

Tema 2:

Modelo de Datos



**Bases
De
Datos**

Índice

1. **Diseño de Bases de Datos**
2. **Modelo Entidad/Relación**
3. **Modelo Entidad/Relación ampliado**



1.- Diseño de bases de datos

- Los SGBD ayudan al usuario en el desarrollo de aplicaciones dedicadas a la manipulación de datos, pero prestan poca ayuda en los pasos previos de análisis y diseño de BD.
- Necesidad de metodología de diseño.

1.- Diseño de bases de datos

Modelo de datos

Representación mediante un conjunto de conceptos y reglas que permiten estructurar los datos resultantes de la observación de la realidad de forma que queden representadas sus propiedades, tanto estáticas como dinámicas.

La representación de los datos basada en un cierto modelo de datos se le denomina **esquema de la base de datos**

1.- Diseño de bases de datos

Modelo de datos lógico

Visión lógica del sistema donde ya existen herramientas SW que permiten implementar lo representado.

Permite una traducción directa al modelo físico de SGBD .

Ejemplos:

- Modelo Relacional
- Modelo Jerárquico
- Modelo en Red
- Modelo Orientado a Objetos

1.- Diseño de bases de datos

Modelo de datos físico

Resultado de la aplicación de un modelo lógico sobre un SGBD concreto.

Se emplean lenguajes de definición de datos sobre el sistema concreto.

Ejemplos:

- Btrieve
- SQL sobre Oracle
- SQL sobre MySQL
- ISAM



-
- ```
graph TD; A[Análisis de requerimientos] --> B[Diseño conceptual]; B --> C[Elección de un SGBD]; C --> D[Diseño lógico]; D --> E[Diseño físico]; E --> F[Implementación];
```
- Independiente del SGBD
- Específico del SGBD

# Fases de diseño:

The diagram illustrates the phases of database design, categorized by two axes:

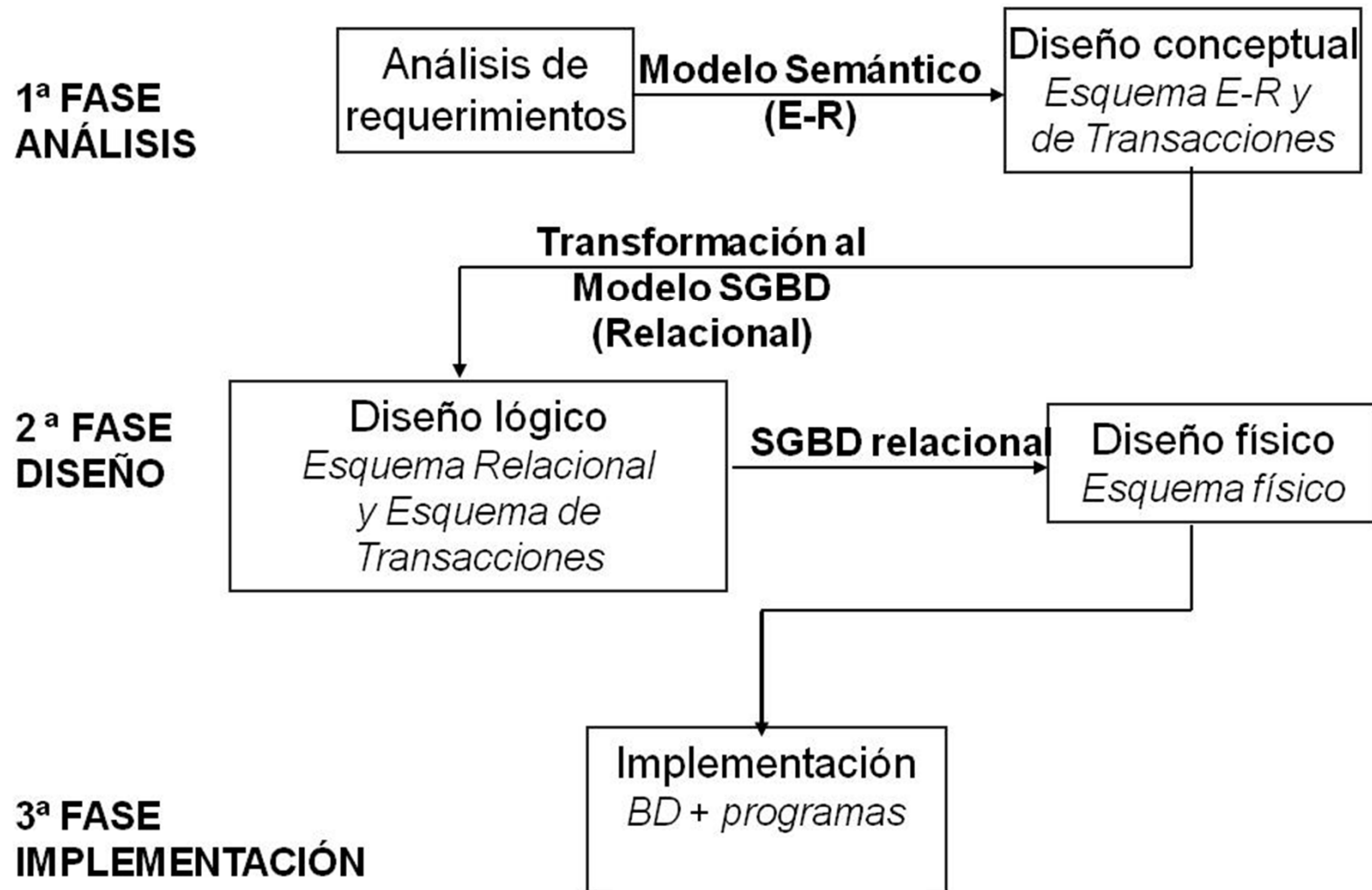
- Dinámica (Dynamic) vs. Estática (Static):** The top half (Dinámica) includes 'Análisis de requerimientos' and 'Diseño conceptual'. The bottom half (Estática) includes 'Elección de un SGBD', 'Diseño lógico', 'Diseño físico', and 'Implementación'.
- Independiente del SGBD (Independent of the SGBD) vs. Específico del SGBD (Specific to the SGBD):** The left half (Independiente) includes 'Requerimientos de proceso', 'Esquema de transacciones', and 'Implementación de transacciones'. The right half (Específico) includes 'Requerimientos de datos', 'Esquema conceptual', 'Esquema lógico', 'Esquema físico', and 'Creación BD'.

The phases are represented by gray boxes, and the relationships are shown by arrows:

- Análisis de requerimientos** (Dynamic/Independent) leads to **Diseño conceptual** (Dynamic/Independent).
- Diseño conceptual** leads to **Esquema de transacciones** (Dynamic/Independent) and **Esquema conceptual** (Dynamic/Specific).
- Esquema conceptual** leads to **Elección de un SGBD** (Static/Specific).
- Elección de un SGBD** leads to **Diseño lógico** (Static/Independent).
- Diseño lógico** leads to **Esquema de transacciones** (Static/Independent) and **Esquema lógico** (Static/Specific).
- Esquema lógico** leads to **Diseño físico** (Static/Independent).
- Diseño físico** leads to **Esquema físico** (Static/Specific).
- Esquema físico** leads to **Implementación** (Static/Independent).
- Implementación** leads to **Implementación de transacciones** (Static/Independent) and **Creación BD** (Static/Specific).

# 1.- Diseño de bases de datos

## Fases de diseño de una BD relacional



## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

- Es el modelo conceptual que vamos a utilizar.
- Representa datos y relaciones entre ellos.
- Notación sencilla.
- Legible por usuario no experto.
- Objetos: entidades, relaciones, participación relaciones, cardinalidad, atributos, dominios.

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### ENTIDAD

Objeto sobre el cual se recoger información: cosa, persona, concepto abstracto o suceso.

CLIENTES

PROVEEDORES

Un nombre solamente puede aparecer una vez en un E/R.

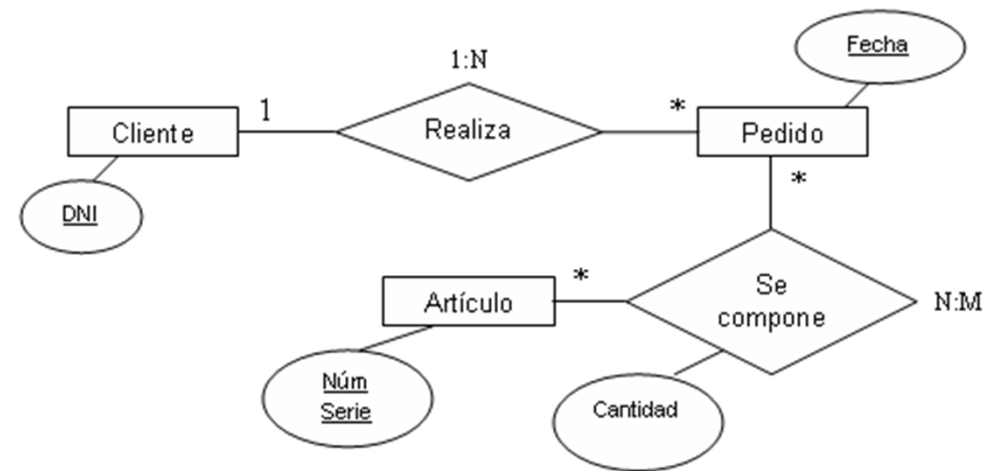




## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

# RELACION I

- Asociación entre entidades.
- Tienen un nombre que describa su finalidad (verbo si es posible).
- Grado: Número de entidades que participan.



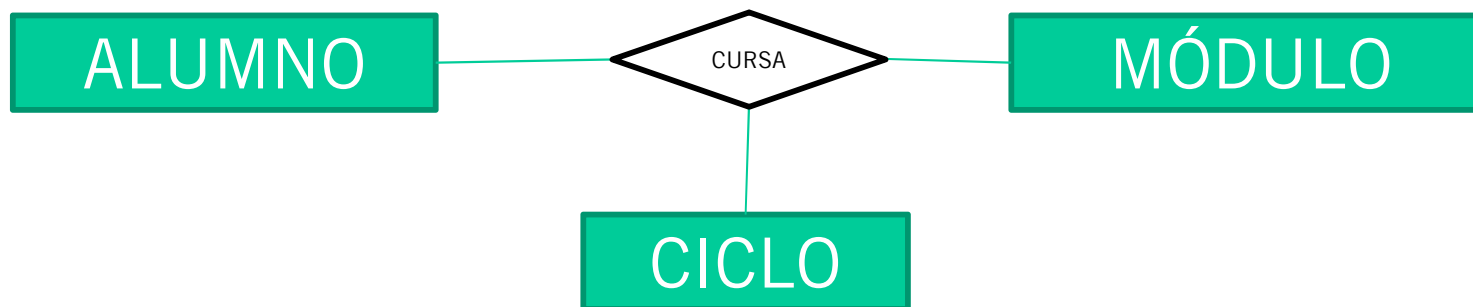
## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### RELACION II

- Tipos de relaciones según su grado:
  - Binarias: Participan dos entidades.



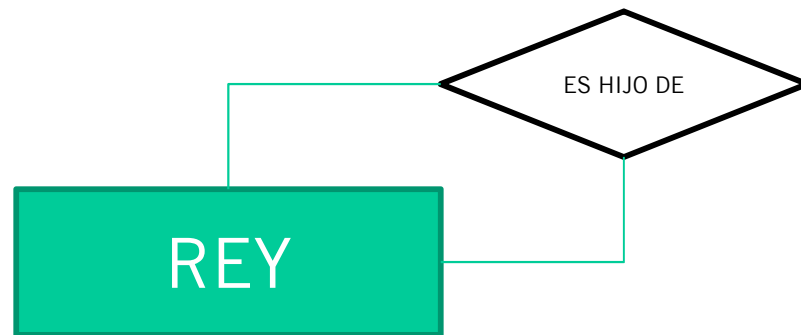
- Ternarias: Intervienen tres entidades.



## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

# RELACION III

- Unarias o reflexivas: La entidad participa más de una vez en la relación, efectuando diferentes funciones.



- N-arias: Participan más de 3 entidades. Son muy raras y normalmente se descomponen en varias de otros tipos.

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### PARTICIPACIÓN I

- La participación de una ocurrencia de una entidad, indica con un par de números, el mínimo y el máximo número de veces que puede aparecer en la relación asociada a otra ocurrencia de la entidad.
- Posibilidades:

| Participación | Significado            |
|---------------|------------------------|
| (0,1)         | Mínimo 0, máximo uno   |
| (1,1)         | Mínimo uno, máximo uno |
| (0,n)         | Mínimo 0, máximo n     |
| (1,n)         | Mínimo uno, máximo n   |

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### PARTICIPACIÓN II

- La forma de decidir la participación de cada ocurrencia vendrá dictada por las reglas de negocio.
- Se colocarán un par de números al lado de la entidad.



Un empleado puede tener asignado más de un proyecto o ninguno, por ejemplo si está de baja, así mismo en un proyecto habrá trabajando al menos un empleado o varios.

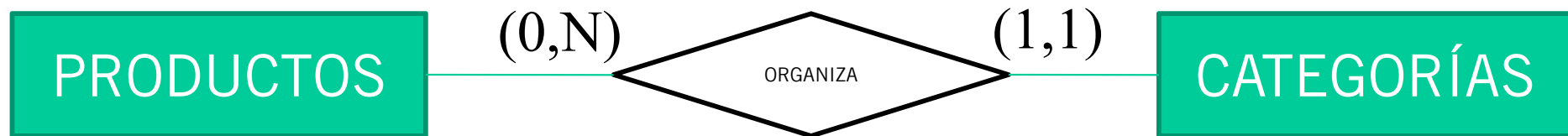
## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

# EJERCICIO I

Representar las participaciones de la relación entre las categorías y los productos de un supermercado, sabiendo que cada producto pertenece solamente a una categoría, y puede haber categorías que no tengan productos todavía. No puede haber productos sin categoría.

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### SOLUCIÓN EJERCICIO I



## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

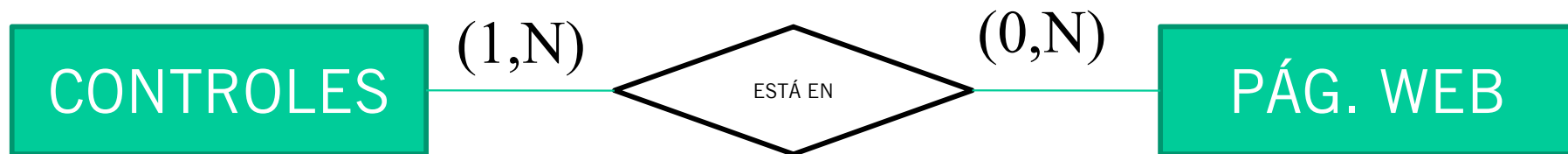
## EJERCICIO II

Las páginas web contienen controles de muchos tipos (campos de texto, listas desplegables, etc). Si se quiere almacenar en una BD, cada página web, qué tipos de controles tiene, ¿qué participaciones habría que asignar?. Justifica tu respuesta respondiendo a preguntas del tipo, ¿un control, en cuántas páginas puede estar como máximo y mínimo?.



## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

## SOLUCIÓN EJERCICIO II



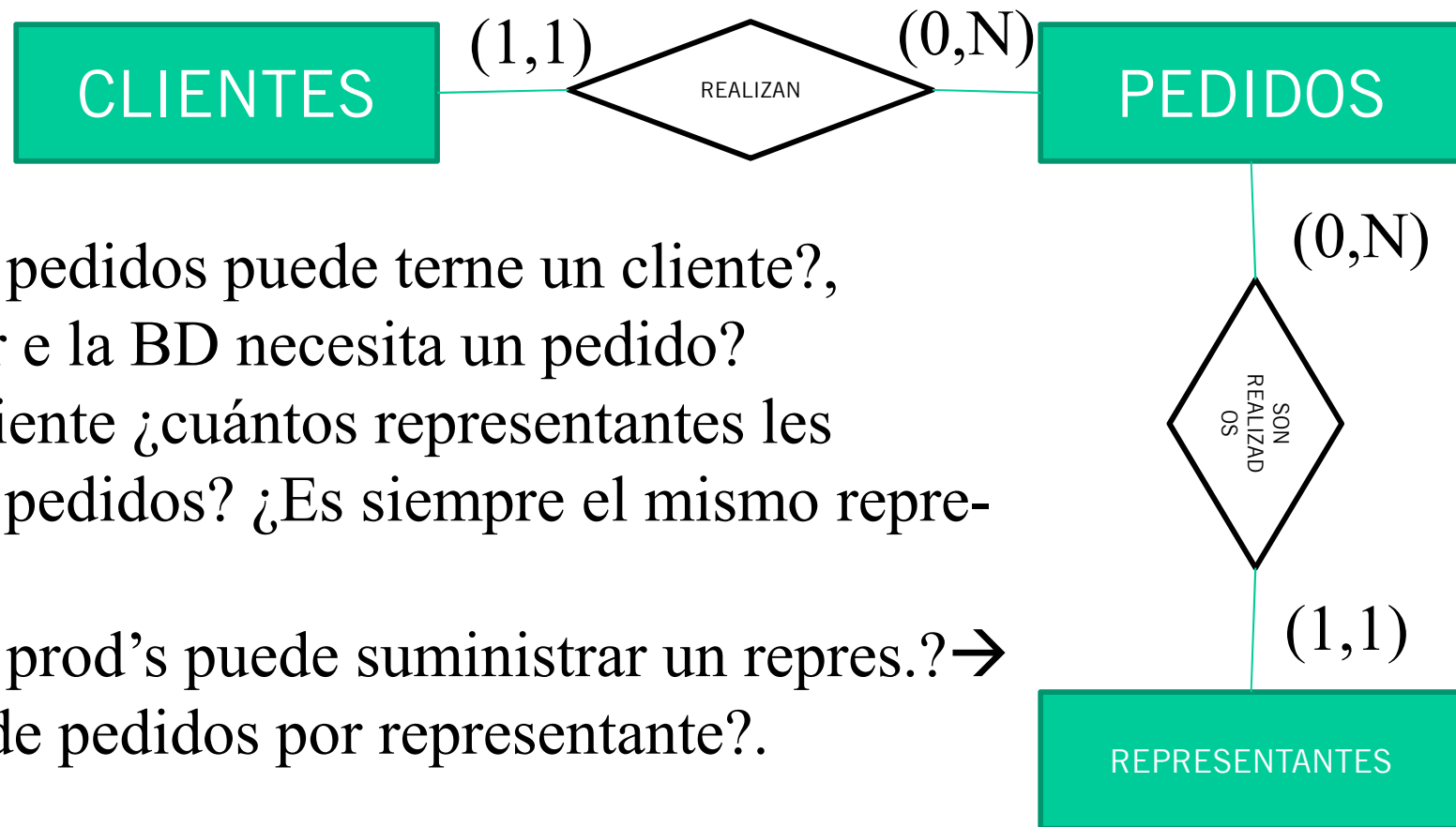
## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

## EJERCICIO III

Los clientes realizan pedidos a través de sus representantes de venta. Indica las entidades que hay, relaciones y sus respectivas participaciones.

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

## SOLUCIÓN EJERCICIO III



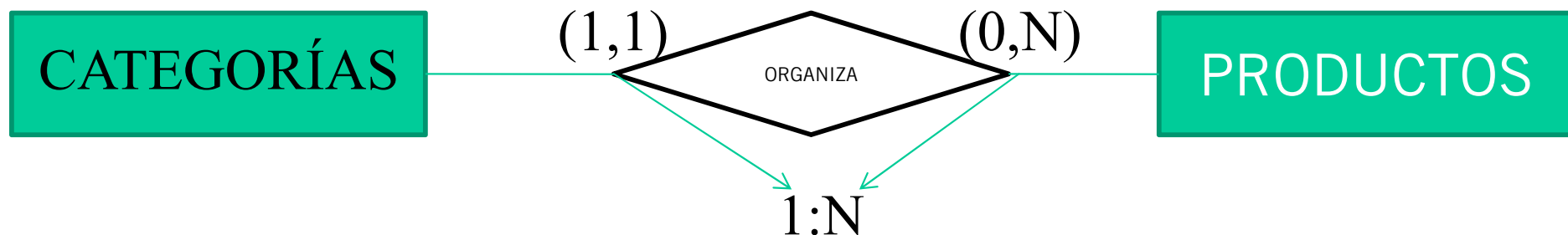
- ¿Cuántos pedidos puede tener un cliente?,  
¿para estar en la BD necesita un pedido?
- A cada cliente ¿cuántos representantes les  
sirven los pedidos? ¿Es siempre el mismo repre-  
sentante?.
- ¿Cuántos prod's puede suministrar un repres.?→  
¿Mínimo de pedidos por representante?.

# DISEÑO ALTERNATIVO-RELACION TERNARIA

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### CARDINALIDAD I

- A partir de las participaciones se calcula la cardinalidad.
- Se escoge el número máximo de participaciones de cada una de las entidades de la relación.

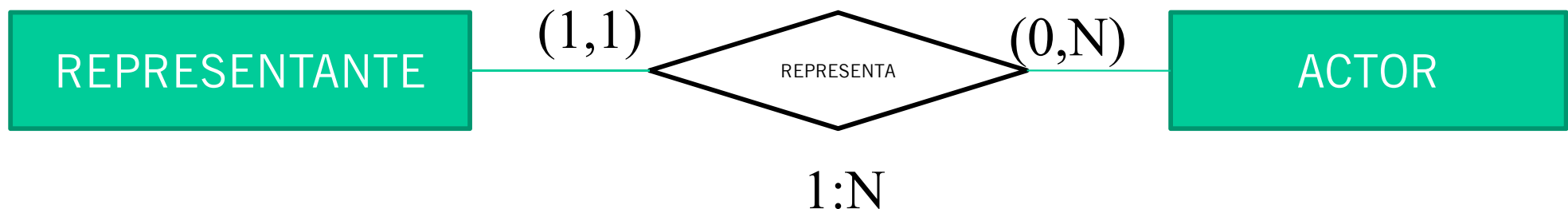




## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

# CARDINALIDAD III

1:N→ Se especifica que una entidad A puede estar vinculada mediante una relación a varias ocurrencias de la B. Sin embargo una de la B sólo podrá estar vinculada con una de la A.



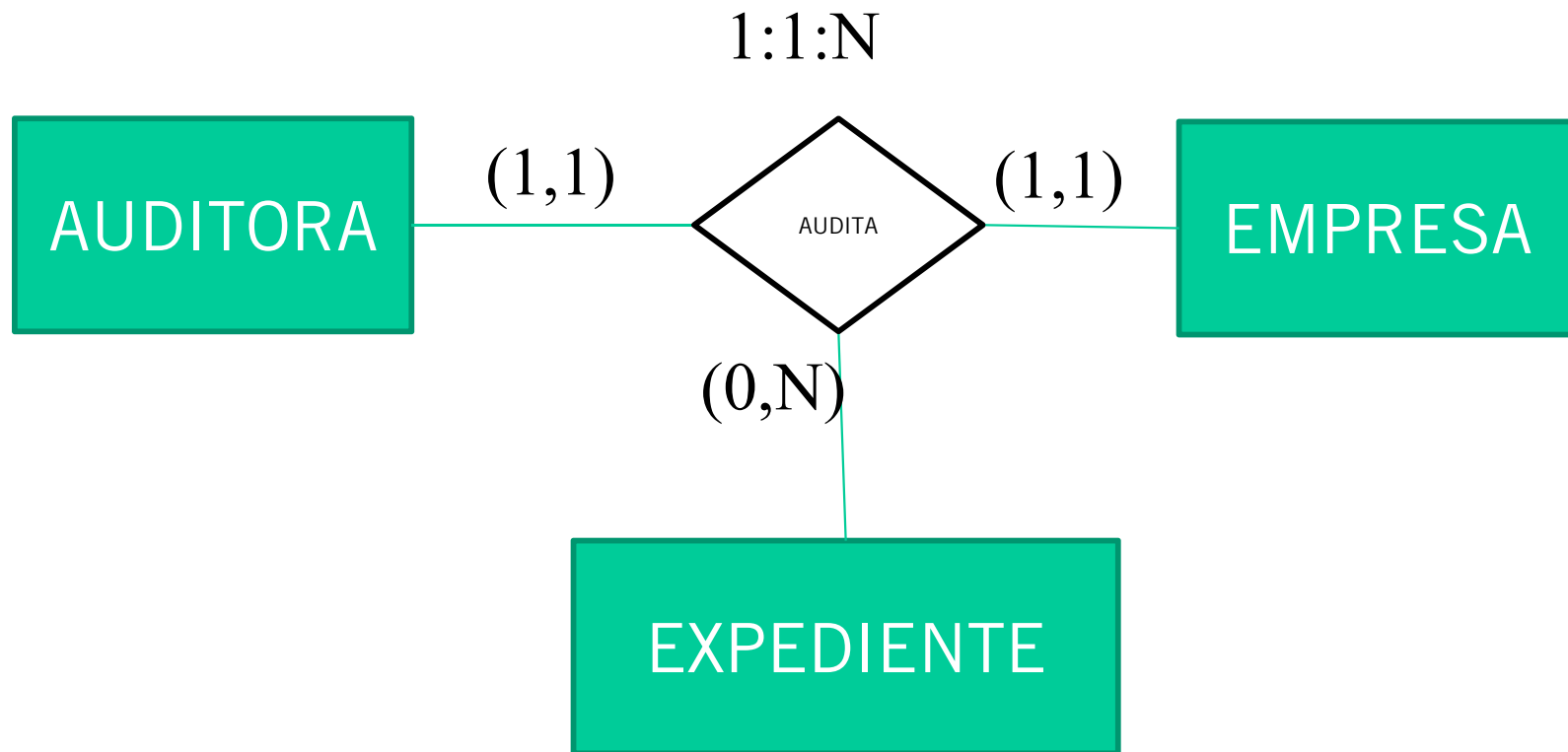






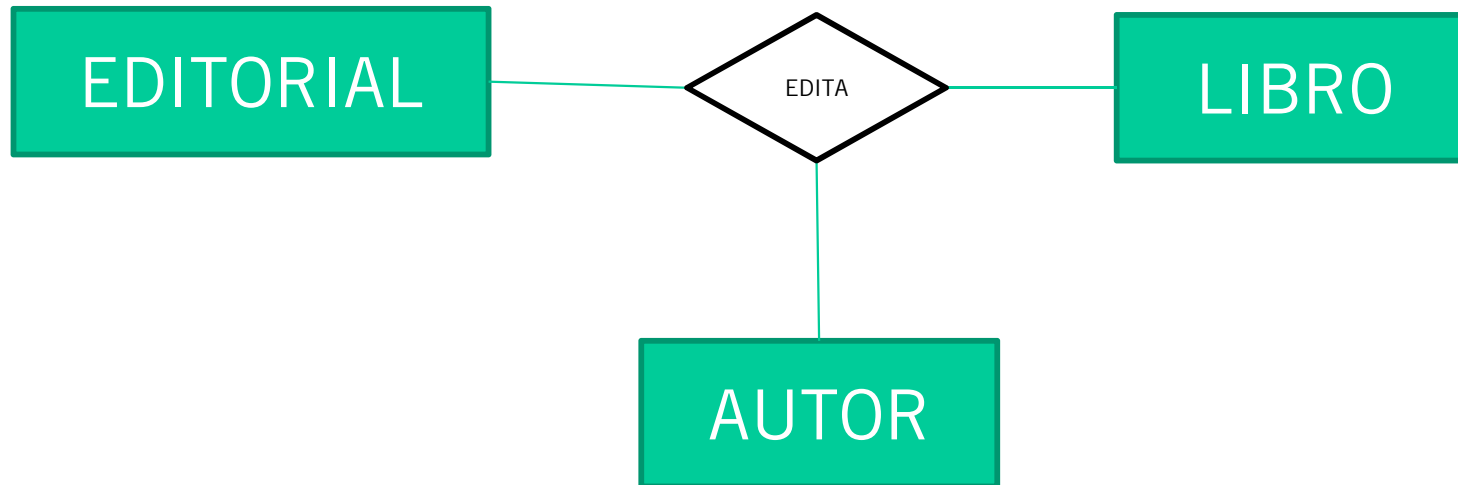
## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### CARDINALIDAD DE RELACIONES NO BINARIAS II



## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### EJERCICIO IV

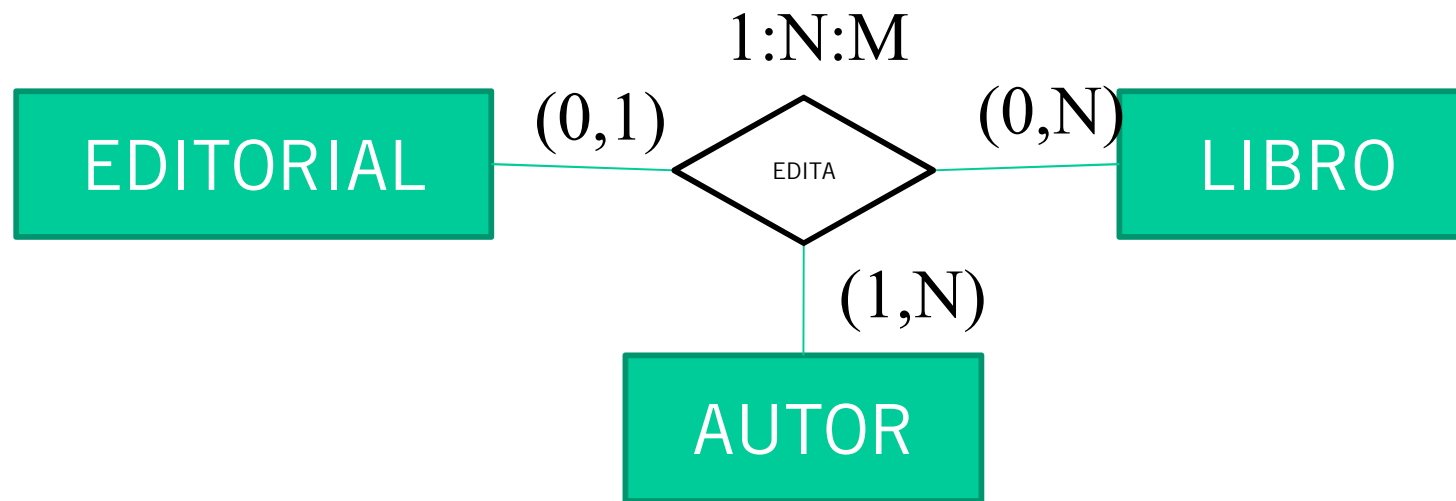


Te puedes ayudar de las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos autores puede tener un determinado libro publicado en una determinada editorial?.
- ¿Cuántos libros puede tener un determinado autor publicados en una determinada editorial?.
- ¿En cuántas editoriales puede un determinado autor publicar un mismo libro?

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### SOLUCIÓN EJERCICIO IV



Te puedes ayudar de las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos autores puede tener un determinado libro publicado en una determinada editorial?.  $(1,N)$
- ¿Cuántos libros puede tener un determinado autor publicados en una determinada editorial?.  $(0,N)$
- ¿En cuántas editoriales puede un determinado autor publicar un mismo libro?  $(0,1)$



## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### EJERCICIOS PROPUESTOS II

- Piezas forman producto.
- Turista viaja hotel.
- Jugador juega en equipo.
- Político gobierna en país.
- Mecánico arregla vehículo en taller.
- Alumno cursa ciclo en instituto.
- Veterinario administra medicación al animal.

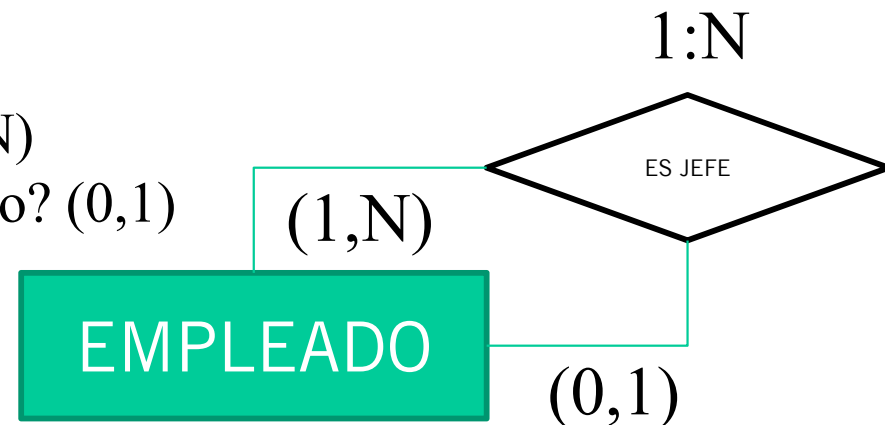
## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### CARDINALIDAD DE RELACIONES REFLEXIVAS I

- La misma entidad juega dos papeles diferentes en la relación.
- Extraer las participaciones según los dos roles.
- Roles: jefe, subordinado

-¿Cuántos subordinados tiene un jefe? (1,N)

-¿Cuántos jefes puede tener un subordinado? (0,1)

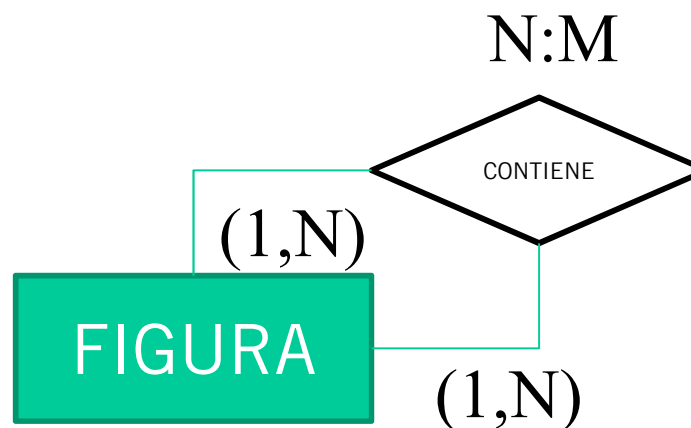


## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

## EJERCICIO V

Para la siguiente relación razona las participaciones y las cardinalidades de la relación:

- Una figura puede contenerse a sí misma.
- Una figura puede estar formada por múltiples tipos distintos de figuras.



Atributos: Características o propiedades que la definen como entidad. Se representan de la siguiente manera:

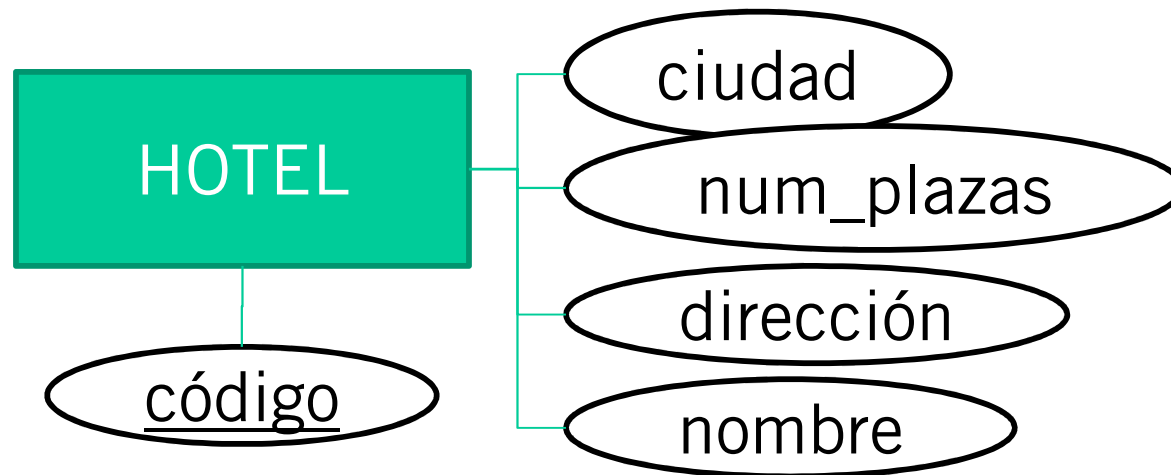




## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

## ATRIBUTO CLAVE I

- Designa un campo que no puede repetir ninguna ocurrencia de entidad. Identifica unívocamente a una entidad.

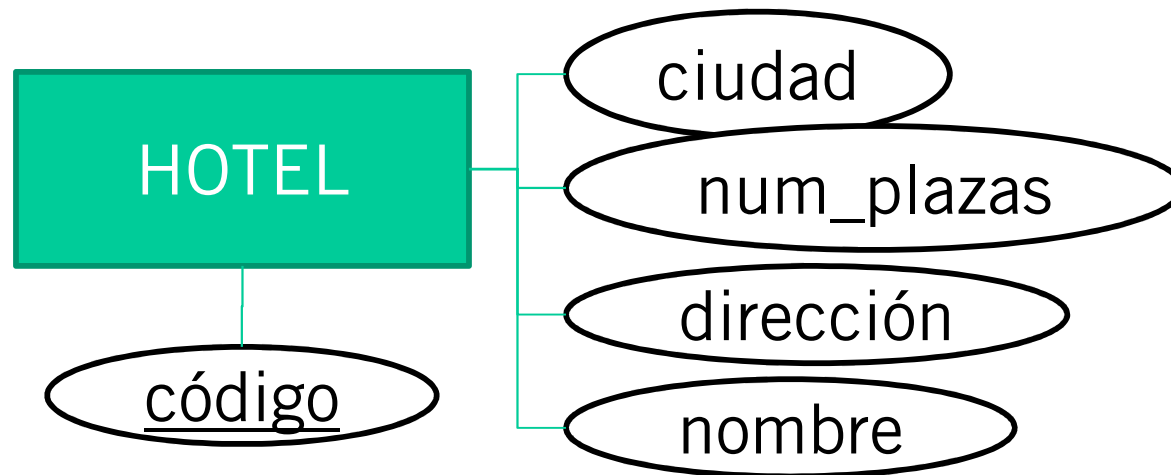


- clave atómica: Formada por un solo campo.

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

## ATRIBUTO CLAVE II

- Clave compuesta: Formada por más de un campo.



- Todas las entidades fuertes deben tener un campo clave.

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### DOMINIOS I

- Cada uno de los atributos pertenece a un dominio. El dominio representa la naturaleza del dato.

| ATRIBUTO         | DOMINIO                             |
|------------------|-------------------------------------|
| DNI              | Cadena de caracteres de longitud 10 |
| Nombre           | Cadena de caracteres de longitud 50 |
| Fecha_Nacimiento | Fecha                               |
| Sueldo           | Números reales                      |

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### DOMINIOS II

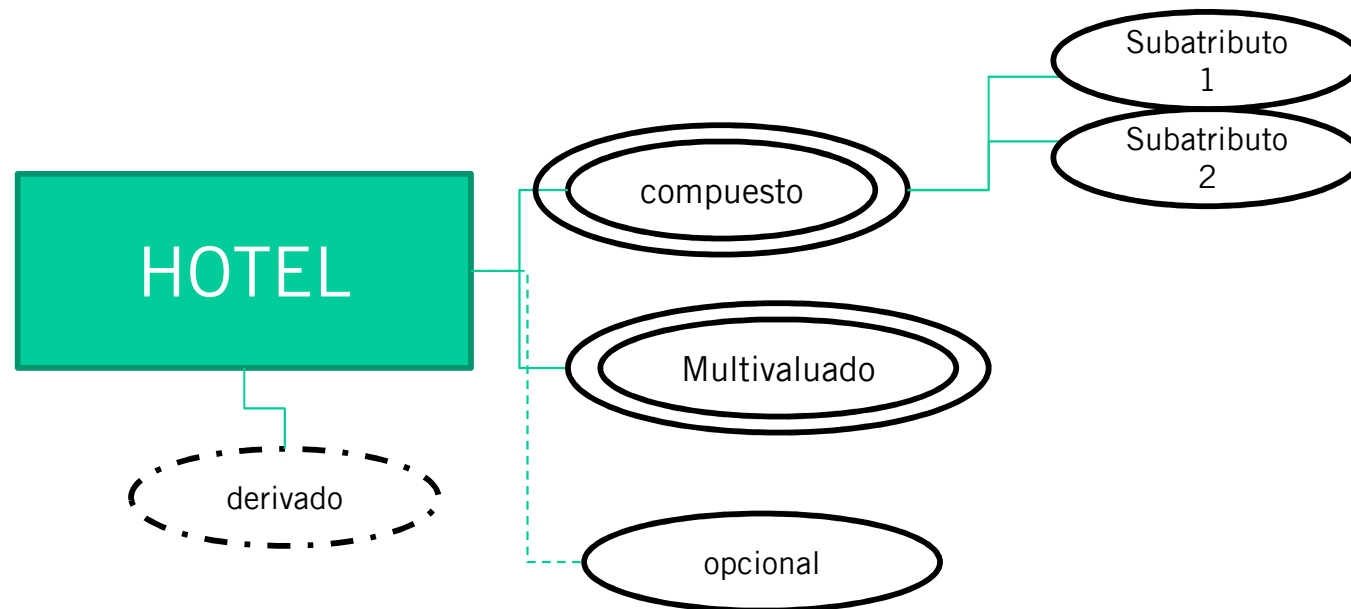
- Definición por intensión: Especificado por el tipo de datos.  
Ej: DNI, Cadena de 10 caracteres.
- Definición por extensión: Especificando los valores que puede tomar.  
Ej: Departamento: RRHH, Informática, Administración.



## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

## TIPOS DE ATRIBUTOS II

- Derivados: Su valor se puede calcular a partir del valor de otros atributos. Ej: Edad.
- Notación:





## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### ENTIDADES DÉBILES

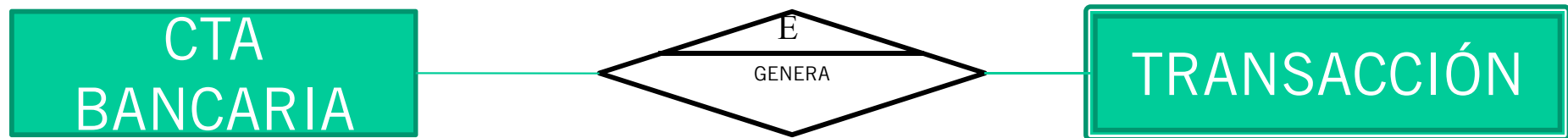
- La relación de una entidad débil es una relación débil. Si desaparece la entidad fuerte desaparece también la relación.
- Tipos de dependencias:
  - ✓ Dependencia de existencia.
  - ✓ Dependencia de identificación.



## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

## DEPENDENCIA DE EXISTENCIA

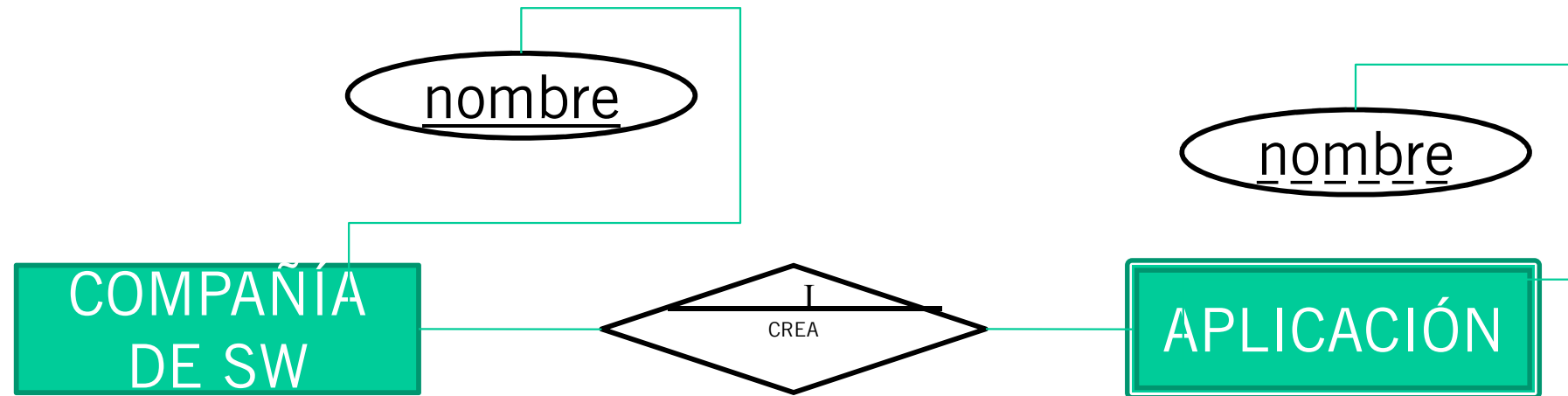
- Las ocurrencias de la entidad débil no tienen relevancia en la BD sin las ocurrencias de la entidad fuerte con las que están relacionadas.



## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### DEPENDENCIA DE IDENTIFICACIÓN

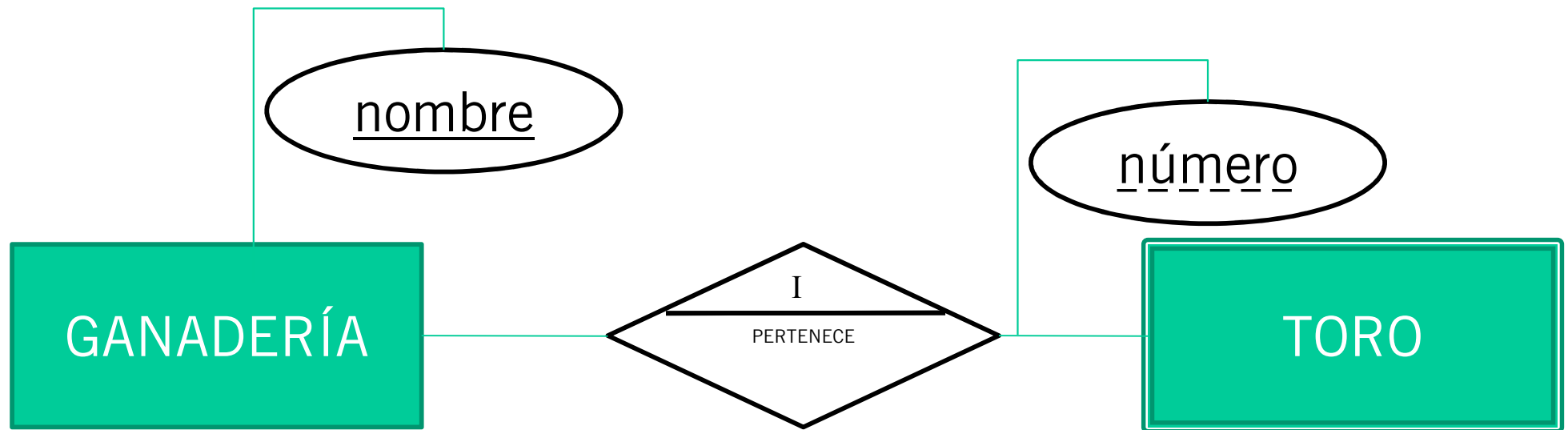
- Además de la dependencia de existencia, la entidad débil necesita la fuerte para poder crear una clave.





## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

## SOLUCIÓN EJERCICIO VII



## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

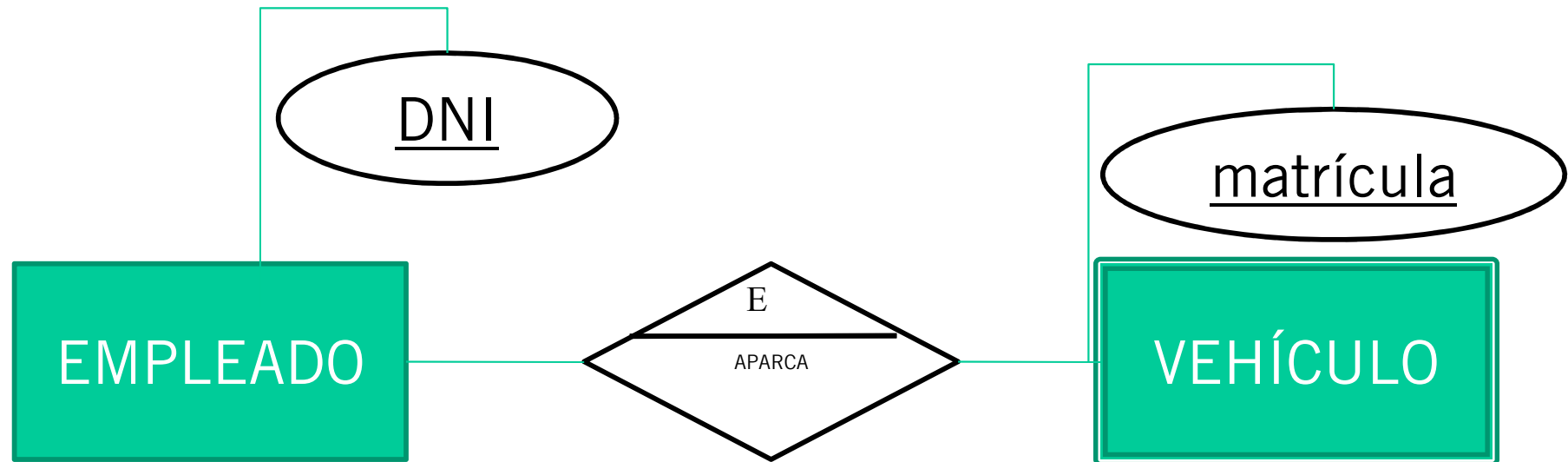
## EJERCICIO VIII

Qué tipo de dependencia tienen las siguientes entidades?.

- En el acceso al parking de una empresa un empleado tiene un vehículo.

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

## SOLUCIÓN EJERCICIO VIII



## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### SOFTWARE E/R

- Descarga el software DIA:  
<http://sorceforge.net/projects/dia-installer>
- Identifica los distintos elementos a representar en un E/R en el SW propuesto.
- Ejercicio práctico con DIA: Bibliobus.

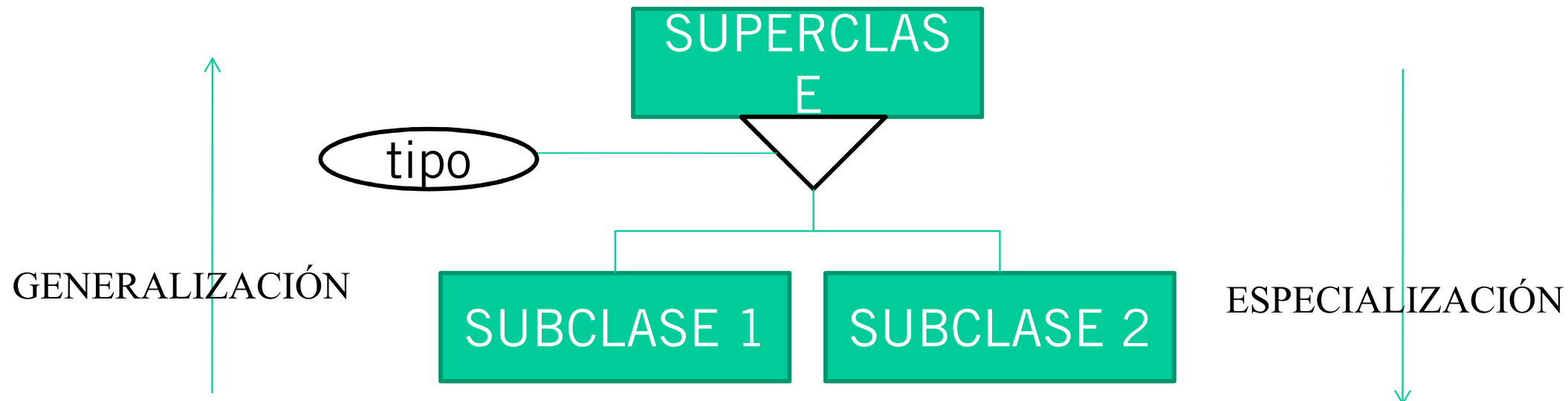
### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

## Modelo E/R ampliado

- En el modelo E/R ampliado se añaden conceptos como: subclase, superclase, especialización y generalización.
- Con ello se vencen muchas limitaciones que hasta el momento se tenían con el modelo básico.



Una entidad E es una generalización de E1, E2, ...En, si cada ocurrencia de cada una de esas entidades es también una ocurrencia de E.



- Todos los atributos de la entidad genérica son heredados por las subentidades.
- Las subentidades pueden tener sus propios atributos.
- Las subentidades son especializaciones de la genérica.
- Tienen una relación ES UN con la entidad superclase.

### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

# EJERCICIO I

Representar en un E/R Los empleados que pueden ser: directivos, técnicos, comerciales. Se hereda el DNI. De los directivos queremos guardar el departamento al que pertenecen. De los comerciales la comisión que perciben y de los técnicos que máquinas manipulan (nº serie y nombre de la máquina).

# SOLUCIÓN EJERCICIO I



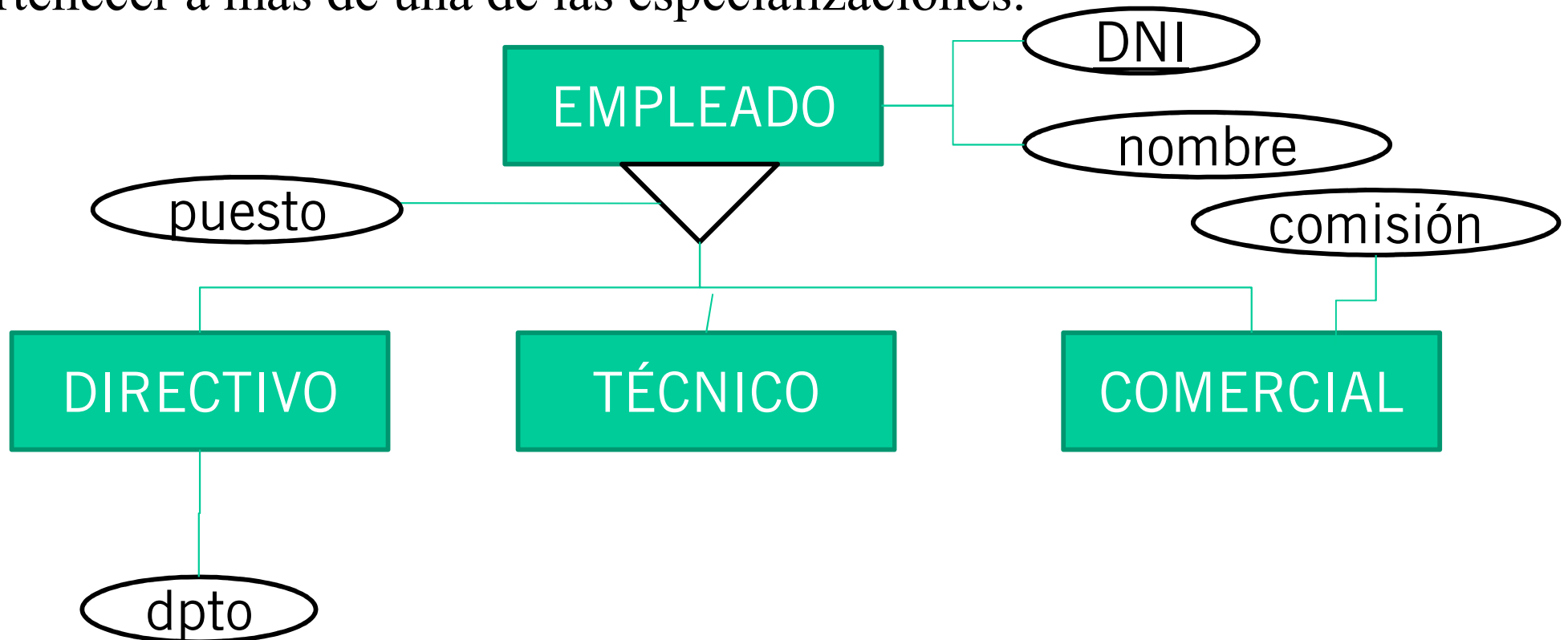
- Exclusiva: Cada ocurrencia de la superclase sólo puede pertenecer a una de las especializaciones.



### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

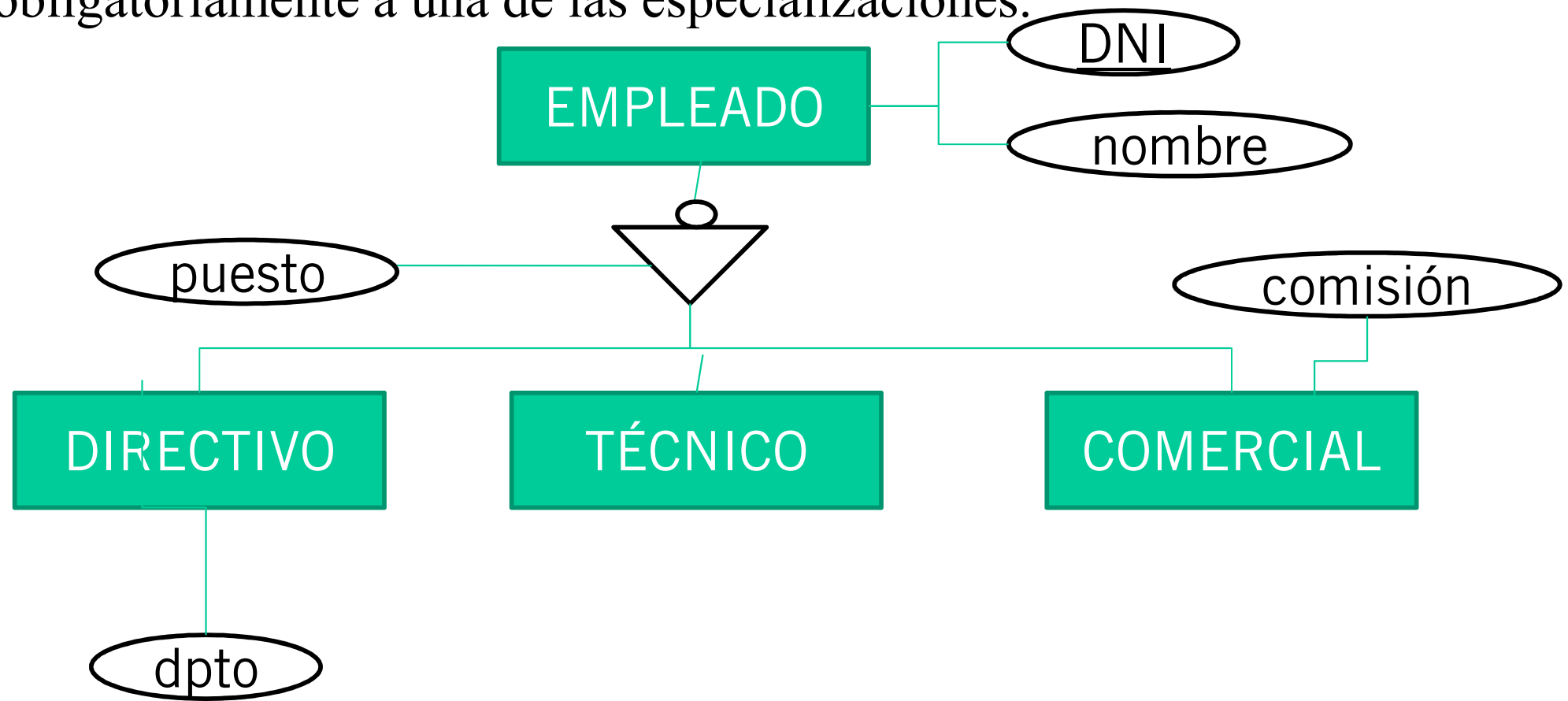
## TIPOS DE ESPECIALIZACIÓN

- **Inclusiva (solapada):** Cada ocurrencia de la superclase pueden pertenecer a más de una de las especializaciones.



## TIPOS DE ESPECIALIZACIÓN

- Total: Cada ocurrencia de la superclase tiene que pertenecer obligatoriamente a una de las especializaciones.



- Parcial: Cada ocurrencia de la superclase no tiene que pertenecer obligatoriamente a una de las especializaciones.





# 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

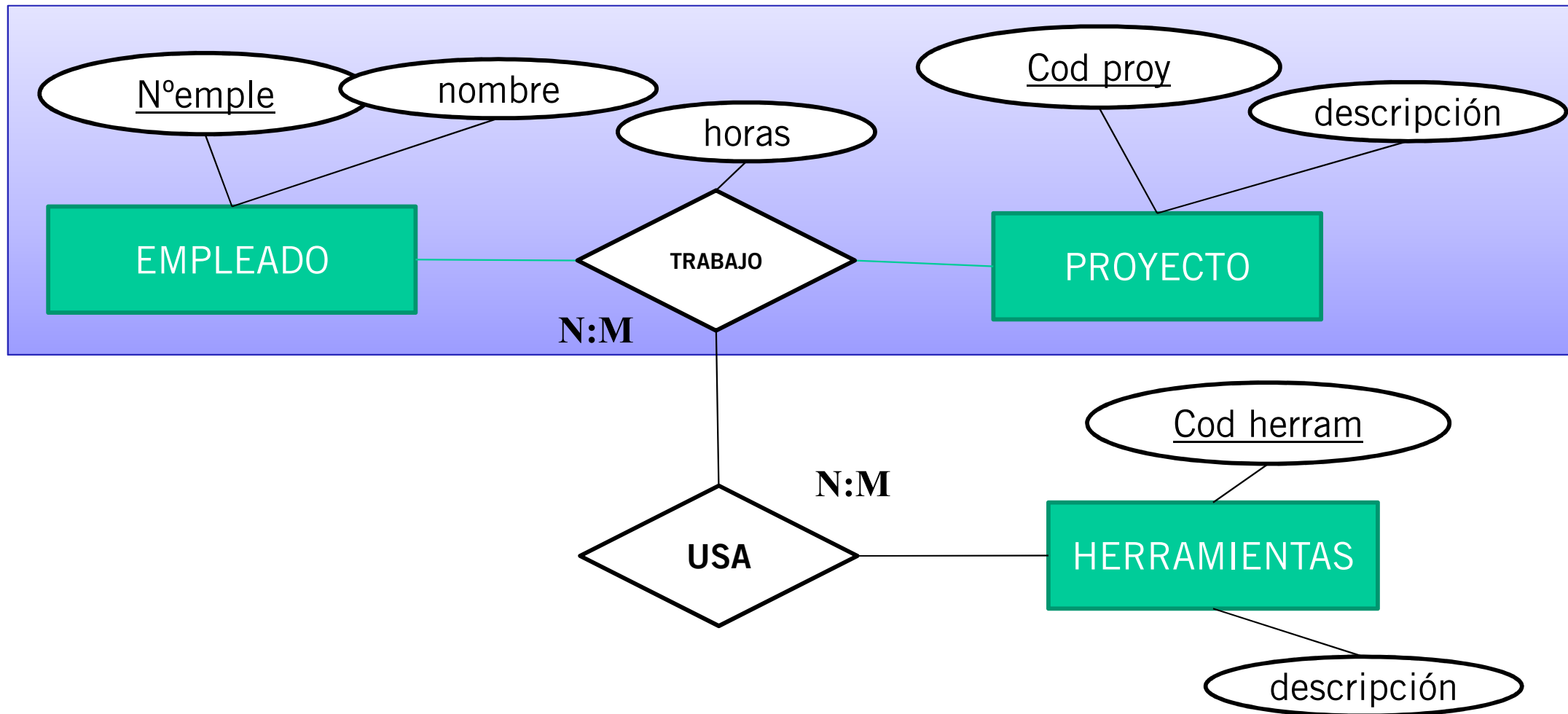
## Ejemplos de generalización.

- Un concesionario de coches vende vehículos nuevos y usados. Los atributos específicos de los nuevos son las unidades y el descuento; de los usados son los Km y el año de fabricación.
- Consideramos el conjunto de personas de una ciudad, distinguimos a los trabajadores, estudiantes y parados. De los trabajadores nos interesa el nº de SS, la empresa y el salario. De los estudiantes, el nº matrícula y el centro educativos, y de los parados la fecha del paro.
- En un campo de fútbol los puestos de los futbolistas pueden ser: portero, defensa, medio y delantero.



### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

## EJEMPLO DE AGREGACIÓN



### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

## EJERCICIO II

Crea un E/R para almacenar datos de los distintos tipos de ordenadores que puede tener una organización. Clasifícalos en Sobremesa, Portátiles y Servidores, y asigna correctamente los atributos: N° Serie, Procesador, Memoria, CapacidadDisco, TipoBatería, DuraciónBatería, N°Procesadores y TipoProxy.





### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

- Extraer los dominios de los atributos.
- Identificar las relaciones. Verbos del texto. Entidades: sujetos y predicados. Ej: agente inmob. Vende edificio
- ¿Cómo afecta la relación a las entidades?. Distinguir débiles de fuertes :
  - ✓ ¿Tiene sentido esta ocurrencia de entidad si quito una ocurrencia de la otra entidad?.
  - ✓ ¿Se pueden identificar por sí solas las ocurrencias de la otra entidad?.

### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

4. Averiguar participaciones y cardinalidades. Si no está definido la que almacene mayor cantidad de información.
5. Poner todos los elementos listados en el paso 2. Replantearse todas las pertenencias.
6. Refinar diagrama eliminando incoherencias. Discutir con otra persona.