

# TEMA I. MODELO ENTIDAD RELACIÓN EXTENDIDO (MERE)

# Contenidos

2

- **Modelo Entidad Relación (MER)**
  - ▣ Entidades elementales y atributos
  - ▣ Relación
  - ▣ Restricciones de cardinalidad y participación
  - ▣ Entidades fuertes y débiles
  - ▣ Relaciones de grado ternario
  - ▣ Transformación del MER al MR
  
- **Introducción al Modelo Entidad Relación Extendido (MERE)**
  - ▣ Subtipos y supertipos
  - ▣ Restricciones de especialización y participación
  - ▣ Transformación del MERE al MR

# 3

## Introducción al Modelo Entidad Relación Extendido (MERE)

# Introducción al MERE

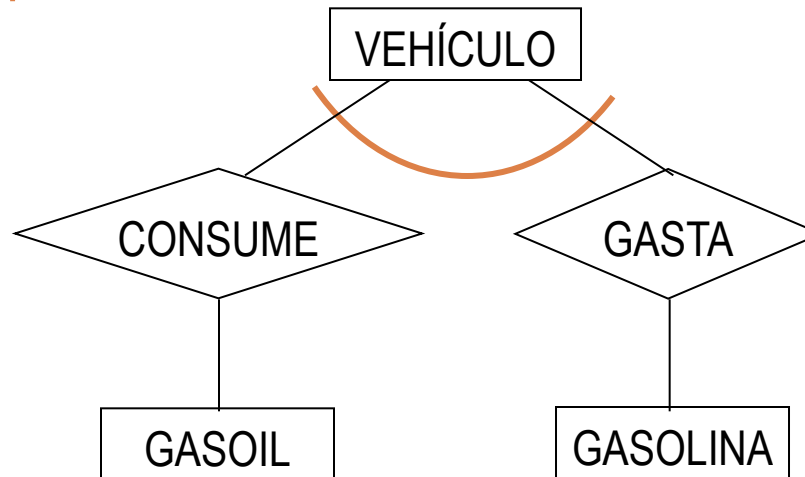
4

- ❑ Aportaciones de diversos autores al Modelo Entidad Relación «original»
- ❑ Permiten representar...
  - ❑ Relaciones exclusivas entre sí
  - ❑ Jerarquías de Especialización/Generalización
  - ❑ Agregación de entidades

# Relaciones Exclusivas

5

- Dos (o más) tipos de relación son **exclusivos**, respecto de un tipo de entidad que participa en ambos, si **cada instancia del tipo de entidad sólo puede participar en uno de los tipos de relación**



- CONSUME y GASTA son exclusivas respecto del tipo de entidad VEHICULO

# Especialización/Generalización

6

- ❑ Caso especial de relación entre un tipo de entidad y otros tipos de entidad
- ❑ La jerarquía o relación que se establece entre uno y otros corresponde a la noción de “**es\_un**” o de “**es\_un\_tipo\_de**”
- ❑ Estas jerarquías pueden formarse por **especialización** o bien por **generalización**

# Especialización/Generalización

## Subtipo de un tipo de entidad

7

- ❑ Agrupación de instancias **dentro** de un tipo de entidad, que debe **representarse explícitamente** debido a su importancia para el diseño o aplicación
  - ❑ Subtipos del tipo de entidad VEHÍCULO:
    - ❑ CAMIÓN
    - ❑ TURISMO
    - ❑ AUTOBÚS
    - ❑ CICLOMOTOR
  - ❑ Subtipos del tipo de entidad EMPLEADO:
    - ❑ SECRETARIO
    - ❑ GERENTE
    - ❑ COMERCIAL
- ❑ El tipo de entidad que se especializa en otros se llama **supertipo** ( VEHICULO, EMPLEADO )

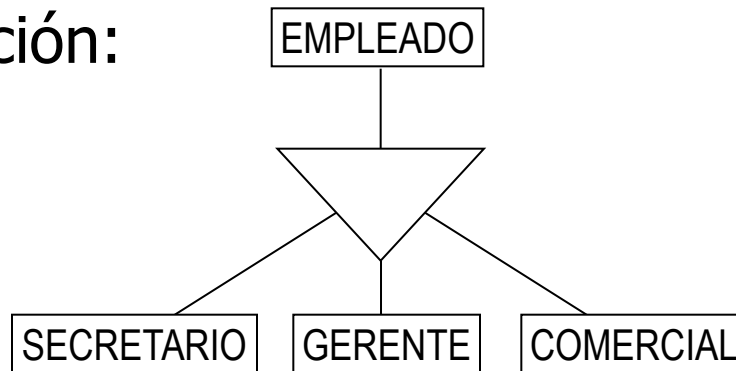
# Especialización/Generalización

## Relación Supertipo/Subtipo (I)

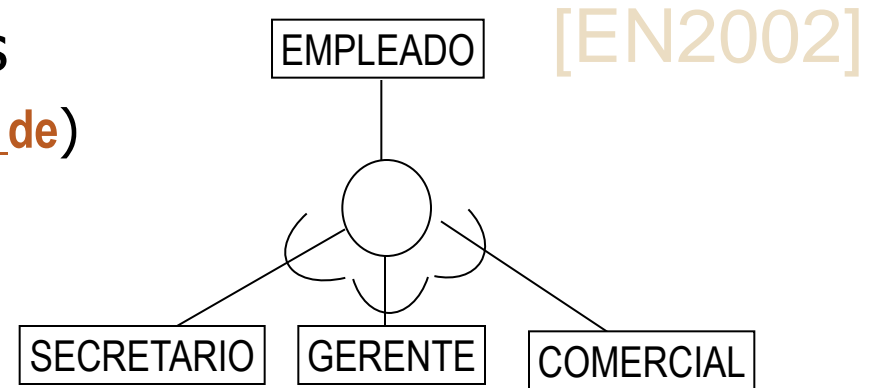
8

- Es la relación que se establece entre un supertipo y cada uno de sus subtipos (noción **es\_un** o **es\_un\_tipo\_de**)

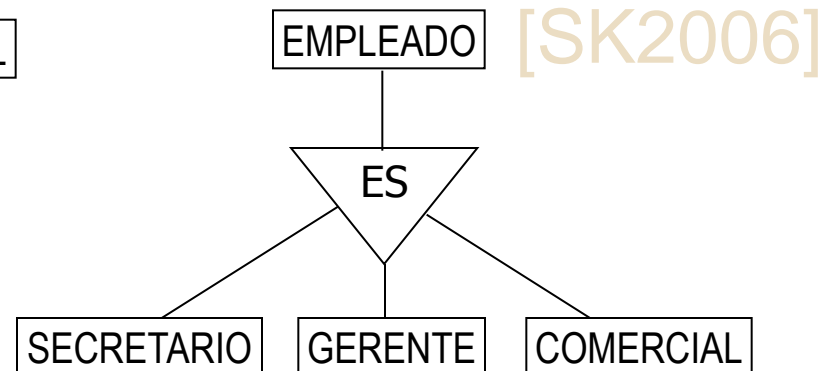
- Notación:



[MP1999]



[EN2002]



[SK2006]

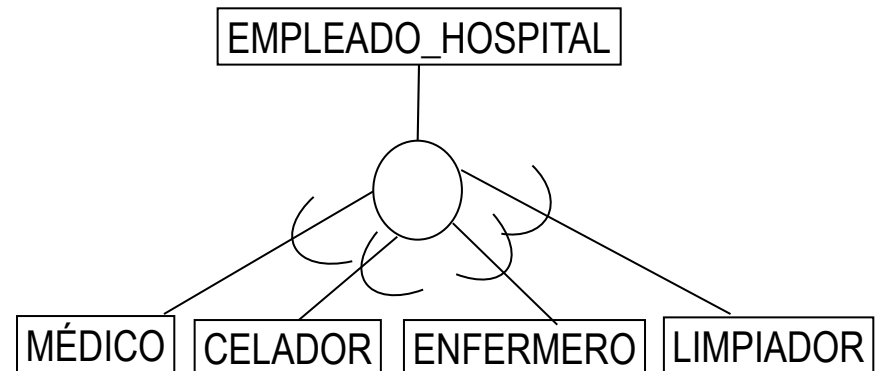
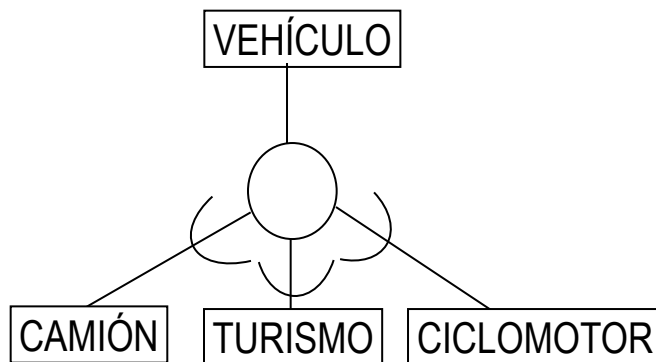


# Especialización/Generalización

## Relación Supertipo/Subtipo (II)

9

- La extensión de un subtipo es un subconjunto de la extensión del supertipo
  - Una instancia de subtipo también es instancia del supertipo y es la **misma instancia**, pero con un papel específico distinto
  - Una instancia no puede existir sólo por ser miembro de un subtipo: también **debe** ser miembro del supertipo
  - Una instancia del supertipo **puede no ser** miembro de ningún subtipo

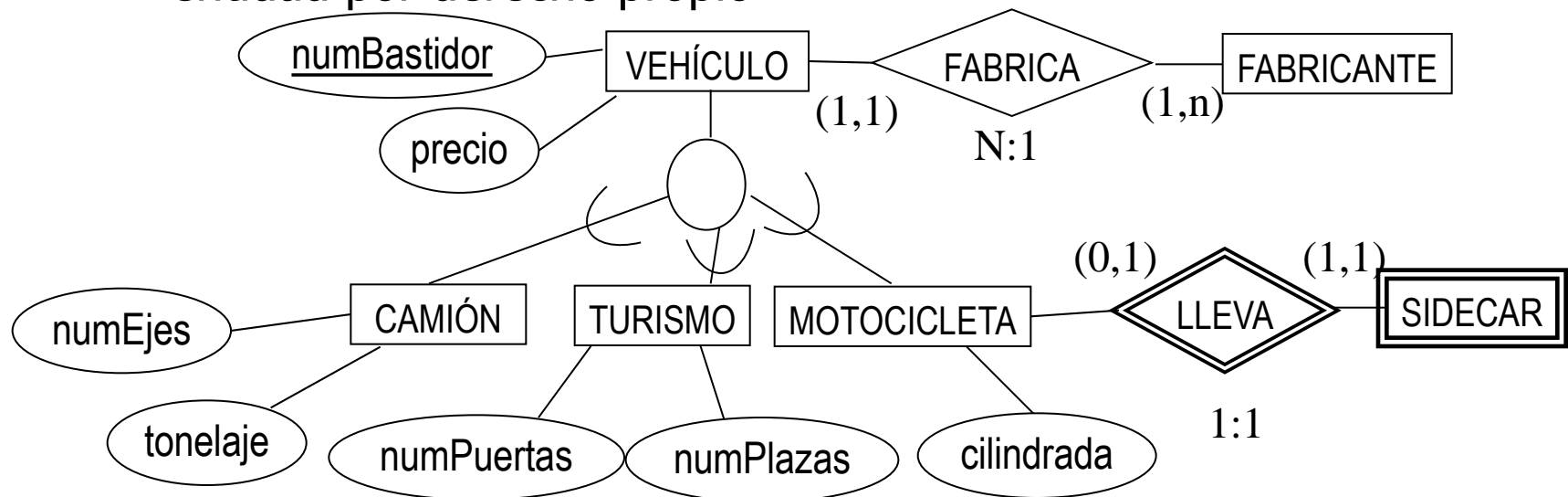


# Especialización/Generalización

## Herencia de tipo

10

- Un subtipo puede tener atributos propios (específicos) y participar en relaciones por separado
- Un subtipo **hereda** todos los atributos del supertipo, y toda relación en la que participa el supertipo
  - Un subtipo, con sus atributos y relaciones específicos, más los atributos y relaciones que hereda del supertipo, es un tipo de entidad por derecho propio

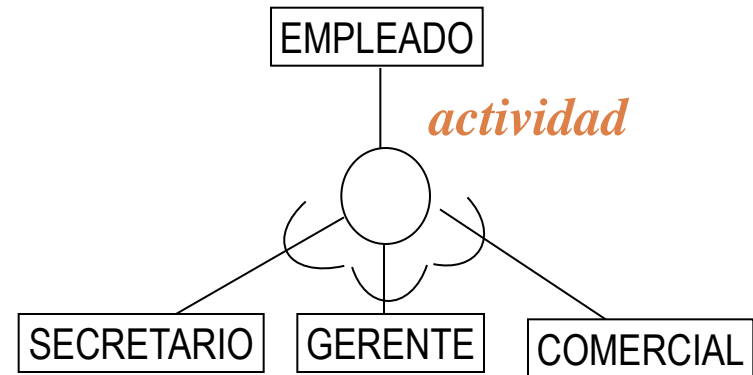


# Especialización/Generalización

## Especialización (I)

11

- ❑ Proceso de definición de un **conjunto de subtipos** de un tipo de entidad denominada supertipo de la especialización.
- ❑ Subtipos suelen estar definidos según característica distintiva de las entidades del supertipo
  - ❑ **Discriminante** de la especialización

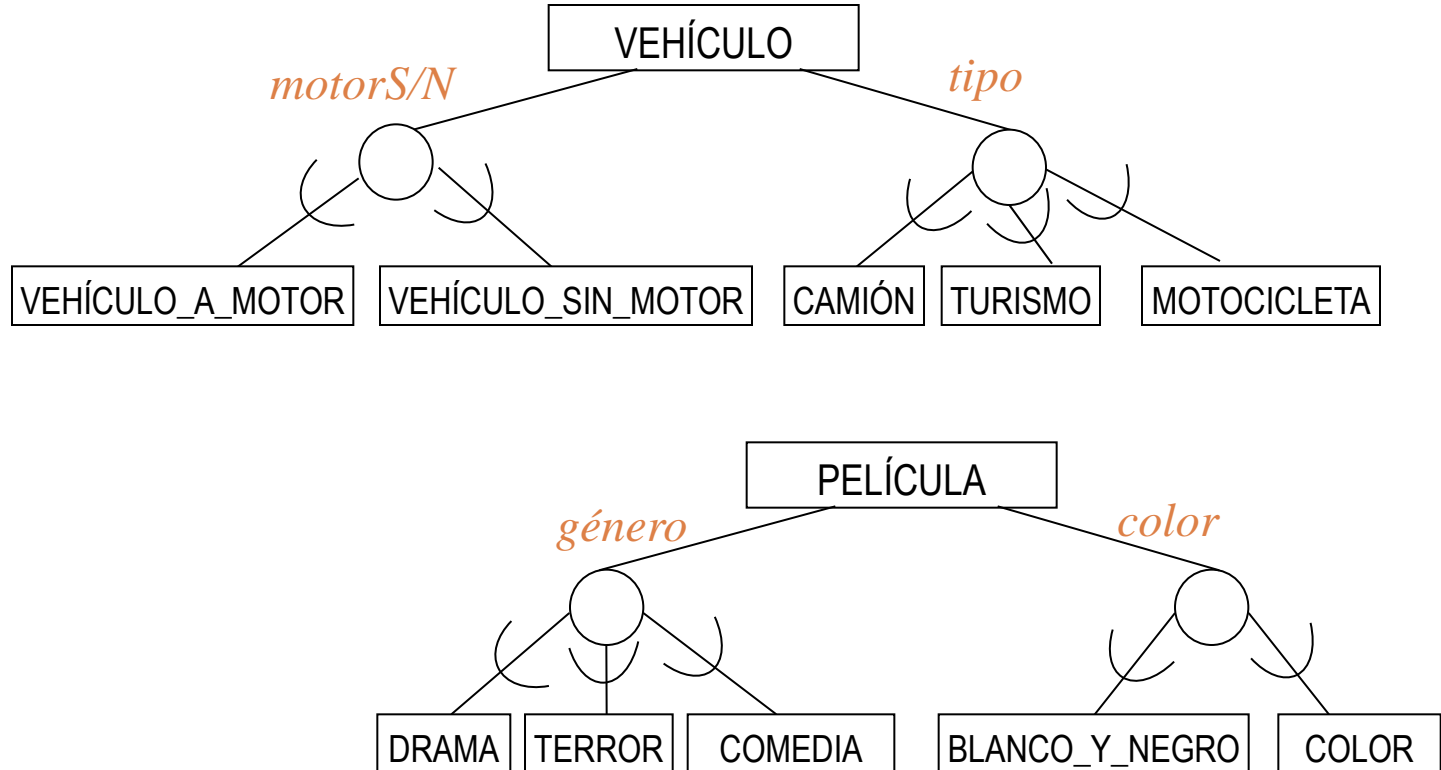


# Especialización/Generalización

## Especialización (II)

12

- ❑ **Varias especializaciones** de un tipo de entidad, con base en diferentes discriminantes

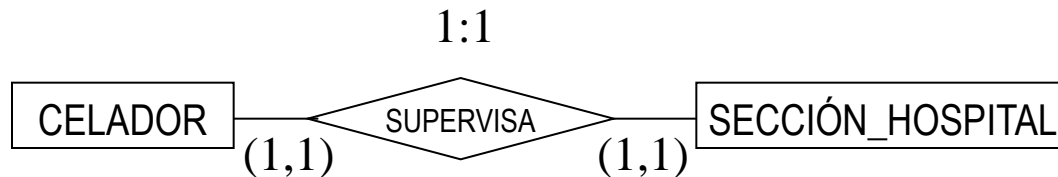


# Especialización/Generalización

## Especialización (III)

13

- ❑ Conviene incluir relaciones subtipo/supertipo si hay...
  - ❑ Atributos que sólo tienen sentido para algunas instancias de un tipo y no para todas (atributos específicos)
    - ❑ especialidadMédica «no es aplicable» a CELADOR
  - ❑ Tipos de relación en los que sólo participan algunas entidades de un tipo y no todas (relaciones específicas)
    - ❑ Relación SUPERVISA entre CELADOR y SECCIÓN\_HOSPITAL

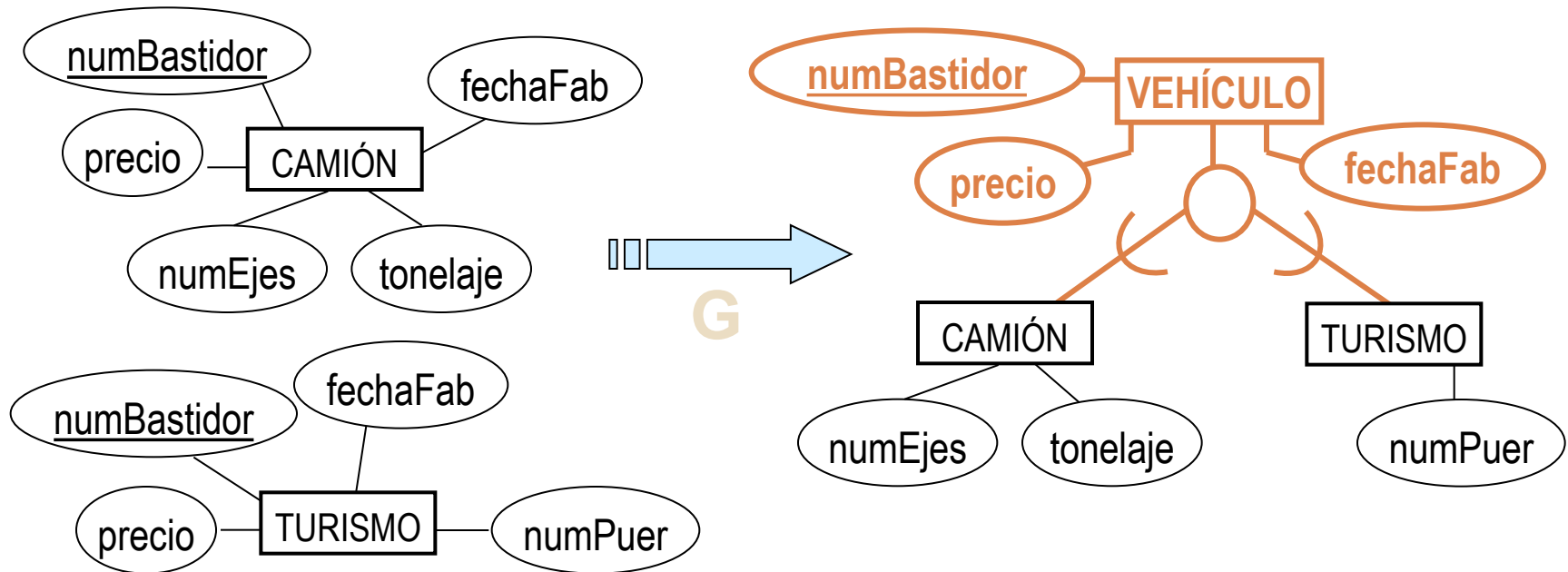


# Especialización/Generalización

## Generalización

14

- ❑ Proceso inverso de la especialización
- ❑ Suprimir diferencias entre varios tipos de entidad: *identificar atributos y relaciones comunes*, y **formar un supertipo** que los incluya



# Especialización/Generalización

## Generalización vs. Especialización

15

### ↑ **Generalización**

- ❑ Énfasis en las **similitudes**
- ❑ Cada instancia del supertipo es también una instancia de alguno de los subtipos

### ↓ **Especialización**

- ❑ Énfasis en las **diferencias**
- ❑ Alguna instancia del supertipo puede no ser instancia de ningún subtipo

# Especialización/Generalización

## Restricciones sobre E/G

16

- ❑ Definición

¿Qué instancias del supertipo pertenecen a cada subtipo?

- ❑ Disyunción/Solapamiento

¿A cuántos subtipos puede pertenecer (a la vez) una instancia del supertipo?

- ❑ Completitud/Parcialidad

¿Debe toda instancia del supertipo pertenecer a algún subtipo?

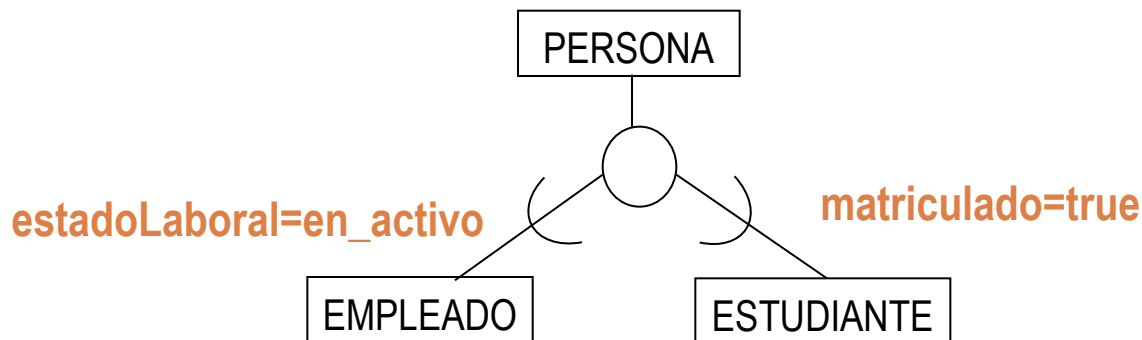


# Restricciones sobre la E/G

## Definición (I)

17

- ❑ **Subtipos definidos por predicado** (o definidos por condición)
  - ❑ Condición de pertenencia a cada subtipo con base en el **valor de algún atributo del supertipo**
  - ❑ **Restricción** que especifica que...
    - ❑ Las instancias del subtipo deben satisfacer la condición
    - ❑ Todas las instancias del supertipo que cumplen la condición, deben pertenecer al subtipo

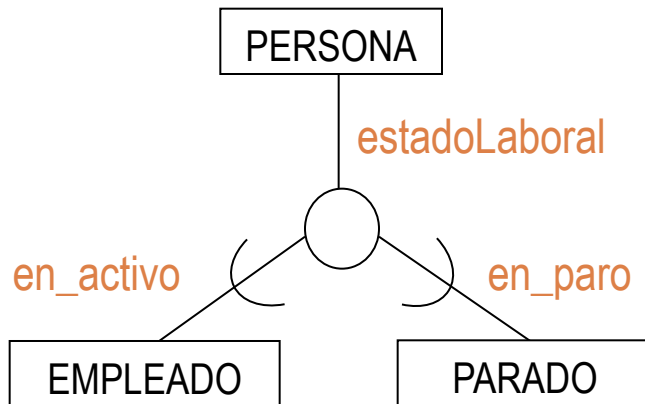


# Restricciones sobre la E/G

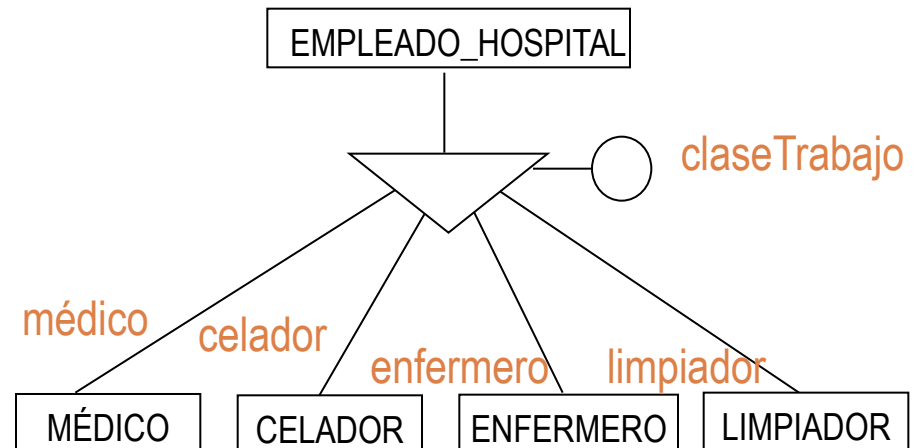
## Definición (II)

18

- ❑ Subtipos definidos por atributo
  - ❑ Todos los subtipos definen la condición de pertenencia en términos del **mismo atributo**
  - ❑ ... es el discriminante de la especialización



[EN2002]



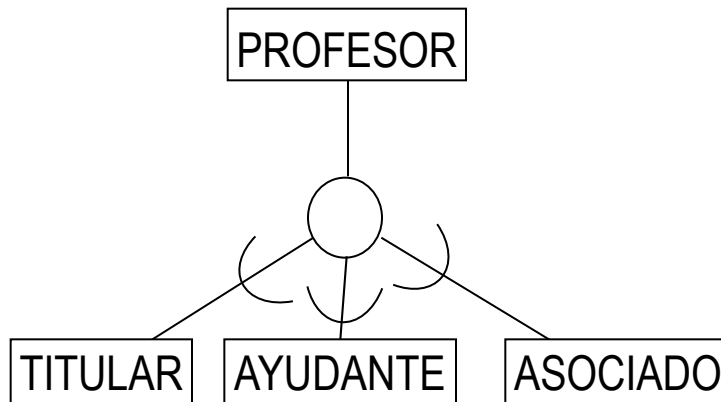
[MP1999]

# Restricciones sobre la E/G

## Definición (III)

19

- Subtipos definidos por el usuario
  - No existe (o no interesa definir) ninguna condición de pertenencia a los subtipos
  - El usuario, al insertar una instancia, **elige** a qué subtipo pertenece

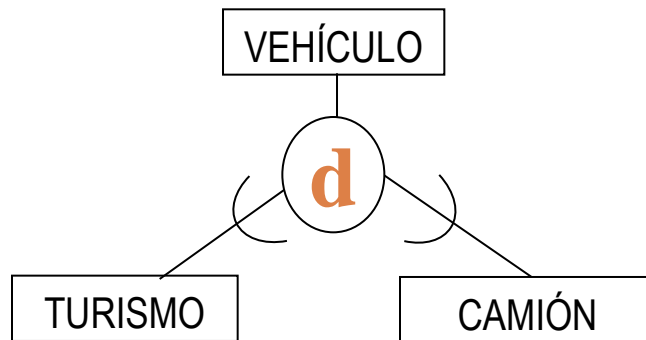


# Restricciones sobre la E/G

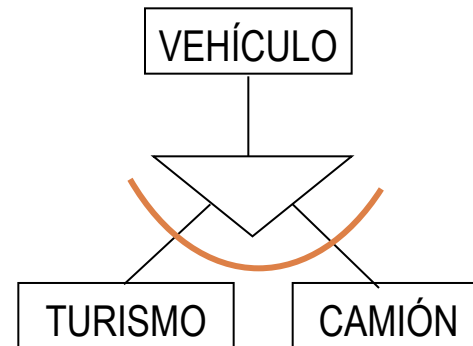
## Disyunción/Solapamiento (I)

20

- ❑ **Subtipos disjuntos** si una instancia del supertipo puede ser miembro de, como máximo, **uno** de los subtipos



[EN2002]



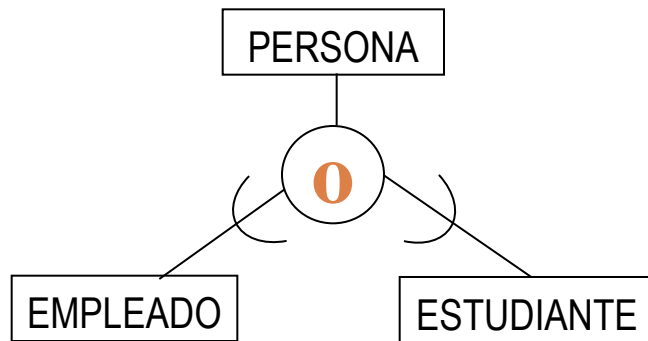
[MP1999]

# Restricciones sobre la E/G

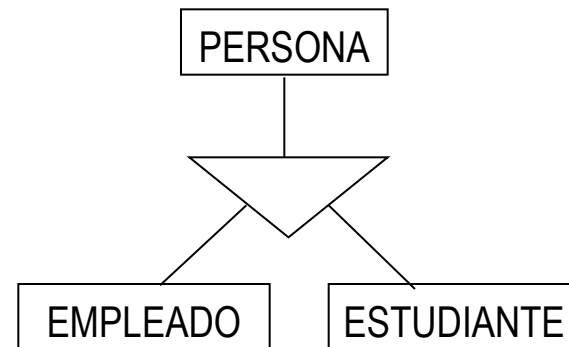
## Disyunción/Solapamiento (II)

21

- ❑ **Subtipos solapados** si una instancia del supertipo puede ser, a la vez, miembro **de más de** un subtipo



[EN2002]



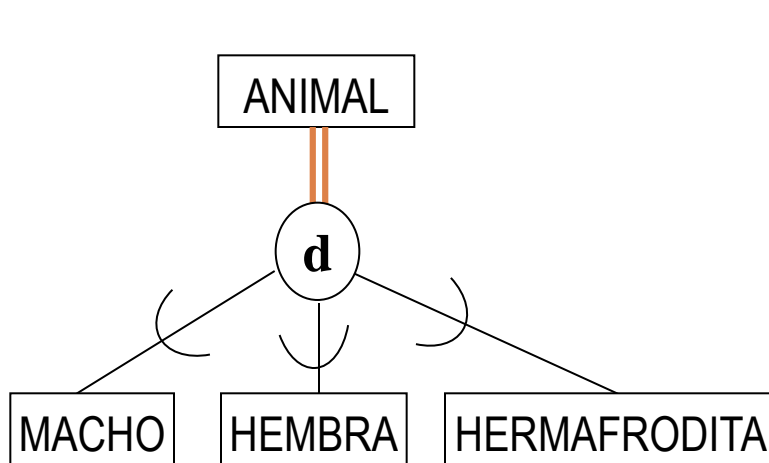
[MP1999]

# Restricciones sobre la E/G

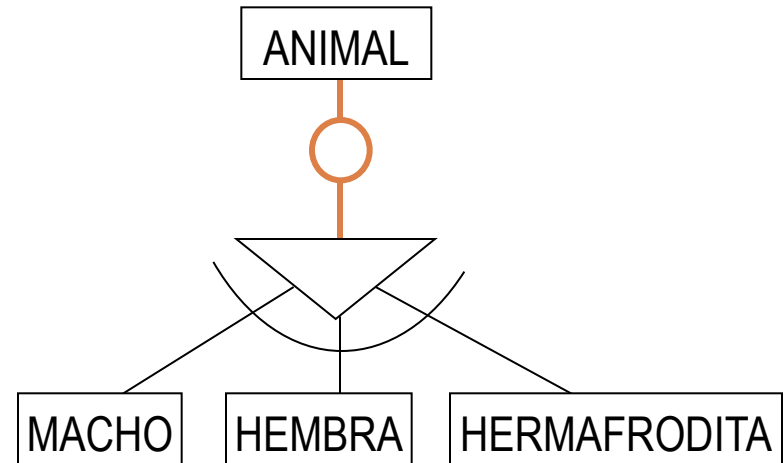
## Completitud/Parcialidad (I)

22

- ❑ **Especialización total** (completa) indica que toda instancia del supertipo también **debe** ser instancia de algún subtipo



[EN2002]



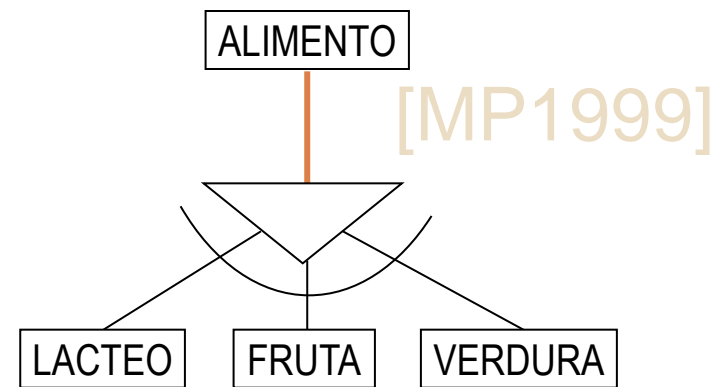
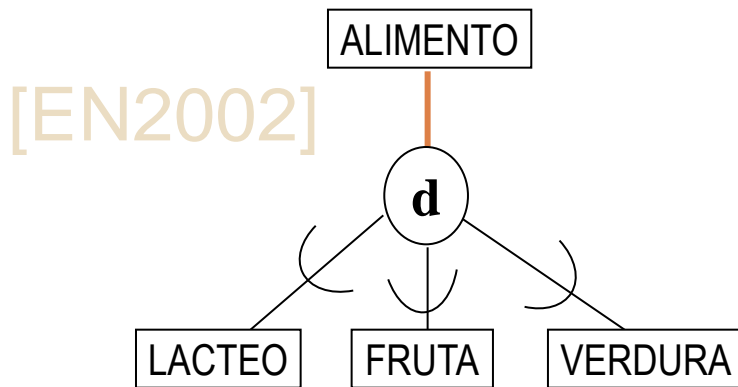
[MP1999]

# Restricciones sobre la E/G

## Completitud/Parcialidad (II)

23

- ❑ **Especialización parcial** indica que es posible que alguna instancia del supertipo no pertenezca a **ninguno** de los subtipos
- ❑ Es la opción «por defecto»
- ❑ La unión de las extensiones de los subtipos no es la extensión del supertipo en su totalidad



# Especialización/Generalización

## Tipos de Especialización (I)

24

- Las restricciones de disyunción y completitud son independientes entre sí
- Dan lugar a 4 tipos de especialización:
  - Disjunta y Total
  - Disjunta y Parcial
  - Solapada y Total
  - Solapada y Parcial

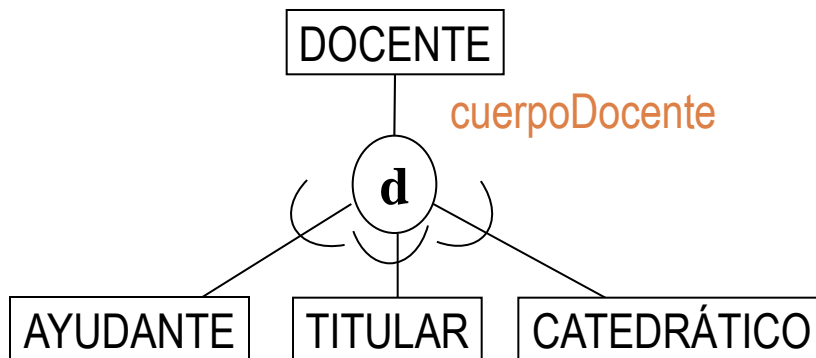
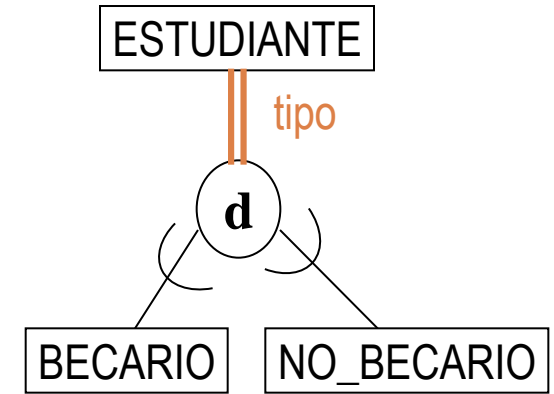
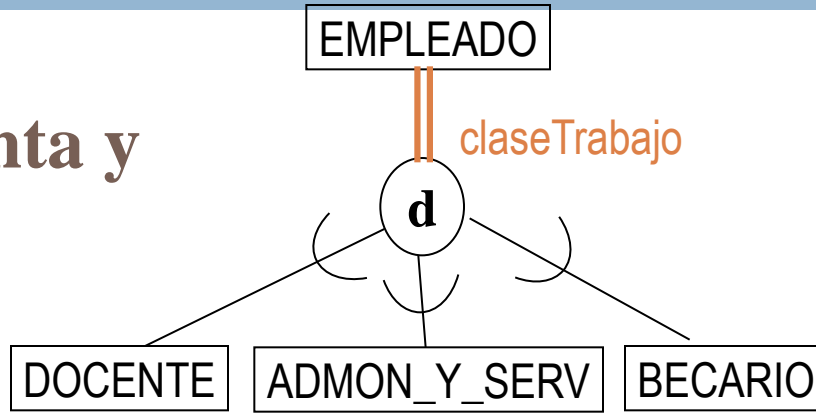


# Especialización/Generalización

## Tipos de Especialización (II)

25

**Disjunta y  
Total**

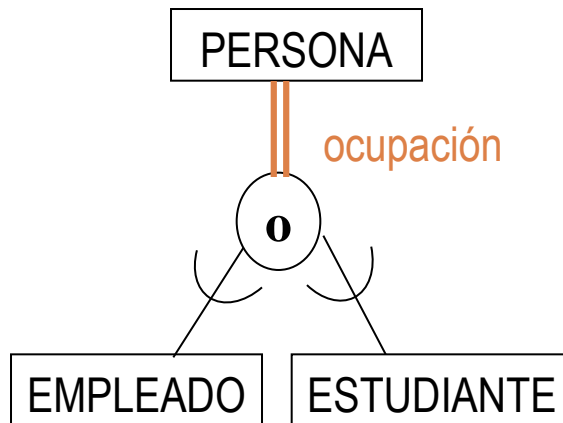


**Disjunta y  
Parcial**

# Especialización/Generalización

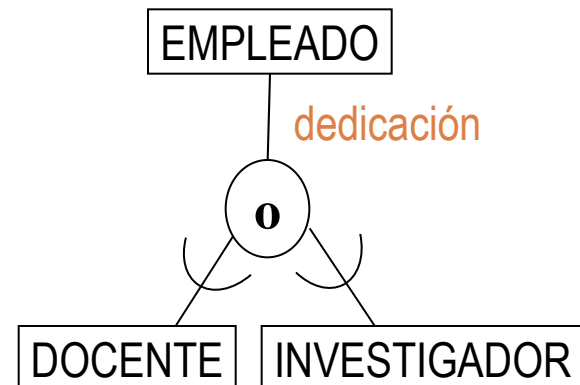
## Tipos de Especialización (III)

26



**Solapada y  
Total**

**Solapada y  
Parcial**



# Especialización/Generalización

## Reglas de Inserción y Eliminación (I)

27

Deben aplicarse a la Especialización y la Generalización, debido a las restricciones definidas

- ❑ Insertar una instancia en un supertipo implica insertarla en todos los subtipos definidos por predicado o por atributo, para los cuales satisface el predicado de definición
- ❑ Insertar una instancia en un supertipo de una especialización total implica insertarla en, al menos, un subtipo. Y si la especialización es disjunta, entonces la instancia se insertará en un único subtipo

# Especialización/Generalización

## Reglas de Inserción y Eliminación (II)

28

- ❑ **Eliminar** una instancia de un **supertipo** implica eliminarla de todos los subtipos a los que pertenece
- ❑ **Eliminar** una instancia de un **subtipo** implica eliminarla del supertipo si la especialización es ...
  - ❑ disjunta y total, o bien
  - ❑ solapada y total, y la instancia ya sólo pertenece al subtipo (se eliminó del resto)

En el resto de casos, la instancia sólo se elimina del subtipo

- ❑ No del supertipo (lo haría el usuario, si fuese necesario)

# Especialización/Generalización

## Jerarquías y Retículas

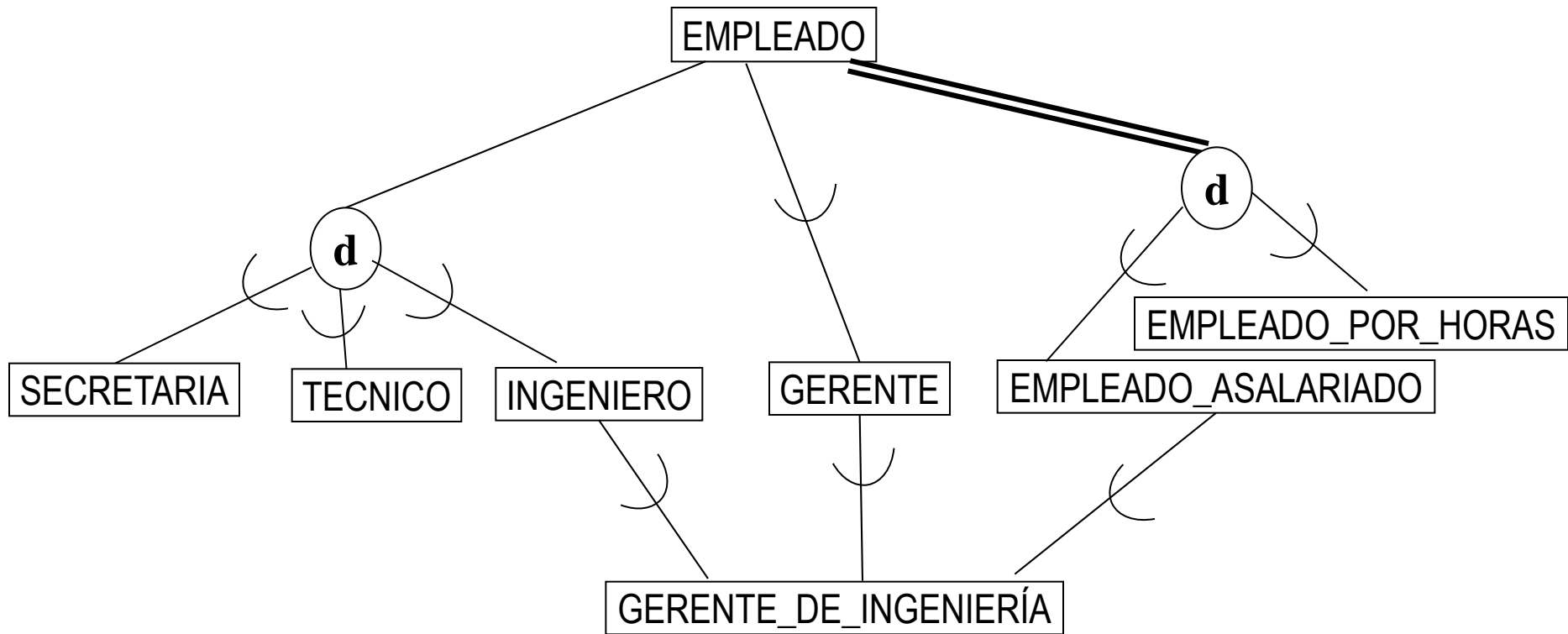
29

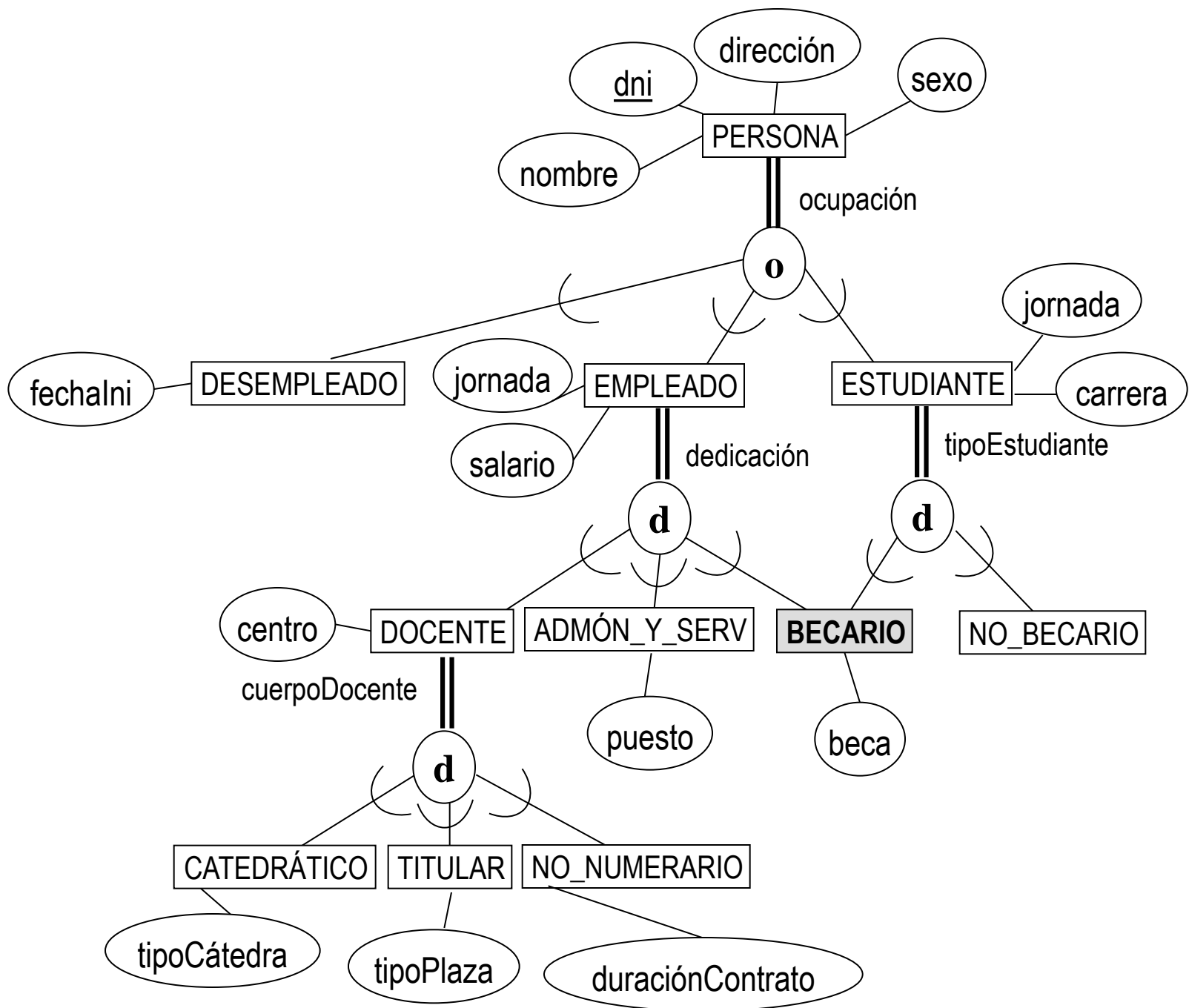
- ❑ Hasta ahora hemos estudiado **jerarquías de especialización** en las que se cumple la restricción:
  - ❑ **Todo subtipo participa en sólo una relación supertipo/subtipo**
  - ❑ **Un subtipo tiene un único supertipo: es el concepto de árbol**
- ❑ En una **retícula de especialización...**
  - ❑ **Un subtipo puede participar en varias relaciones supertipo/subtipo**
  - ❑ **Un subtipo puede tener más de un supertipo**

# Especialización/Generalización

## Ejemplo de Retículas

30





# Especialización/Generalización

## Jerarquías y Retículas: Herencia múltiple (I)

32

- ❑ En las **jerarquías de especialización**
  - ❑ Cada subtipo **hereda** atributos y relaciones...
    - ❑ de su (único) **supertipo** directo
    - ❑ y de sus supertipos **predecesores**, hasta la raíz
  - ❑ TITULAR hereda de DOCENTE, EMPLEADO y PERSONA
- ❑ En las **retículas de especialización**
  - ❑ Un subtipo **hereda** atributos y relaciones...
    - ❑ de sus **supertipos** (múltiples) directos ⇒ **herencia múltiple**
    - ❑ y de todos sus supertipos **predecesores**, hasta la raíz
  - ❑ GERENTE\_DE\_INGENIERÍA hereda directamente de INGENIERO, GERENTE y EMPLEADO\_ASALARIADO e indirectamente hereda de EMPLEADO
  - ✓ Los **subtipos compartidos** dan lugar a retículas



# Especialización/Generalización

## Jerarquías y Retículas: Herencia múltiple (II)

33

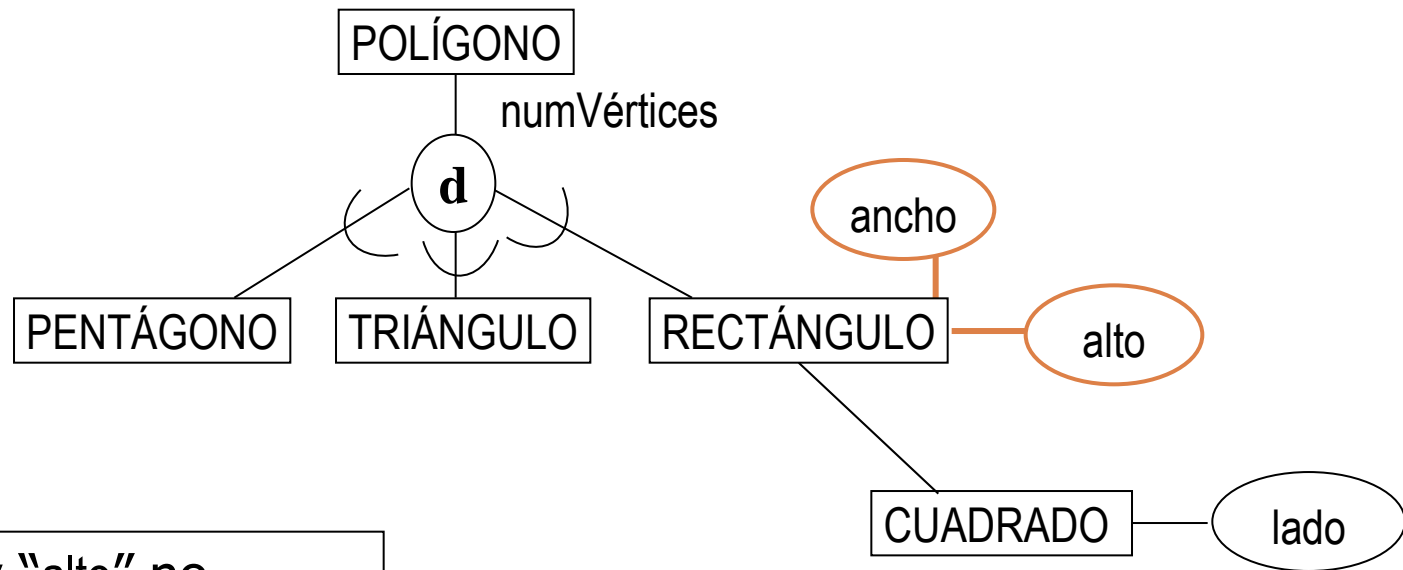
- ❑ En herencia múltiple pueden surgir **conflictos** al heredar atributos distintos denominados igual, pero distintos
  - ❑ BECARIO hereda "jornada" de dos predecesores **!!**
- ❑ ¿Cómo resolver esta situación?
  - ❑ **Renombrar** algunos de los atributos en conflicto
    - ❑ BECARIO hereda **ambos** atributos:
      - ❑ "jornada" corresponde a "jornada" de EMPLEADO y
      - ❑ "jornadaEstudio" corresponde a "jornada" de ESTUDIANTE
  - ❑ Definir un **orden de prioridad** en la herencia
    - ❑ BECARIO hereda "jornada" de ESTUDIANTE y no de EMPLEADO

# Especialización/Generalización

## Jerarquías y Retículas: Inhibición de la herencia

34

- Algunos modelos de datos permiten indicar que ciertos atributos del supertipo **no deben ser heredados** por los subtipos



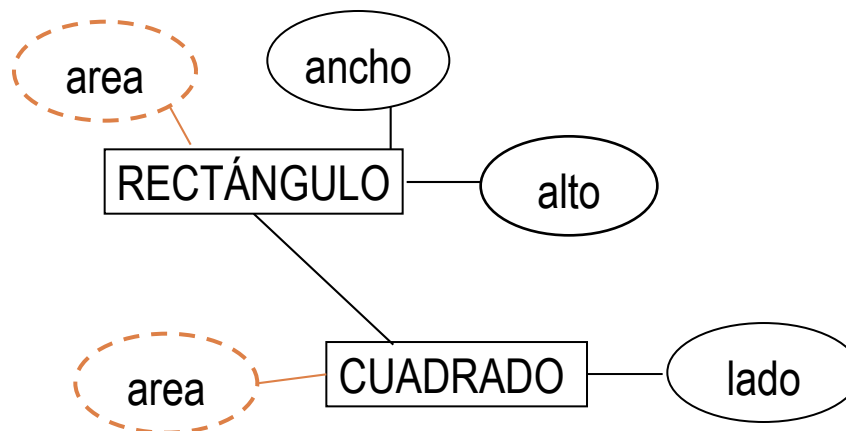
"ancho" y "alto" no deberían ser heredados por el subtipo

# Especialización/Generalización

## Jerarquías y Retículas: Redefinición de atributos heredados

35

- ❑ Si un supertipo y un subtipo tienen un atributo con el mismo nombre, se entiende que **el atributo del subtipo redefine el del supertipo**
  - ❑ Se utiliza el **mismo nombre y significado semántico**
  - ❑ pero se modifica cómo se **calcula** o cómo se **representa** el valor del atributo
- ❑ Tiene sentido sobre todo para atributos derivados



# Especialización/Generalización

## Jerarquías y Retículas: Tratamiento de la herencia

36

- ❑ Consideraremos que en el MERE ...
  - ❑ Los subtipos **heredan todos** los atributos de los supertipos
  - ❑ Pero se permite la **redefinición de atributos** en los subtipos, y la **inhibición de la herencia** de atributos
  
- ❑ Por tanto si se da herencia múltiple y existe **conflicto de nombres**, el usuario elegirá entre las dos opciones anteriores:
  - ❑ **Renombrar** algunos atributos en conflicto, o
  - ❑ **Inhibir** la herencia de algunos atributos

# Transformación de los conceptos del MERE al MR

37

Se permiten diferentes opciones:

## **OPCIÓN I: Para *cualquier caso de especialización/generalización*.**

- Para cada **subtipo** se **crea una nueva relación** (tabla), que incluye los atributos específicos del subtipo y la clave primaria del supertipo al que pertenece. Para cada **supertipo** se **crea una nueva relación** (tabla), que incluye sus atributos.

## **OPCIÓN II: Si hay *especialización disjunta total*.**

- **Crear una relación para cada subtipo**, incluyendo los atributos específicos y los atributos del supertipo.

## **OPCIÓN III: Si hay *especialización disjunta parcial*.**

- **Crear una única relación**, incluyendo los atributos específicos y los atributos del supertipo, además de un atributo que indique el subtipo a que pertenece la tupla.

## **OPCIÓN IV: Si hay *especialización solapada*.**

- **Crear una única relación**, incluyendo los atributos específicos y los atributos del supertipo, además de un atributo por cada subtipo, que estará a 1 si la tupla pertenece a ese subtipo.