

# MODELO ENTIDAD-RELACIÓN o ENTIDAD-ASOCIACIÓN

## CLASE 9

---

### **Introducción y Elementos básicos del modelo E/R o E/A**

Gloria Lucía Giraldo Gómez  
Universidad Nacional de Colombia  
[glgiraldog@unal.edu.co](mailto:glgiraldog@unal.edu.co)  
Bloque anexo al M8  
Oficina 313

# Modelo Entidad/Relación (E/R)

## Introducción

---

- ❑ Propuesto por Peter Chen en 1976
- ❑ Gran aceptación inicial
- ❑ Poco formal en sentido matemático
- ❑ Intuitivamente funciona muy bien
- ❑ Expresividad gráfica: Visión global de lo que se modela
- ❑ El más usado para el modelado conceptual de las BD

# Elementos básicos del modelo E/R

---

- ❑ **Entidad:** es una **Clase** de objetos relevantes y distinguibles del mundo, que son los sujetos de interés para el modelo, para la organización. Y sobre los que nos interesa guardar información. Ej: Cliente, Empleado, Proveedor, Sucursal etc.
- ❑ **Relación:** conexión, asociación entre 2 entidades (relación binaria)
- ❑ **Atributo:** propiedad básica o característica de interés que describe una entidad o relación

# Notaciones Modelo E/R

---

□ Existen diferentes notaciones para representar el modelo E/R\*

- Chen

- **Pata de Gallo:** desarrollado por C.W. Bachman. La utilizaremos en este curso

- Rein85

- IDEFIX

**OJO : En las evaluaciones solo se aceptará la notación de pata de gallo**

En el libro de Peter Rob y Carlos Coronel (ver bibliografía clase 1) hacen una comparación de las diferentes notaciones

---

# Entidades

---

- Clases de objetos de importancia en el dominio de estudio
- Nos interesan sus propiedades → Atributos.
- **A veces NO es fácil distinguir entre un atributo y una entidad**  
Ej: ¿Barrio es un atributo de persona o es una entidad en si misma?

# Entidades

---

- Representación:
  - Rectángulo (con bordes redondeados\*). El tamaño no importa
  - Nombre único (cada entidad sólo aparece una vez en el modelo) en mayúscula y **singular**

\* El borde redondeado es opcional. En la literatura se encuentran con bordes rectos

# Entidades

---

- Entidades Débiles: Aquellas que no pueden existir sin la existencia de otras entidades. Ej:
  - Los *detalles* son débiles con respecto a una *factura*
  - Las *personas a cargo* de un empleado son débiles con respecto al *empleado*
- Normales: Aquellas que tienen existencia propia.  
Ej: La existencia de un *animal* no está condicionada a la existencia de una *jaula*

# Entidades

---

- Se pueden identificar a partir de la descripción de los requisitos así:
  - A partir de los **sustantivos** de la descripción
  - Información **relevante** de las posibles entidades candidatas
  - ¿Cada **instancia** se puede identificar en **forma única**?



# Ejemplos de entidades

---

- Instituciones: Bancos, Empresas, Universidades
- Universitario: Estudiantes, Profesores, Cursos
- Aerolínea: Piloto, Avión, Ruta, Pasajero
- Unidades organizacionales: Departamentos, Sucursales, Plantas, Líneas
- Clasificaciones, agrupaciones y jerarquías: Tipos, Clases, Conceptos, Grupos
- Documentos: Facturas, Pedidos, Órdenes, Cheques



# RELACIONES

# Relaciones

---

- Asociación binaria **bidireccional**, significativa y **nombrable** entre 2 entidades (**no necesariamente diferentes**)
- Establecen una acción o hecho

# Relaciones

- Cada dirección de una relación posee:

- ☐ Un nombre

- ☐ Opcionalidad:

- Puede : línea punteada - - - - -

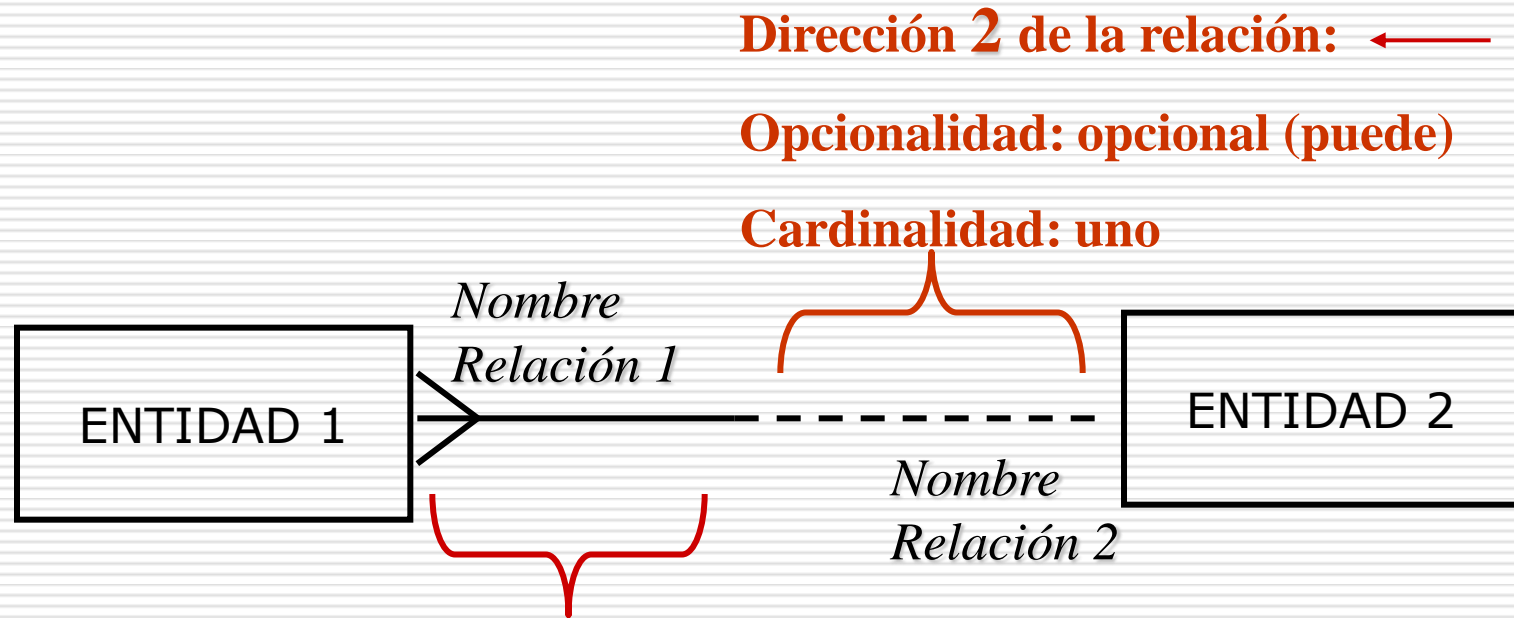
- Debe (obligatoria): línea continua —————

- ☐ Cardinalidad:

- Uno : un punto(.)

- Muchos : el símbolo ( ➔ )

# Opcionalidad y Cardinalidad de las Relaciones



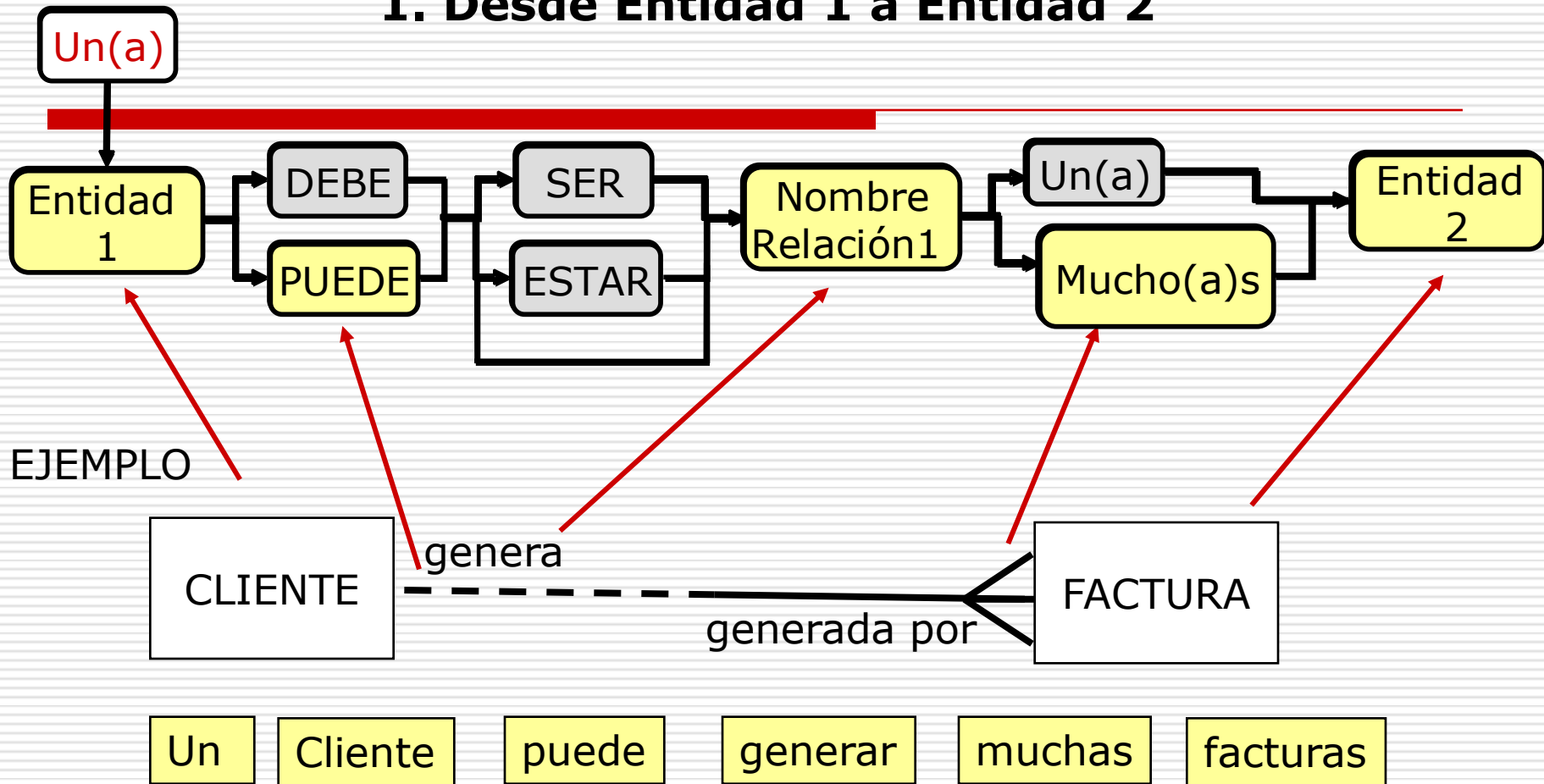
**Dirección 1 de la relación:** →

**Opcionalidad:** obligatoria (debe)

**Cardinalidad:** muchos

# Relaciones: ¿cómo se leen?

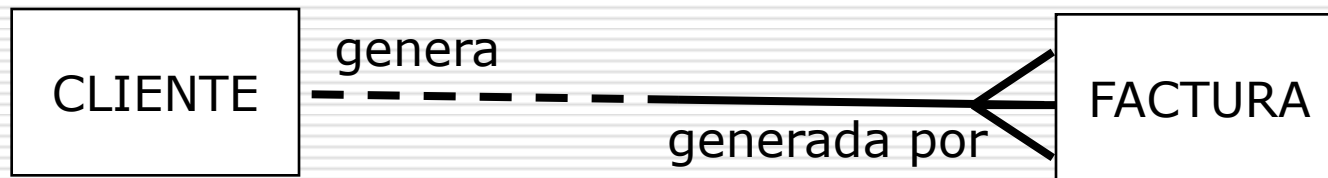
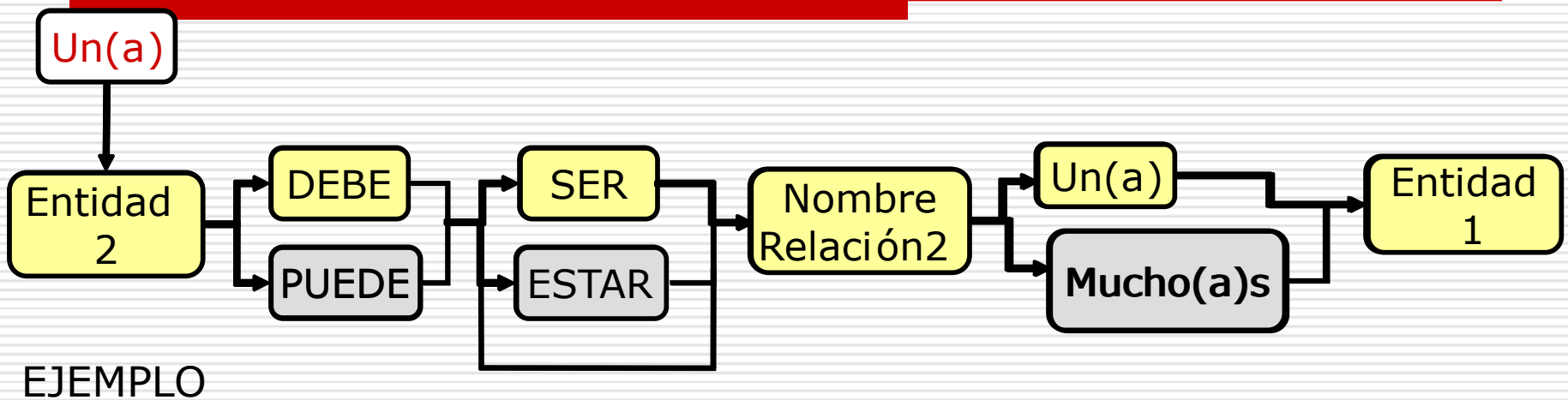
## 1. Desde Entidad 1 a Entidad 2



**OJO:** Una lectura de relación SIEMPRE **inicia** en singular : Un(a) , JAMÁS con la palabra mucho(a)s.

# Relaciones: ¿cómo se leen?

## 2. Desde Entidad 2 a Entidad 1



Una Factura debe ser Generada por un Cliente

**Nota:** Si la entidad 1 es seguida por muchos se debe pluralizar en la lectura

# Relaciones

---

## Convenciones para la representación:

- ❑ Una línea que une las dos entidades relacionadas
- ❑ Los nombres de las relaciones en el extremo de cada entidad y en minúscula
- ❑ Opcionalidad:
  - Obligatoria: Línea continua: Debe
  - Opcional: Línea discontinua: Puede
- ❑ Cardinalidad
  - “Pata de gallina”: Muchos
  - Punto (fin de la línea continua o discontinua): Uno



# Relaciones

## Tipos de Relaciones:

### □ Uno a muchos:



De E1 a E2: Un pintor puede pintar

De E2 a E1: Un cuadro debe ser pin

Las relaciones de muchos a muchos se deben romper

### □ Muchos a muchos:



De E1 a E2: Un empleado puede aprender muchas habilidades

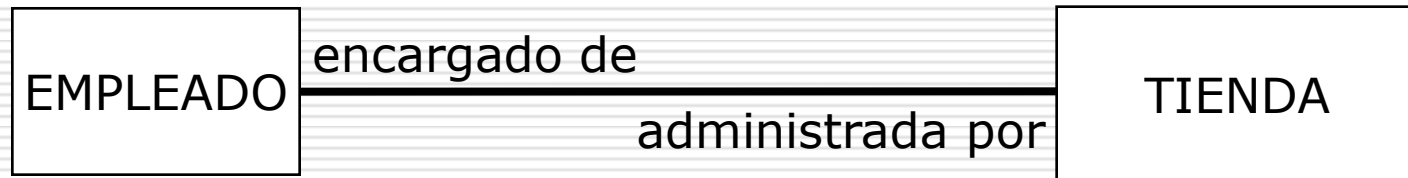
De E2 a E1: Una habilidad debe ser aprendida por muchos empleados

# Relaciones

---

## Tipos de Relaciones:

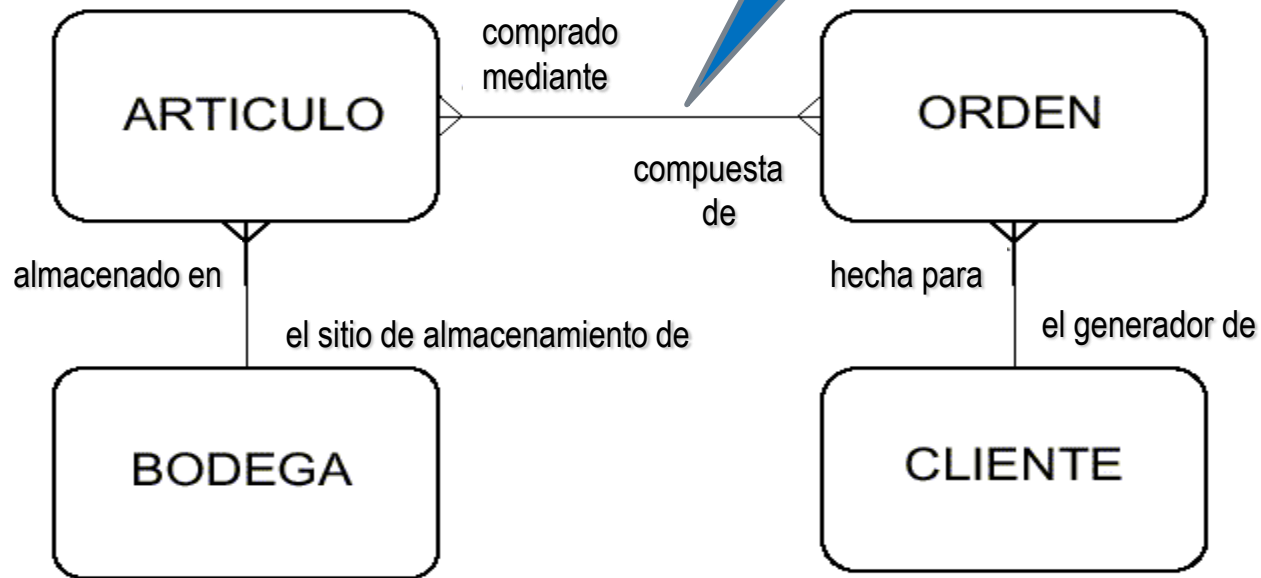
### □ **Uno a uno:**



- Tienen en cuenta **reglas de la organización**.
- No usar como nombre de relación **"relacionado con"** o **"asociado a"**.

# Ejemplo Modelo

Ej: Un modelo con 4 entidades y 3 relaciones:



# Matriz de Relaciones

---

	CLIENTE	ARTICULO	ORDEN	BODEGA
CLIENTE	_____	_____	el generador de	_____
ARTICULO	_____	_____	comprado mediante	almacenado en
ORDEN	Hecha para	Compuesta de	_____	_____
BODEGA	_____	sitio de almacenamiento	_____	_____

# Atributos

---

- Características y propiedades que describen las entidades en detalle
- Identifican, califican, cuantifican, clasifican o expresan el **estado** de la entidad
- Claros, específicos, completos y preferiblemente sin el nombre de la entidad

# Atributos

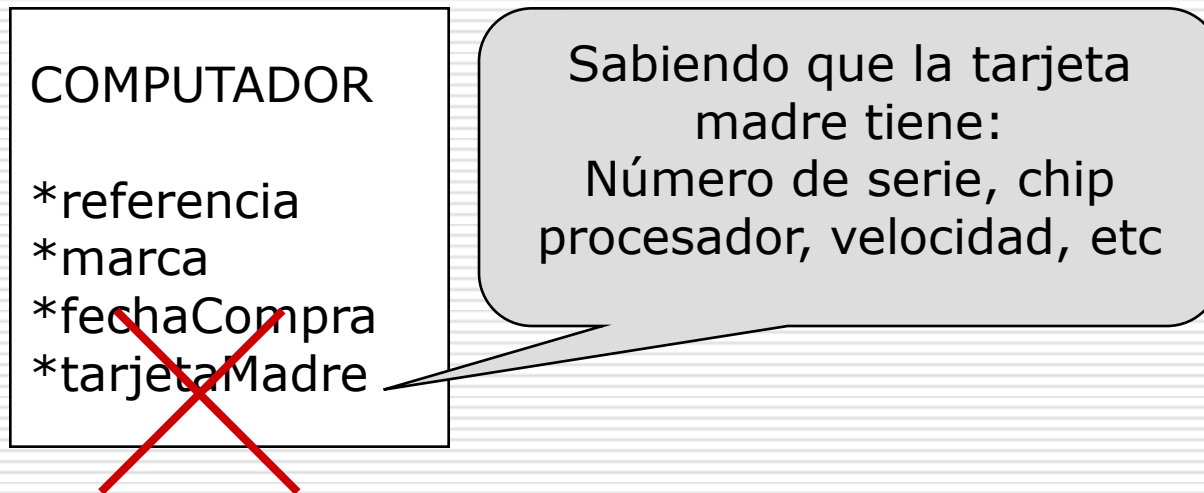
---

- Convenciones para la representación:
    - Minúscula.
    - Dentro de la caja de entidad
    - Obligatorios con " \* " ó " " y opcionales con " "
  - Es recomendable descomponerlos hasta su mínima expresión (semántica)
  - Un atributo no debe ser calculado a partir de otros atributos: problemas de redundancia
- Ejemplo: Nro. de estudiantes

# Atributos

---

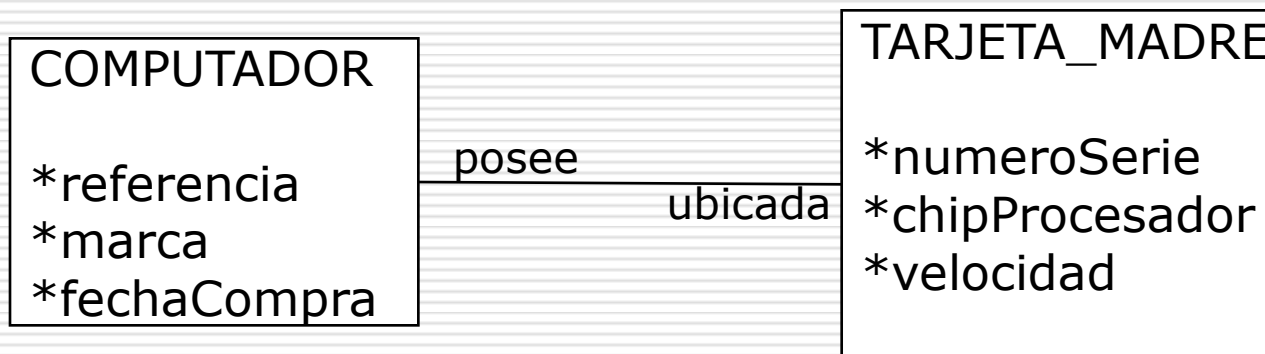
- No se permiten atributos multivaluados o atributos que puedan tener a su vez atributos
- Ejemplo:



# Atributos

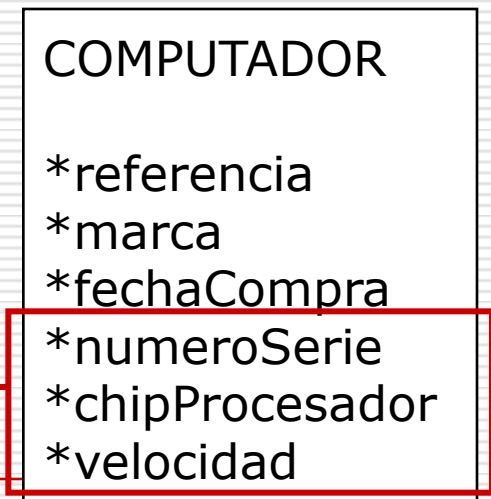
## ■ Dos soluciones

- Primera: crear una entidad llamada TARJETA\_MADRE



- Segunda: Introducir los atributos en la entidad COMPUTADOR

Atributos de la tarjeta madre ←





# Atributos Identificadores de una entidad

---

- Conjuntos de **atributos** y/o **relaciones** que identifican de manera **única** una entidad. Ejemplos:
  - Entidad con un único identificador:  
ALUMNO con atributos cédula, nombre y año nacimiento
  - Entidad con varios identificadores:  
ELEMENTO\_QUIMICO con nro, símbolo, nombre, temp\_ebullic.

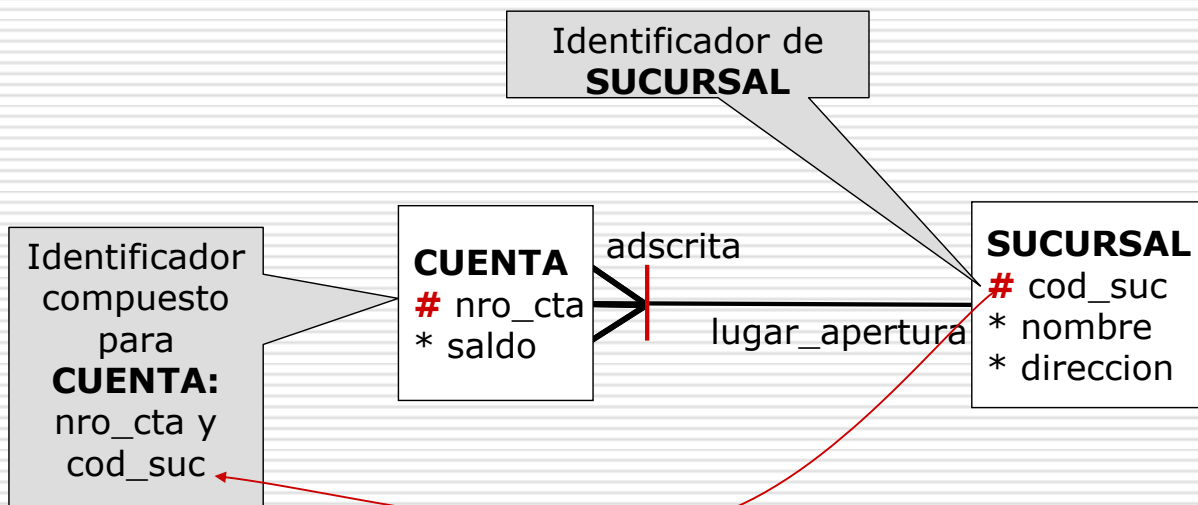
# Atributos Identificadores de una entidad

---

- Conjuntos de **atributos** y/o **relaciones** que identifican de manera **única** una entidad. Ejemplos:
- Entidad con un identificador compuesto por 2 atributos: LIBRO con el código ISBN descompuesto en dos atributos así: **primeros\_3dígitos\_ISBN**, **resto\_dígitos\_ISBN**, título, autor.

# Atributos Identificadores de una entidad

- Conjuntos de **atributos** y/o **relaciones** que identifican de manera **única** una entidad. Ejemplos:
  - Un identificador compuesto por un atributo y una relación



Considerando que dos sucursales tengan el mismo número de cuenta

# Atributos Identificadores:

## Convenciones de representación

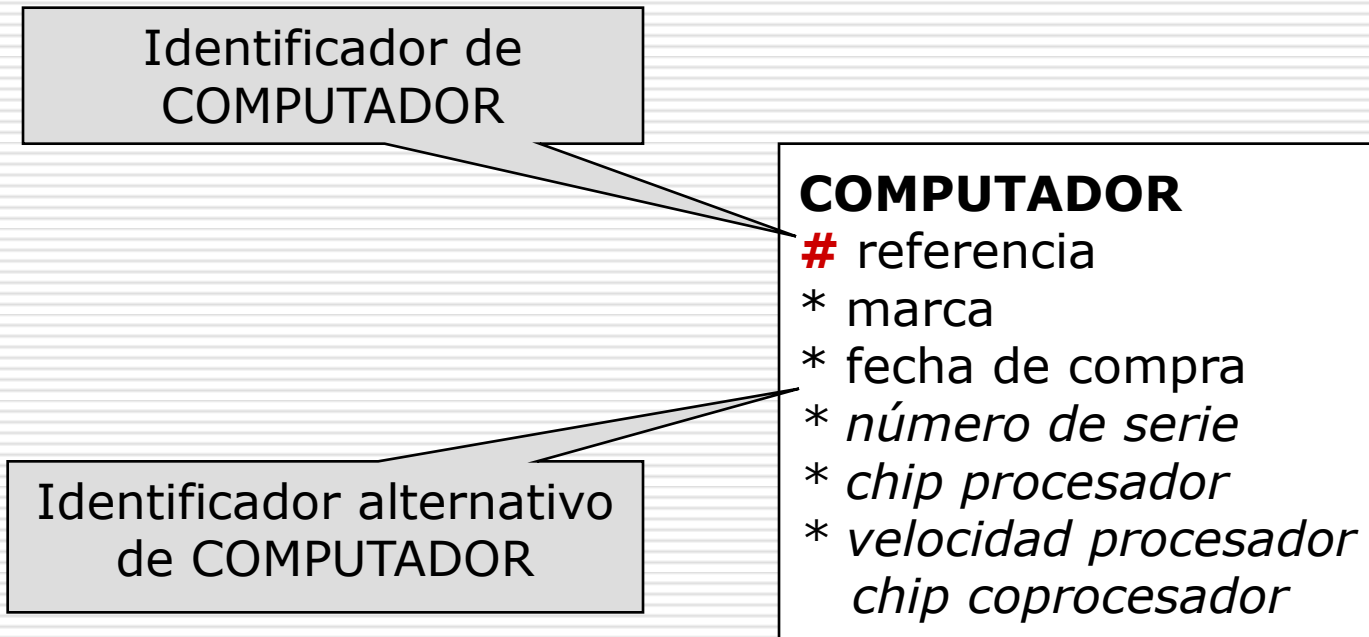
---

- ❑ Se les antepone el símbolo #
- ❑ Se coloca una **línea** perpendicular a la entidad en el punto terminal de la relación
- ❑ Se pueden emplear identificadores **artificiales** o **surrogados** para evitar identificadores compuestos ("largos")

# Atributos identificadores

---

□ Si hay más de un identificador, se selecciona uno y se dejan los demás como secundarios o *alternativos*(1)

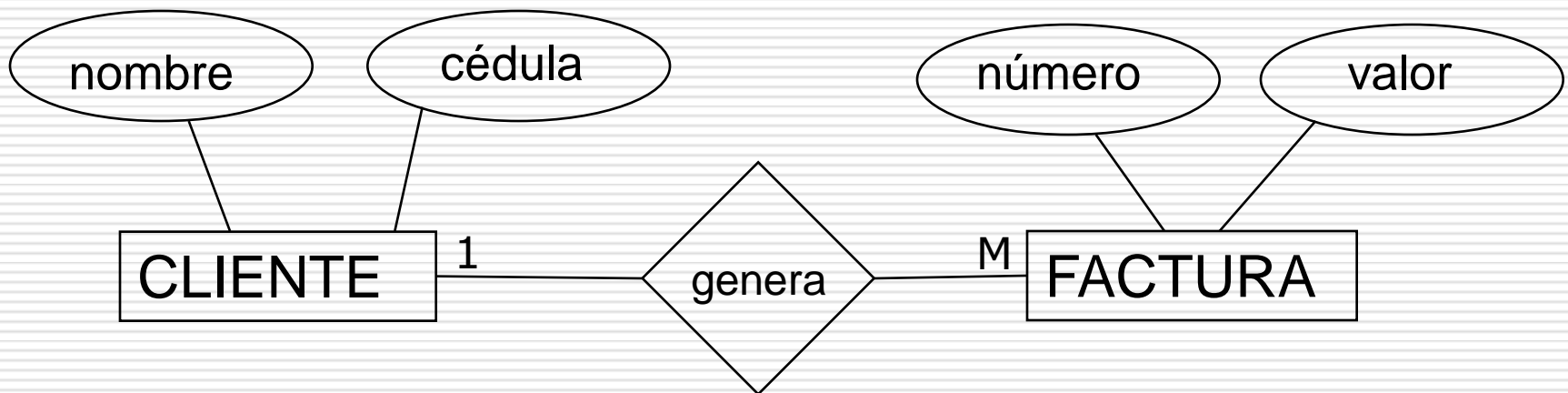


(1) Los identificadores alternativos no poseen símbolos especiales

# La notación de Chen para el E/R

---

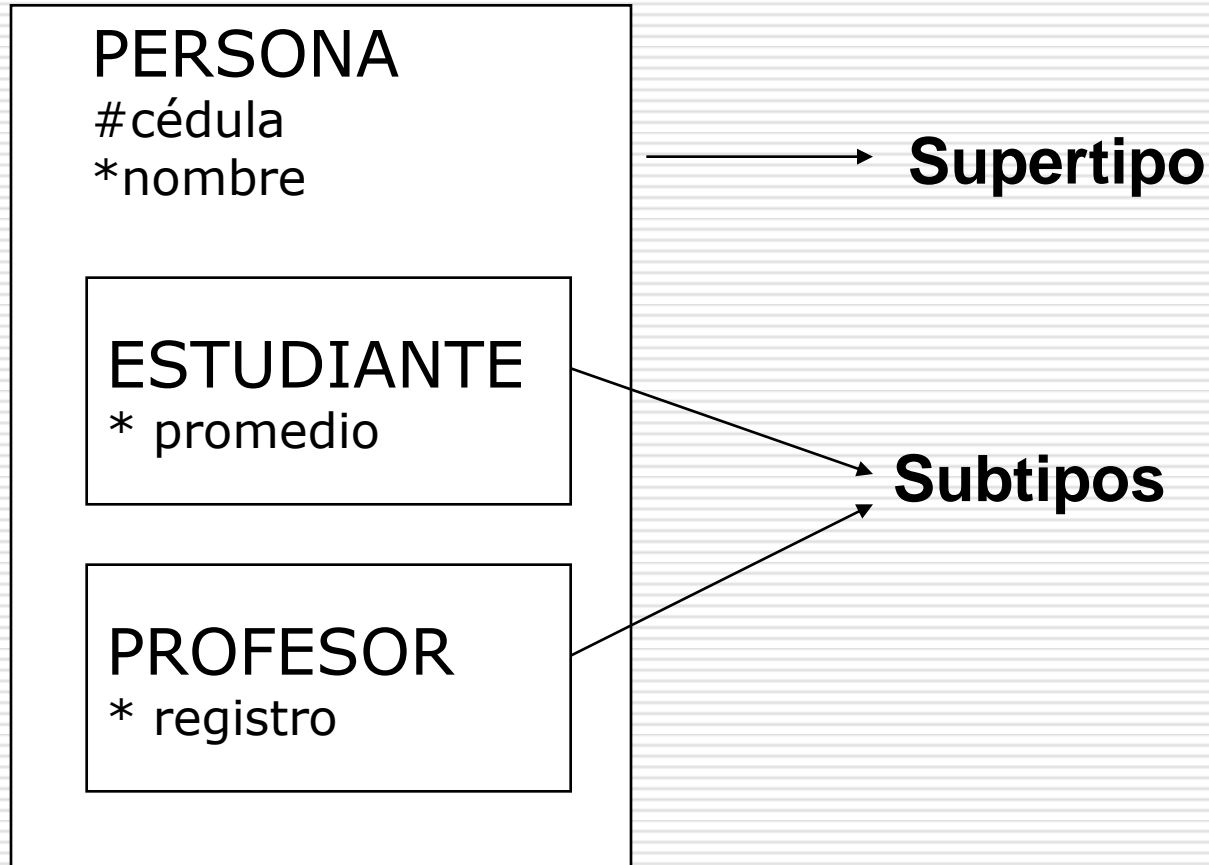
NO SE TRABAJARÁ EN EL CURSO ESTA NOTACIÓN



Los óvalos son atributos, los cuadros entidades y el rombo relación

# SUPER TIPOS Y SUBTIPOS

---



# SUPER TIPOS Y SUBTIPOS

---

- ❑ El modelo de subtipos es **excluyente**
  - ❑ Los subtipos “heredan” todos los atributos del supertipo
  - ❑ Un subtipo puede tener relaciones normalmente con otras entidades al igual que el supertipo
  - ❑ Un supertipo puede tener cualquier cantidad de subtipos
  - ❑ Un subtipo puede a su vez poseer subtipos
-



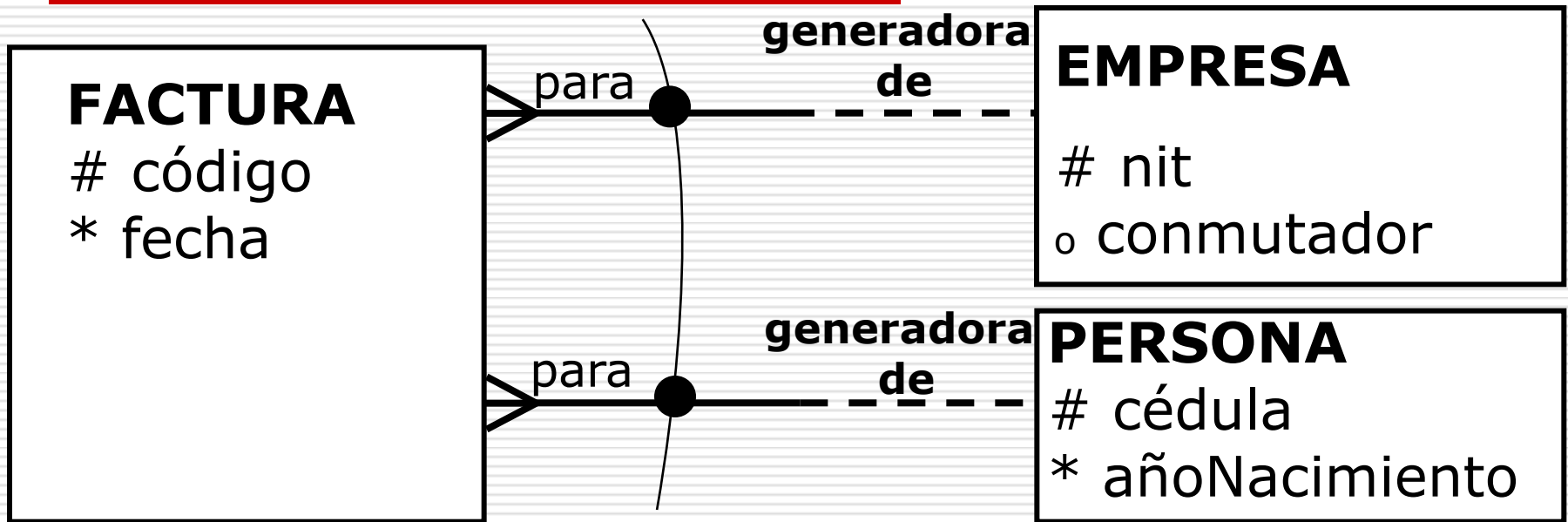
# SUPER TIPOS Y SUBTIPOS

---

- ❑ El atributo identificador del supertipo queda como identificador en cada uno de los subtipos
  - ❑ No es posible que 2 subtipos tengan el mismo valor en el atributo identificador (no serían excluyentes)
  - ❑ Cada subtipo puede poseer identificadores alternativos
  - ❑ **Existe una relación 1 a 1 implícita entre cada subtipo y el supertipo**
-

# ARCOS

---



Una factura debe ser para una empresa • para una persona  
Una empresa puede ser generadora de muchas facturas  
Una persona puede ser generadora de muchas facturas

---

# ARCOS

---

- ❑ Cualquier número de entidades puede participar en un arco.
  - ❑ Es normal que los nombres de las relaciones de las entidades participantes en el arco sean iguales
  - ❑ Existe una correspondencia muy alta entre los arcos y los subtipos, dependiendo de la naturaleza del problema y de la complejidad es posible pasar de arcos a subtipos y viceversa...
-

## PERSONA

#cédula

\*nombre

## ESTUDIANTE

\* promedio

## PROFESOR

\* registro

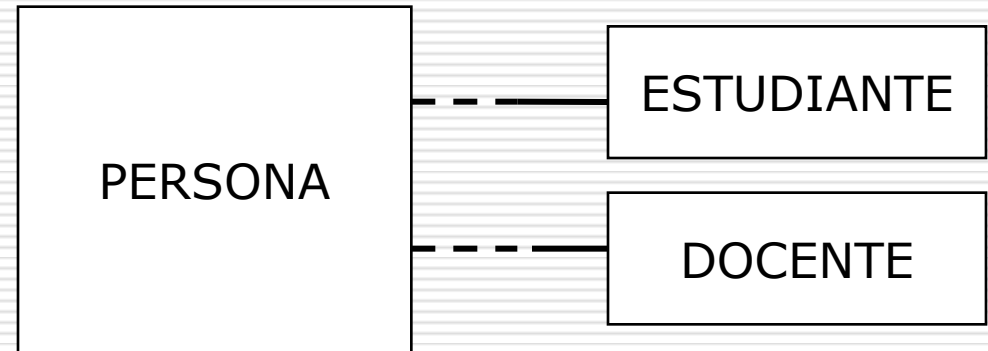
## EXCLUSIVO

Un estudiante NO puede ser profesor

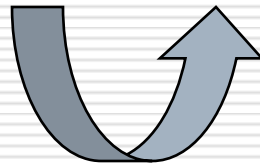
Un profesor NO puede ser estudiante

---

## NO EXCLUSIVO



Si se tiene un modelo **no excluyente** → NO SE PUEDEN usar subtipos. En ese caso se procede así:



En este modelo la persona puede ser simultáneamente ESTUDIANTE y DOCENTE

---

# Ejercicio

---

- ❑ Se desea construir una base de datos para guardar información sobre los Parques Naturales de un país determinado.
  - ❑ Cada Parque natural posee un conjunto de áreas claramente delimitadas.
  - ❑ En los parques habitan seres vivos (plantas y animales) y seres inertes (minerales).
  - ❑ Sólo para los seres vivos se guarda una pequeña información taxonómica:
  - ❑ Familia, Orden y Clase. Ejemplo: buitres (Familia: Cathartidae, Orden: Ciconiiformes, Clase: Aves)
  - ❑ De una Orden pueden haber muchas Familias y de una Clase muchas Órdenes. A su vez una Orden sólo pertenece a una Clase y una Familia a una Orden.
  - ❑ Un ser vivo puede habitar diversas áreas de un Parque. Interesa registrar en cada área de un Parque cuantos seres vivos de cada tipo existen.
  - ❑ Ej: Número de buitres en el área A1 del Parque "*Muñeco de Agua*".
-

# ...viene

---

- ❑ Para cada animal se guarda la información sobre los tipos de seres que suele consumir. Los animales se pueden alimentar de plantas o de otros animales.
  - ❑ Ni a las plantas (ni muchos menos a los minerales) se les lleva esta información.
  - ❑ (no hay plantas carnívoras en este sistema y así las hubiera no interesa documentarles tal información). Se asume que los animales no comen minerales.
-

# EJERCICIO

---

- La universidad “U” se divide en varias escuelas. Cada escuela es administrada por un decano. Los decanos son profesores a los cuales se les asignan tareas administrativas. Cada escuela se compone de varios departamentos. Por ejemplo la escuela de Negocios tiene un departamento de contabilidad, uno de costos, uno de presupuesto, etc.  
Cada departamento ofrece varios cursos. Una clase es una sección de un curso. Es decir un departamento puede ofrecer varias secciones (clases) de un mismo curso. Cada una de esas clases es impartida por un profesor a una hora y lugar dados.



FIN