

# Curso de Base de Datos

2022-2

# Semana 2



Profesor del curso:  
César Aguilera  
Luis Ríos



Elaborado por:  
César Aguilera  
Luis Ríos



Revisado por:  
Rony Cueva  
César Aguilera

# Saberes previos

- Teoría de conjuntos
  - Relaciones entre conjuntos
- Datos e Información
- Base de datos

# Modelo de datos

- Es una representación simplificada de la realidad
- Se destaca o resalta lo esencial, lo importante
- Se descarta o elimina lo superfluo, lo irrelevante

# Arquitectura de un sistema de base de datos

- Abstracción de datos

## Nivel Externo

(vistas de los usuarios individuales)

Vista 1

...

Nivel Vista

...

Vista N

## Nivel Conceptual

(vista de la comunidad de usuarios)

Nivel Conceptual

CUÁLES ?

## Nivel Interno

(vista del almacenamiento)

Nivel Físico

CÓMO ?

ANSI (1975)

CODASYL (1971)

# Independencia de Datos

- Habilidad para modificar la definición de un esquema de un nivel sin afectar la definición del esquema en el nivel superior.
- Tipos:
  - Independencia de datos físicos
  - Independencia de datos lógicos

# Independencia de Datos

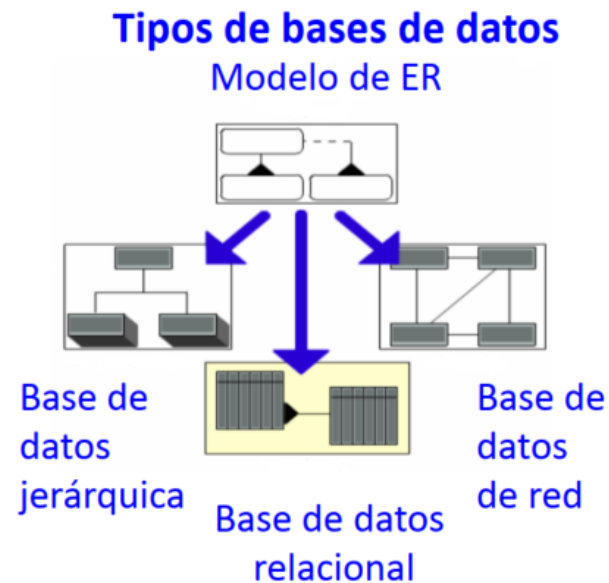
- Independencia de datos físico: Habilidad para modificar el esquema físico sin tener que reescribir los programas. Se originan en orden de mejorar performance.
- Independencia de datos lógico: Habilidad para modificar el esquema conceptual sin tener que reescribir los programas. Se originan cuando se alteran las estructuras lógicas.



- Colección de herramientas conceptuales para describir datos, relaciones de datos, semántica de datos y restricciones de datos.
- Tipos:
  - (1) Object-based logical models
  - (2) Record-based logical model
  - (3) Physical data models

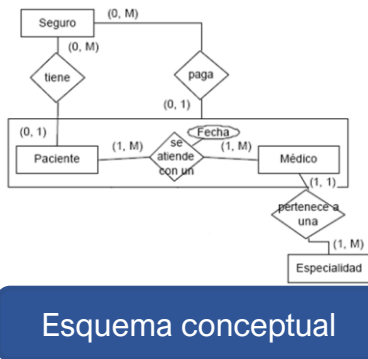
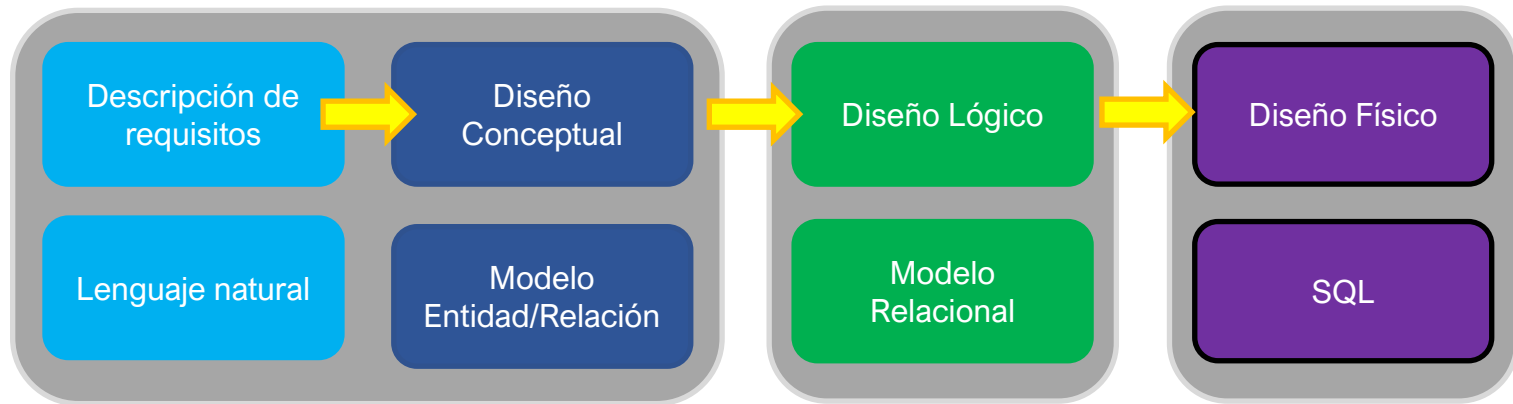
- **(1) Object-based logical models:** Nivel conceptual y nivel vista. Permiten estructuras flexibles y especificar restricciones de una manera explícita.
- Tipos:
  - Modelo Entidad-Relación
  - Modelo binario
  - Modelo semántico
  - Modelo infológico

- **(2) Record-based logical model:** Nivel conceptual y nivel vista. Permiten especificar la estructura general, y una descripción de su implementación.
- Tipos:
  - Modelo relacional
  - Modelo red
  - Modelo jerárquico



- **(3) Physical data models:** Nivel físico. Descripción de los datos a nivel físico.
- Tipos:
  - Unifying model
  - Frame memory

# Fases de modelado



Generate SQL

```

CREATE TABLE SEGURO
(
  CODIGOSEGURO INT NOT NULL,
  NOMBRE VARCHAR(40) NOT NULL,
  DIRECCION VARCHAR(120),
  PRIMARY KEY (CODIGOSEGURO)
);

CREATE TABLE PACIENTE
(
  DNI CHAR(8) NOT NULL,
  NOMBRES VARCHAR(40) NOT NULL,
  APELLIDOS VARCHAR(40) NOT NULL,
  APELLERNO VARCHAR(40) NOT NULL,
  FECHANACIMIENTO DATE NOT NULL,
  DIRECCION VARCHAR(120) NOT NULL,
  DISTRITO VARCHAR(40) NOT NULL,
  CODIGOSEGURO INT,
  PRIMARY KEY (DNI),
  FOREIGN KEY (CODIGOSEGURO) REFERENCES SEGURO(CODIGOSEGURO)
);

CREATE TABLE ESPECIALIDAD
(
  CODIGOSPECIALIDAD INT NOT NULL,
  NOMBRE VARCHAR(40) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (CODIGOSPECIALIDAD)
);
    
```



# Sistema de administración de base de datos

# Un poco de historia

## Lectura:

- Sistemas de administración de base de datos (archivo PDF)

# Modelo Entidad-Relación

Peter Chen



# Un poco de historia

- 1970** Modelo Relacional - Codd  
The Relational Model for large databases
- 1974** Modelo binario semántico de datos - Abrial
- 1976** Modelo Entidad - Relación - Chen  
"The Entity-Relation model: A unified view of data"
- 1981** Semantic Data Model - Hammer & McLeod  
Modelo de datos funcional - Shipman
- 1984** The Universal Relation - Maier, Ullman & Vardi
- 1988** The Binary Relation - Mark
- 1990** The Relational Model version 2 - Codd

E. F. Codd. 1970. **A relational model of data for large shared data banks.** *Commun. ACM* 13, 6 (June 1970), 377-387.

## A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks

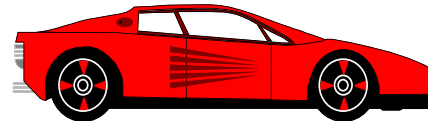
E. F. CODD

*IBM Research Laboratory, San Jose, California*

Future users of large data banks must be protected from having to know how the data is organized in the machine (the

El primero de estos niveles es el del mundo real, en el que existen entidades u objetos, que no son más que elementos que existen y están bien diferenciados entre sí, que poseen propiedades y entre los cuales se establecen relaciones.

- Objeto (concreto o abstracto) existente y distinguible de otros.
  - Ejemplo: persona, lugar, evento, concepto



- **Entidad**
  - Conjunto de objetos de la misma clase.

# Notación: Entidad

**Nombre en singular**

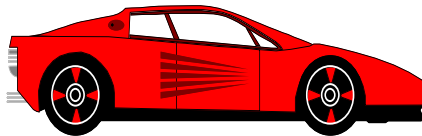
Nombre del Objeto

Ejemplos:

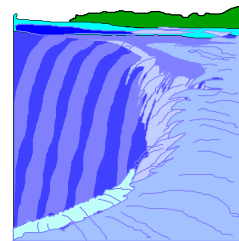
Profesor



Vehículo



Lugar turístico



Curso



- **Atributo**

Abstracción (dato) para representar (identificar) a un objeto o para describirlo.

Ejemplos: nombre, dirección, saldo, fecha.

- **Dominio**

Conjunto de valores posibles para un atributo.

Ejemplo:

nombre = Juan; saldo = 5,200.00; dirección = Avenida Arequipa 2030;

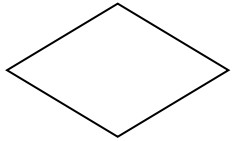


Las diferencias entre las entidades deben ser expresadas en función de sus atributos.

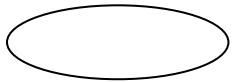
- **Super clave**
  - Conjunto de uno o más atributos que de manera colectiva, permiten identificar a una entidad dentro de un conjunto de manera única.
- **Clave Candidata**
  - Subconjunto mínimo (menor cantidad de atributos) de una super clave de manera que siga.
- **Clave Primaria**
  - Clave candidata elegida como identificador principal.



Conjunto de entidades



Conjunto de relaciones



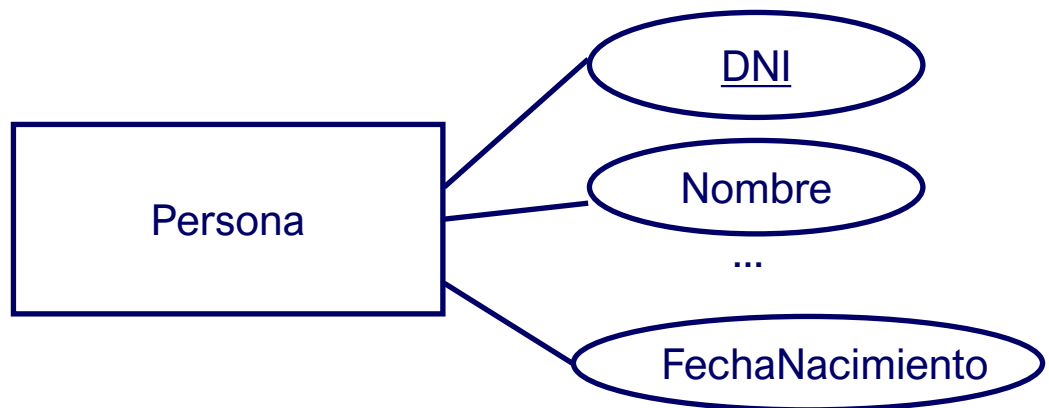
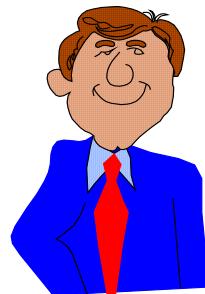
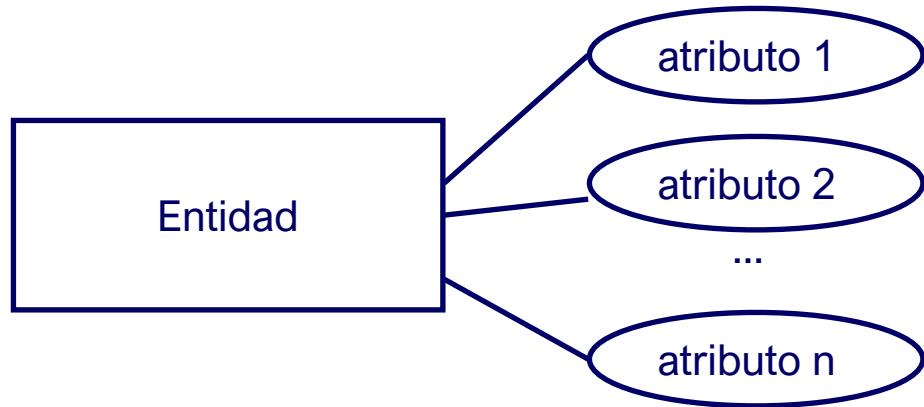
Atributo



Unen Atributos con conjunto de entidades  
y conjunto de entidades con conjunto de  
relaciones

# Notación: Atributo

- Ejemplo

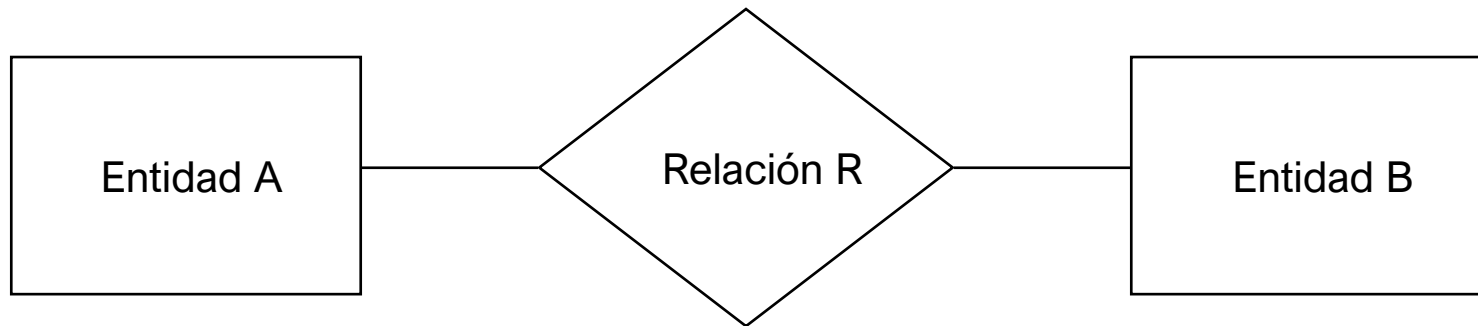




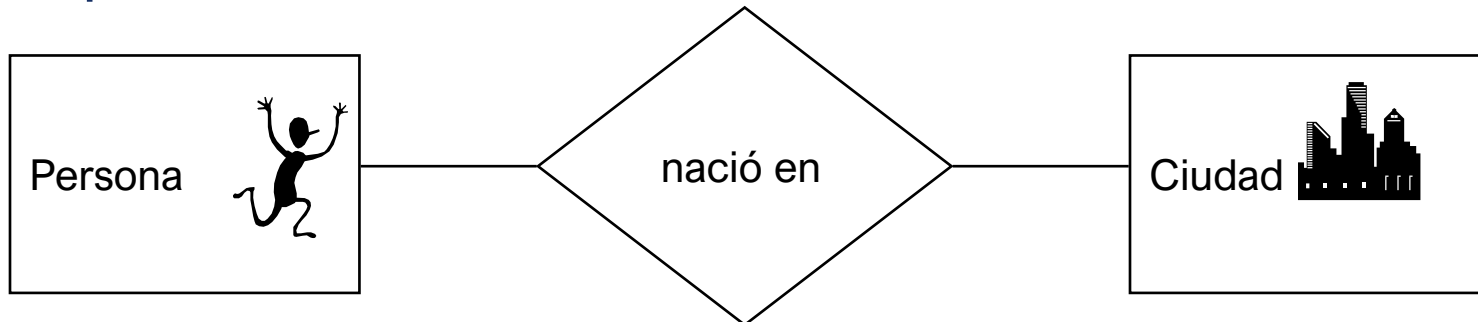
# Notación: Relación

Instancia o elemento del conjunto Relación entre dos o más conjuntos de entidades (tupla)

- Notación:



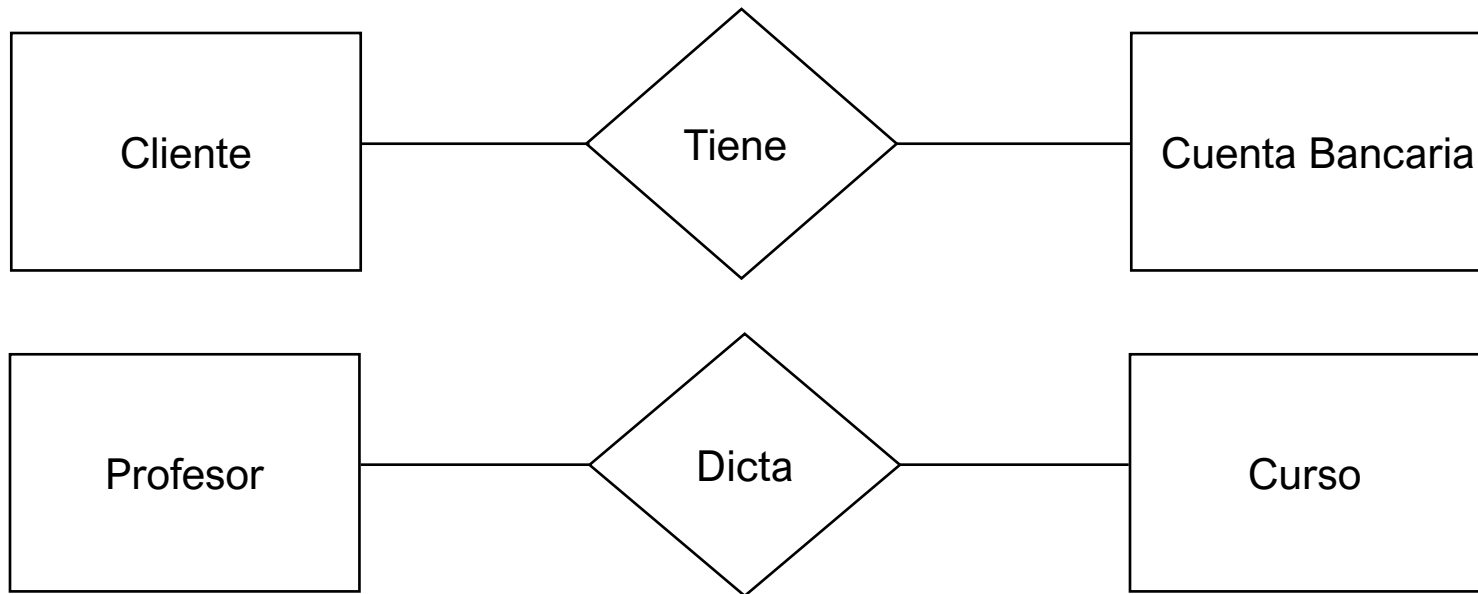
- Ejemplo:



## Relación

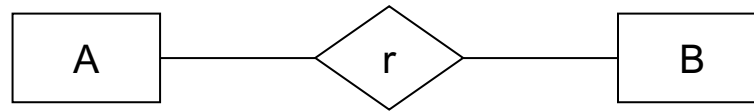
Asociación o vínculo que existe entre entidades. Equivale al Predicado.

- Ejemplos: Cliente **tiene** Cuenta bancaria, Profesor **dicta** Curso

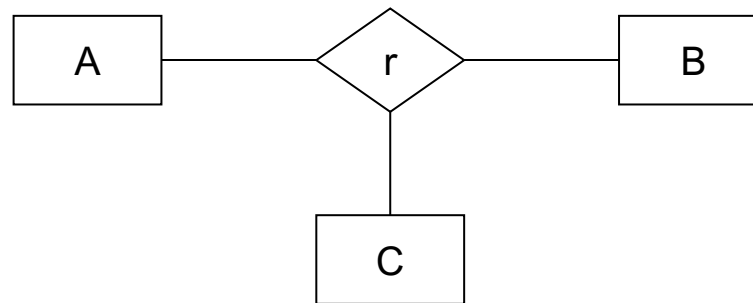


## Tipos de Relaciones

- Binario: Relación entre dos conjuntos de entidades



- General: Relación que abarca a más de dos conjuntos de entidades

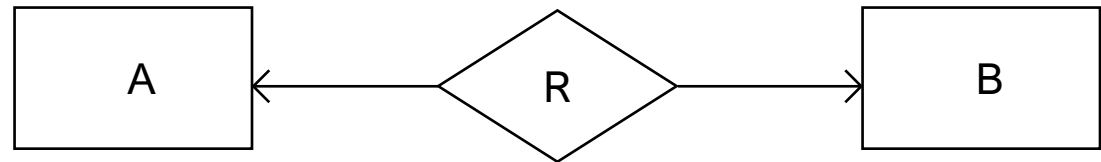


# Notación: Relación

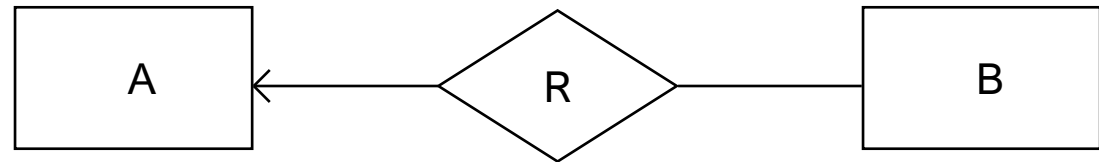
## Cardinalidades

Sean los conjuntos de entidades A, B y la relación **A R B** :

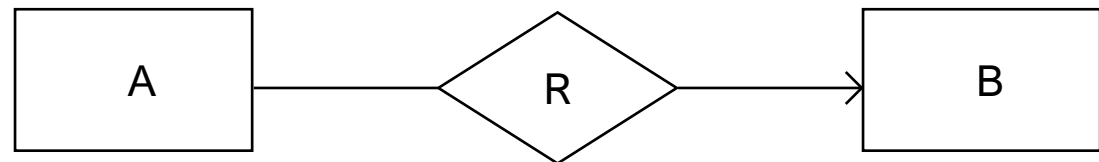
Uno a Uno



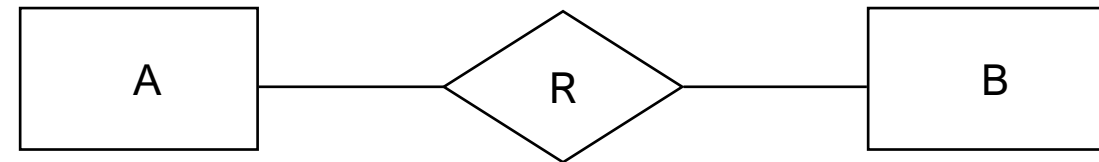
Uno a Muchos



Muchos a Uno

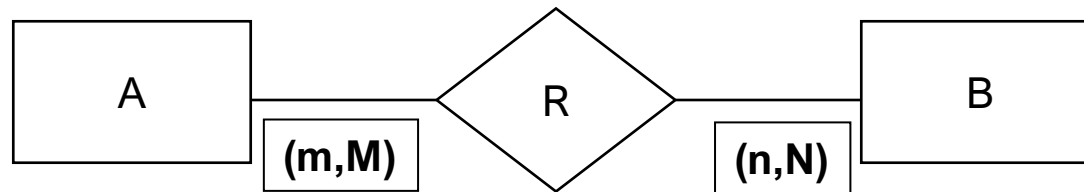


Muchos a Muchos



## Cardinalidades (completas)

Sean los conjuntos de entidades A, B y la relación A R B :



m : Cardinalidad mínima de R

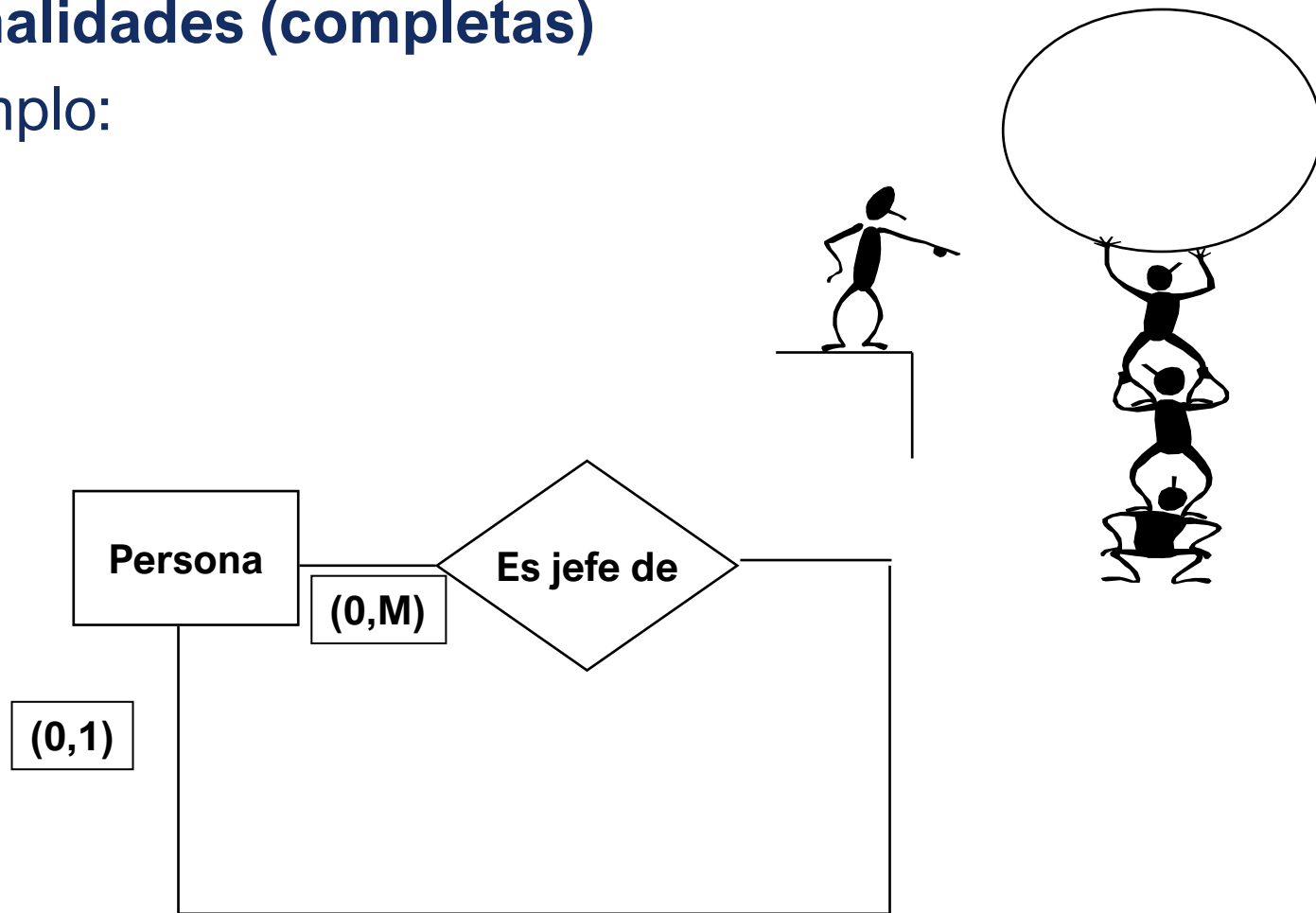
M : Cardinalidad máxima de R

n : Cardinalidad mínima de  $R^{-1}$

N : Cardinalidad máxima de  $R^{-1}$

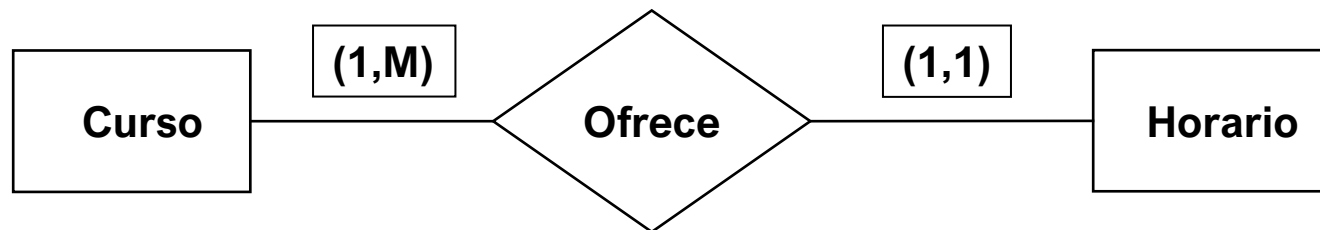
## Cardinalidades (completas)

- Ejemplo:

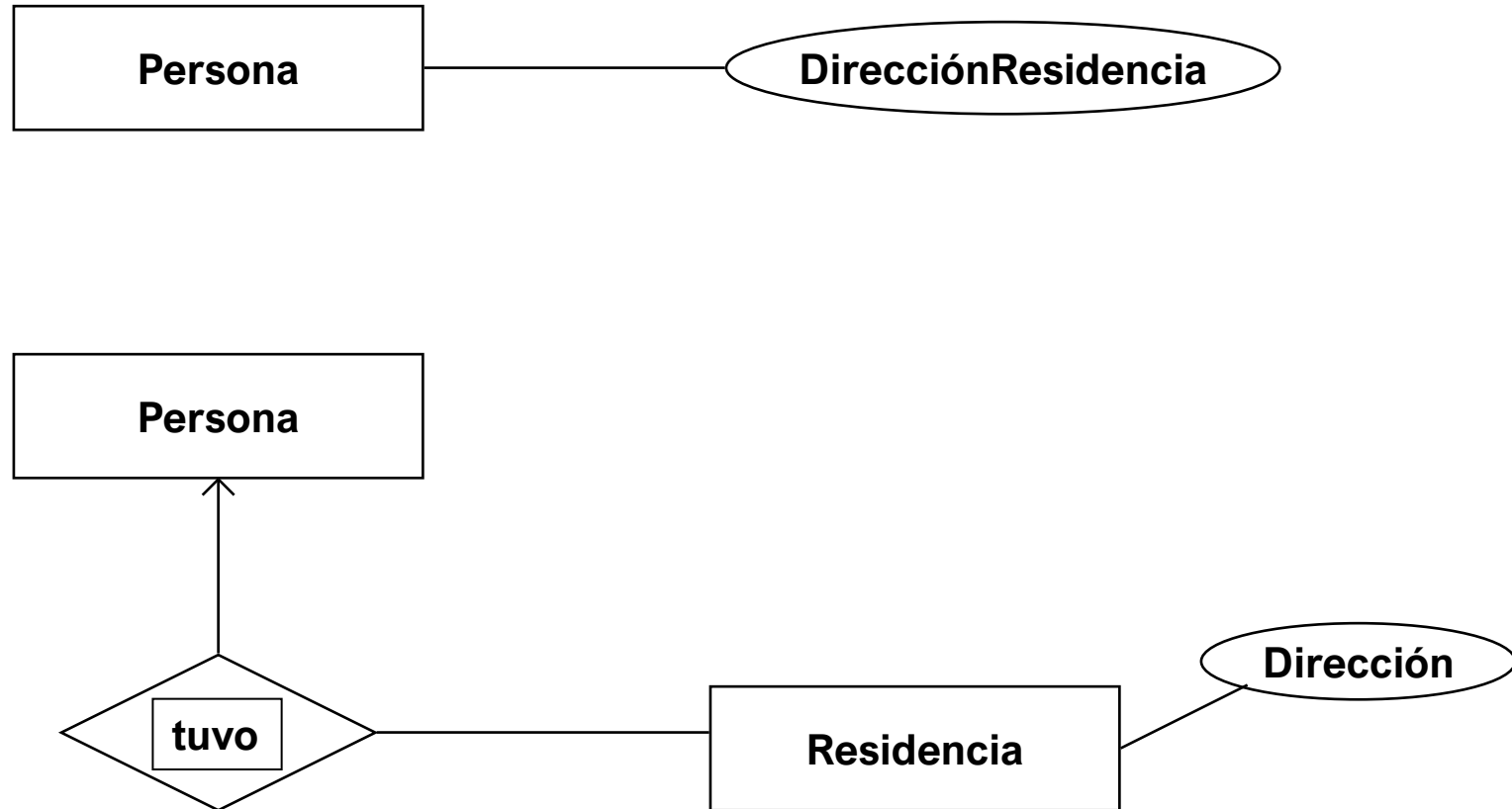


## Cardinalidades (completas)

- Ejemplo:



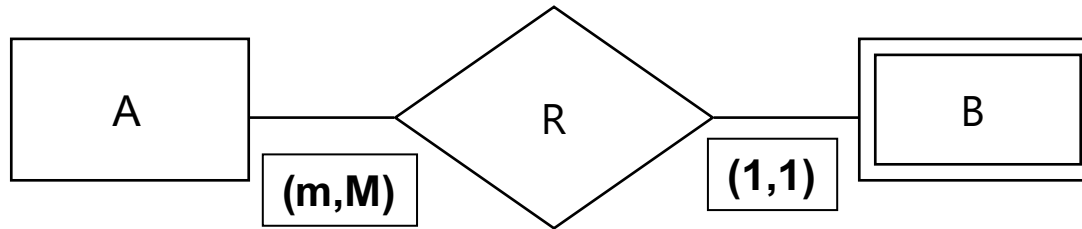
# El dilema “¿Entidad o Atributo?”





# Dependencia existencial

- Sean los conjuntos de entidades A, B y la relación A R B :



- Se dice que B depende existencialmente de A si para que exista cada entidad de B debe existir una correspondiente entidad de A.  
(si la cardinalidad mínima de  $R^{-1}$  es 1).

# Conjunto Entidad: Fuerte y Débil

- **Conjunto Entidad Fuerte**

Conjunto de entidades que para el contexto analizado ***NO depende existencialmente*** de algún otro.

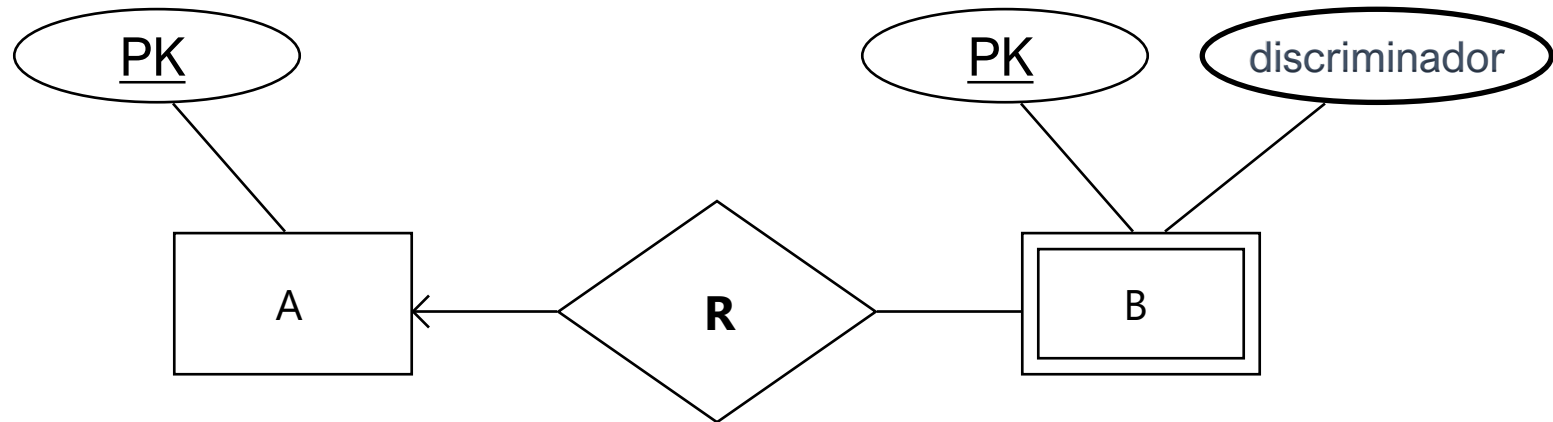
Tiene una llave primaria.

- **Conjunto Entidad Débil**

Conjunto de entidades que ***depende existencialmente*** de algún otro en el contexto analizado.

Para que tenga llave primaria requiere, además de la llave primaria de la entidad fuerte de quien depende, un atributo “discriminador”.

# Notación: Entidad Fuerte y Débil



**Entidad Fuerte**

**Dominante**

**“Padre”**

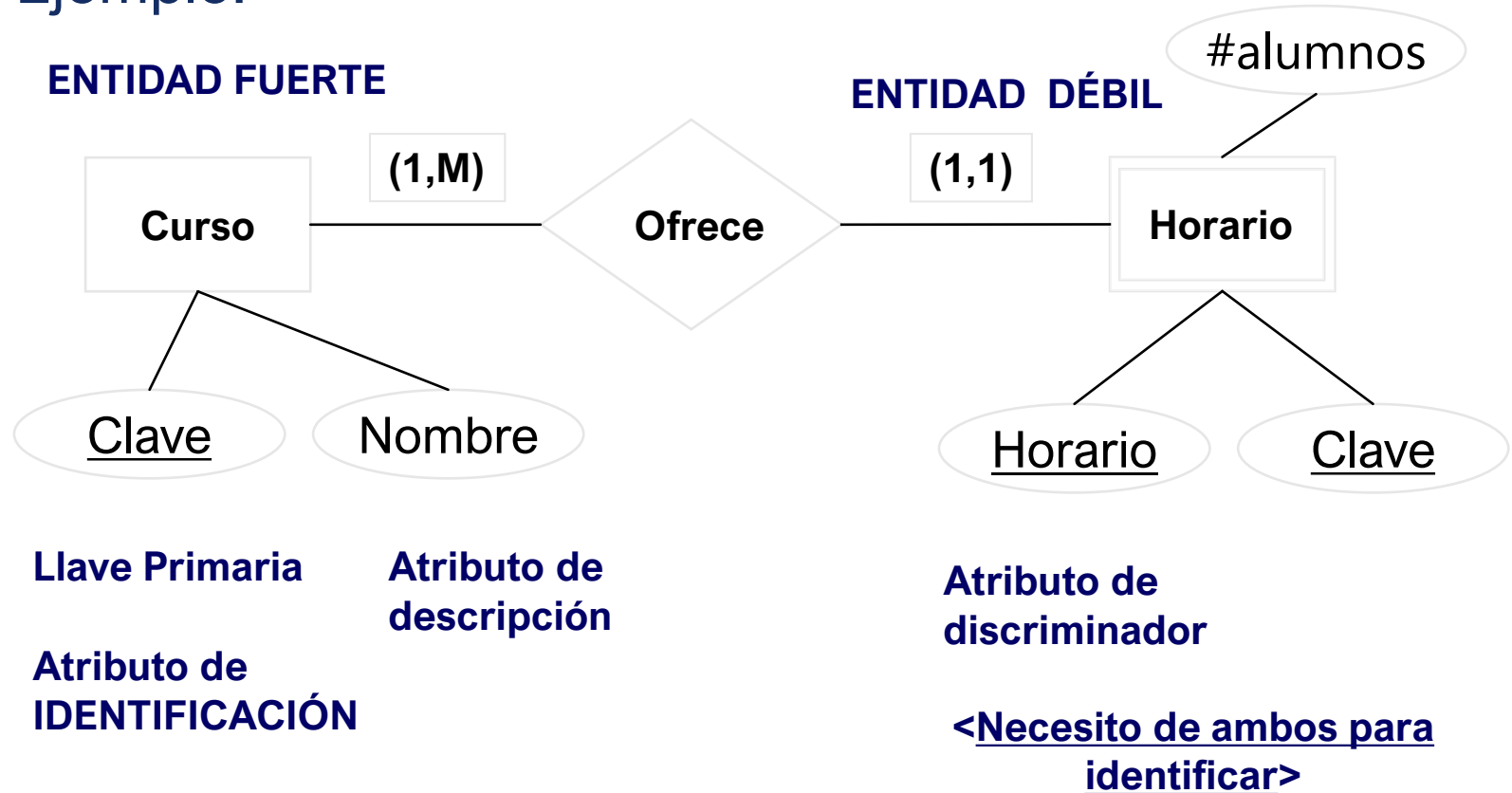
**Entidad Débil**

**Subordinada**

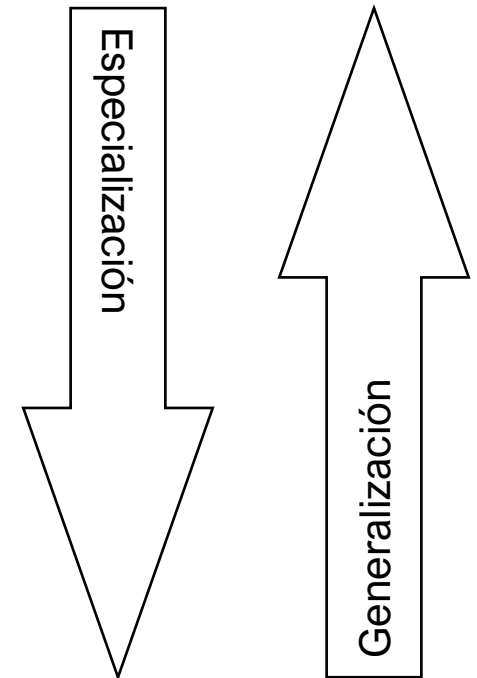
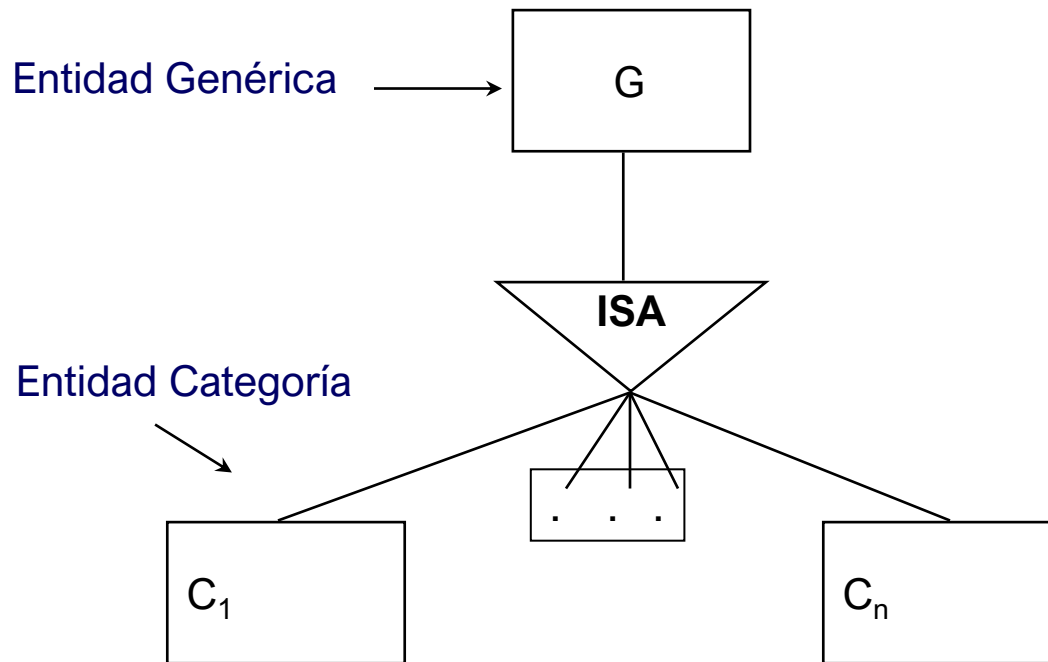
**“Hijo”**

# Notación: cardinalidades completas

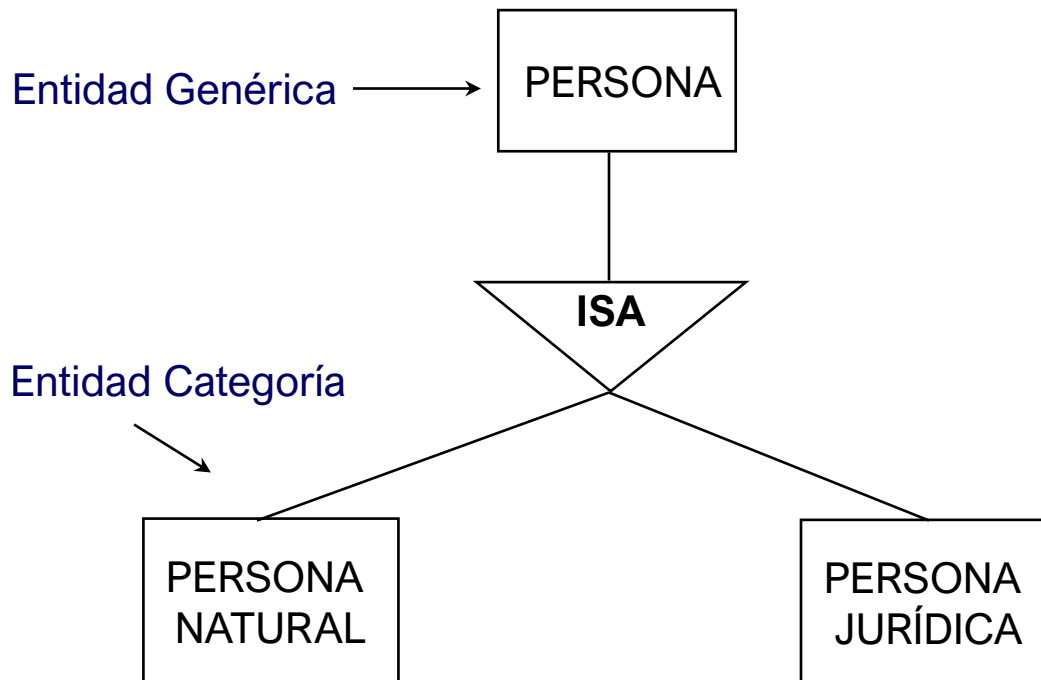
- Ejemplo:



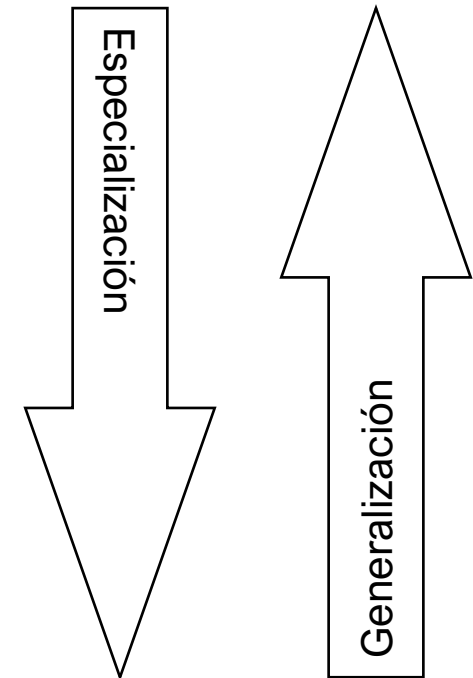
# Notación: Relaciones de clasificación



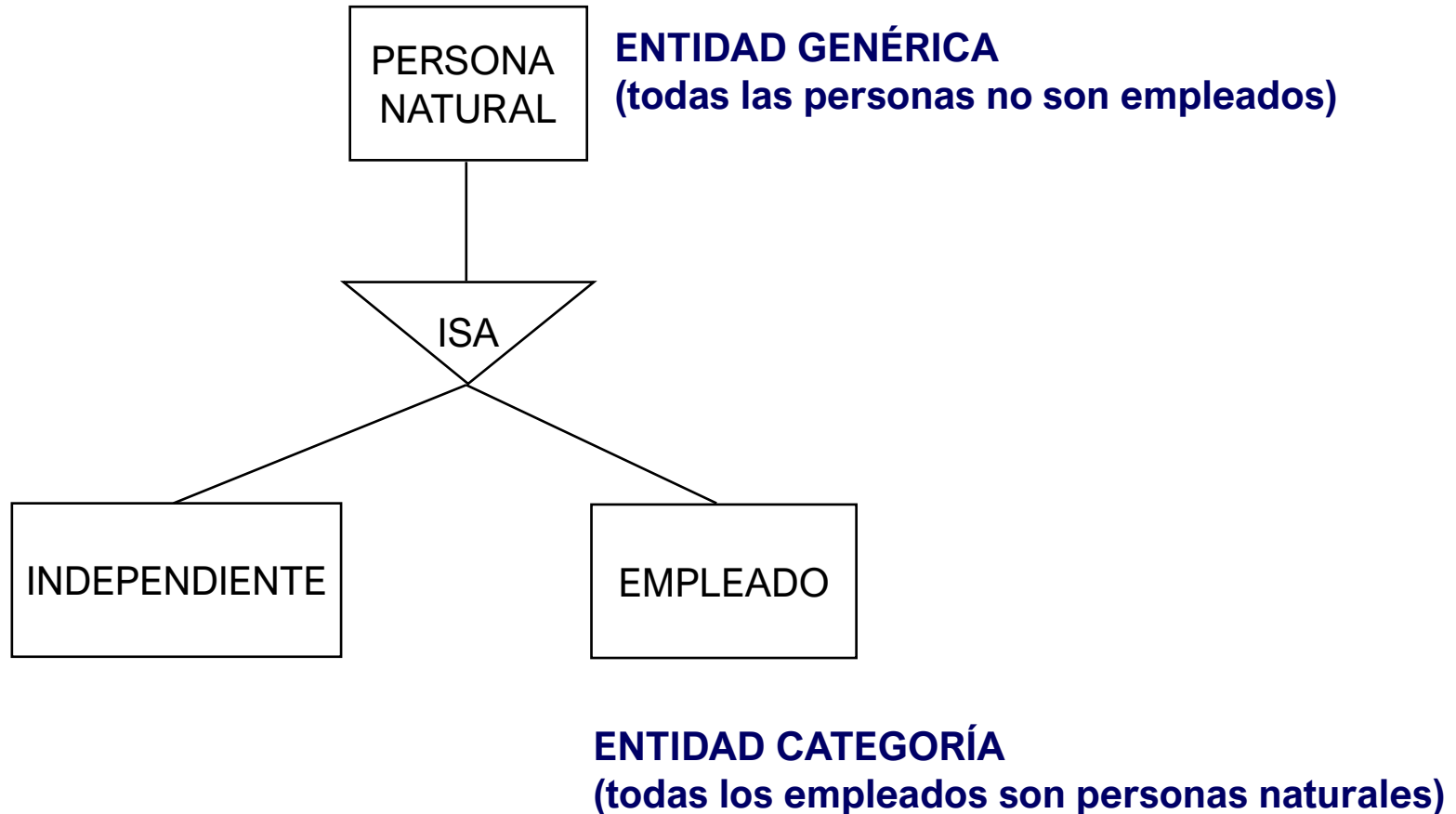
# Notación: Relaciones de clasificación



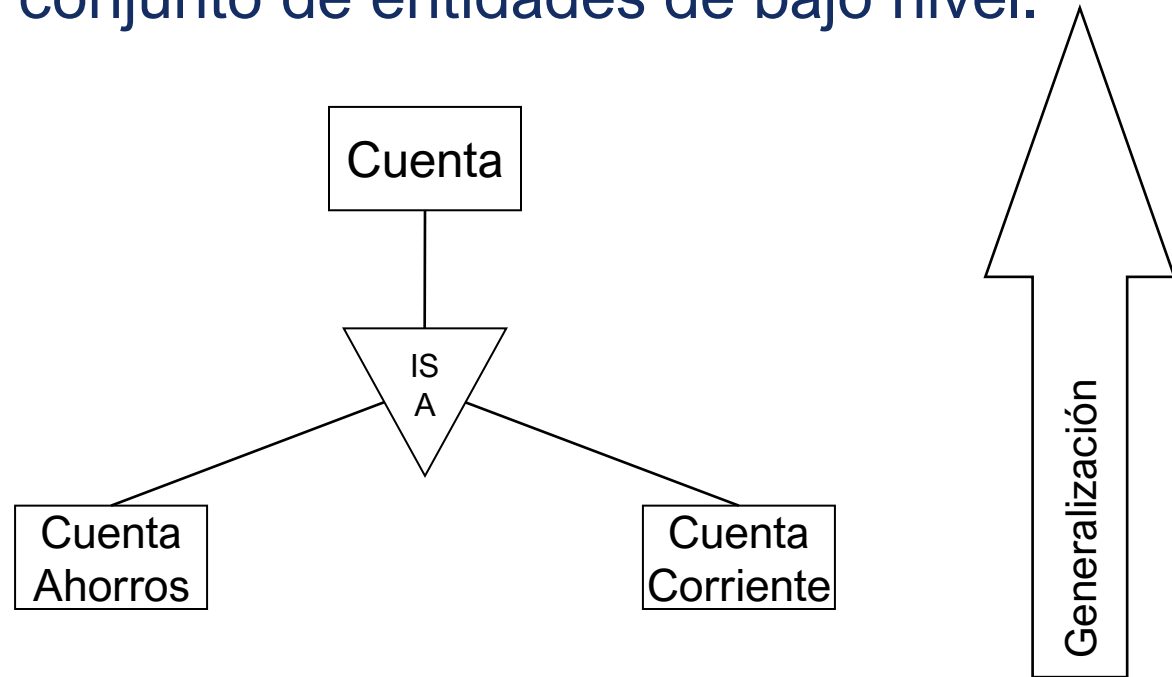
ISA = “ IS A ”



# Notación: Relaciones de clasificación



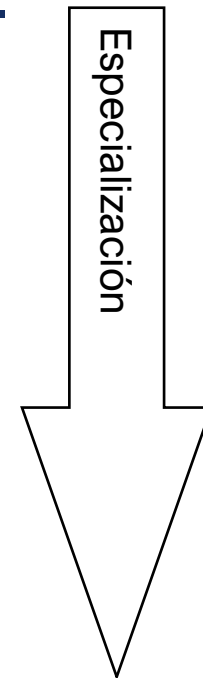
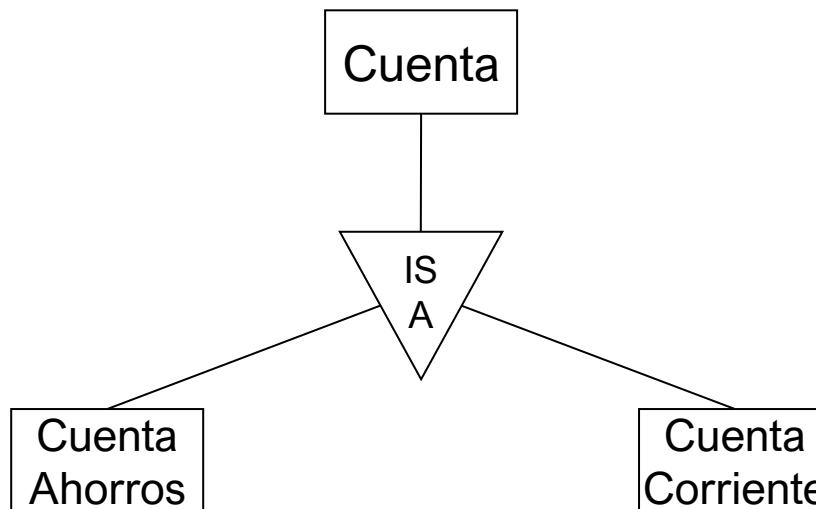
- Unión de dos o más conjuntos de entidades de bajo nivel para formar uno de alto nivel.
- Abajo hacia arriba.
- La entidad de alto nivel DEBE SER necesariamente también del conjunto de entidades de bajo nivel.
- Ejemplo:





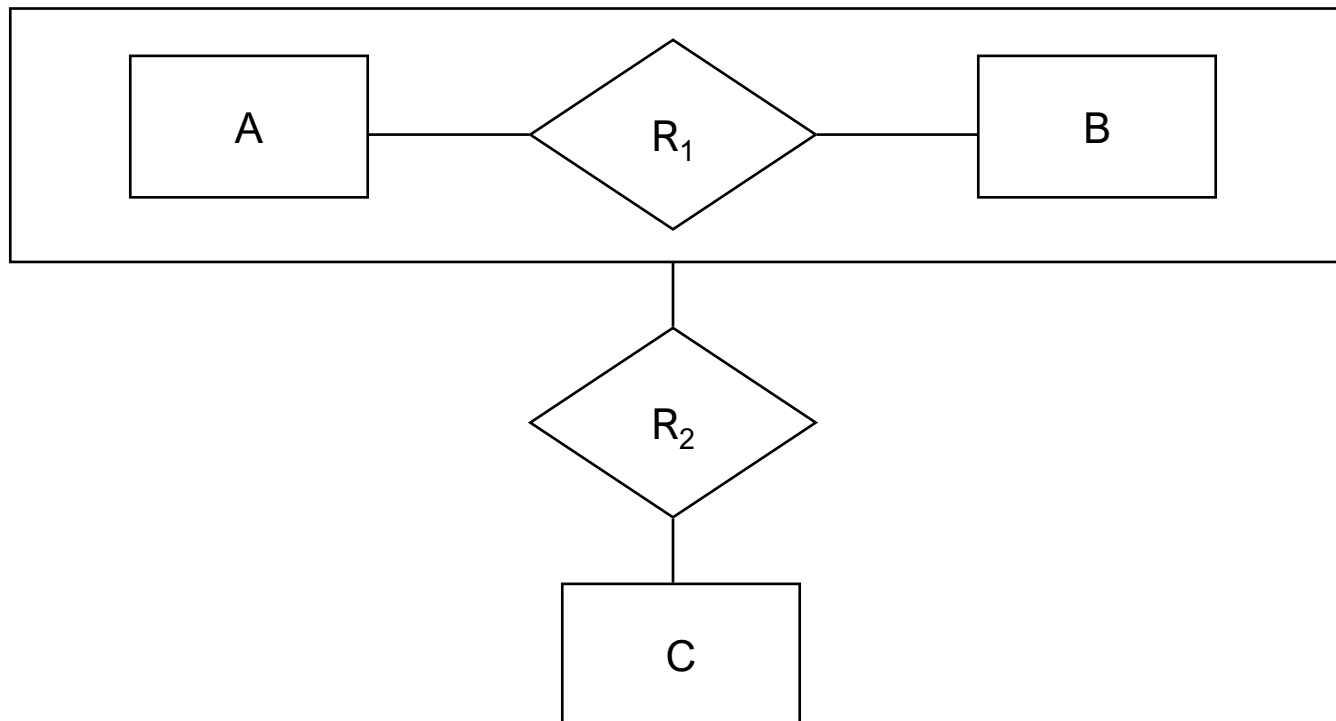
# Especialización

- Resultado de escoger un subconjunto de un conjunto de entidades de alto nivel para formar uno de bajo nivel.
- Arriba hacia abajo.
- Una entidad de alto nivel NO NECESARIAMENTE DEBE SER del conjunto de entidades de bajo nivel.
- Ejemplo:



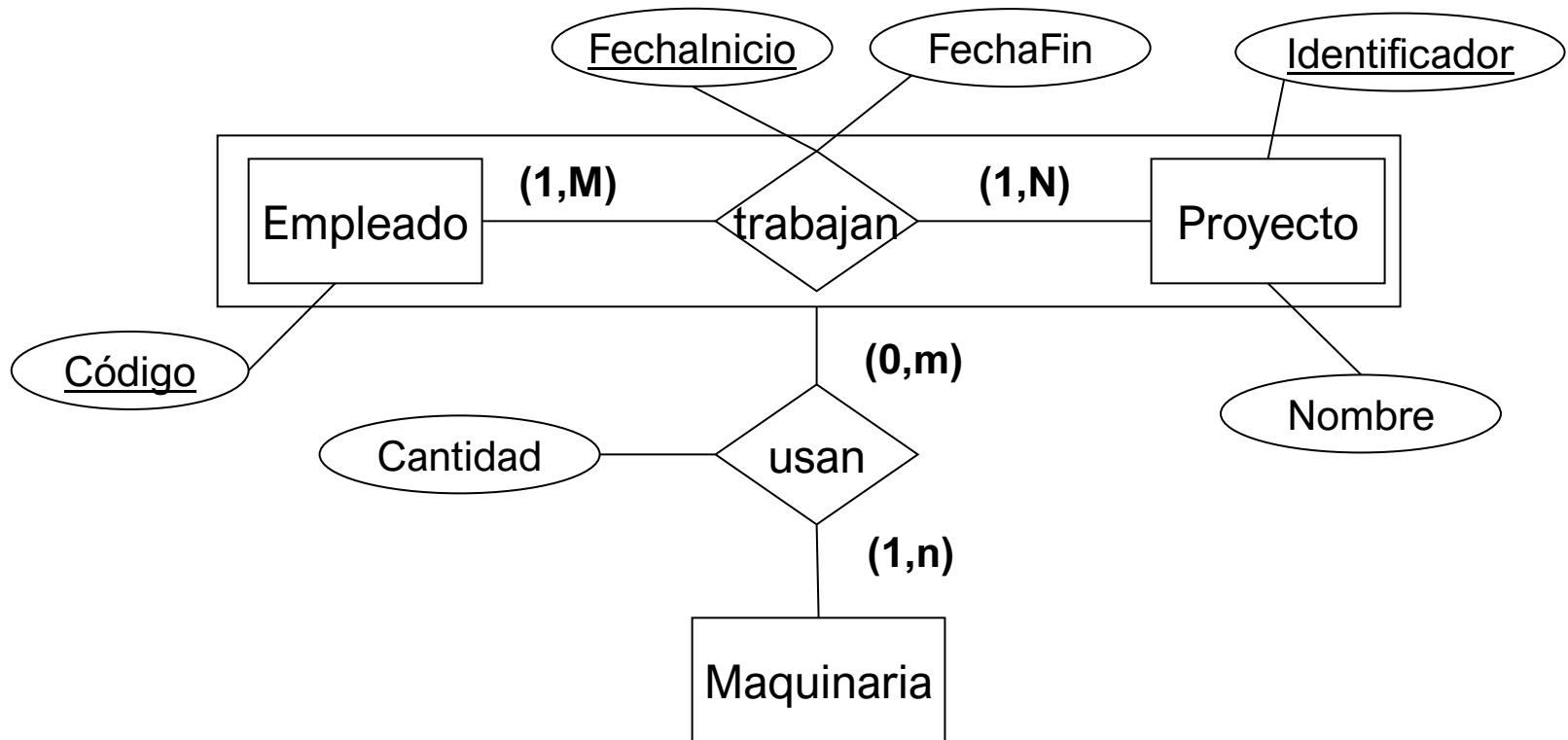
# Agregación en modelos E-R

- Construye una nueva entidad sobre la base de una relación
- Mecanismo inverso al particionamiento
- Es usado en un modelo Entidad Relación para permitir expresar relaciones entre relaciones.

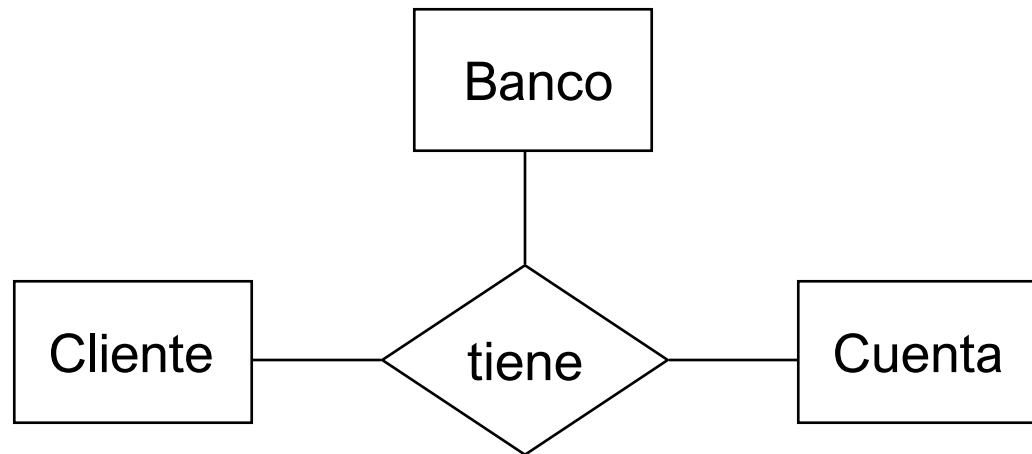
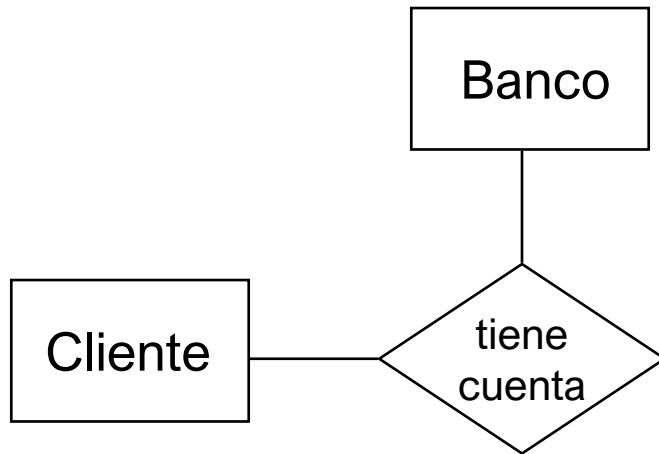


# Agregación en modelos E-R

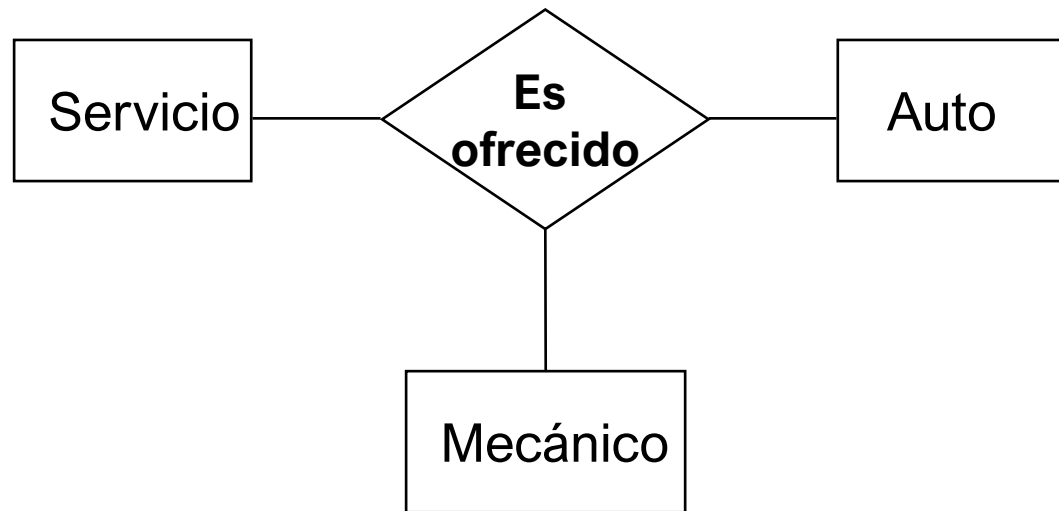
- Construye una nueva entidad sobre la base de una relación
- Mecanismo inverso al particionamiento
- Es usado en un modelo Entidad Relación para permitir expresar relaciones entre relaciones.



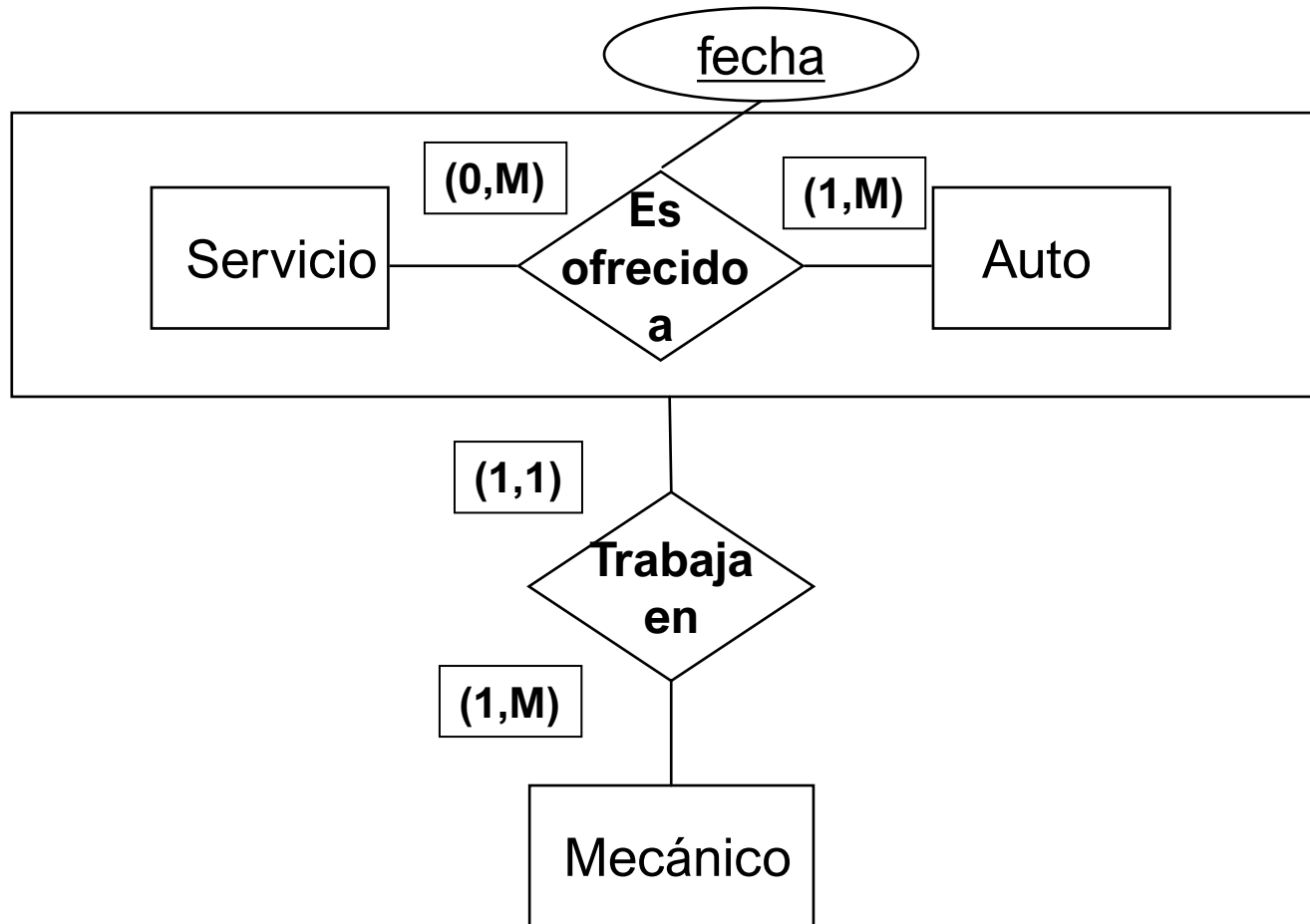
# El dilema ¿Entidad o Relación?



# El dilema ¿Entidad o Relación?



# El dilema ¿Entidad o Relación?



## Caso 1:

En una remota localidad del país las autoridades están preocupadas por la falta de matrimonios, hecho que ha incrementado el promedio de edad a una alarmante cifra.

Para esto han ideado un censo de manera de poder estimular los matrimonios entre parejas solteras que “se caigan simpáticos” y que no se lleven más de 10 años de edad.

Luego de un estudio preliminar de la población masculina y femenina, definieron las siguientes restricciones al revolucionario sistema :

Sólo se permitirán informaciones de gustos heterosexuales.

Cada mujer sólo podrá informar hasta un máximo de 3 hombres que le caen simpáticos, pero cada hombre podrá informar hasta 8 mujeres que le caen simpáticas. Si a una persona no le cae nadie simpático/a podrá dejar en blanco el formulario del censo. Las parejas casadas también informarán sobre sus gustos (aunque el esposo o la esposa no se encuentren en su relación de simpáticos o simpáticas) sólo para fines estadísticos (no se estimularán divorcios).

Bosquejar un modelo Entidad-Relación con el mínimo de entidades y atributos útiles para una futura base de datos a usar por las autoridades.

Recomendación.- El hecho que una determinada mujer le caiga simpática a un determinado hombre, no implica que éste le caiga simpático a ella. El hecho que un determinado hombre le caiga simpático a una determinada mujer, no implica que ésta le caiga simpática a él.

## Caso 2:

Una pequeña empresa debe contener la información de Clientes, Artículos y Pedidos. Hasta el momento se registran los siguientes datos en documentos varios:

- Para cada Cliente: documento de identidad, nombres, apellidos, dirección y límite de crédito.
- Para cada Artículo: código de artículo, nombre, descripción, fabricas que lo producen y las existencias (stock) del artículo en cada fábrica.
- Para cada Pedido: tiene el número de documento del Cliente, un número correlativo de los pedidos, fecha de registro y fecha de envío. Un Pedido tiene varias líneas en cada una se especifica el artículo y la cantidad. Los Clientes solicitan diversos Pedidos.

Además se ha determinado almacenar la información de las Fábricas, que producen los Artículos, como su número único, razón social y su dirección. Se puede incluir información de Fábricas alternativas a las que ya fabrican artículos para la empresa.

Se pide hacer un Diagrama Entidad Relación para que la base de datos represente la información brindada.



## Caso 3

Los Pacientes de un Clínica pueden ser atendidos por Médicos de diferentes especialidades. Todo médico pertenece a una Especialidad.

Cuando un Médico atiende a un Paciente debe de registrarse la fecha de la atención. El Paciente puede hacer uso o no de su Seguro Médico para pagar la atención del Médico.

Se pide desarrollar el modelo Entidad Relación (modelo conceptual) para el caso planteado.

## Caso 3 (ampliado)

Los Pacientes de un Clínica pueden ser atendidos por Médicos de diferentes especialidades. Todo médico pertenece a una Especialidad.

Cuando un Médico atiende a un Paciente debe de registrarse la fecha de la atención, el médico puede prescribir medicinas y/o análisis según la gravedad del caso. Cuando prescribe medicinas, da indicaciones de cantidad y de frecuencia en que debe tomarse. El Paciente puede hacer uso o no de su Seguro Médico para pagar la atención del Médico.

Se pide desarrollar el modelo Entidad Relación (modelo conceptual) para el caso planteado.

## Caso 4:

La LOTINKA es un sorteo que se realiza con frecuencia semanal en el país. Los boletos se venden en muchos establecimientos a lo largo del territorio nacional. Es importante conocer la ciudad, provincia y departamento en el cual se ubican, así como la razón social del mismo. En cada establecimiento trabaja un operador para atender al público.

Cada boleto contiene 6 números y además posee un número de identificación interno. En cada sorteo pueden ofrecerse entre 1 y 3 premios.

El primero es el premio mayor, en el cual se sortea una cantidad de dinero que se va acumulando semana a semana mientras no exista el ganador correspondiente (el caso en que nadie adivine la combinación ganadora). El premio mayor en cada sorteo se obtiene escogiendo al azahar 6 bolillas con su correspondiente número de un ánfora. El(los) boleto(s) que contenga(n) la combinación ganadora será(n) el(los) que lo cobre(n).

El segundo premio es 'la yapa', en el cual se obtiene una siguiente bolilla del ánfora. Aquellos boletos que completen la combinación con esta bolilla obtendrán un premio que actualmente asciende a 10000 dólares.

El tercer premio es el 'sí o sí' que consiste en seguir extrayendo bolillas hasta que el sistema detecte que algún boleto complete la combinación escogida. El ganador se hace acreedor a un premio que actualmente es de 100000 soles.

Es importante además, registrar en cada sorteo cuáles han sido los boletos ganadores.

Diagrama el modelo Entidad – Relación considerando cardinalidades, atributos y llaves necesarias.

## Caso 5:

En una biblioteca se desea diseñar la base de datos para el control de los préstamos de libros. De cada libro se conoce el código que lo identifica, su título y la cantidad de páginas que tiene.

Un libro se clasifica por una materia y por una materia se clasifican muchos libros. De cada materia se conoce el código que la identifica y su nombre. Los libros tienen muchos ejemplares pero un ejemplar lo es de un solo libro. De cada ejemplar se sabe su código y su estado de conservación.

Asimismo, un libro se les puede prestar a muchos usuarios y a un usuario se le pueden prestar muchos ejemplares; del usuario se conoce su DNI, nombre y apellido paterno, dirección y su ocupación.

Fuente: adaptado de <http://sistemas.itlp.edu.mx/tutoriales/basedat1/>

# Elaboración del Modelo Entidad Relación

Pasos a seguir:

- Identificar entidades
- Definir atributos
- Establecer relaciones
- Precisar cardinalidades

En esta sesión, debe haber aprendido lo siguiente:

- Comprender el Modelo Entidad-Relación
- Realizar el diseño conceptual de una base de datos