



*INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR  
DE FELIPE CARRILLO PUERTO*

**FUNDAMENTOS DE BASE DE DATOS**



**Docente:**

**MC. Arizbé del Socorro Arana Kantún**

**Integrantes:**

- Angulo Estrella Jesús Alberto
  - Lara Domínguez Efraín
  - Ketz López Andrea
  - Pool Puc José Ángel
  - Yama May José Luis

**Ing. Sistemas computacionales**

**GRUPO: B J-4**

**SEMESTRE 4**

## 2.1 EL PROCESO DE DISEÑO

"El **diseño de bases de datos** es el proceso por el que se determina la organización de una base de datos, incluidos su estructura, contenido y las aplicaciones que se han de desarrollar".

El diseño de una base de datos se realiza a dos niveles. El primero es el nivel conceptual, en la cual se contempla una estructura abstracta y no implementable directamente con un SGBD. El segundo es el nivel físico, en el cual la base de datos es ya implementable.

## **Fases del diseño de una base de datos:**

1. Descripción en lenguaje natural.
2. Creación del Diagrama E-R (Chen).
3. Elección del modelo de datos (usualmente el relacional).
4. Conversión del diagrama E-R a tablas.
5. Normalización (eliminar diversos defectos de diseño).

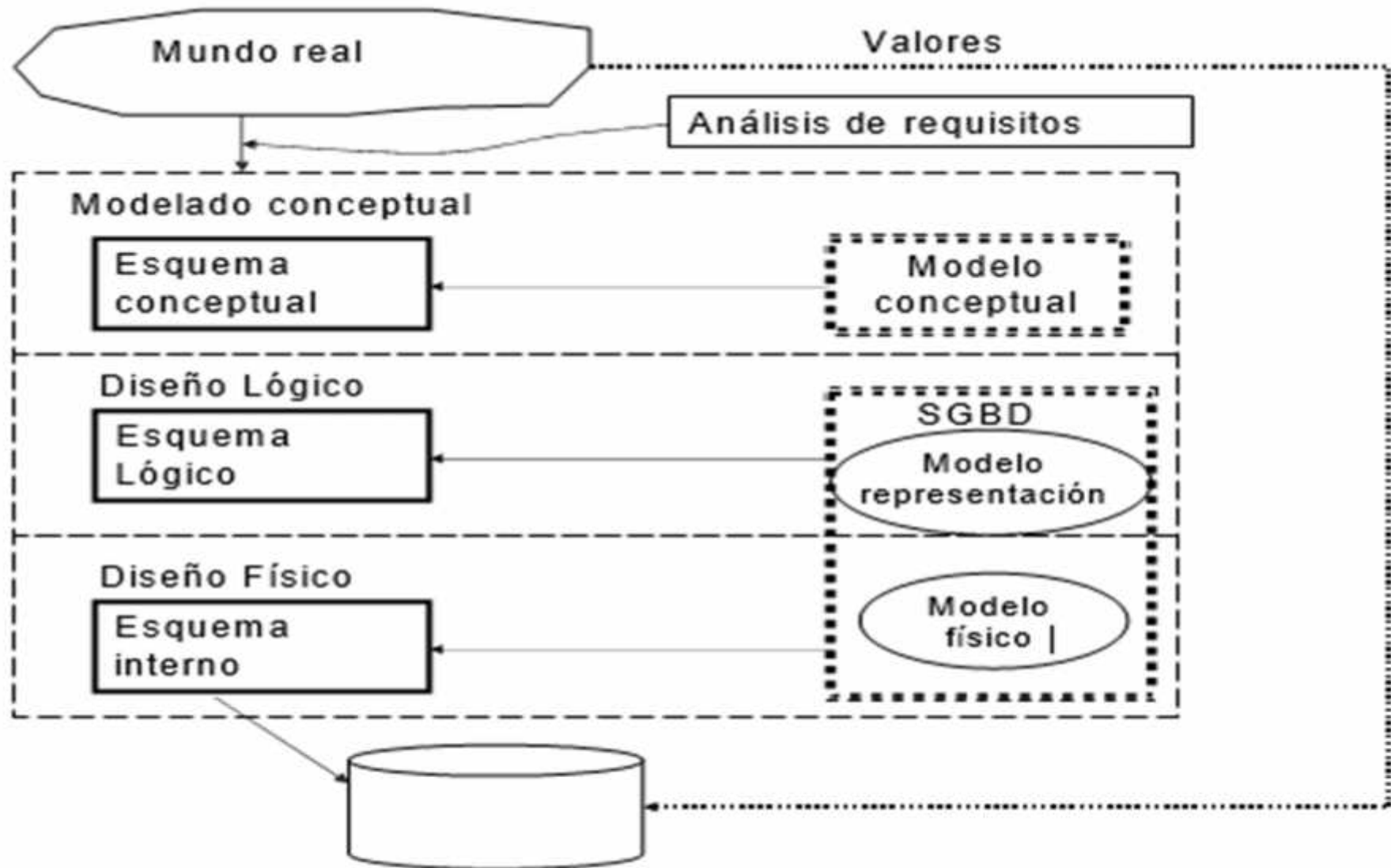


Figura 3.1: Proceso de diseño de BDs.

## 2.1 MODELO ENTIDAD RELACION

(*E-R* "Entity relationship", o del español *DER* "Diagrama de Entidad Relación")

El modelo entidad-relación es el modelo conceptual más utilizado para el diseño de bases de datos. Fue introducido por **Peter Chen** en 1976. Está formado por un conjunto de conceptos que permiten describir la realidad mediante un conjunto de representaciones gráficas y lingüísticas.

"Modelo de datos basado en una percepción del mundo real que consiste en un conjunto de objetos básicos llamados entidades y relaciones entre estos objetos".

Se elabora el diagrama (o diagramas) **entidad-relación**. Se completa el modelo con listas de atributos y una descripción de otras restricciones que no se pueden reflejar en el diagrama.

## 2.3.-RESTRICCIONES

Se trata de unas condiciones de obligado cumplimiento por los datos de la base de datos. Las hay de varios tipos.

### **Inherentes**

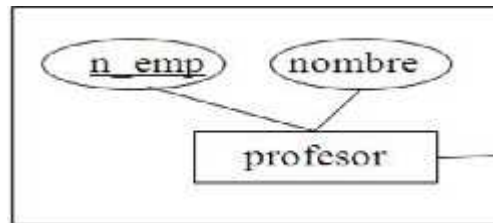
Son aquellas que no son determinadas por los usuarios, sino que son definidas por el hecho de que la base de datos sea relacional.

### **Semánticas**

El modelo relacional permite a los usuario incorporar restricciones personales a los datos. Se comentan las diferentes reglas semánticas a continuación:



- **clave primaria:** campo o combinación de campos que identifica de forma única a cada entidad.



- **Clave secundaria:** es aquel campo que esta en una entidad pero que a su vez hace referencia a otra. Ej en la entidad factura esta el codigo de cliente. Este campo es clave primaria en la tabla clientes y es clave secundaria en la tabla facturas.
- **Súper clave:** Conjunto de uno o más atributos que permiten identificar de forma única una instancia dentro de una entidad. Ejemplo: DNI -> Superclave.

## **Obligatoriedad (Not Null)**

Prohíbe que el atributo marcado de esta forma no tenga ningún valor (es decir impide que pueda contener el valor nulo, null).

## **Integridad referencial (foreign key)**

Sirve para indicar una clave externa. Cuando esa clave se marca con integridad referencial, no se podrán introducir valores que no estén incluidos en los campos relaciones con esa clave.

## **Regla de validación (check)**

Condición que debe de cumplir un dato concreto para que sea actualizado. Puede afectar a una tabla o a varias. Por ejemplo restringir el campo sueldo para que siempre sea mayor de 1000, sería una regla de validación.



## 2.4.-DIAGRAMA E-R

Este modelo representa la realidad a través de un Esquema gráfico. Se distinguen de otros por sus características particulares denominadas Atributos.

Está compuesto por los siguientes elementos.

### ENTIDAD

Se trata de cualquier objeto u elemento (real o abstracto) acerca del cual se pueda almacenar información en la base de datos.



## TIPOS DE ENTIDADES Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA

- **Regulares.** Son las entidades normales que tienen existencia por sí mismas sin depender de otras. Su representación gráfica es la indicada:

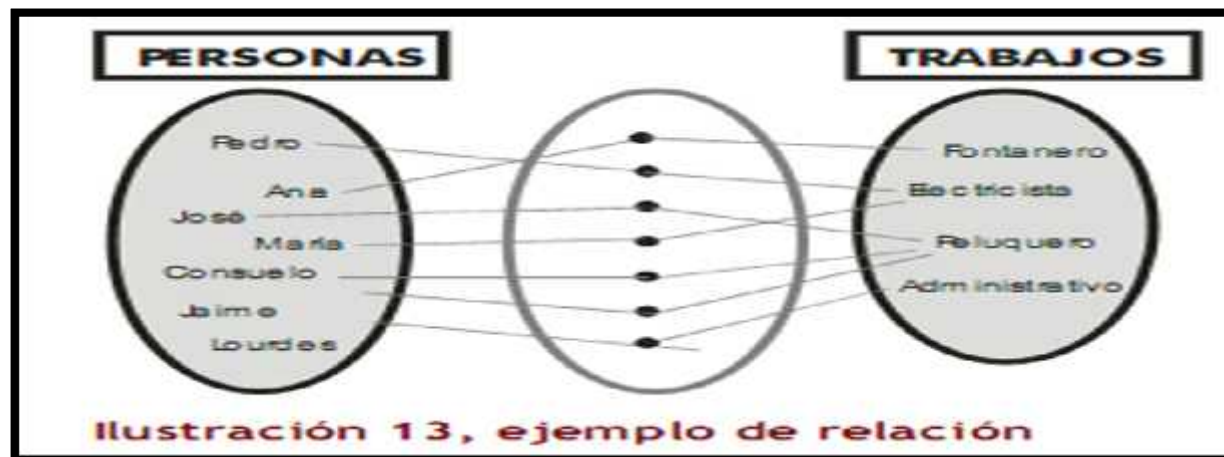


- **Débiles.**

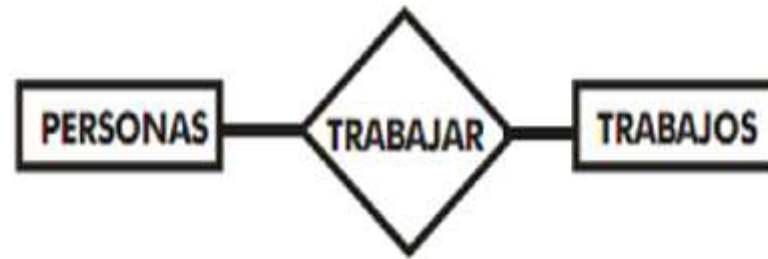


## RELACIONES

Representan **asociaciones** entre entidades. Es el elemento del modelo que permite relacionar en sí los datos del mismo.



La representación gráfica de las relaciones se realiza con un rombo al que se le unen líneas que se dirigen a las entidades, las relaciones tienen nombre (se suele usar un verbo).



Relación binaria



Relación ternaria



Relación doble

## CARDINALIDAD

Indica el número de relaciones en las que una entidad puede aparecer. Se anota en términos de:

- **Cardinalidad mínima.** Indica el número mínimo de asociaciones en las que aparecerá cada ejemplar de la entidad (el valor que se anota es de cero o uno, aunque tenga una cardinalidad mínima de más de uno, se indica sólo un uno)
- **Cardinalidad máxima.** Indica el número máximo de relaciones en las que puede aparecer cada ejemplar de la entidad. Puede ser uno, otro valor concreto mayor que uno (tres por ejemplo) o muchos (se representa con *n*)



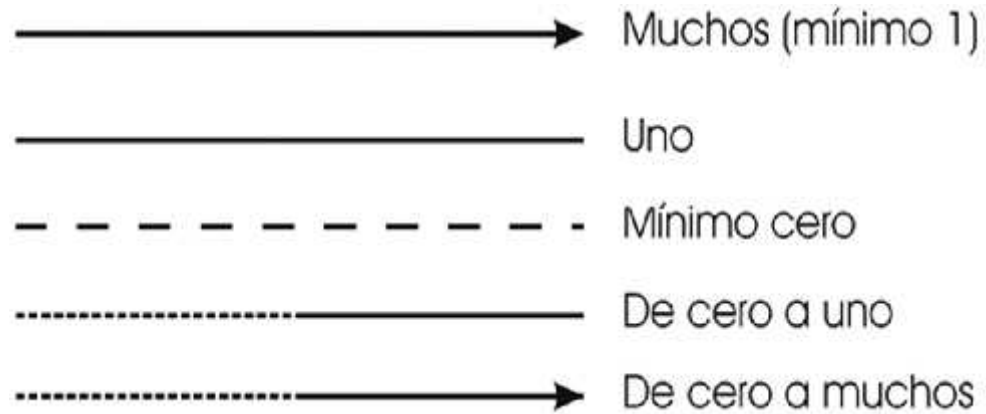
## CORRESPONDENCIA DE CARDINALIDADES

- ▶ Dado un conjunto de relaciones en el que participan dos o más conjuntos de entidades, la correspondencia de cardinalidad indica el número de entidades con las que puede estar relacionada una entidad dada.
- ▶ **Uno a Uno:** Una entidad de A se relaciona únicamente con una entidad en B y viceversa (ejemplo: relación vehículo - matrícula: cada vehículo tiene una única matrícula, y cada matrícula está asociada a un único vehículo).
- ▶ **Uno a varios:** Una entidad en A se relaciona con cero o muchas entidades en B. Pero una entidad en B se relaciona con una única entidad en A (ejemplo: la entidad EMPERSA, la entidad TRABAJADOR y entre ellos la relación TRABAJAR-EN).

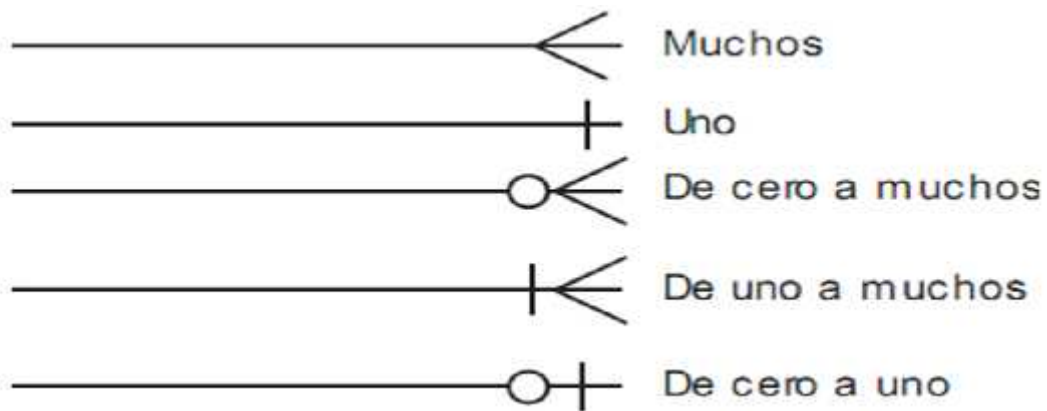
- ▶ **Varios a Uno:** Una entidad en A se relaciona exclusivamente con una entidad en B. Pero una entidad en B se puede relacionar con 0 o muchas entidades en A (ejemplo empleado-centro de trabajo).
- ▶ **Varios a Varios:** Una entidad en A se puede relacionar con 0 o muchas entidades en B y viceversa (ejemplo asociaciones- ciudadanos, donde muchos ciudadanos pueden pertenecer a una misma asociación, y cada ciudadano puede pertenecer a muchas asociaciones distintas).



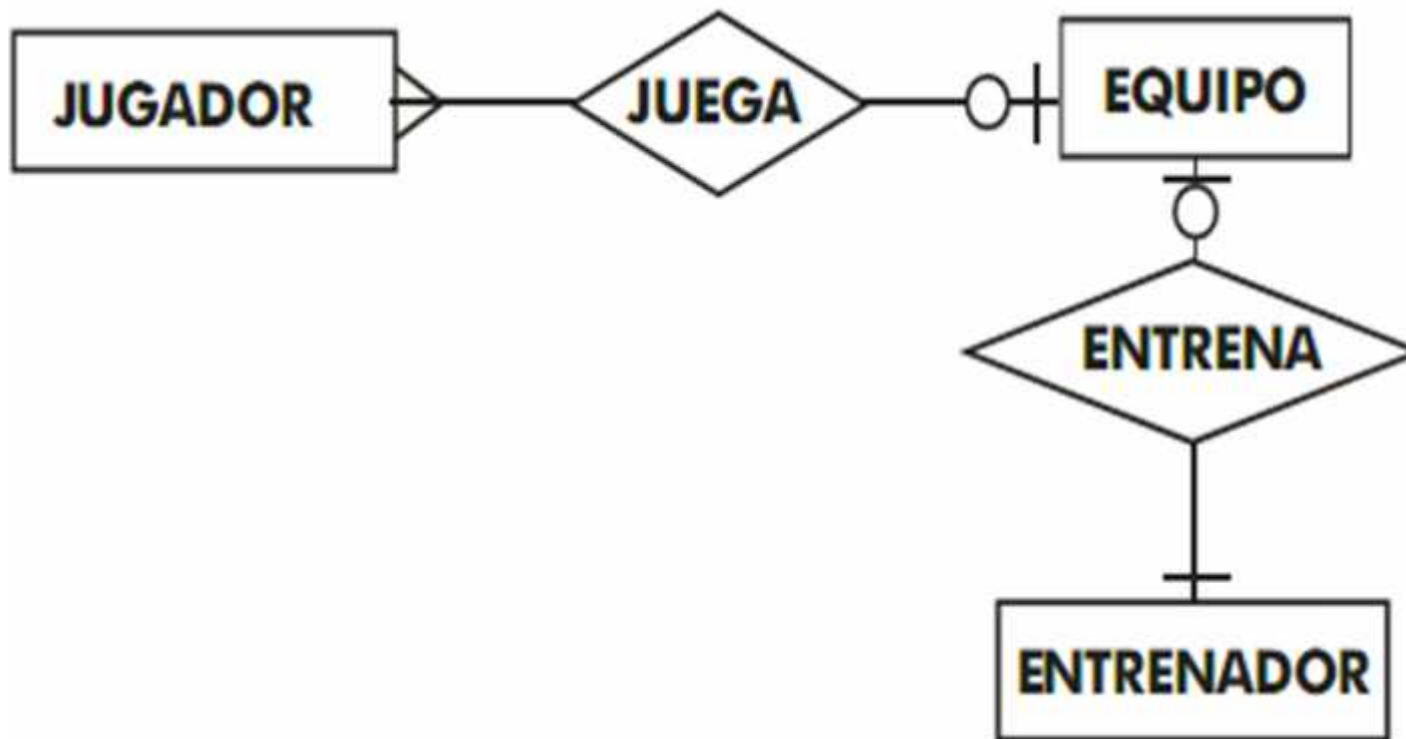
En la figura siguiente se indican notaciones para las cardinalidades.



### Pie De Cuervo



## Ejemplo De La Utilización De La Cardinalidad



## ROLES

A veces en las líneas de la relación se indican **roles**. Los roles representan el papel que juega una entidad en una determinada relación.

Ejemplo:

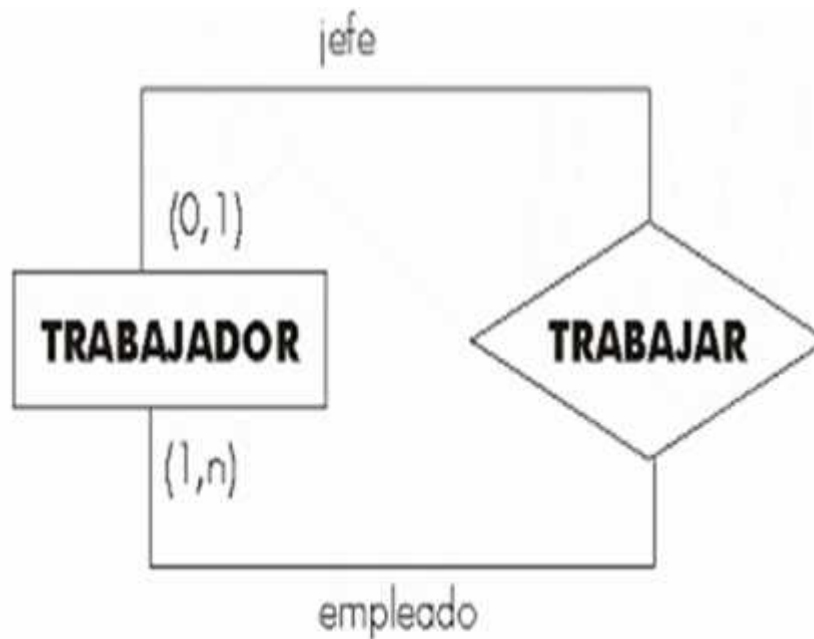
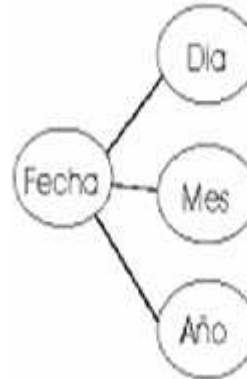


Ilustración 15, Ejemplo de rol. Un trabajador puede ser visto como jefe o como empleado según a qué lado de la relación esté

# ATRIBUTOS

Describen propiedades de las entidades y las relaciones.

## ➤ COMPUESTO



## ➤ MÚLTIPLES



## ➤ OPCIONALES



## **2.5 DISEÑO DE DIAGRAMAS ENTIDAD-RELACIÓN.**

1. Se elabora el diagrama (o diagramas) entidad-relación.
2. Se completa el modelo con listas de atributos y una descripción de otras restricciones que no se pueden reflejar en el diagrama. Dado lo rudimentario de esta técnica se necesita cierto entrenamiento y experiencia para lograr buenos modelos de datos.

### **Pasos a seguir para el Diagrama Entidad Relación**

1. Una entidad se relaciona con otra entidad con una línea continua, ya que no lleva flechas, es solo una dirección continua.

2. Toda relación debe de llevar una cardinalidad (determina el nivel de cardinalidad).

3. Una relación entre dos entidades siempre se va a dar por medio de un rombo (si tienes una entidad alumno, otra materia, se traza una línea en el medio de la línea se pone un rombo, dentro del rombo se pone "el alumno se inscribe", el nivel seria uno a muchos ya que el alumno se inscribe a varias materias).

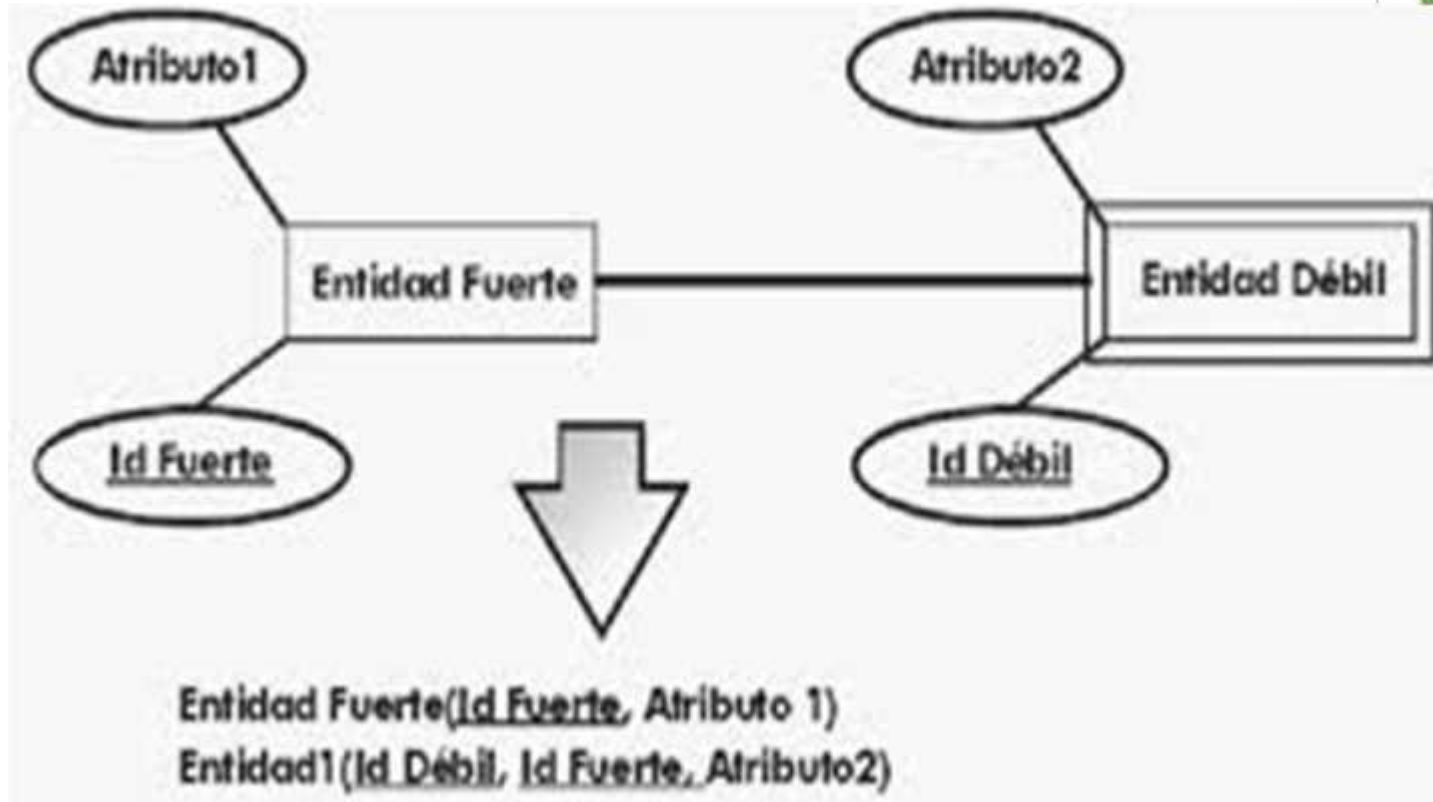
4. Cada entidad deberá tener sus elementos.



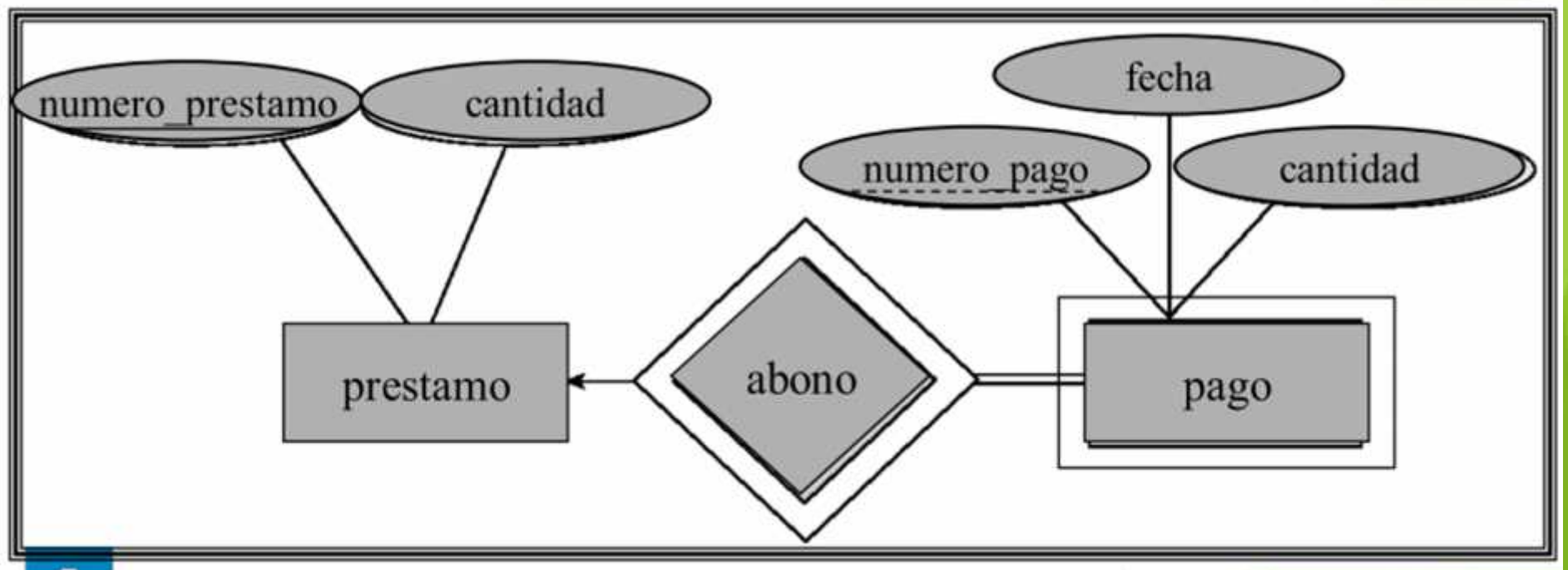
## 2.6 ENTIDADES FUERTES Y DEBILES

- ▶ Las entidades fuertes o propietaria se caracterizan porque tienen atributos claves propios. Ejemplo: la entidad persona tiene como atributo clave la cedula, el cual no es entregado o heredado de otra entidad.
- ▶ Las entidades débiles no tienen atributos claves propios sino que dependen del que posee una fuerte, pero si pueden tener atributos que identifiquen una clave parcial (foránea) que la identifican como única dentro del tipo de entidad débil.
- ▶ Ejemplo: la entidad ocupación depende de la existencia de una entidad persona, ya que sin esta no tendría sentido. En el modelo E-R se esquematiza gráficamente a través de rectángulos dobles. El atributo parcial se subraya con línea

# REPRESENTACION CONCEPTUAL



- ▶ Se representan mediante líneas dobles.
- ▶ El discriminador se marca con una línea de puntos.
- ▶ numero-pago es el discriminador de “pago”.
- ▶ Clave primaria (numero\_prestamo, numero\_pago).



## 2.7 MODELO ENTIDAD RELACION EXTENDIDO

- El modelo ERE incluye todos los conceptos del modelo ER. En adición, incluye los conceptos de subclase y superclase además de los conceptos de especialización y generalización. Otro concepto incluido en el modelo ERE es la categorización. Asociado con estos conceptos se encuentra el mecanismo de herencia en el atributo. Desafortunadamente, no existe una terminología estándar para estos conceptos.

## EJEMPLO

- La entidad PERSONAL puede a su vez subdividirse en PROFESORES, TECNICOS, etc. El conjunto de ocurrencias de entidad en cada una de estas entidades será un subconjunto de las ocurrencias de entidad de PERSONAL, ya que por ejemplo, un profesor también es un personal. Llamaremos a cada uno de estos subconjuntos **Subentidades** de la entidad PERSONAL y a PERSONAL una **Superentidad** de cada uno de estos subconjuntos.

## ► HERENCIA

Debido a que una subentidad es a su vez parte de una Superentidad, la subentidad tendrá sus atributos específicos así como los atributos correspondientes a la superentidad a la que pertenece. Esto quiere decir que la ocurrencia de entidad de una subentidad **hereda** los atributos correspondientes a la superentidad a la que pertenece. De la misma manera hereda las relaciones en las que su correspondiente superentidad participa.



# GENERALIZACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN

- ▶ Se habla de **generalización** si inicialmente partimos de una serie de entidades que al estudiarlas en detalle descubrimos que todas ellas pertenecen al mismo conjunto. En la generalización las entidades son totalmente heterogéneas, es decir, los atributos son diferentes. La superentidad normalmente tiene una clave principal distinta de las subentidades.
- ▶ La **especialización** ocurre cuando partimos de una entidad que podemos dividir en subentidades para detallar atributos que varían en las mismas. Comparten clave con la superentidad y los atributos de la superclase se heredan en las subclases.

# EJEMPLO DE GENERALIZACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN

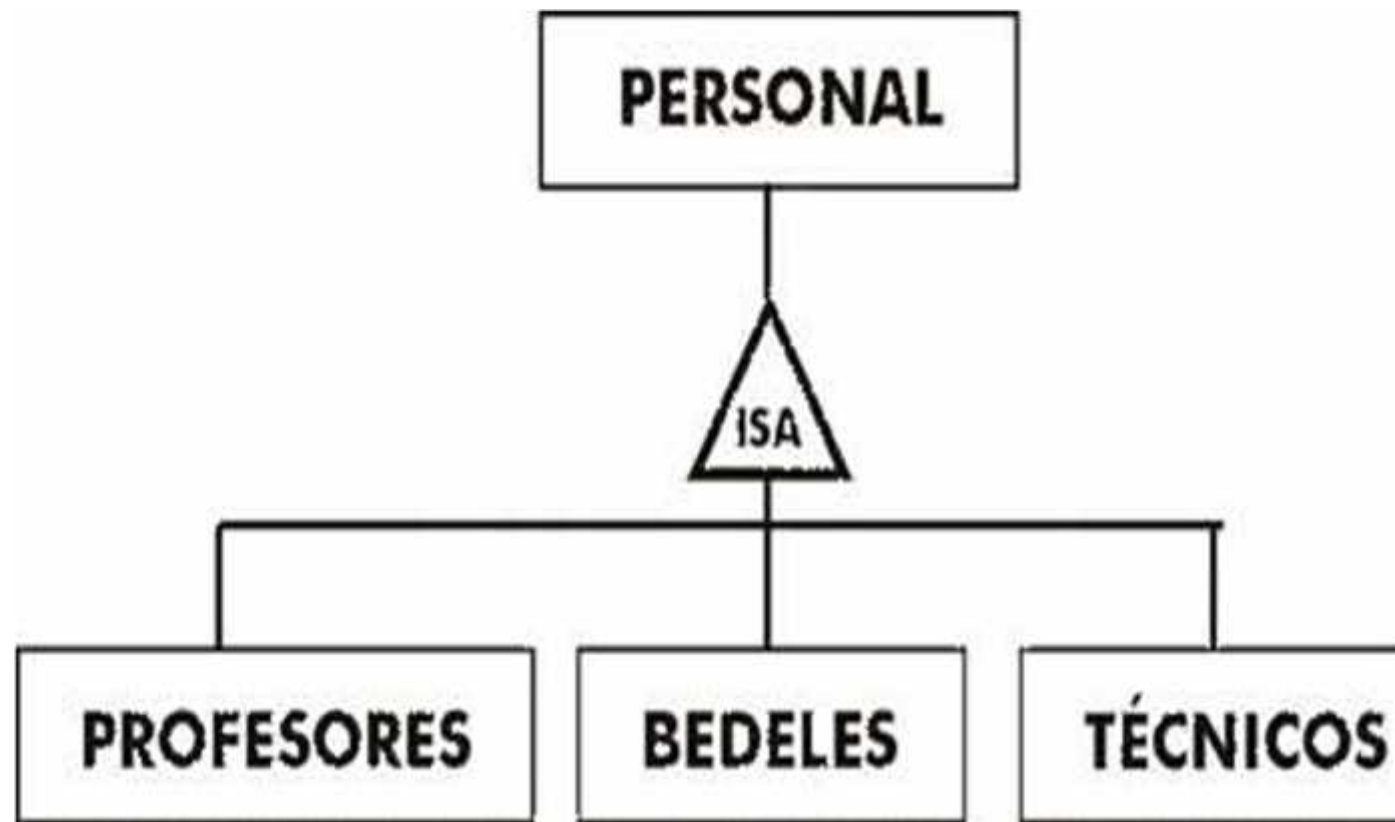


Generalización

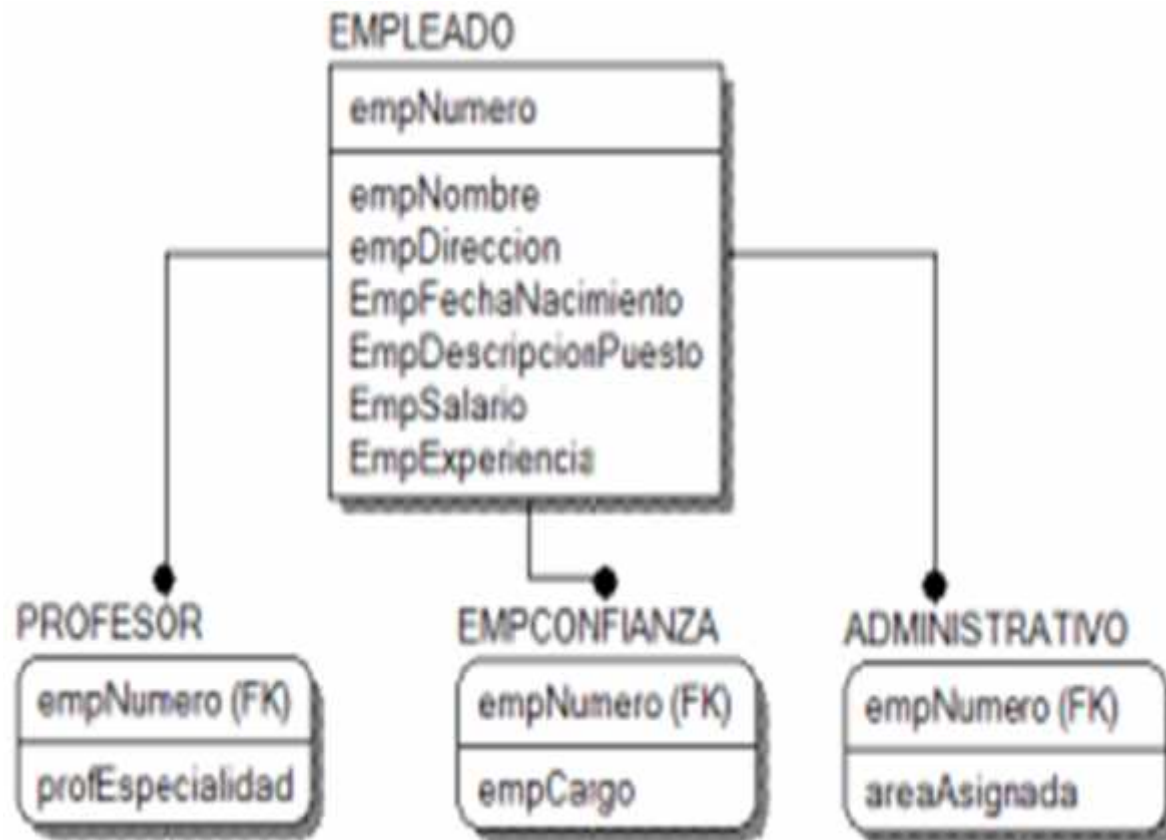


Especialización

## REPRESENTACION DE GENERALIZACION Y ESPECIALIZACION



# EJEMPLO



## OBLIGATORIEDAD

- Todas las ocurrencias de una entidad deben estar relacionadas con alguna de la entidad con la que esta relacionada. Se dice también, que existen una participación total de ese conjunto de entidades en el conjunto de relaciones, y se representa mediante una línea con trazo doble. (Por ejemplo, todo proveedor tiene que vender algún artículo para serlo, y todo artículo es vendido por algún proveedor. En este caso ambas entidades participan de forma total en la relación).



## 2.9 REPRESENTACION GRAFICA UML

El **lenguaje de modelado unificado** (UML) es un **estándar** propuesto para la **creación de especificaciones** de **varios** componentes de un sistema software.

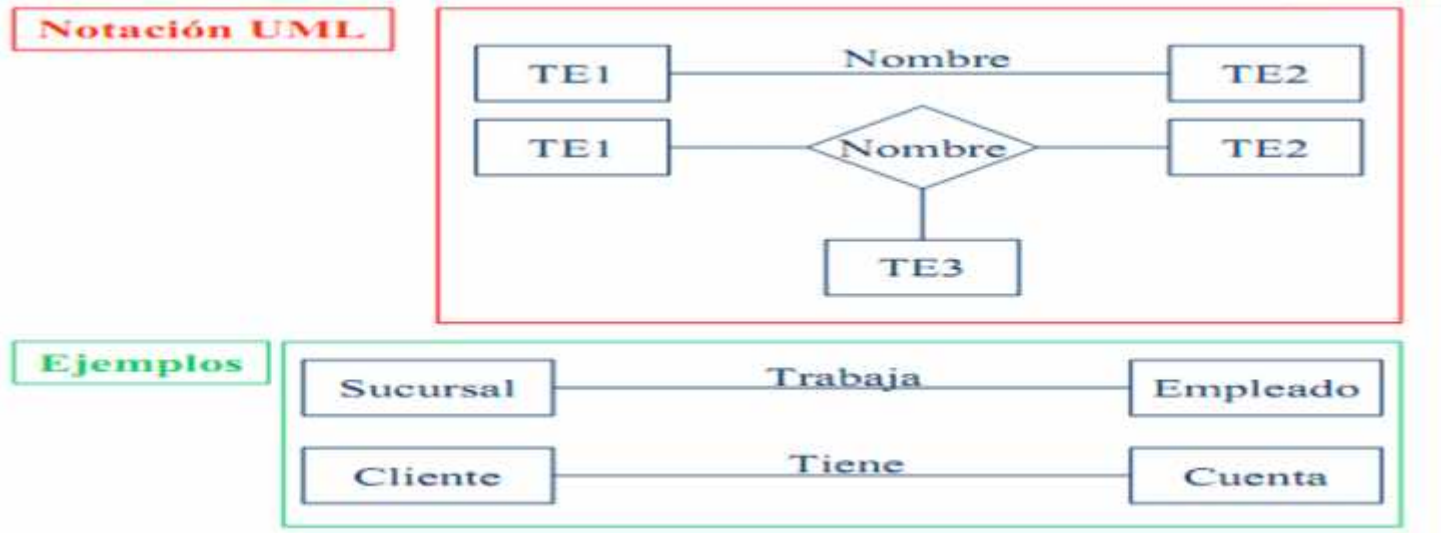
**Diagrama de Clase:** Similar al diagrama E-R

**Diagramas de Caso de Uso:** Muestran la interacción de los usuarios con el sistema

**Diagrama de Actividad:** Flujo de tareas entre componentes

**Diagrama de Implementación:** Interconexiones a nivel software y hardware.

### RELACION



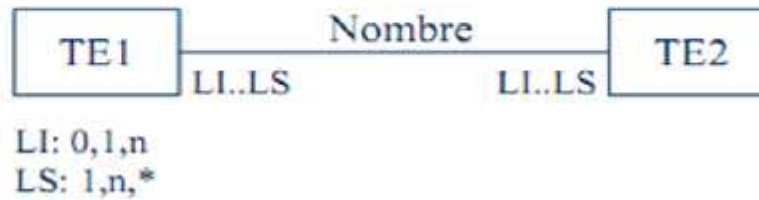


# CARDINALIDAD

## Tipos

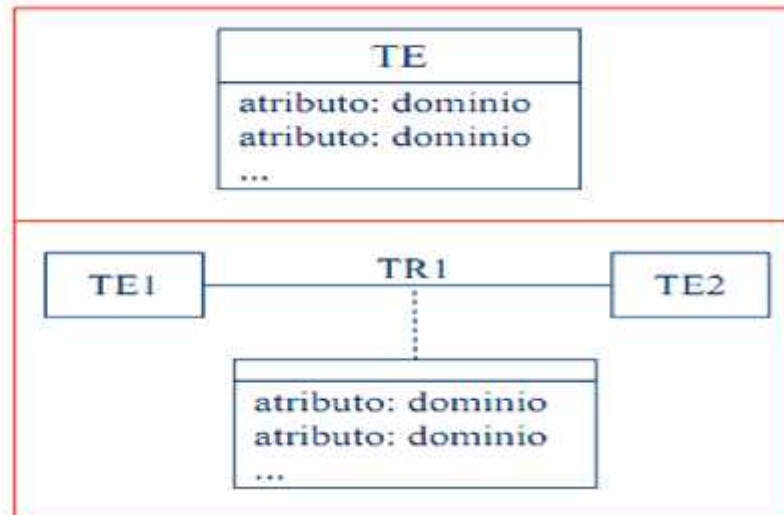
- Uno a uno - 1:1
- Uno a muchos - 1:\*
- Muchos a muchos - \*:\*

## Notación UML



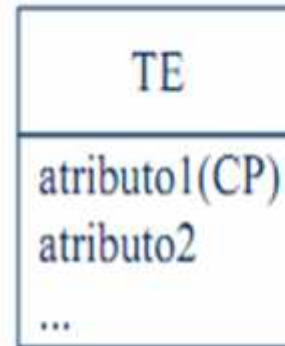
# ATRIBUTOS

## Notación UML



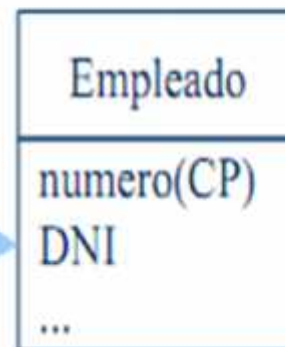
# CLAVE CANDIDATA

## Notación UML

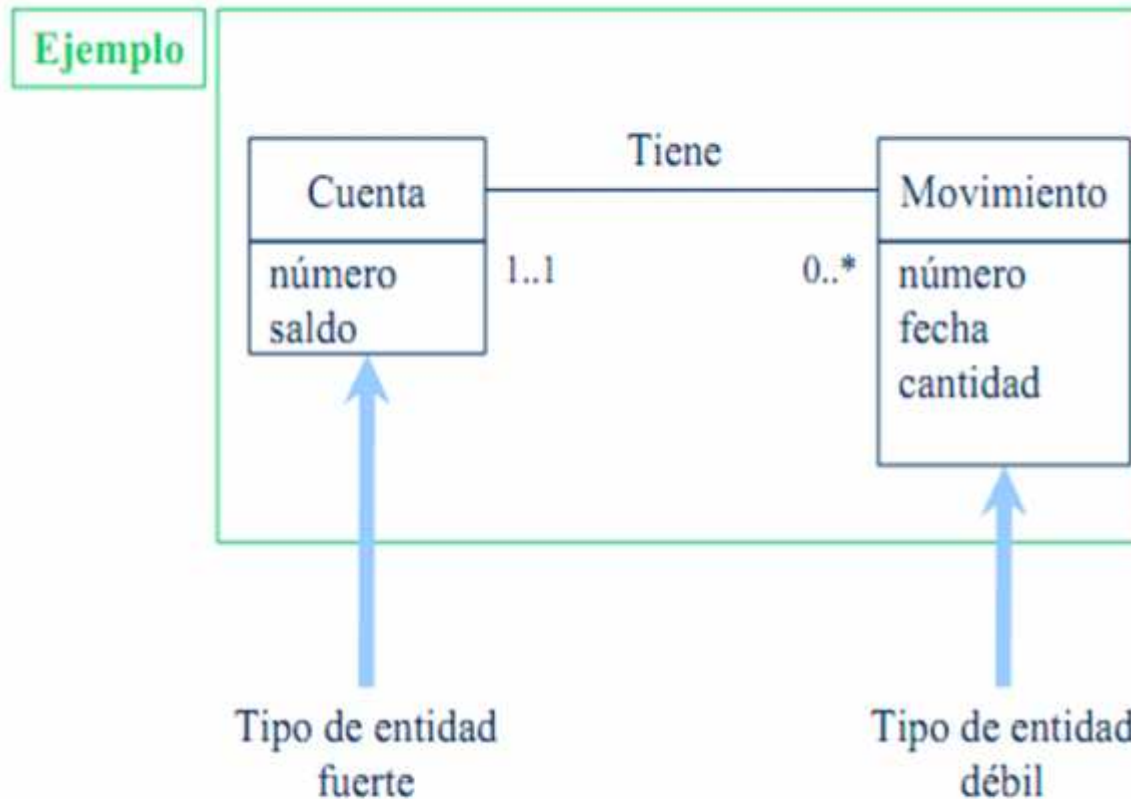


## Ejemplo

clave candidata



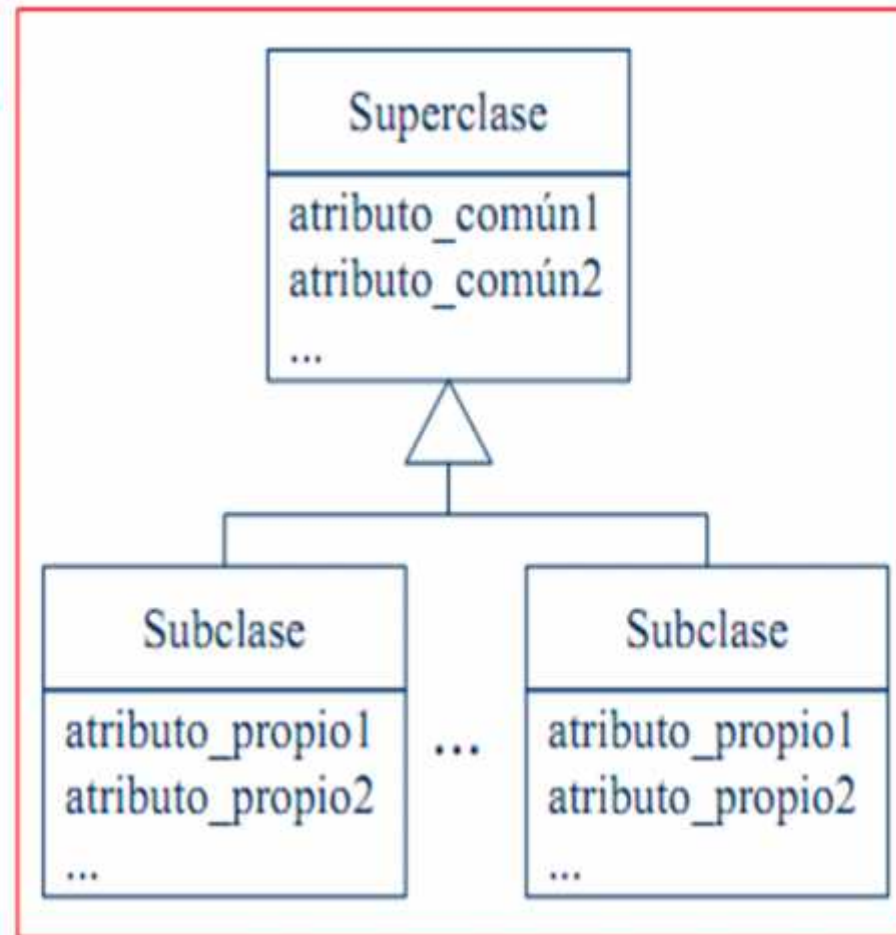
## ENTIDADES FUERTES Y DEBILES



Si se elimina una ocurrencia del tipo de entidad fuerte, habrá que eliminar las ocurrencias del tipo de entidad débil que dependen de ella.

# SUBCLASE, SUPERCLASE Y RELACION DE HERENCIA

## Notación UML



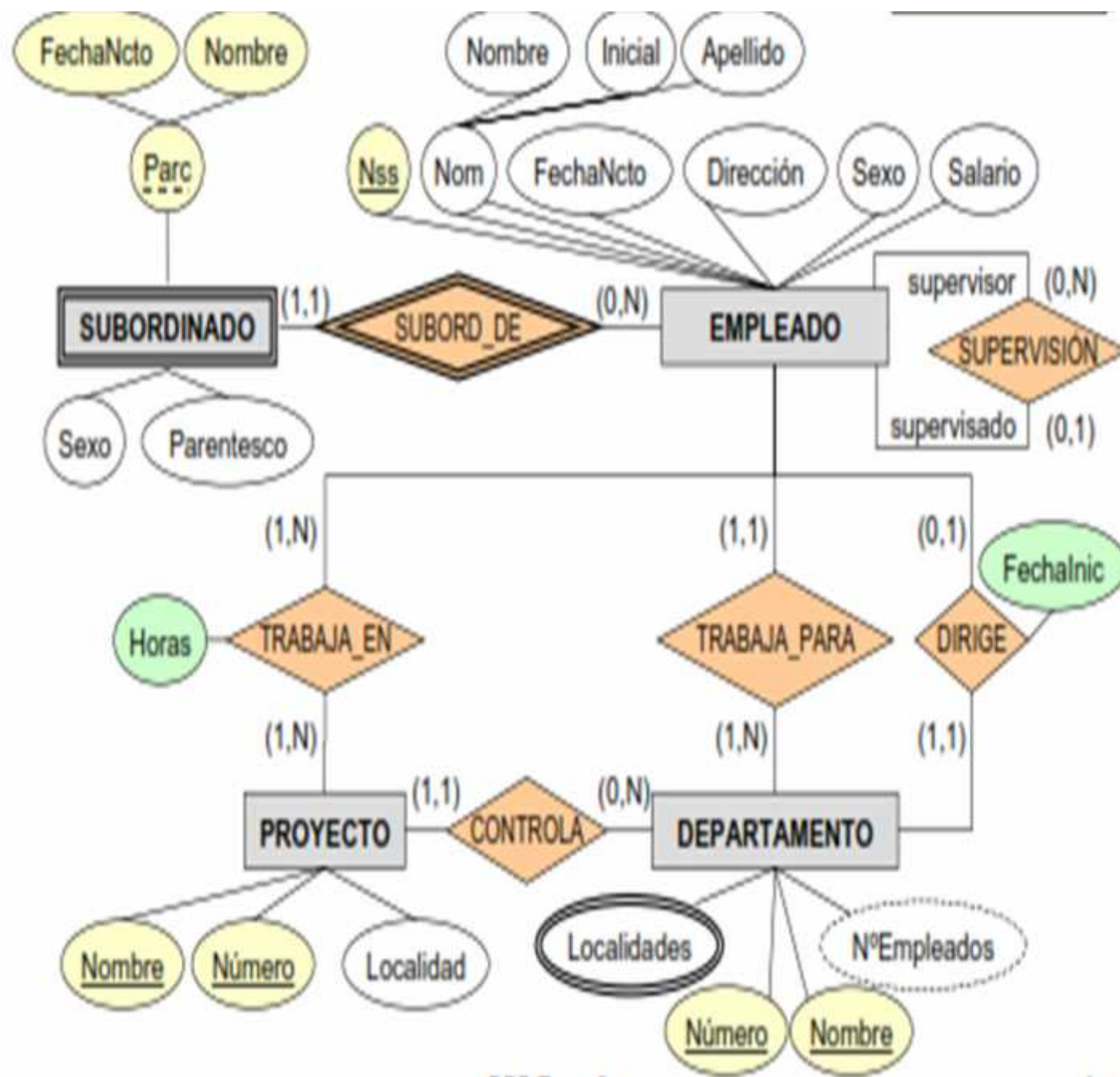
## EJEMLO 1.- MODELO E-R

### Ejemplo: requisitos de la BD “Empresa”



- La empresa está organizada en **departamentos**. Cada uno con nombre y número único. Tiene un director, su fecha de inicio y el número de empleados que trabaja en él. Puede estar distribuido en varias localidades.
- Cada departamento controla cierto número de **proyectos**. Cada uno con nombre y número únicos y se realiza en una sola localidad.
- De cada **empleado** se guarda su nombre, número de seguridad social, dirección, salario, sexo y fecha de nacimiento. Departamento al que pertenece. Proyectos en los que trabaja (pueden estar controlados por departamentos distintos al que pertenece el empleado). Nº horas semanales dedicadas a cada proyecto y quién es su supervisor.
- De cada **subordinado** al número de seguridad social de un empleado interesa su nombre, sexo, fecha de nacimiento y parentesco (hijo, esposa, ...).





## EJEMPLO 2

### Ejemplo de diseño conceptual: requisitos de la BD



- Una compañía de transportes recoge pedidos de los almacenes de una cadena y los entrega a las tiendas de la misma cadena.
- Actualmente hay 6 almacenes y 45 tiendas. Cada tienda tiene su propio nombre, y conocemos también su dirección y teléfono. Cada almacén tiene un número diferente además de la dirección y teléfono.
- Un camión puede transportar varios pedidos en el mismo viaje y entregar cada pedido a la tienda que lo solicitó. Cada viaje se identifica por un número. Cada pedido se identifica por un número e incluye datos sobre peso, volumen y tienda de destino.
- Cada camión tiene el número de matrícula y su propio límite máximo de volumen y peso transportado. La flota de la compañía de transportes consta de 150 vehículos y cada uno realiza entre 3 y 4 viajes semanales.
- Esta BD la usarán conjuntamente las dos empresas para
  - Controlar el uso de los camiones (fechas).
  - Controlar las entregas (pedidos entregados)
  - Programar los viajes (conocer los pedidos hechos, de qué almacén a qué tiendas y los viajes asignados a camiones)



