

# MODELO ENTIDAD/RELACIÓN

# INTRODUCCIÓN

- En este tema veremos **como hacer el diseño conceptual y lógico de una base de datos**.
- Partiendo de la elaboración del modelo conceptual (entidad/relación) usando diagramas Entidad-Relación y Entidad-Relación extendidos y a continuación, procederemos a generar el modelo relacional (más próximo al modelo físico de BD).
- Veremos las **reglas de transformación** que hemos de seguir para ello y deberemos **normalizar las tablas obtenidas para evitar redundancias**.

## DISEÑO BBDD

- El diseño de una base de datos consiste en extraer todos los datos relevantes de un problema.
- Para extraer estos datos, se debe realizar un análisis en profundidad del problema, para averiguar qué datos son esenciales para la base de datos y descartar los que no sean necesarios.
- Una vez extraídos los datos esenciales comenzamos a construir los modelos adecuados. Es decir, construimos, mediante una herramienta de diseño de base de datos, un esquema que exprese con total exactitud todos los datos que el problema requiere almacenar.
- Además, antes del diseño, es necesario realizar una primera fase denominada de análisis.

# DISEÑO BBDD: FASES

## Especificación de Requisitos Software (ERS)

### Fase de Análisis

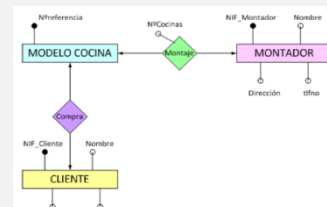
Especificación de Requisitos Software (E.R.S.): Se realizan reuniones con los futuros usuarios de la BD para que detallen las necesidades que tienen

Req. 1  
Req. 2  
...  
Req. n

## Modelo Entidad/Relación (E/R)

### Fase I del diseño: Diseño Conceptual

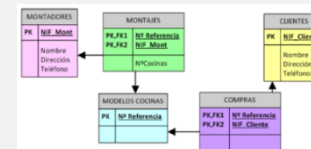
Diseño Conceptual: A partir de la E.R.S., se diseñará un modelo que tienen un gran poder expresivo para poder comunicarse con el usuario que no tiene que ser experto en informática.



## Modelo Relacional

### Fase 2 del diseño: Diseño Lógico

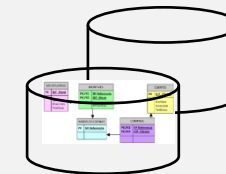
Diseño Lógico: A partir del modelo entidad/relación se creará un modelo que suele ser más difícil de entender para el usuario final y que generalmente tiene una traducción directa al modelo físico en que entiende el SGBD.



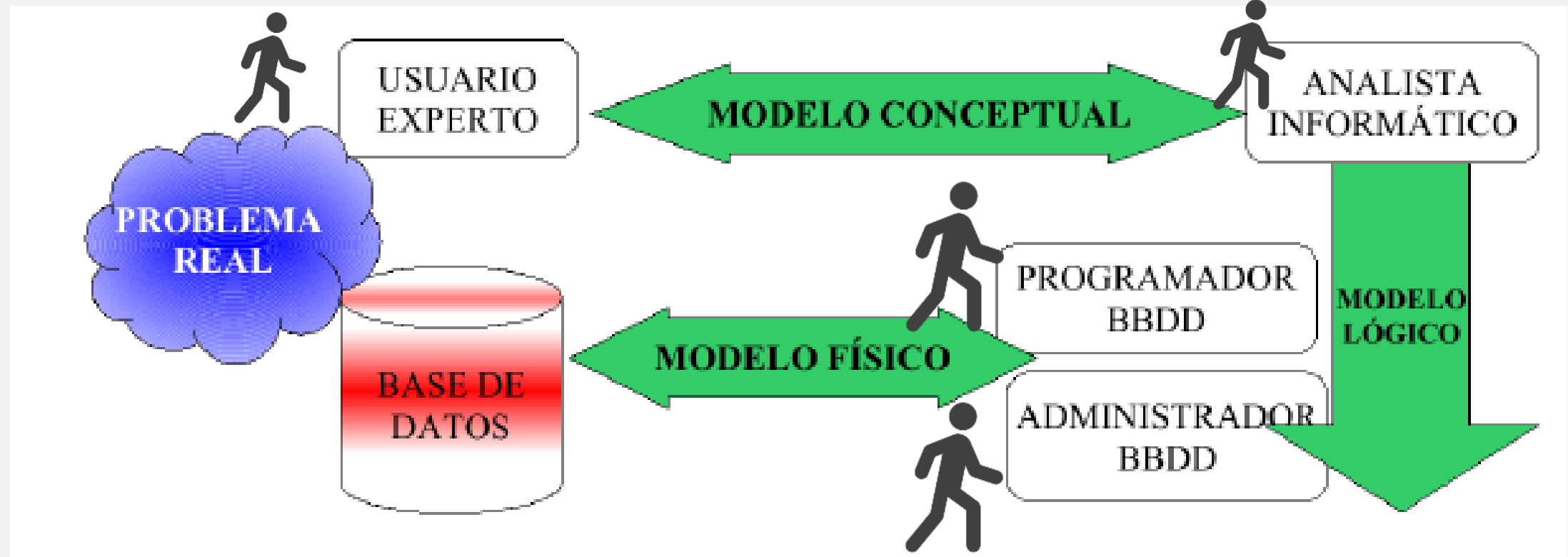
## Modelo Físico

### Fase 3 del diseño: Diseño Físico

Diseño Físico: Es el resultado de aplicar el modelo lógico a un SGBD concreto. Generalmente está expresado en un lenguaje de programación de BBDD tipo SQL. Transformaremos el Modelo Relacional en el modelo físico mediante el sublenguaje DDL de SQL.

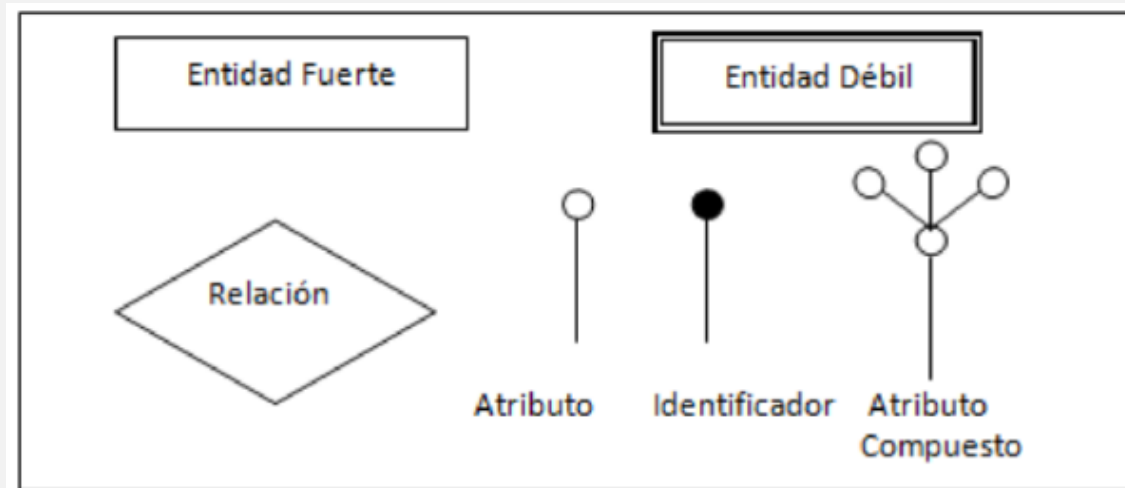


# DISEÑO BBDD



# MODELO ENTIDAD/RELACION

- El **modelo Entidad-Relación** es el modelo más utilizado para el **diseño conceptual** de bases de datos.
- Introducido por Peter Chen en 1976 y se basa en la existencia de objetos a los que se les da el nombre de entidades, y asociaciones entre ellos, llamadas relaciones.
- Sus **símbolos principales** se representan en el cuadro siguiente:



# MODELO ENTIDAD/RELACION

- A continuación desarrollamos, los **elementos fundamentales del modelo**:

- **Atributos**

- Tipos

- Identificadores o identificativos
    - Descriptores o descriptivos
    - Derivados
    - Multivaluados
    - Compuestos

- **Relaciones**

- Grado
  - Cardinalidad o Participación
  - Tipo de correspondencia



# MODELO ENTIDAD/RELACIÓN: ENTIDADES

## ENTIDADES

- Una *entidad* es cualquier objeto o elemento acerca del cual se pueda almacenar información en la BD.
- Pueden ser *concretas* como una persona o *abstractas* como una fecha.
- Representación gráfica: mediante rectángulos y su nombre aparece en el interior.
- Un nombre de entidad sólo puede aparecer una vez en el esquema conceptual.

### Ejemplos de entidades:

CLIENTE

VENDEDOR

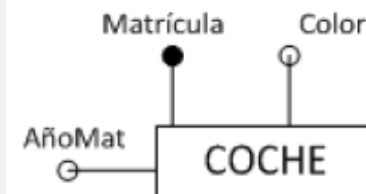
ARTICULO

LIBROS



# MODELO ENTIDAD/RELACIÓN: ATRIBUTOS

- Una entidad se caracteriza y distingue de otra por los atributos, en ocasiones llamadas propiedades o campos, que representan las características de una entidad.
- Los atributos de una entidad pueden tomar un conjunto de valores permitidos al que se le conoce como dominio del atributo. Dando valores a estos atributos, se obtienen las diferentes ocurrencias de una entidad.
- Clasificación de atributos:
  - **Identificadores de entidad** (también llamados clave primaria o clave principal): identifican de manera unívoca cada ocurrencia de una entidad.
  - **Descriptores de entidad**: son atributos que muestran unas características de la entidad.
- Siempre debe existir, al menos, un atributo identificativo.



# MODELO ENTIDAD/RELACIÓN: ATRIBUTOS

## ➤ Identificadores o identificativos:

- Sus valores no se repiten dentro de una misma entidad o relación. Sirven para identificar de forma unívoca cada ocurrencia. Actúan como clave principal o primaria.



- P.e.: CCC (Código Cuenta Corriente) que identifica cada cuenta bancaria. O ISBN (International Standard Book Number) que identifica cada libro que se publica. Un atributo identificativo puede ser un atributo **compuesto**.
- P.e.: CCC podría descomponerse en 3 atributos: num\_banco, num\_sucursal y num\_cuenta.

# MODELO ENTIDAD/RELACIÓN: ATRIBUTOS

## ➤ **Descriptores o descriptivos:**

- Son los atributos que describen diversas propiedades de una entidad o relación (¡las relaciones también pueden tener atributos!).
- Son los más frecuentes.

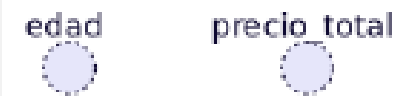


fecha\_nac   precio   %iva

**Atributos descriptores**

## ➤ **Derivados:**

- Sus valores se calculan a partir de los valores de otros atributos.
- P.e.: podemos disponer de un atributo fecha\_nac que sería un atributo descriptivo normal y calcular el valor del atributo edad a partir de él.



edad   precio\_total

**Atributos derivados**

# MODELO ENTIDAD/RELACIÓN: ATRIBUTOS

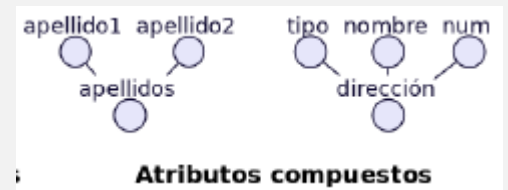
## ➤ **Multivaluados:**

- Son descriptores que poseen varios valores de un mismo dominio. P.e.: si necesitamos almacenar varios e-mail de una misma persona entonces deberemos utilizar un atributo multivaluado. Igual sucede con el teléfono
- Si sólo necesitamos almacenar un sólo valor utilizaremos un atributo descriptivo normal.



## ➤ **Compuestos:**

- Muchas veces se confunden con los anteriores, aunque no tienen nada que ver con ellos. Un atributo compuesto es un atributo que puede ser descompuesto en otros atributos pertenecientes a distintos dominios.



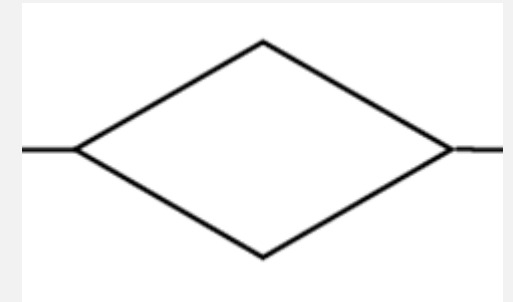
# MODELO ENTIDAD/RELACION

Una relación es la representación de una asociación producida entre los objetos del mundo real.



Representación:

- Mediante rombos con el nombre en el interior.
- Normalmente le pondremos de nombre la primera o primeras letras de las entidades que relaciona.

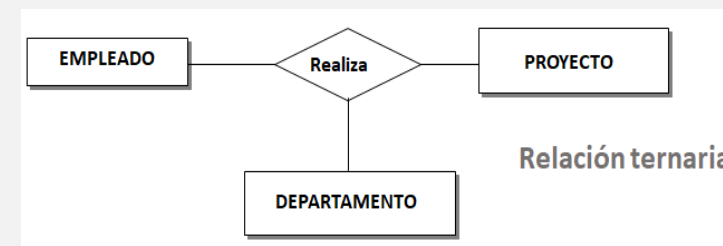
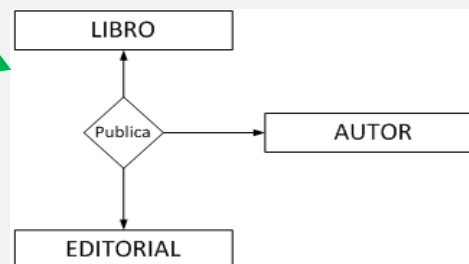
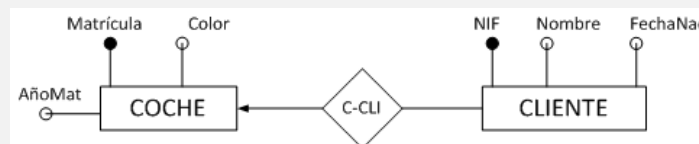
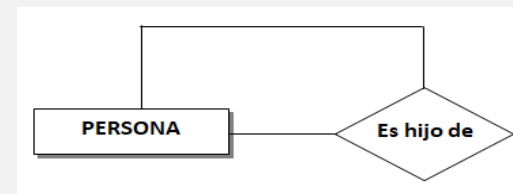
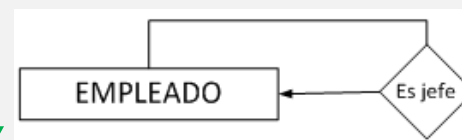


# MODELO ENTIDAD/RELACIÓN: GRADO

## RELACIONES: GRADO

Las entidades que están involucradas en una determinada relación se denominan entidades participantes. El número de participantes en una relación es lo que se denomina grado de la relación.

Nombre de la relación	Grado de la relación
Relaciones Unitarias o Reflexivas	1
Relaciones Binarias	2
Relaciones Ternarias	3
Relaciones N-arias	N

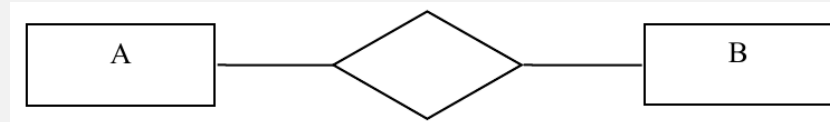


# MODELO ENTIDAD/RELACIÓN: CARDINALIDAD

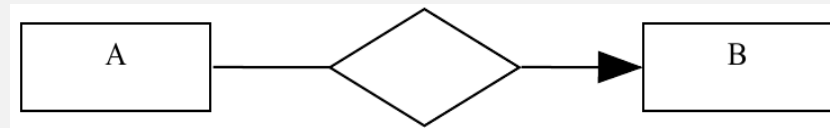
- Cuando la relación es binaria, cosa que ocurre en la mayoría de los casos, la cardinalidad es el número de elementos de una entidad asociadas a una ocurrencia de la otra entidad.

- Tipos de cardinalidades binarias:

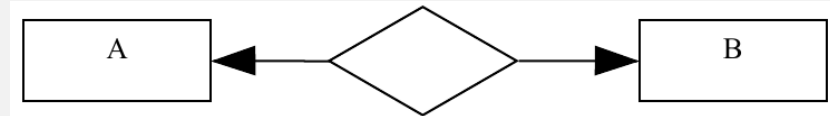
- Relación uno a uno 1:1



- Relación uno a muchos 1:N



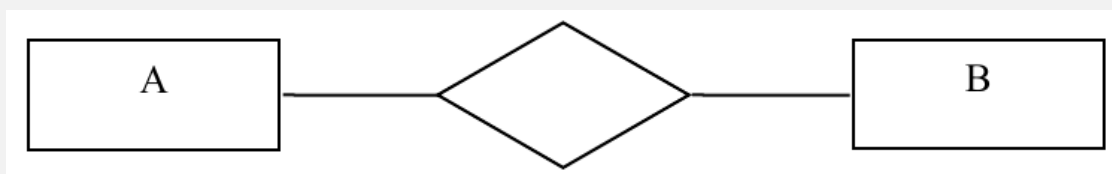
- Muchos a muchos N:M



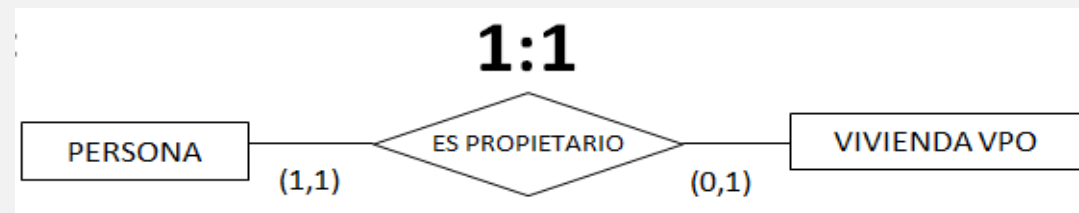
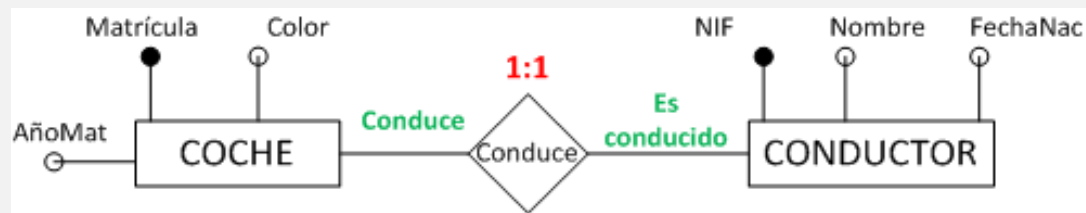
# MODELO ENTIDAD/RELACIÓN: CARDINALIDAD

## Relación uno a uno 1:1

A cada elemento de la primera entidad le corresponde no más de un elemento de la segunda entidad, y a la inversa.



## Ejemplos:

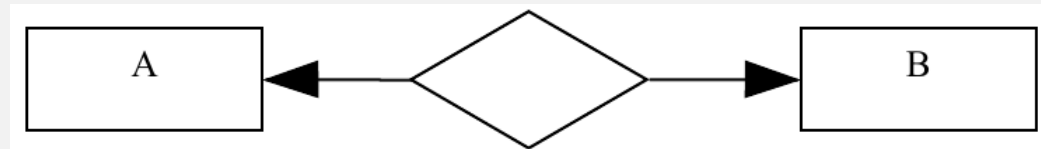




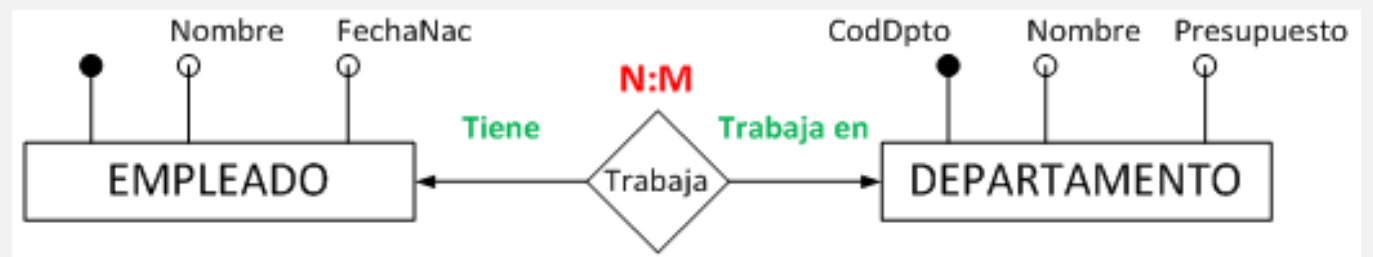
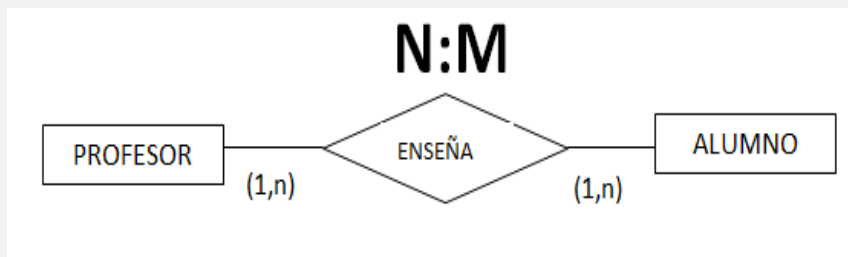
# MODELO ENTIDAD/RELACIÓN: CARDINALIDAD

## Muchos a muchos N:M

Establece que cualquier cantidad de elementos de una entidad del tipo A pueden estar relacionados con cualquier cantidad de elementos de una entidad del tipo B. El extremo de la flecha que se encuentra punteada indica el “varios” de la relación.



- Ejemplos:



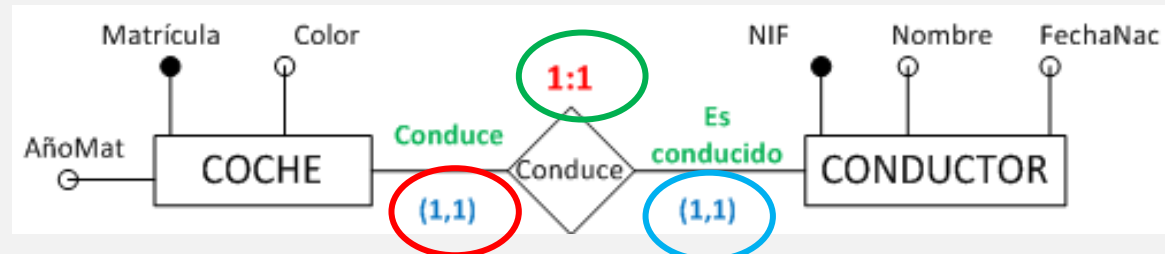
## MODELO ENTIDAD/RELACIÓN: PARTICIPACIÓN

- La **participación** de una entidad también se conoce como *cardinalidad de la entidad dentro de una relación*.
- Una misma entidad puede tener distinta cardinalidad dentro de distintas relaciones. **Posibles cardinalidades: (0,1) , (1,1) , (0,n) , (1,n).**
- Para obtener la participación, se debe fijar una ocurrencia concreta de una entidad y averiguar cuántas ocurrencias de la otra entidad le corresponden como mínimo y como máximo. Después realizar lo mismo en el otro sentido.
- Estas ocurrencias mínimas y máximas (llamadas también *participación de una entidad*) se representarán entre paréntesis y con letras minúsculas en el lado de la relación opuesto a la entidad cuyas ocurrencias se fijan. **Para determinar la cardinalidad nos quedamos con las participaciones máximas de ambas y se representan con letras mayúsculas separadas por dos puntos junto al símbolo de la relación.**

# MODELO ENTIDAD/RELACIÓN: PARTICIPACIÓN

## ➤ Ejemplo 1:

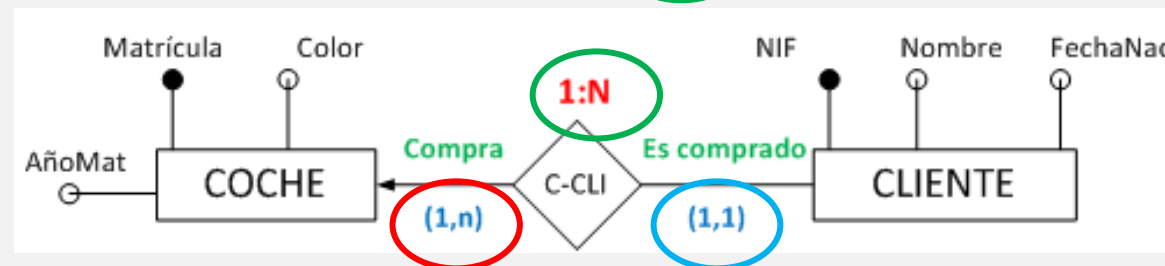
- Un conductor “conduce” como mínimo 1 coche y como máximo 1 coche:
  - Participación  $(1,1)$  y se pone en el lado opuesto a CONDUCTOR, es decir, junto a COCHE.
- Un coche “es conducido” como mínimo por 1 conductor y como máximo por 1 conductor
  - Participación  $(1,1)$  y se pone en el lado opuesto a COCHE, es decir, junto a CONDUCTOR.
- Para determinar la cardinalidad nos quedamos con las dos participaciones máximas. Es decir  $\rightarrow 1:1$ .



# MODELO ENTIDAD/RELACIÓN: PARTICIPACIÓN

## ➤ Ejemplo 2:

- Un cliente “compra” como mínimo 1 coche y como máximo puede comprar más de un coche, es decir, varios coches.
  - Ese varios se representa con la letra “n”
  - Participación  $(1,n)$  y se pone en el lado opuesto a CLIENTE, es decir, junto a COCHE.
- Un coche “es comprado” como mínimo por 1 cliente y como máximo por 1 cliente
  - Participación  $(1,1)$  y se pone en el lado opuesto a COCHE, es decir, junto a CLIENTE.
- Para determinar la cardinalidad nos quedamos con las dos participaciones máximas y la “n” se pone en mayúsculas “N”. Es decir  $\rightarrow 1:N$



# MODELO ENTIDAD/RELACIÓN: PAPEL O ROL

## RELACIONES: Papel o Rol de una entidad en una relación

Es la *función* que tiene en una relación.

Se especifican los papeles o roles cuando se quiera aclarar el significado de una entidad en una relación.



## MODELO ENTIDAD/RELACIÓN: PAPEL O ROL

- **RELACIONES: Atributos propios de una relación**

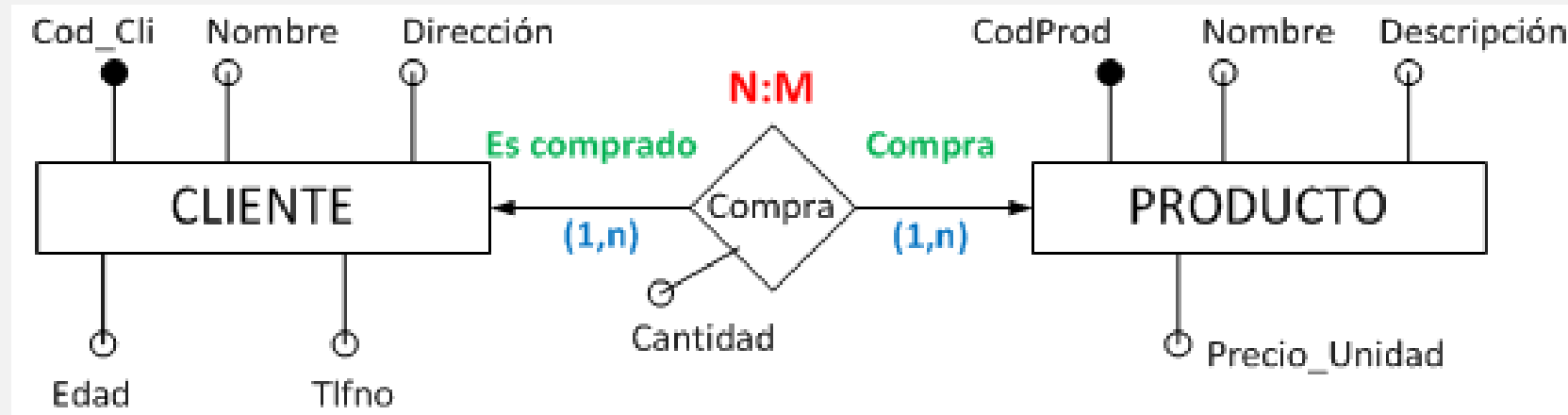
Las relaciones también pueden tener atributos, se les denominan atributos propios.

Son aquellos atributos cuyo valor sólo se puede obtener en la relación, puesto que dependen de todas las entidades que participan en la relación.

Tenemos la relación “Compra” entre cliente y producto:

- un cliente puede comprar uno o varios productos, y
- un producto puede ser comprado por uno o varios clientes.

# MODELO ENTIDAD/RELACIÓN: PAPEL O ROL



Encontramos una serie de atributos propios de cada una de las entidades :  
[CLIENTE (Cod\_Cliente, Nombre, Dirección, edad, teléfono) y  
PRODUCTO (Cod\_Producto, Nombre, Descripción, Precio\_Unidad)]  
pero también podemos observar como el atributo “Cantidad” es un atributo de la relación. ¿Por qué?

Pues porque un mismo cliente puede comprar distintas cantidades de distintos productos y un mismo producto puede ser comprado en distintas cantidades por distintos clientes.

Es decir el atributo cantidad depende del cliente y del producto de que se traten.