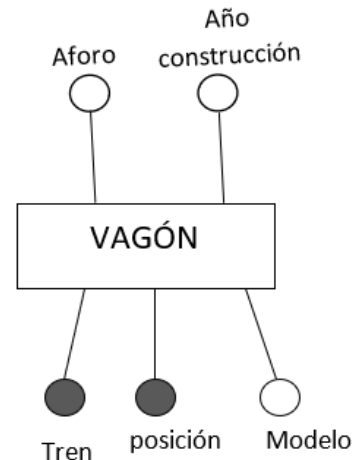


Un vagón podría identificarse por el tren que pertenece y por la posición que ocupa en él.

Por separado, ni el tren ni la posición son claves.

### Clave (tren, posición)

Vagón rojo (1,2)  
Vagón azul (1,4)  
Vagón verde (2,2)



¿Cuántas claves primarias tiene el vagón?  
¡ UNA !

## ATRIBUTOS. ACTIVIDAD 1.

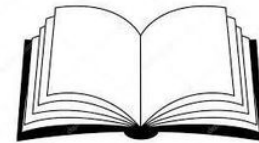
Identifica los distintos tipos de atributos de la siguiente entidad y sus dominios.  
Representalos.

Entidad = LIBRO

Atributos:

Año de edición

- Número de referencia identificativo
- Número de premios ganados (si se sabe)
- Autor/es
- ISBN
- Posición en librería (sección y estantería)
- Temática
- Descatalogado (Sí/No)



Ejemplo para un libro:

Año de edición: 2005

Núm. referencia: 198009

Número de premios: 2

Autor: Eric Bell

ISBN: 258985236021

Posición en librería:

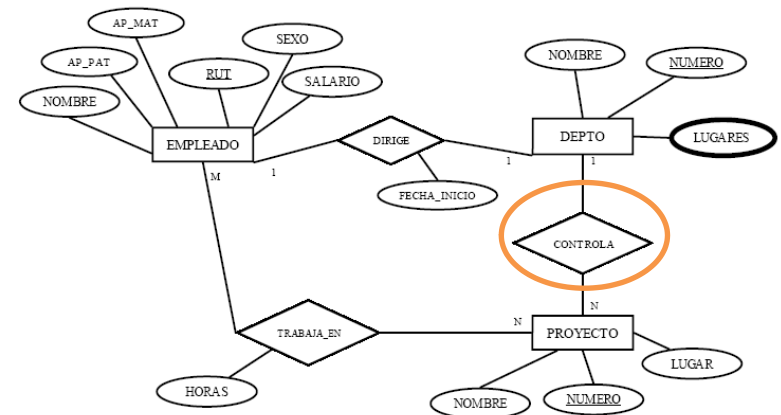
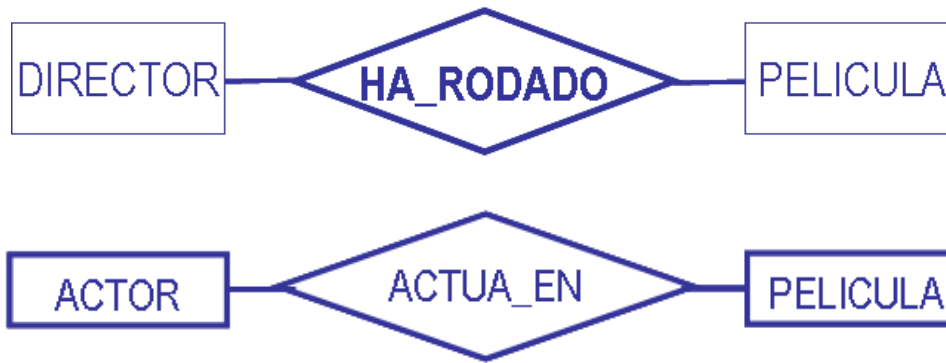
sección 13, estantería 4

Temática: Terror

Descatalogado: No

# Relación

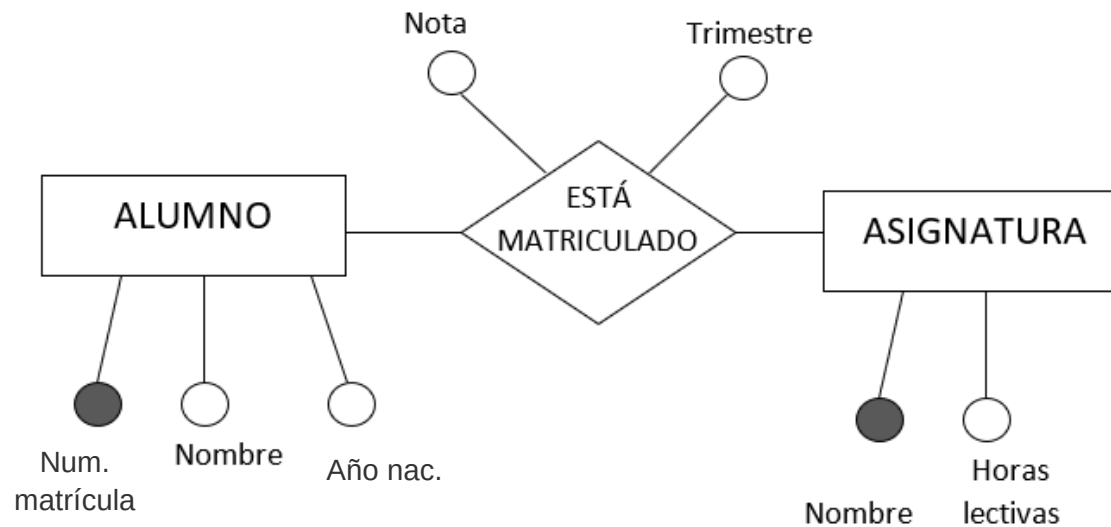
**Relación:** asociación, vínculo o correspondencia entre instancias de entidades relacionadas de alguna manera en el “mundo real”.



# Atributo de Relación

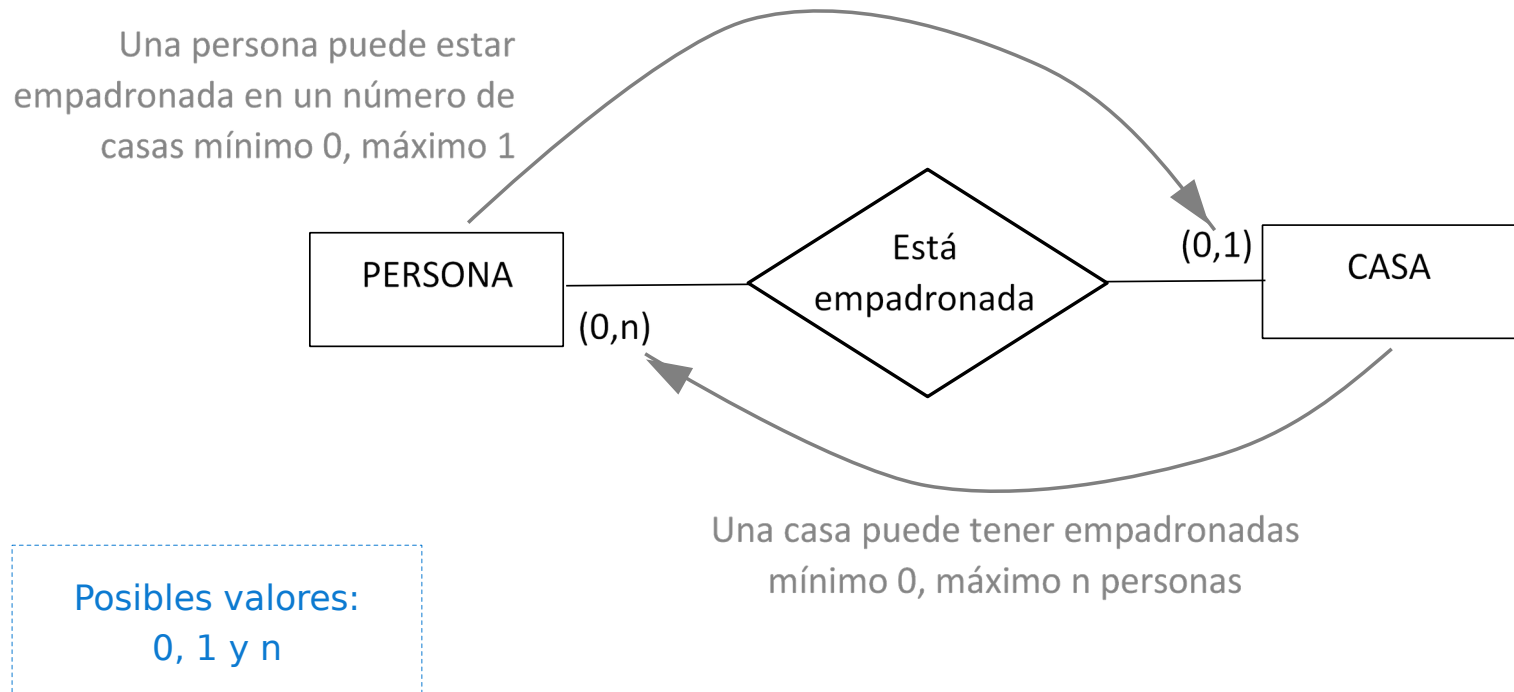
Una relación puede tener atributos propios.

Son atributos que no dependen de ninguna de las entidades por separado, sino que dependen de la relación entre ellas.



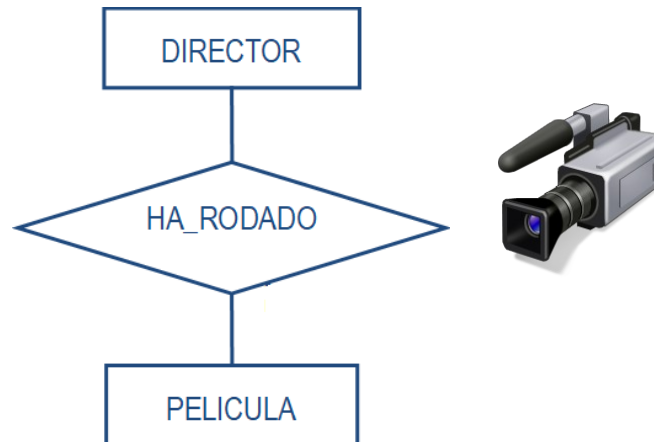
# Cardinalidad

**Cardinalidad de la relación:** número de instancias de una entidad con la cual otra instancia de entidad se puede asociar mediante una relación



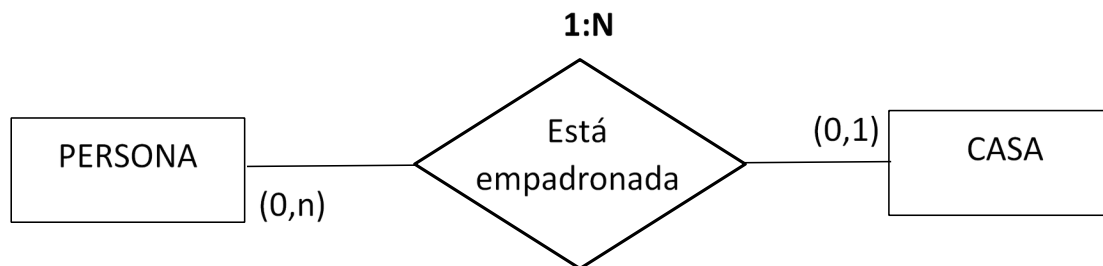
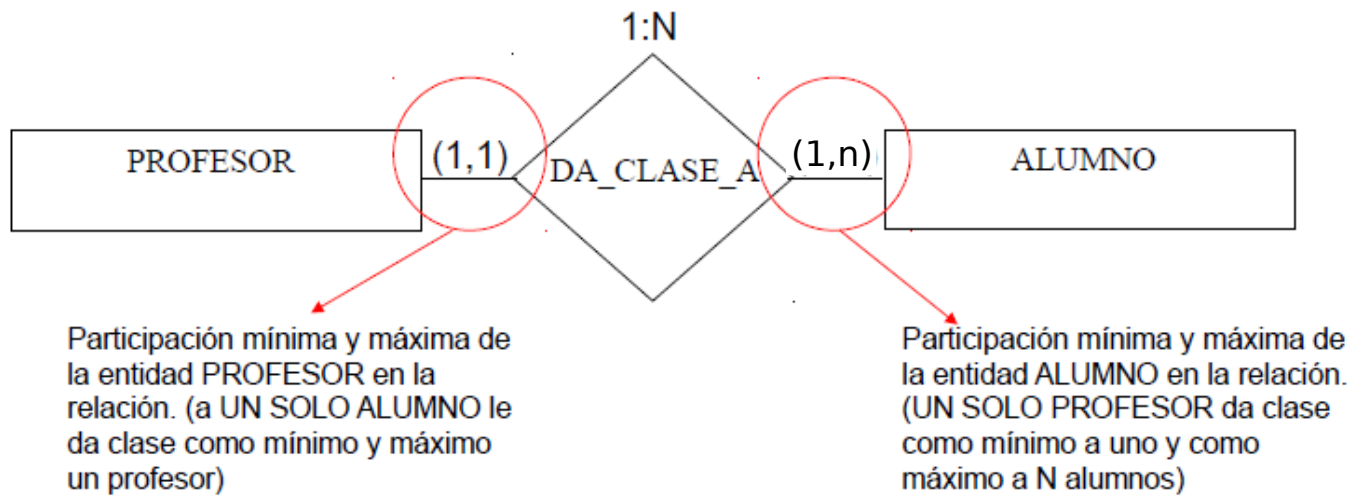
## CARDINALIDAD. ACTIVIDAD 2.

Calcula la participación de cada entidad en la siguiente relación:



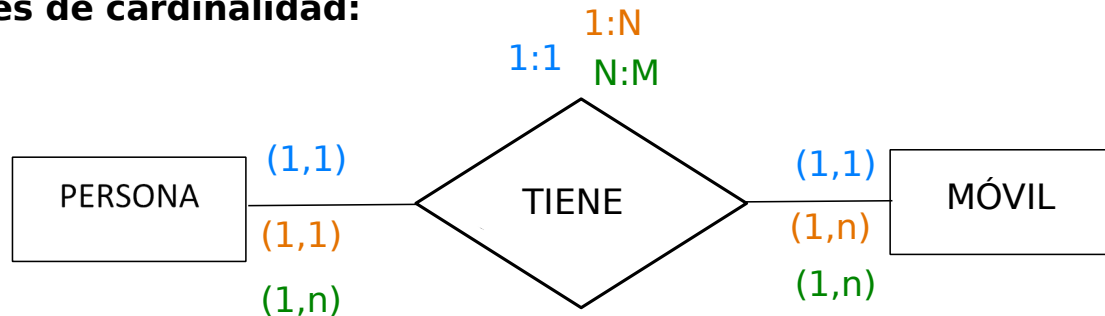
**Forma de expresar la cardinalidad:** se toman los dos valores máximos de las concurrencias

**Ejemplos:**

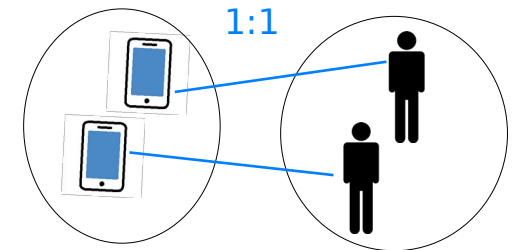




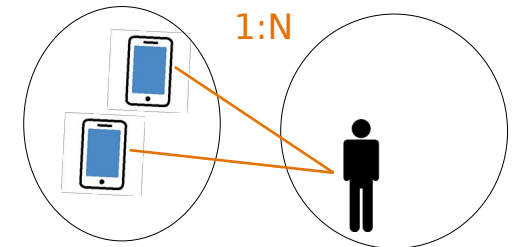
## Posibilidades de cardinalidad:



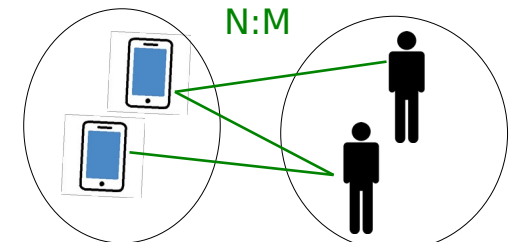
**1:1** Una ocurrencia de una entidad A sólo puede asociarse con una ocurrencia de una entidad B y viceversa (*una persona sólo tiene un móvil y el móvil es propiedad de sólo una persona*).



**1:N** Una ocurrencia de una entidad A puede asociarse con múltiples de una entidad B pero una ocurrencia de B sólo se puede asociar con una de A (*una persona puede tener varios móviles pero un móvil sólo es de una persona*)



**N:M** Una ocurrencia de una entidad A puede asociarse con múltiples de una entidad B y una ocurrencia de B puede asociarse con múltiples de A (*una persona puede poseer varios móviles y un móvil puede ser de varias personas*).



### CARDINALIDAD. ACTIVIDAD 3.

Consideramos dos entidades: trabajador y herramienta de taller, con una relación entre ellas. Los trabajadores se identifican por el DNI, las herramientas por un código.

Representar el modelo E/R e indicar la cardinalidad para los siguientes supuestos:

- a)** A cada trabajador se le asigna una única herramienta, que será de uso personal. Todas las herramientas pertenecen a un trabajador.
- b)** Al supuesto anterior se añade el hecho de que hay trabajadores sin herramienta asignada.
- c)** A lo anterior se añade que habrán herramientas que no estarán asignadas a ningún trabajador.
- d)** A lo anterior se añade que algunos trabajadores tendrán más de una herramienta asignada.

## CARDINALIDAD. ACTIVIDAD 4.

- a) Queremos almacenar la información sobre las películas en las que ha actuado un actor. Indicar la cardinalidad.

Inventa dos atributos para cada entidad que aparezca en el ejercicio.

- b) Queremos almacenar la información sobre el número de propiedades (viviendas) que posee una persona. Suponemos que una persona puede o no poseer propiedades, y que una propiedad puede tener varios dueños.

Inventa dos atributos para cada entidad que aparezca en el ejercicio.

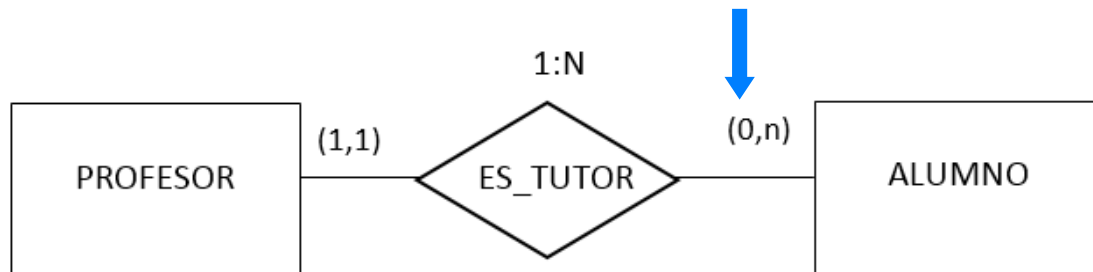
- c) Añadir al apartado b dos atributos donde corresponda:

- Fecha de construcción de la vivienda
- Fecha de compra de la vivienda

## Cardinalidad con participación cero

Hay que prestar especial atención cuando una entidad tiene una posible participación de cero en una relación.

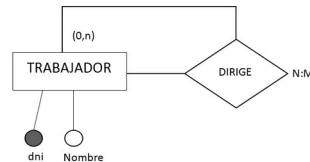
Es correcto que ocurra así, sin embargo habrá que tenerlo en cuenta más adelante, cuando se haga el paso a tablas relacionales, ya que conllevará nulos (campos en tablas que están vacíos).



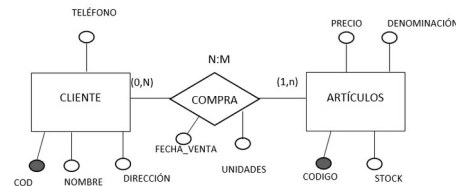
# Grado de una relación

Grado de la relación es el número de entidades que relaciona.

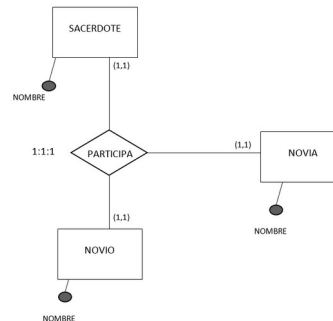
➔ **Reflexiva** sólo relaciona una entidad.



➔ **Binaria** Relaciona dos entidades



➔ **Ternaria** Asocia tres entidades



(se podría generalizar a n-aria, sin embargo su uso no es habitual)

## GRADO DE UNA RELACIÓN REFLEXIVA. ACTIVIDAD 5.

a) ¿Cómo representamos en un modelo E/R que una persona puede estar casada con otra persona?

- Realiza el esquema. Incluye los atributos de persona: dni, nombre y fecha de nacimiento de la persona.
- Indica la participación de cada entidad en la relación
- Calcula la cardinalidad

b) Vamos a cambiar el esquema del apartado anterior para que ahora no sólo refleje con quien está casada una persona, sino también con quien ha estado casada en el pasado.

- Realiza el esquema
- Indica la participación de cada entidad en la relación
- Calcula la cardinalidad

c) Haz los cambios necesarios para incluir la siguiente información:

- Año de la boda
- Duración del matrimonio
- Número de hijos durante el matrimonio

## GRADO DE UNA RELACIÓN TERNARIA. ACTIVIDAD 6.

- a) Representa en un diagrama Entidad/Relación el siguiente supuesto, mediante una relación ternaria. Indica grado de participación de cada entidad y cardinalidad.

Una franquicia de heladerías tiene distintas tiendas repartidas en varias ciudades.

- En todas las tiendas se venden los mismos helados.
- Un cliente puede comprar un helado en cualquier tienda.

Se desea organizar y almacenar la siguiente información: mail del cliente, código, precio y sabor del producto (helado) y dirección de la tienda.

- b) Siempre que sea posible, es preferible evitar relaciones ternarias. Modifica el apartado anterior si suponemos que cada tienda tiene su propia gama de productos que ofrece en su carta.

## GRADO DE UNA RELACIÓN. ACTIVIDAD 7.

Representar el modelo E/R e indicar la cardinalidad y grado de la relación para los siguientes supuestos:

- a) Se desea guardar información sobre el empadronamiento de personas. Una persona puede no estar empadronada en ninguna casa.
- b) Se desea guardar información sobre la descendencia de una serie de personas que viven en la actualidad. Una persona viva puede tener o no tener hijos, y además puede tener o no tener progenitores vivos.



## INTERPRETACIÓN DE MODELO E/R. ACTIVIDAD 8.

Dado el siguiente esquema E/R, describe el mundo real que está modelando.

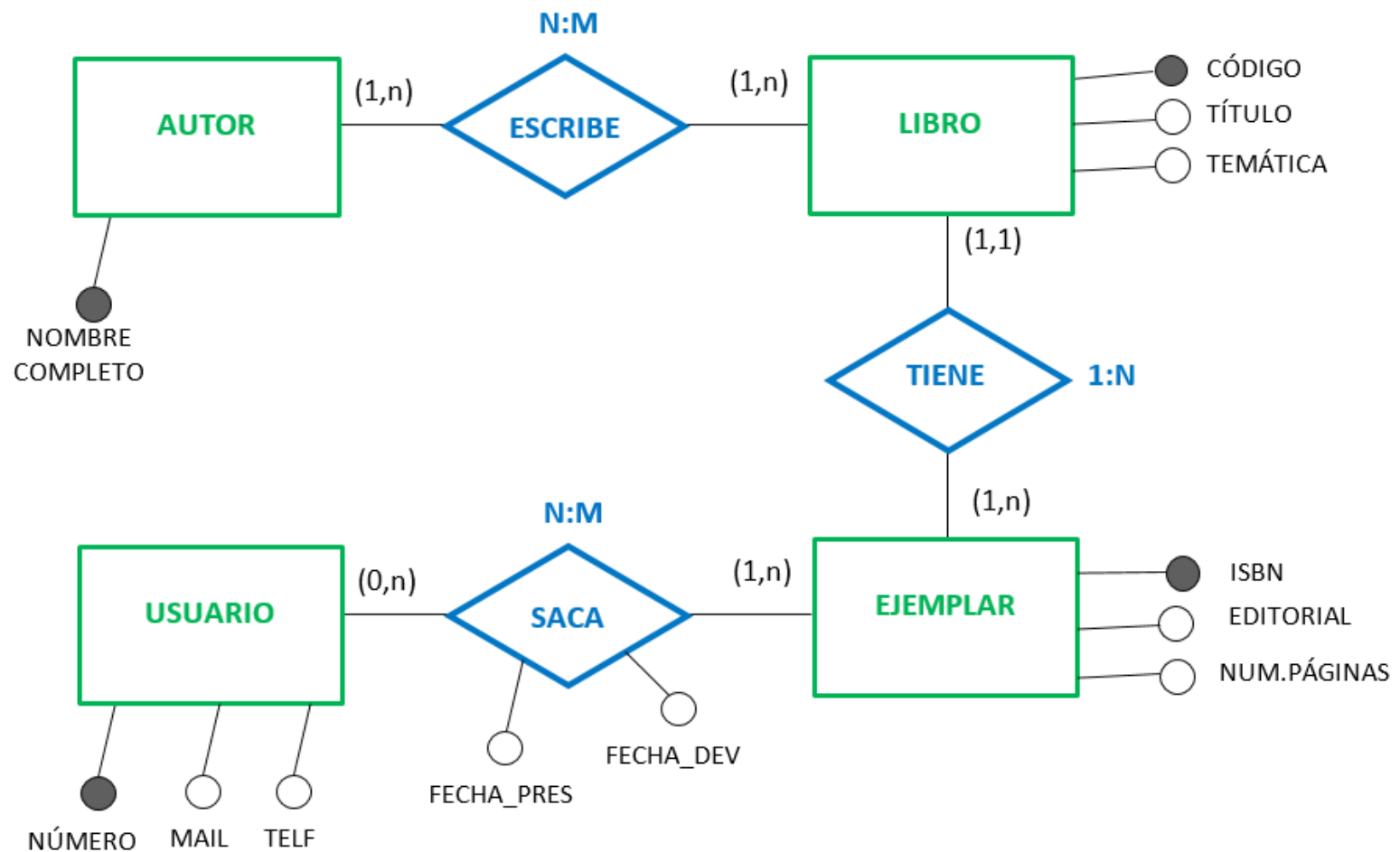
### **Para cada entidad indica:**

- Objeto o concepto al que hace referencia
- Justificación de la clave elegida
- Propón un atributo nuevo

### **Para cada relación indica:**

- Explicación de su significado
- Justificación del grado de participación de cada entidad que está relacionando
- Pon un ejemplo de participación mínima y máxima
- Explica sus atributos (si los tiene)
- Propón un atributo nuevo

**Indica a qué caso de la vida real podría estar haciendo referencia este modelo**



# Control de redundancia: bucles



Un esquema es redundante cuando **al eliminar un elemento del mismo no se pierde información**.

Se pueden deducir los datos de dicho elemento a partir de los demás. Un esquema redundante contiene un **bucle**.

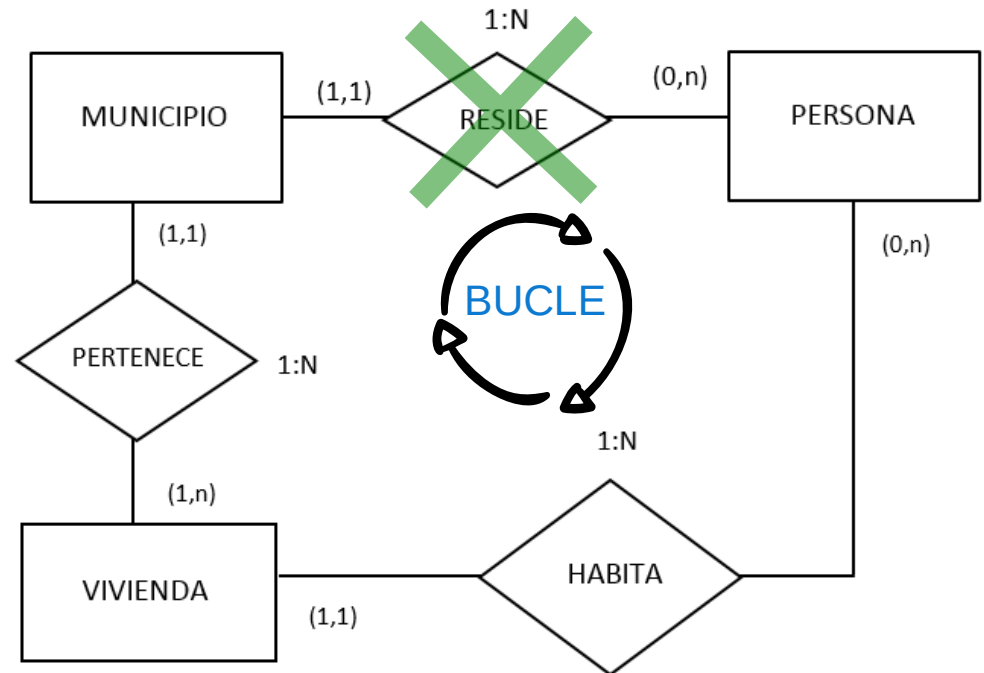
Puede resultar complejo o problemático en el paso a tablas relacionales.

## Analiza el siguiente ejemplo:

Redundancia de información: si se conoce la casa en la que habita una persona, se conoce también el municipio, ya que la casa pertenece a un único municipio

### ¿POSIBLE SOLUCIÓN?

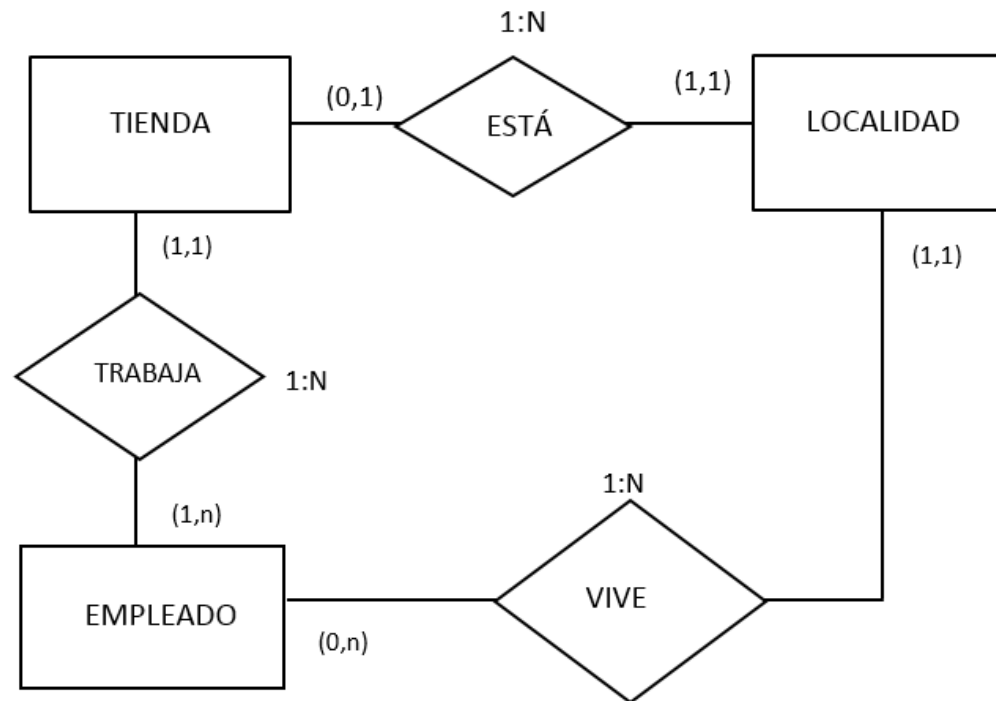
Al eliminar la relación **RESIDE** no se está perdiendo información, ya que se puede conocer el municipio en el que reside una persona a través de la vivienda en la que habita.



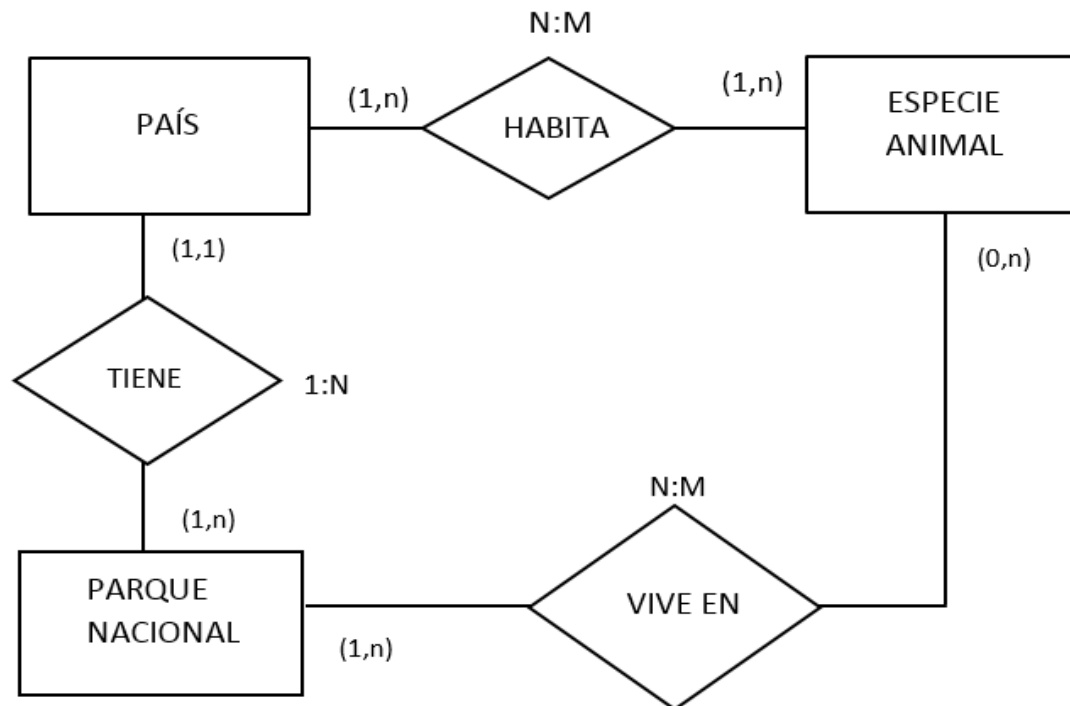
No hay ambigüedad gracias a que una persona solo puede habitar en una vivienda y una vivienda solo pertenece a un municipio.

## CONTROL DE REDUNDANCIA. ACTIVIDAD 9.

- a) Comprueba si existe redundancia en el siguiente esquema, y en caso afirmativo propón una solución. Comprueba si hay soluciones alternativas.



- b) Comprueba si existe redundancia en el siguiente esquema, y en caso afirmativo propón una solución. Comprueba si hay soluciones alternativas.



Ejercicios diseño E/R del 1 al 14

Práctica: crear modelo E/R



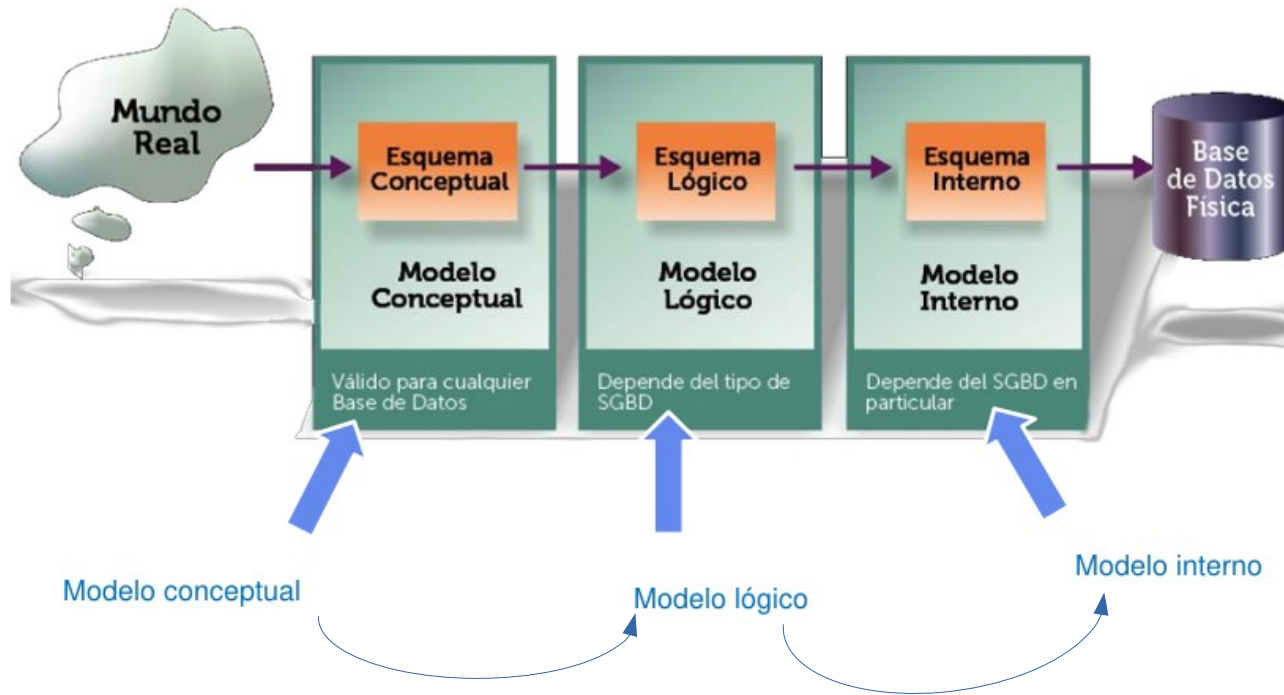
**MODELO CONCEPTUAL  
ENTIDAD / RELACIÓN**



**MODELO LÓGICO  
RELACIONAL  
(TABLAS)**

# Paso del modelo conceptual al modelo relacional

Una vez se ha creado el **modelo conceptual** (diagrama Entidad-Relación), es el momento de transformar ese modelo en el **módulo lógico** (modelo relacional).



A partir del diagrama Entidad-Relación se define la estructura de tablas relacionales que tendrá la base de datos.

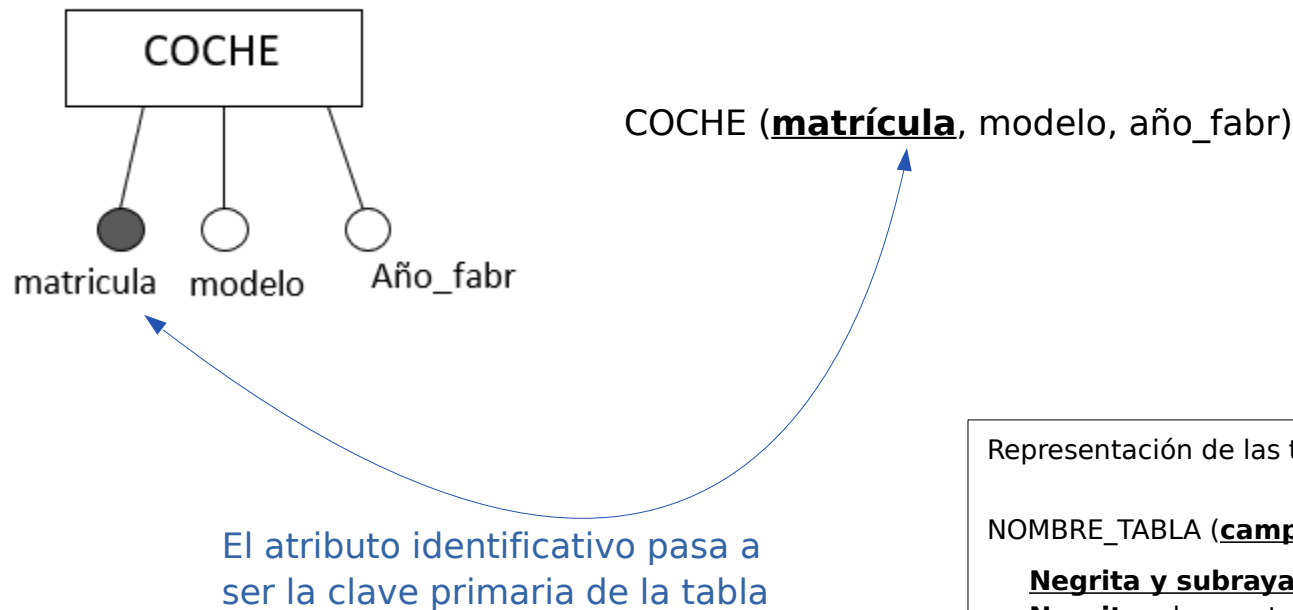
Después es sencillo realizar la creación de esas tablas en el SGBD empleando el lenguaje de definición de datos (LDD) SQL.



# Transformación de Entidades y Atributos

Cada **Entidad** se transforma en una tabla, que se llamará igual que la entidad

Cada **Atributo** de una entidad se transforma en una columna de la tabla.




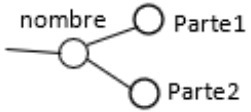



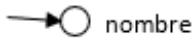

Representación de las tablas:

NOMBRE\_TABLA (**campo1**, campo2, **campo3**,...)

**Negrita y subrayado**: clave primaria

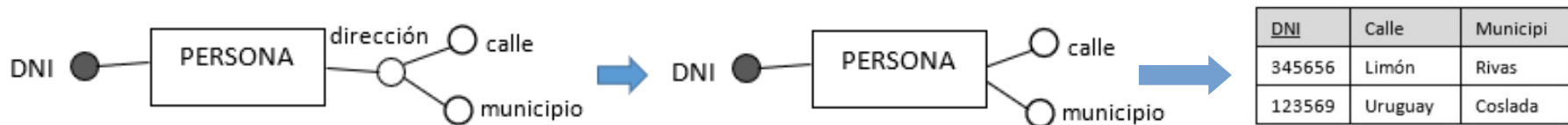
**Negrita**: clave externa (se indica a que tabla hace referencia)

Cómo se transforma un atributo:

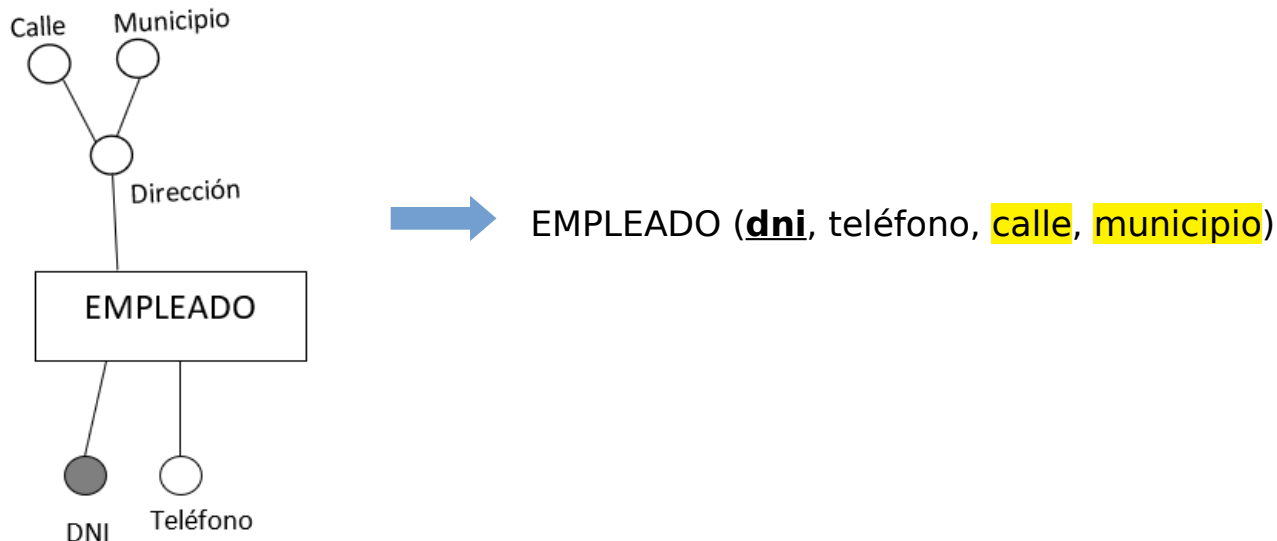
Simple		Columna
Compuesto		Cada atributo en el que se desglosa (parte1 y parte2) se transforman en columnas
Clave primaria		PK (primary key)
Clave alternativa		UNIQUE (clave alternativa o candidata)
Multivaluado	 	Nueva tabla (se verá más adelante)
Opcional		Puede tomar valores NULL

# Transformación del atributo compuesto

Para transformar un atributo compuesto se elimina el atributo compuesto y se hacen colgar directamente los atributos simples de la entidad.

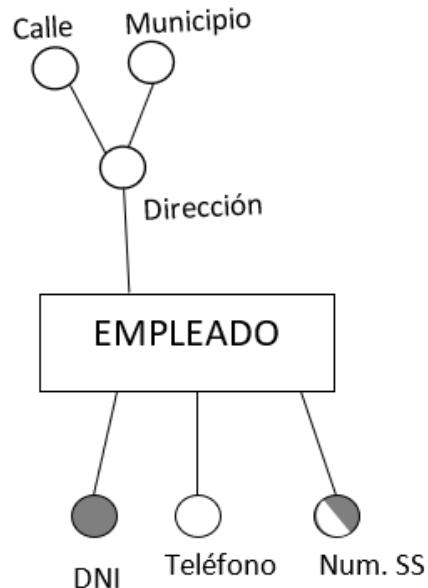


No es necesario rehacer el diagrama E/R sino que se puede hacer el paso a tabla directamente:



# Transformación de la clave alternativa

Una **clave alternativa** se transforma como un atributo con la restricción **UNIQUE**: no puede haber dos valores repetidos en distintos registros.



EMPLEADO (dni, teléfono, calle, municipio, num\_SS)

**UNIQUE: num\_SS**

Esta restricción se indicará  
debajo del nombre de la tabla

# Transformación de relaciones

## RESUMEN

- ▶ Cada **Relación N:M** se transforma en **una tabla**, que se llamará igual que la relación
- ▶ Cada **Relación 1:N** se producirá el fenómeno de **propagación de claves**.

En ocasiones, para evitar la propagación de ceros, se genera una nueva tabla. **Debe estudiarse** en función de las participaciones del caso concreto.

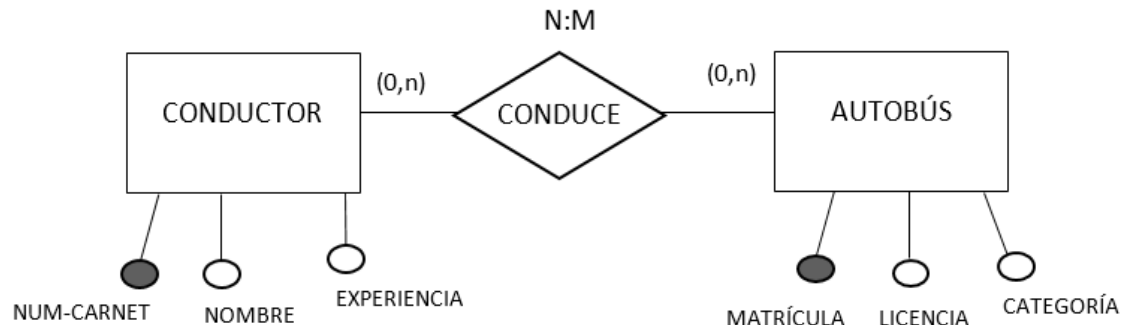
- ▶ Cada **Relación 1:1** se producirá el fenómeno de **propagación de claves**.

En ocasiones, para evitar la propagación de ceros, se genera una nueva tabla. **Debe estudiarse** en función de las participaciones del caso concreto.

## ► Transformación de relaciones N:M

- Por lo general siempre generan tabla
- Se crea una tabla cuya clave está formada por las claves de las entidades que participan en la relación
- Si hay atributos propios pasan a la tabla de la relación.
- Si hay participaciones mínimas cero el resultado es exactamente el mismo.

### Ejemplo:



CONDUCTOR (num-carnet, nombre, experiencia)

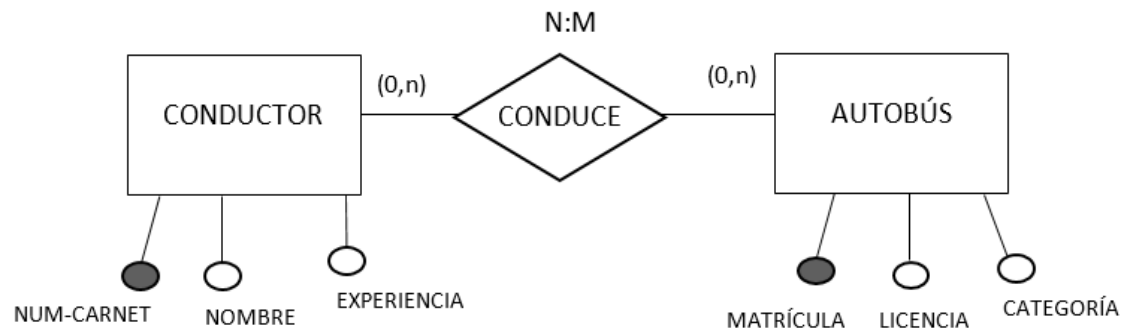
AUTOBUS (matrícula, licencia, categoría)

CONDUCE(num-carnet, matrícula)

FK: num-carnet referencia a CONDUCTOR (num-carnet) borrado y actualización en cascada

FK: matrícula referencia a AUTOBÚS (matrícula) borrado y actualización en cascada

El tipo de borrado y actualización se estudiarán más adelante. Por ahora podemos indicar “borrado y actualización en cascada”



CONDUCTOR (num-carnet, nombre, experiencia)

AUTOBUS (matrícula, licencia, categoría)

CONDUCE(num-carnet, matrícula)

FK: num-carnet referencia a CONDUCTOR (num-carnet) borrado y actualización en cascada

FK: matrícula referencia a AUTOBÚS (matrícula) borrado y actualización en cascada

Hay conductores y autobuses que no están en CONDUCE (solo aparecerán los que estén relacionados)

#### AUTOBÚS

<u>MATRÍCULA</u>	LICENCIA	CATEGORÍA
1111 AAA	A54320	A
1111 BBB	C12345	A

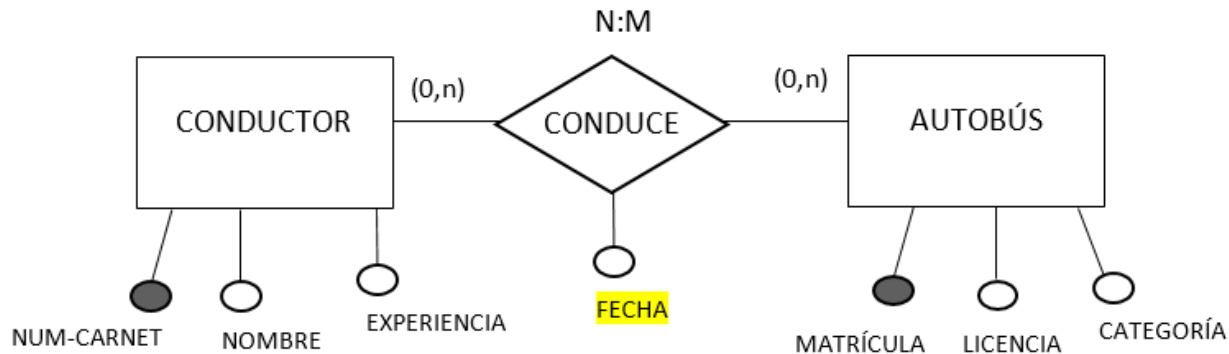
#### CONDUCTOR

<u>DNI</u>	NOMBRE	EXPERIENCIA
48968521L	Alba Terroso	5
50895002H	Ignacio Marín	4

#### CONDUCE

<u>NUM-CARNET</u>	<u>MATRÍCULA</u>
48968521L	1111 AAA
48968521L	1111 BBB

Si la relación tiene atributos propios, éstos se incluyen en la tabla de la relación.



CONDUCTOR (num-carnet, nombre, experiencia)

AUTOBUS (matrícula, licencia, categoría)

CONDUCE(num-carnet, matrícula, fecha)

FK: num-carnet referencia a CONDUCTOR (num-carnet) borrado y actualización en cascada

FK: matrícula referencia a AUTOBÚS (matrícula) borrado y actualización en cascada



## ► Transformación de relaciones 1:N

**Se distinguen dos posibilidades:**

→ **Propagar la clave.** Como norma general, la clave primaria de una tabla se introduce como clave externa de la otra tabla. Los atributos de relación se propagan junto con la clave.

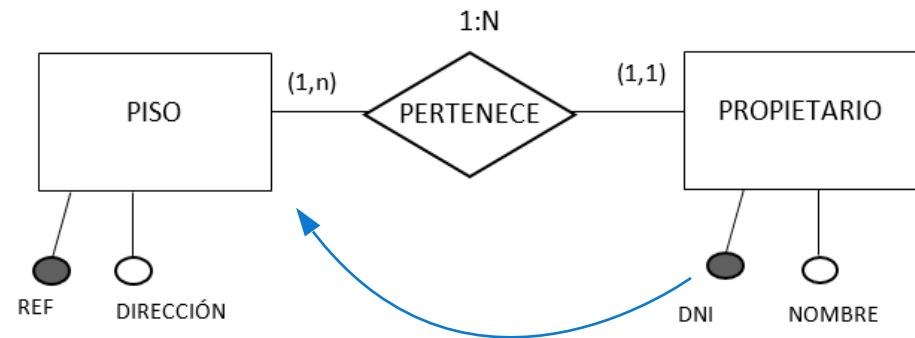
La propagación se produce de la 1 a la n aunque,

Como siempre, no es necesario aprender la regla de memoria sino aplicar sentido común

→ **Transformar la relación en una tabla.** Si existe una participación (0,1), la relación se convierte en una tabla para evitar la propagación de nulos.

- Por lo general no generan tabla, aunque si hay una participación mínima de (0,1) puede ser necesario crear una nueva tabla.
- Se produce una propagación de clave (del 1 a la n)

### Ejemplo:



Propaga de 1 a n  
(DNI pasa a la tabla PISO)

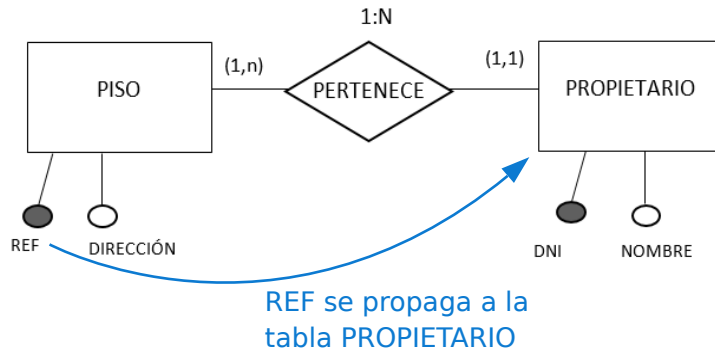
PISO (**REF**, dirección, **DNI**)

FK: DNI referencia a PROPIETARIO(DNI) borrado y actualización en cascada

PROPIETARIO (**DNI**, nombre)

¿Qué significa la propagación de clave? Consiste en llevar la PK de una entidad a la otra

¿En se sentido se propaga?



PISO (**REF**, dirección)

PROPIETARIO (**DNI**, nombre, **REF**)

FK: REF referencia a PISO(REF) borrado y actualización en cascada

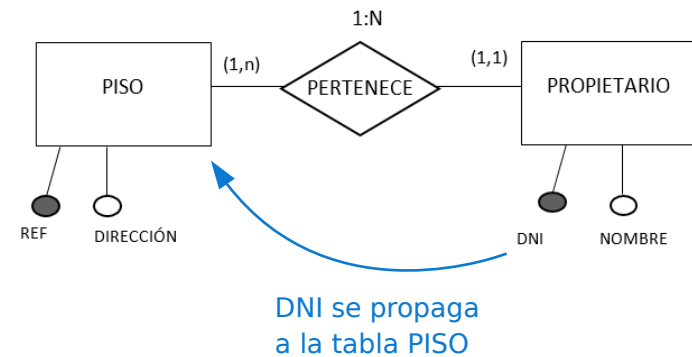
#### PISO

REF	dirección
111111111	C/ Manso 45
222222222	C/ Mayor 12, 3ªA
333333333	C/ Altamira 11

Campo multivaluado  
(propagación incorrecta)

#### PROPIETARIO

DNI	nombre	REF
48968521L	Alba Terroso	111111111
50895002H	Ignacio Marín	222222222



PISO (**REF**, dirección, **DNI**)

FK: DNI referencia a PROPIETARIO(DNI) borrado y actualización en cascada

PROPIETARIO (**DNI**, nombre)

#### PISO

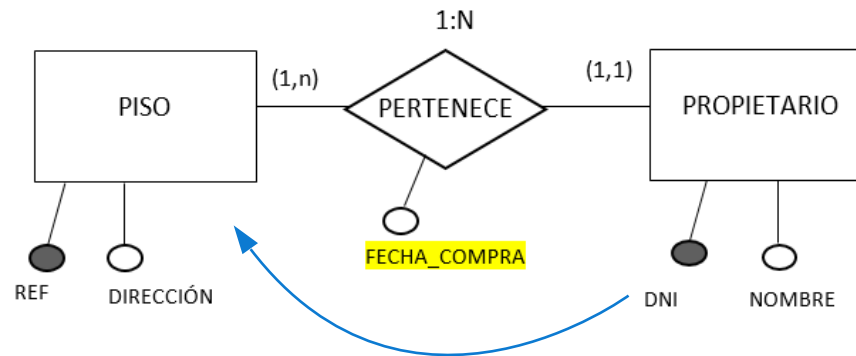
REF	dirección	DNI
111111111	C/ Manso 45	48968521L
222222222	C/ Mayor 12, 3ªA	48968521L
333333333	C/ Altamira 11	50895002H

#### PROPIETARIO

DNI	nombre
48968521L	Alba Terroso
50895002H	Ignacio Marín



Si la relación tiene atributos propios, éstos se propagan junto a la clave



Propaga de 1 a n  
(DNI pasa a la tabla PISO)

PISO (**REF**, dirección, **DNI**, fecha\_compra)

FK: DNI referencia a PROPIETARIO(DNI)  
borrado y actualización en cascada

PROPIETARIO (**DNI**, nombre)

**PISO**

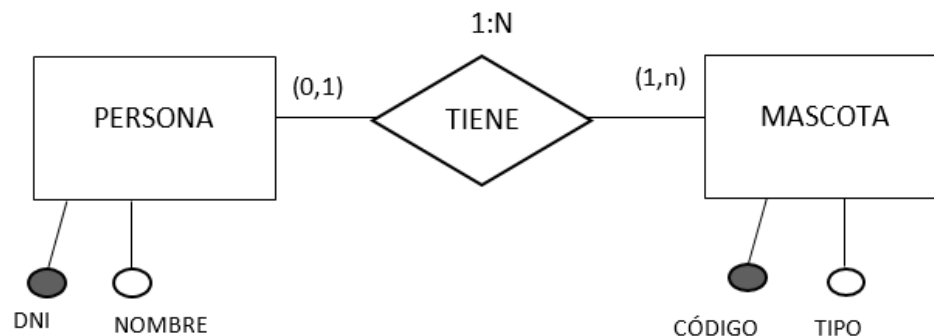
REF	dirección	DNI	Fecha_compra
111111111	C/ Manso 45	48968521L	30/01/2023
222222222	C/ Mayor 12, 3ªA	48968521L	12/08/2020
333333333	C/ Altamira 11	50895002H	02/03/2022

**PROPIETARIO**

DNI	nombre
48968521L	Alba Terroso
50895002H	Ignacio Marín

**Propagación de nulos:** si hay una participación de (0,1) habrá valores que estarán a null. En este caso, para evitarlo, no se propaga la clave, sino que **se genera una nueva tabla**.

### Ejemplo:



¿Qué ocurriría si se propagara la clave?

PERSONA (**DNI**, nombre)

MASCOTA (**CÓDIGO**, tipo, **DNI**)

FK: DNI referencia a PERSONA(DNI)  
borrado y actualización en cascada

#### PERSONA

DNI	NOMBRE
48968521L	Alba Terroso
50895002H	Ignacio Marín

#### MASCOTA

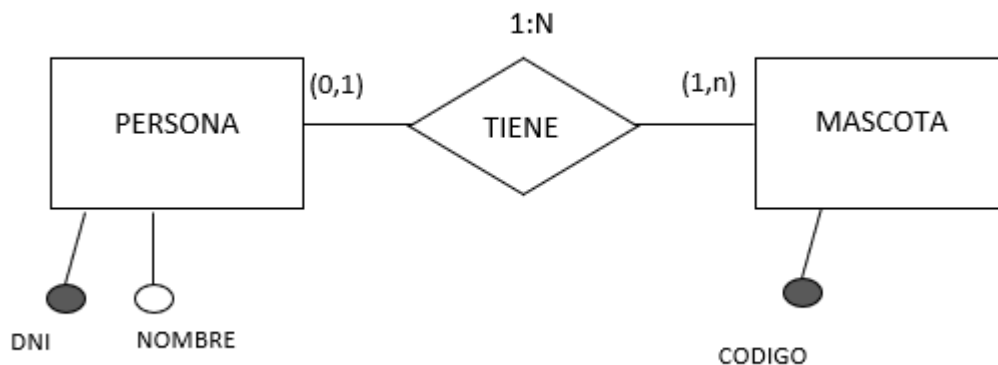
CÓDIGO	TIPO	DNI
100	Perro	48968521L
200	Gato	48968521L
300	Perro	
400	Perro	50895002H
500	Cobaya	
600	Gato	

Campos nulos  
(valor null)



Debe evitarse propagar nulos

Solución: crear una nueva tabla



PERSONA

DNI	NOMBRE
48968521L	Alba Terroso
50895002H	Ignacio Marín

MASCOTA

CÓDIGO	TIPO
100	Perro
200	Gato
300	Perro
400	Perro
500	Cobaya
600	Gato

TIENE

CÓDIGO	DNI
100	48968521L
200	48968521L
400	50895002H

PERSONA (**DNI**, nombre)

MASCOTA (**CÓDIGO**)

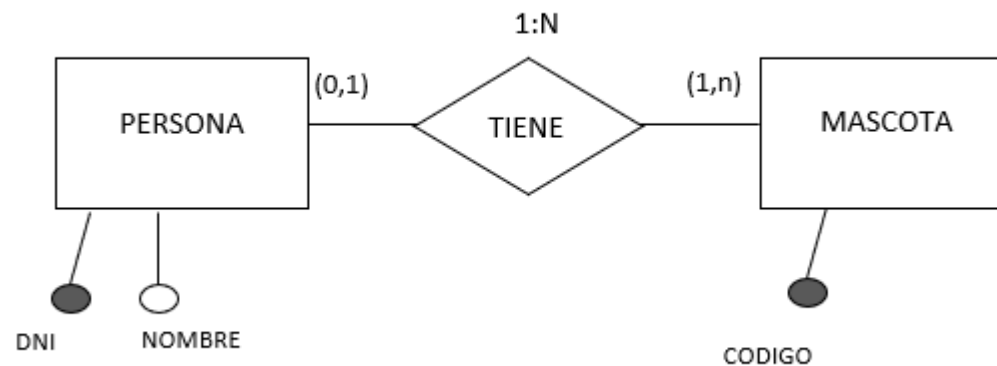
TIENE (**CÓDIGO**, **DNI**)

FK: CODIGO, referencia a MASCOTA(CODIGO),  
borrado y actualización en cascada

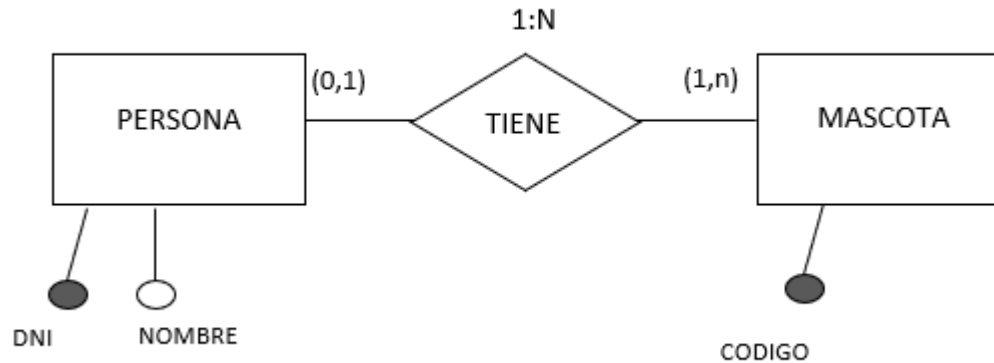
FK: DNI, referencia a PERSONA(DNI), borrado y  
actualización en cascada

- **Nota:** en ocasiones, aunque la participación sea (0,1) se decide hacer propagación de clave en lugar de crear una nueva tabla. Esto se hará si se preve que habrá muy pocos campos con el valor null.

Ejemplo: si se sabe de antemano que solo el 1% de las mascotas no tendrán dueño, se puede optar por la propagación de clave.



**Cambio de nombre de los atributos:** Es muy habitual, tanto en la propagación de claves como en la creación de nuevas tablas a partir de relaciones, que se cambie el nombre de los atributos para que sean más claros respecto a la información que contienen.



**PERSONA**

DNI	NOMBRE
48968521L	Alba Terroso
50895002H	Ignacio Marín

**MASCOTA**

CÓDIGO	TIPO
100	Perro
200	Gato
300	Perro
400	Perro
500	Cobaya
600	Gato

**TIENE**

MASCOTA	PROPIETARIO
100	48968521L
200	48968521L
400	50895002H

PERSONA (**DNI**, nombre)

MASCOTA (**CODIGO**)

TIENE (**mascota**, **propietario**)

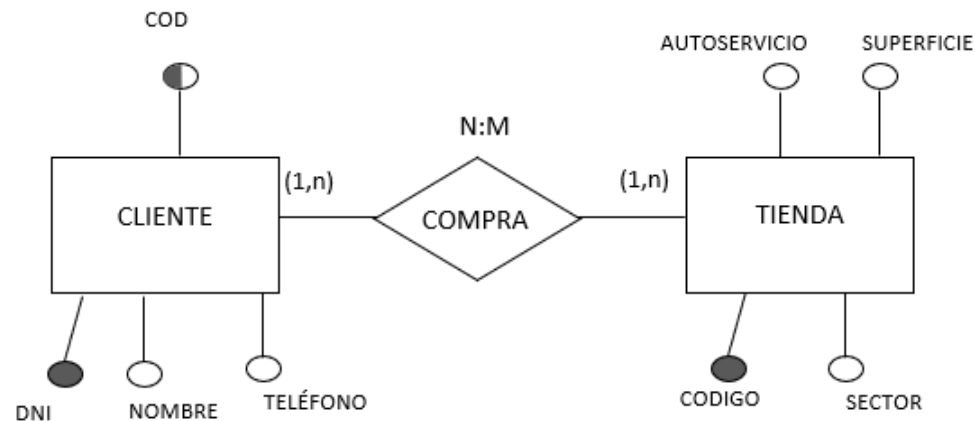
FK: mascota referencia a MASCOTA(CODIGO),  
borrado y actualización en cascada

FK: propietario referencia a PERSONA(DNI),  
borrado y actualización en cascada



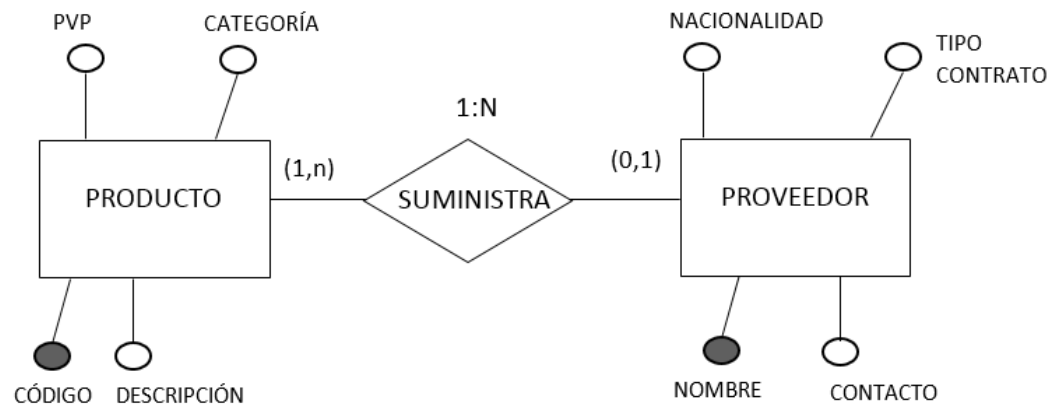
## TRANSFORMACIÓN DE RELACIÓN N:M. ACTIVIDAD 10.

Transforma el siguiente modelo Entidad/Relación al modelo relacional a través de tablas. Considera que el nombre del cliente es obligatorio.



## TRANSFORMACIÓN DE RELACIÓN 1:N. ACTIVIDAD 11.

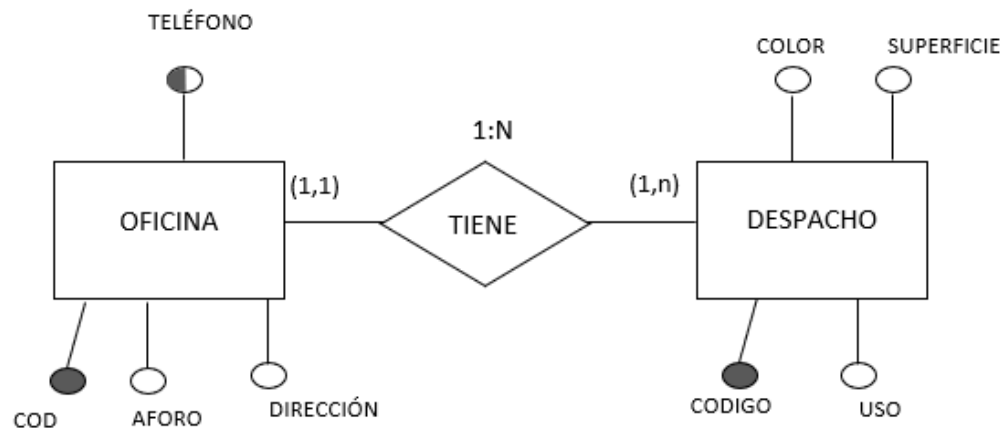
a) Una empresa comercializa una serie de productos. Transforma el siguiente modelo Entidad/Relación al modelo relacional a través de tablas:



b) Supón que la empresa compra la mayoría de productos a distintos proveedores, muy pocos los fabrica ella misma (menos del 1%). ¿Se podría considerar algún cambio respecto al diseño realizado en el apartado anterior?

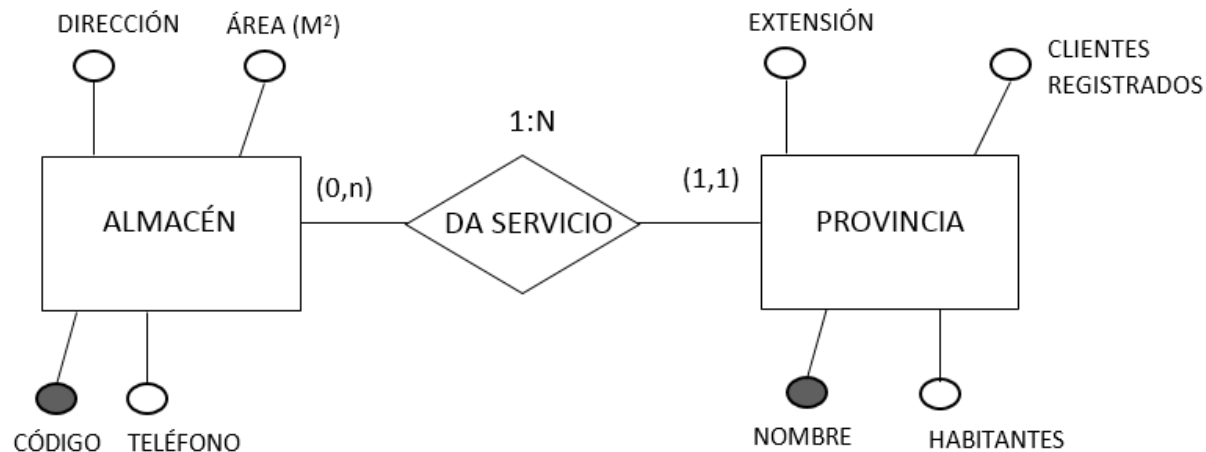
## TRANSFORMACIÓN DE RELACIÓN 1:N. ACTIVIDAD 12.

Transforma el siguiente modelo Entidad/Relación al modelo relacional a través de tablas. Considera que el aforo y dirección de una oficina son campos obligatorios.



## TRANSFORMACIÓN DE RELACIÓN 1:N. ACTIVIDAD 13.

Transforma el siguiente modelo Entidad/Relación al modelo relacional a través de tablas. Se trata de una empresa que tiene distintos almacenes repartidos en todo el país. Un almacén reparte productos a clientes de una determinada provincia. Las provincias grandes pueden tener más de un almacén.



## ► Transformación de relaciones 1:1

**Se distinguen dos posibilidades:**

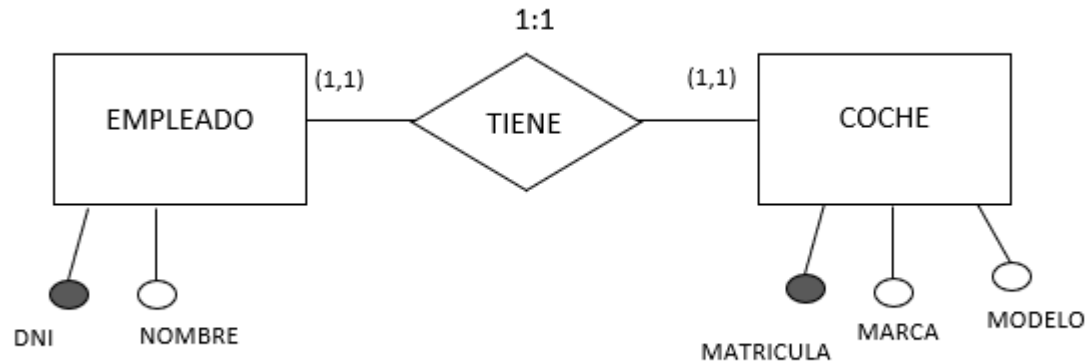
➡ **Propagar la clave.** Como norma general, la clave primaria de una tabla se introduce como clave externa de la otra tabla. Los atributos de relación se propagan junto con la clave.

La propagación puede hacerse en cualquier dirección si las participaciones son (1,1)(1,1), o bien se produce del 1 al 0 si son (1,1)(0,1) aunque,

Como siempre, no es necesario aprender la regla de memoria sino aplicar sentido común

➡ **Transformar la relación en una tabla.** Si existen dos participaciones (0,1)(0,1), la relación se convierte en una tabla para evitar la propagación de nulos.

## Ejemplo:



Solución 1:

Se propaga desde coche a empleado

EMPLEADO (**DNI**, nombre, **matricula**)

FK: matricula referencia a COCHE(matricula)

Borrado y actualización en cascada

COCHE (**matricula**, marca, modelo)

Solución 2:

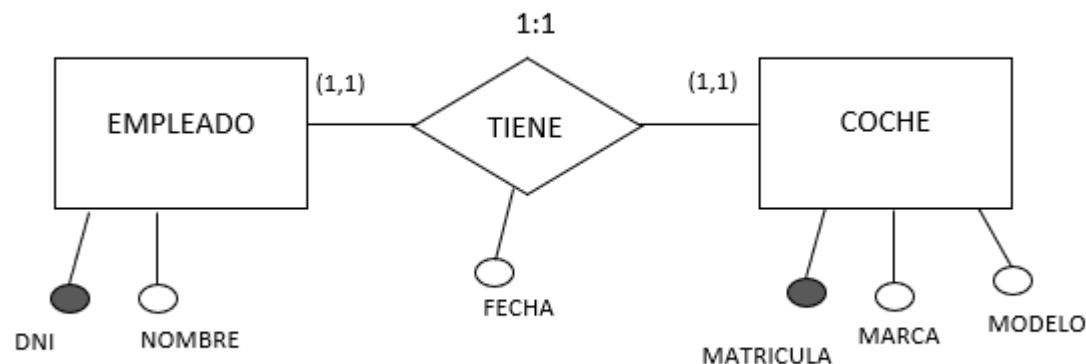
Se propaga desde empleado a coche

EMPLEADO (**DNI**, nombre)

COCHE (**matricula**, marca, modelo, propietario)

FK: propietario referencia a EMPLEADO(DNI)

Borrado y actualización en cascada



Si una relación 1:1 tiene un atributo, éste se traspasará a la tabla a la que se traspase la clave externa

**Solución 1:** Se propaga desde coche a empleado

EMPLEADO (DNI, nombre, **matricula**, fecha)  
 FK: matricula referencia a COCHE(matricula)  
 Borrado y actualización en cascada

COCHE (**matricula**, marca, modelo)

#### COCHE

MATRÍCULA	MARCA	MODELO
1111 AAA	SEAT	IBIZA
1111 BBB	CITROËN	C3

#### EMPLEADO

DNI	NOMBRE	MATRÍCULA	FECHA
48968521L	Alba Terroso	1111 AAA	23/07/2023
50895002H	Ignacio Marín	1111 BBB	11/05/2023

**Solución 2:** Se propaga desde empleado a coche

EMPLEADO (DNI, nombre)

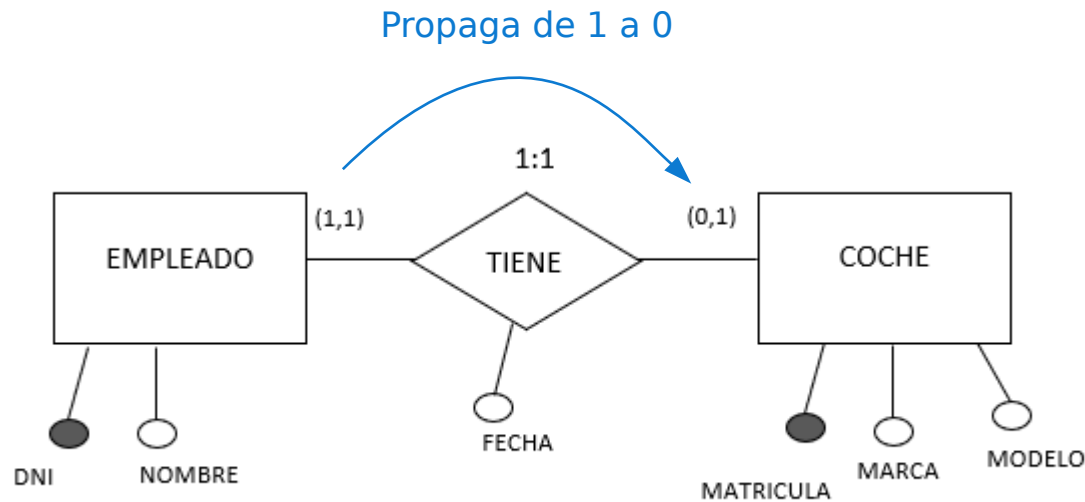
COCHE (**matricula**, marca, modelo, propietario, fecha)  
 FK: propietario referencia a EMPLEADO(DNI)  
 Borrado y actualización en cascada

#### COCHE

MATRÍCULA	MARCA	MODELO	PROPIETARIO	FECHA
1111 AAA	SEAT	IBIZA	48968521L	23/07/2023
1111 BBB	CITROËN	C3	50895002H	11/05/2023

#### EMPLEADO

DNI	NOMBRE
48968521L	Alba Terroso
50895002H	Ignacio Marín



Si una relación 1:1 tiene una participación (0,1) se propaga siempre del 1 al 0, para evitar que haya campos vacíos en la base de datos

(No aprender la regla sino aplicar sentido común)

Solo hay una solución:  
Se propaga desde EMPLEADO a COCHE

EMPLEADO (DNI, nombre)

COCHE (matricula, marca, modelo, propietario, fecha)

FK: propietario referencia a EMPLEADO(DNI)  
borrado y actualización en cascada

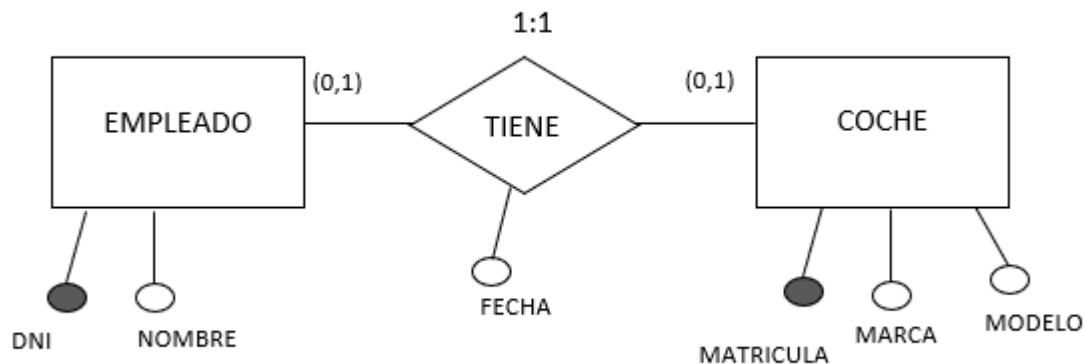
#### COCHE

MATRÍCULA	MARCA	MODELO	PROPIETARIO	FECHA
1111 AAA	SEAT	IBIZA	48968521L	23/07/2023
1111 BBB	CITROËN	C3	50895002H	11/05/2023

#### EMPLEADO

DNI	NOMBRE
48968521L	Alba Terroso
50895002H	Ignacio Marín
35215233G	Luis Olmedo





Si una relación 1:1 tiene ambas participaciones (0,1) se crea una nueva tabla con la relación.

Esto se hará para evitar propagar ceros en caso de que vayan a quedar vacíos muchos campos.

Se crea una nueva tabla para la relación

EMPLEADO (**DNI**, nombre)

COCHE (**matrícula**, marca, modelo)

TIENE(**DNI\_emp**, **matrícula**, fecha)

FK: DNI\_emp referencia a EMPLEADO(DNI) borrado y actualización en cascada

FK: matricula referencia a COCHE(matricula) borrado y actualización en cascada

Nota: la PK de TIENE podría haber sido “matrícula” en lugar de “DNI\_emp”

**COCHE**

<b><u>MATRÍCULA</u></b>	MARCA	MODELO
1111 AAA	SEAT	IBIZA
1111 BBB	CITROËN	C3

**EMPLEADO**

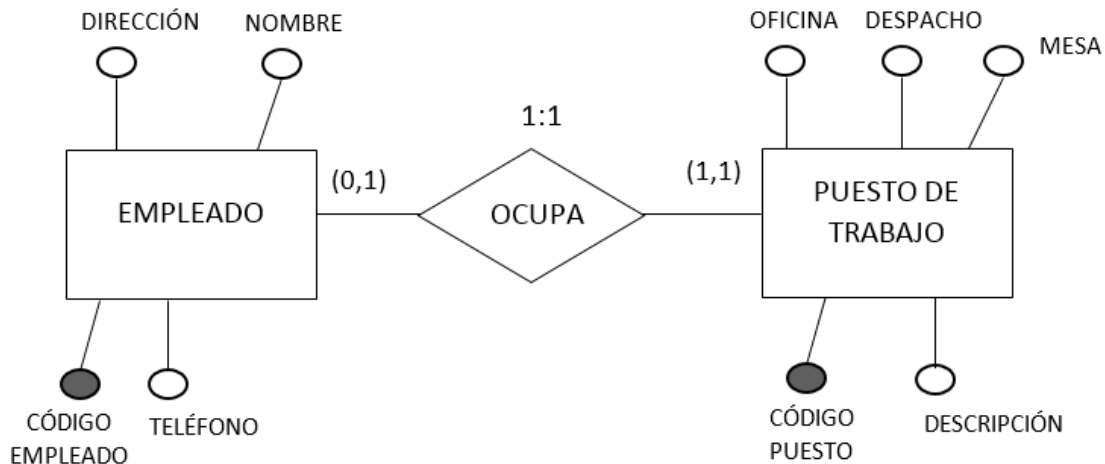
<b><u>DNI</u></b>	NOMBRE
48968521L	Alba Terroso
50895002H	Ignacio Marín
35215233G	Luis Olmedo

**TIENE**

<b><u>DNI_EMP</u></b>	<b><u>MATRÍCULA</u></b>	FECHA
48968521L	1111 AAA	23/07/2023

## TRANSFORMACIÓN DE RELACIÓN 1:1. ACTIVIDAD 14.

Transforma el siguiente modelo Entidad/Relación al modelo relacional a través de tablas. Se trata de una BD que guarda información de sus empleados y los puestos de trabajo que ocupan.



## ► Transformación de relaciones ternarias

- Se crea una nueva tabla que tenga por clave las claves de las entidades que participan en la relación.
- Los atributos de la relación se incorporan a la tabla de la propia relación.
- Si una entidad participa con cardinalidad máxima 1, puede que no tenga que formar parte de la clave de la tabla de la relación.

DEPARTAMENTO (codDep, Nombre, tipo)

EMPLEADO (dni, nombre)

TAREA (codTarea, nombre)

REALIZA (dni, codTarea, codDep)

FK: dni referencia a EMPLEADO (dni)

borrado set default, actualización en cascada

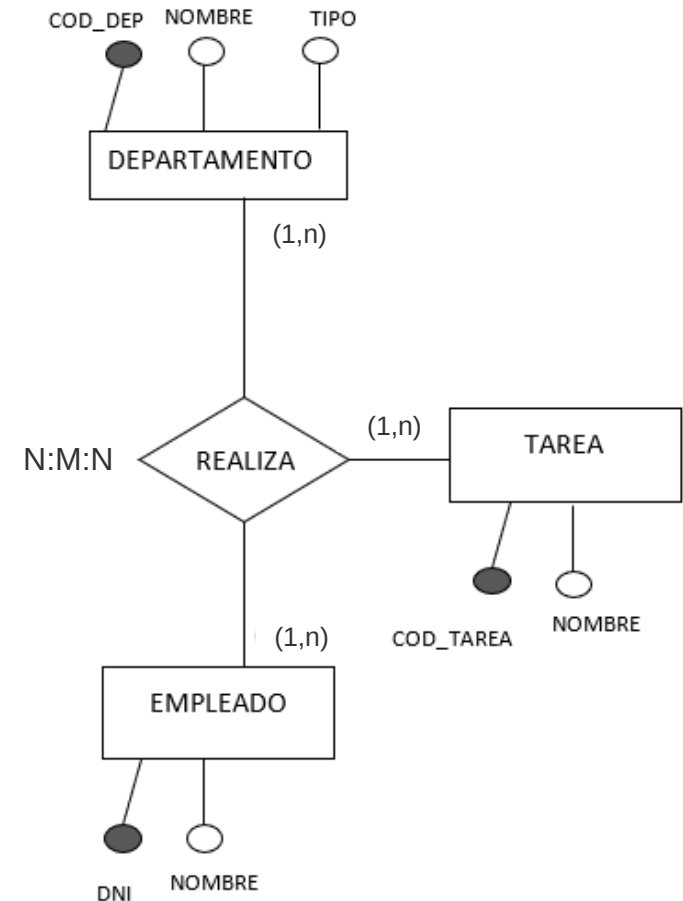
FK: codTarea referencia a TAREA (codTarea)

borrado restringido, actualización en cascada

FK: codDep referencia a DEPARTAMENTO(codDep)

borrado en cascada, actualización en cascada

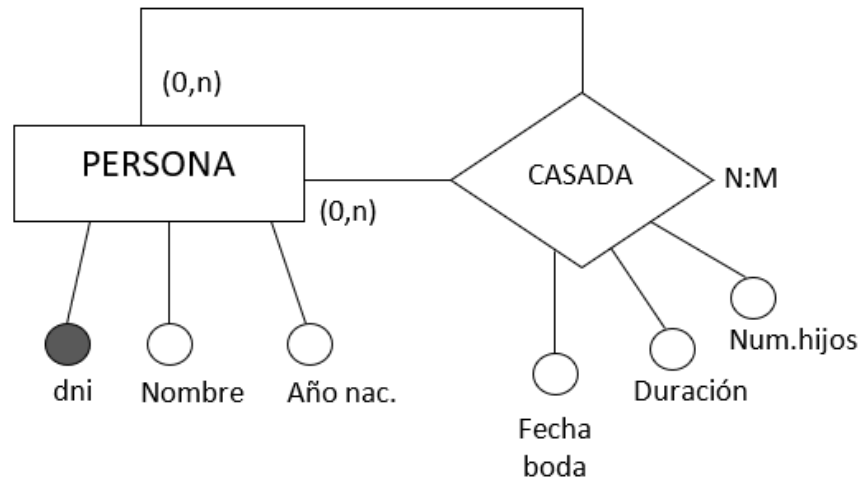
### Ejemplo:



## ► Transformación de relaciones reflexivas

- Se emplea la misma técnica que se utilizaría con una relación binaria: es necesario estudiar su cardinalidad (1:1, 1:N, N:M).

### Ejemplo:



PERSONA(dni, nombre, ano\_nac)

CASADA(dni\_conyuge1, dni\_conyuge2, fecha\_boda, duración, num\_hijos)

FK: dni\_conyuge1 referencia a PERSONA (dni), borrado restrict, actualización en cascada

FK: dni\_conyuge2 referencia a PERSONA (dni), borrado restrict, actualización en cascada

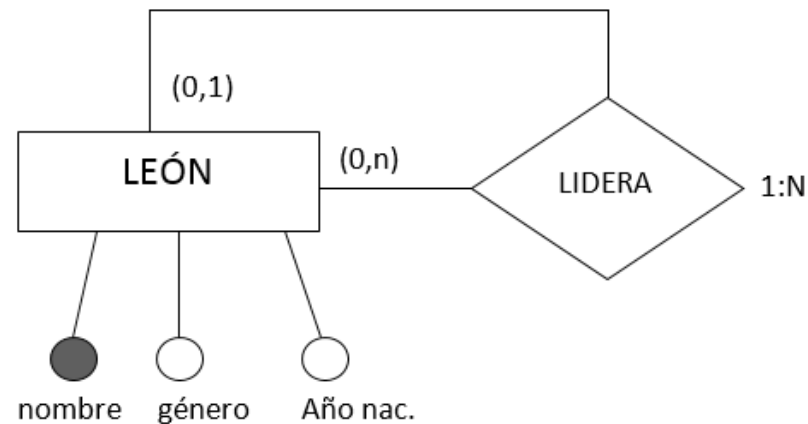
(Es necesario cambiar el nombre de los atributos dni para poder diferenciarlos)

## TRANSFORMACIÓN DE RELACIÓN REFLEXIVA. ACTIVIDAD 15.

En una reserva natural se quieren registrar los ejemplares de león existentes. Se establece el siguiente diagrama entidad-relación, en el que se refleja la siguiente información:

- Un león puede ser el líder de una manada
- Cada león de la manada solo tiene un líder
- El líder de una manada no tiene ningún león que lo lidere

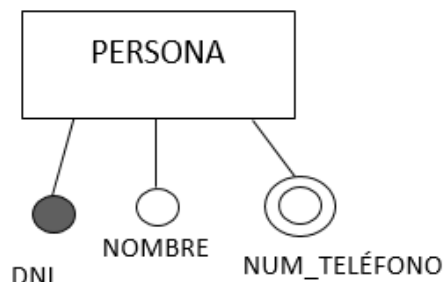
Ten en cuenta que habrá muy pocos leones que sean líderes de manadas.  
Haz el paso al modelo relacional



# Transformación de atributos multivaluados

- El atributo genera una nueva tabla.

## Ejemplo:



### PERSONA

<u>DNI</u>	NOMBRE
48968521L	Alba Terroso
50895002H	Ignacio Marín

### TELÉFONO

<u>REF</u>	<u>NUM_TELÉFONO</u>
48968521L	670111111
48968521L	670222222
50895002H	670333333

PERSONA (DNI)

TELÉFONO (DNI, num\_teléfono)

FK: DNI referencia a PERSONA (DNI), borrado y actualización en cascada

**Nota:** la PK de TELÉFONO podría haber sido “num\_teléfono” si se considera que un mismo teléfono no puede pertenecer a dos personas distintas