



Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma
Bases de Datos

UD2.- Modelo Entidad-Relación

2023-2024



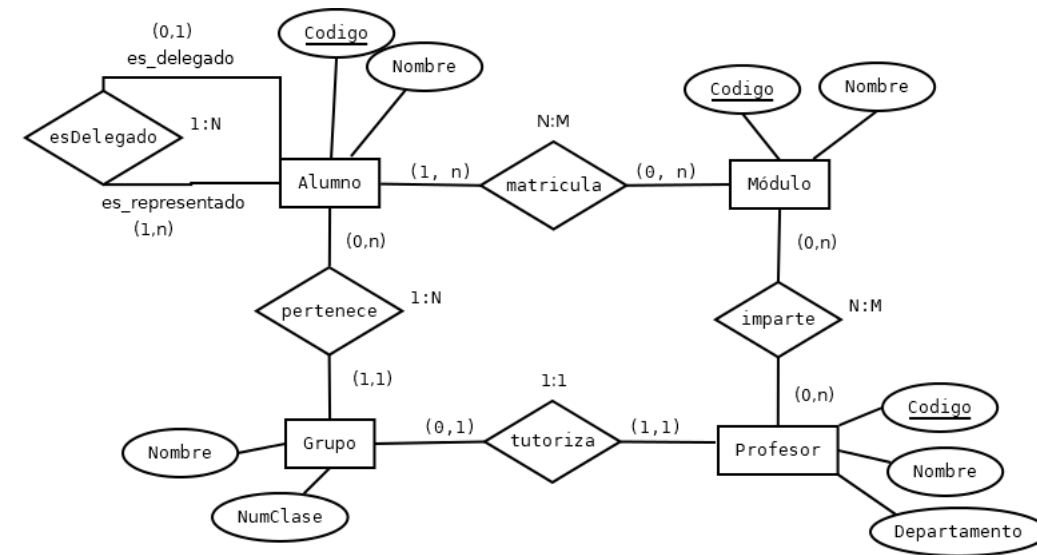
ÍNDICE

- Diseño conceptual de bases de datos
- Entidades
 - Entidades fuertes y débiles
- Relaciones
 - Grado, cardinalidad de la relación y participación de las entidades
 - Restricciones de exclusividad, exclusión, inclusividad, inclusión
- Atributos
- Modelo Relacional-Extendido (ERE): generalización y especialización
- Claves y discriminadores
- Pasos para la construcción del diagrama E/R
- Criterios de calidad de un diagrama ERE



DISEÑO CONCEPTUAL DE BASES DE DATOS

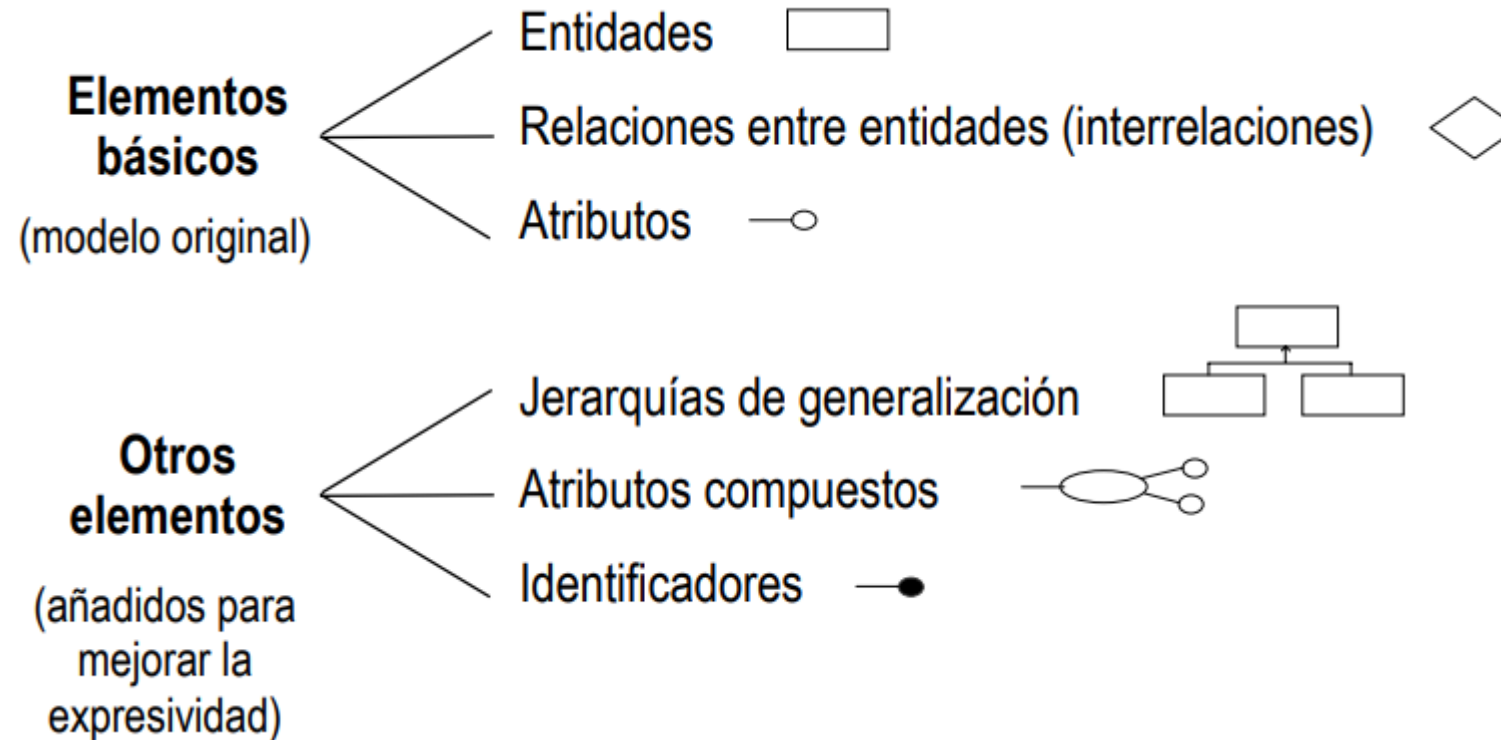
- El **modelo entidad-relación (E-R)** es el **modelo conceptual** más utilizado para el diseño conceptual de bases de datos.
- Es **independiente** del SGBD.
- **Objetivo:** Modelar o especificar el Universo del Discurso.
- Fue creado por **Peter Chen** en los años setenta, y permite representar el mundo real a través de una serie de **símbolos** y expresiones determinados.
- Posteriormente otros autores han añadido mejoras a este modelo, el más aceptado actualmente es el **modelo entidad/relación extendido (ERE)**.





- Basado en dos conceptos fundamentales:

- Entidades y Relaciones.**

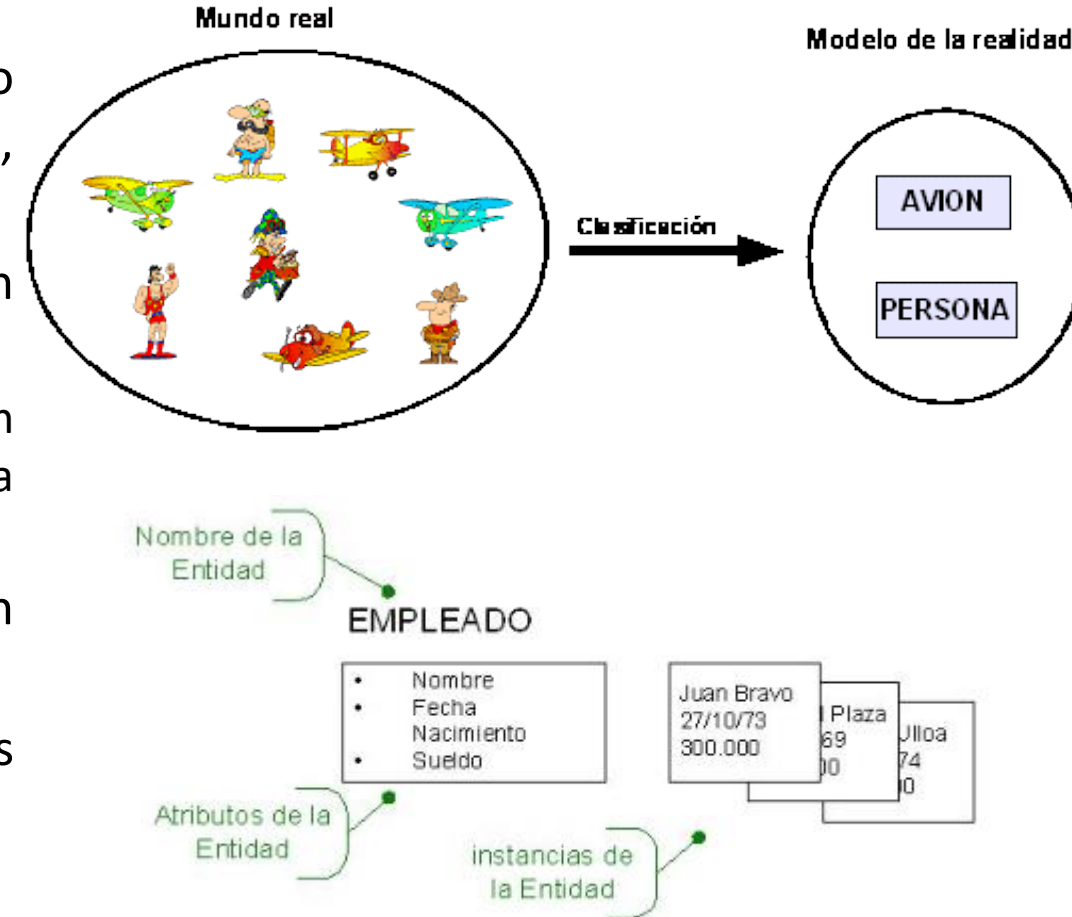




ENTIDADES

Entidad:

- Persona, lugar, cosa, concepto o suceso real o abstracto sobre el que se recoge información (empleados, artículos, clientes, planificaciones, estándares...).
- Conjunto de “**clases de objetos**” que son de interés en nuestro problema.
 - **Mecanismo de abstracción**, nos permite centrarnos en conjuntos de instancias sin particularizar en una instancia en concreto.
- Todos los objetos de una misma clase se representan con un **tipo de entidad** (o simplemente entidad).
- Cada entidad tendrá una serie de **instancias**, que son los objetos u ocurrencias concretas de ese tipo de entidad.
 - ASIGNATURA es una entidad;
 - Inglés, Cálculo, Algorítmica son ocurrencias de esta entidad.



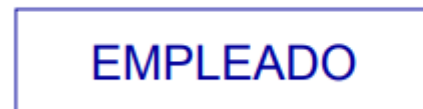


ENTIDADES

Entidad:

- Una entidad se representará mediante un rectángulo con un nombre.
- Las entidades pueden ser **fuertes (regulares) o débiles**.
 - Las entidades fuertes tienen existencia por sí mismas.
 - Las débiles dependen de otra entidad.

Entidad regular



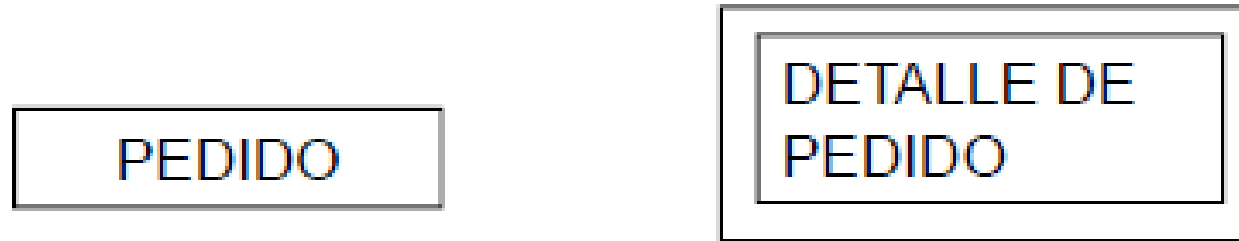
Entidad débil





ENTIDADES

Otro ejemplo:



Pedido representa la información genérica sobre el pedido, como la fecha del pedido, número, estado.

Detalle de pedido recopila las líneas de información específica sobre los artículos y unidades pedidas. Si se elimina el pedido, no tiene sentido almacenar las líneas de detalle asociadas.



ENTIDADES

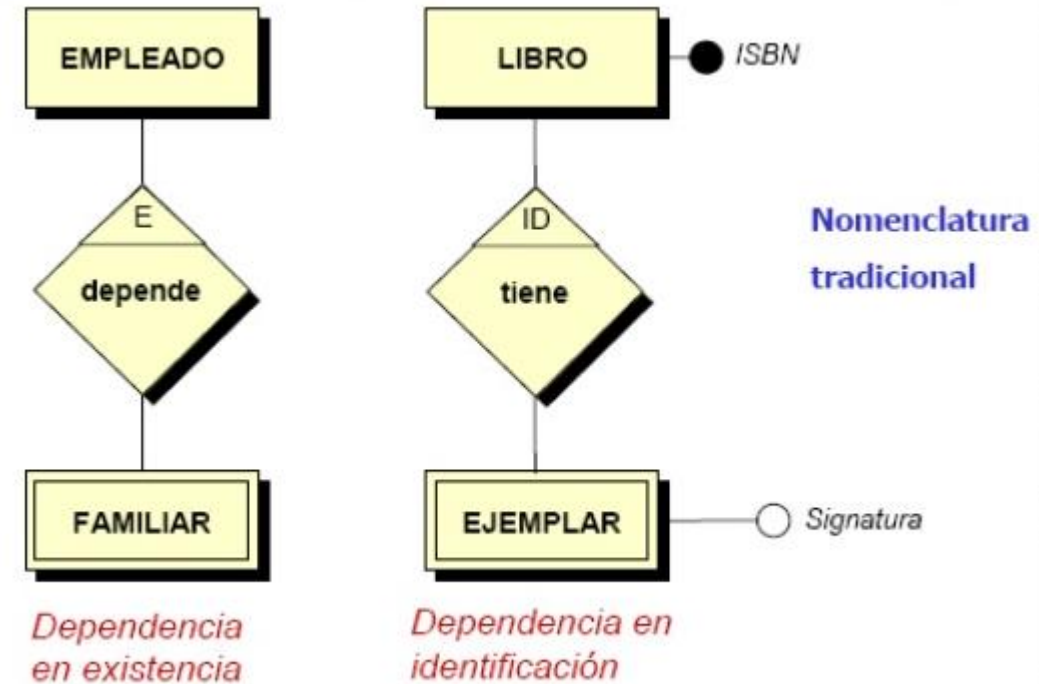
Existen dos tipos de dependencia para las entidades débiles:

➤ **Dependencia en existencia:**

- Si desaparece una instancia del tipo de entidad fuerte deben desaparecer las instancias de la entidad débil que dependen de ella.
- Se indica con una "E" en la relación débil.

➤ **Dependencia en identificación:**

- Además de la dependencia en existencia, una instancia del tipo de entidad débil no se puede identificar por sí misma, y debe hacerse mediante la clave de la entidad fuerte asociada.
- Se indica con una "ID" en la relación débil.

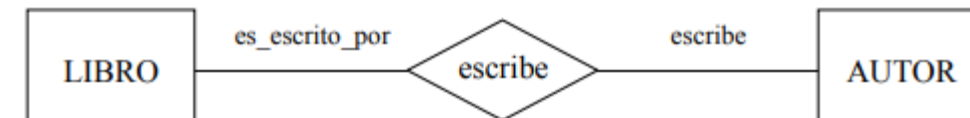
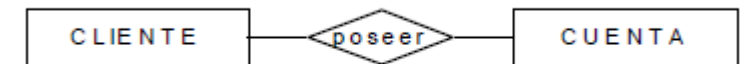
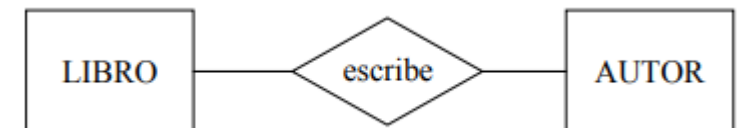
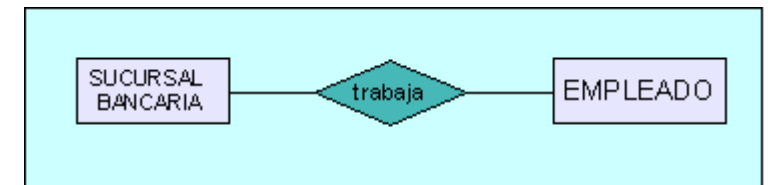




RELACIONES

Relación o interrelación:

- Un **tipo de relación** (por simplicidad **relación**) modela conexiones entre objetos.
- Una **relación** es una asociación o correspondencia existente entre entidades.
- Se identifica al localizar verbos o acciones cuyo sujeto sea una entidad y cuyo complemento directo o indirecto también lo sea.
- Se representa mediante un **rombo**.
- Una relación se define por:
 - **Nombre**
 - **Grado**
 - **Número de entidades** que participan en la relación.
 - **Cardinalidad de la relación**
- El **rol** indica el papel que desempeña una entidad en la relación.

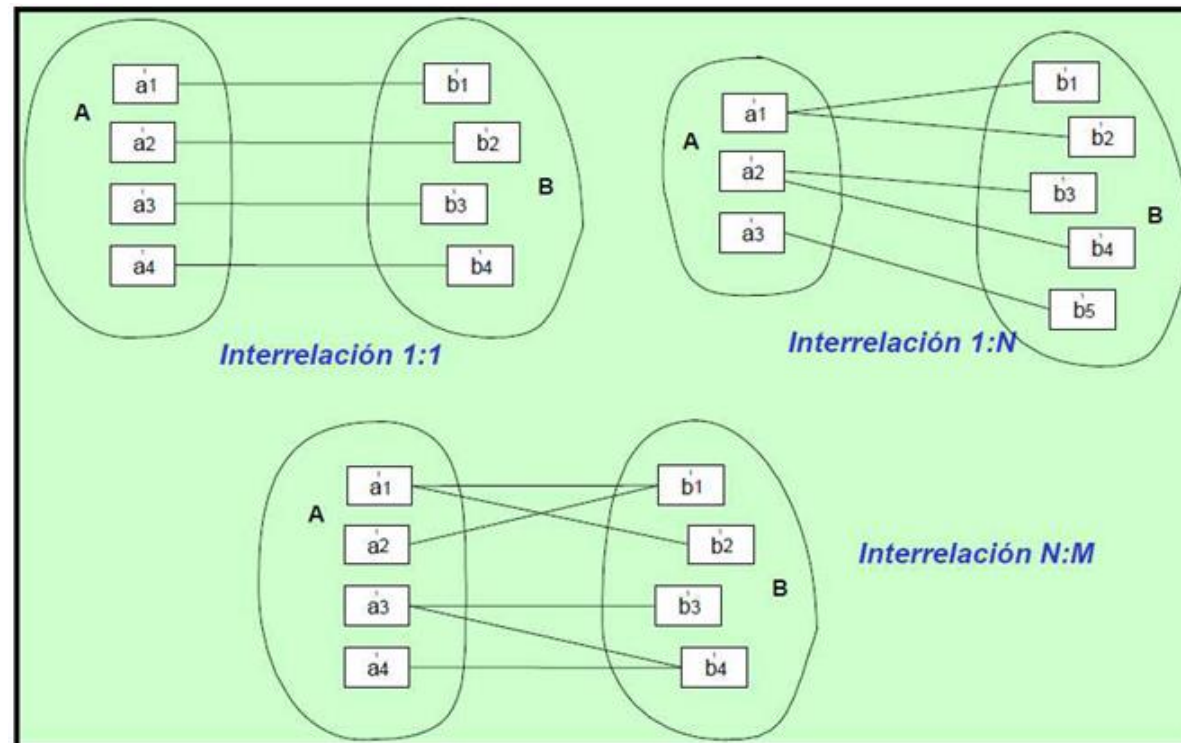




RELACIONES

Cardinalidad de la relación o Tipo de Correspondencia:

- **Número máximo de instancias de cada entidad** que pueden intervenir en la interrelación que se está tratando.
- « Número de entidades con que puede estar relacionada una entidad a través de una relación.»

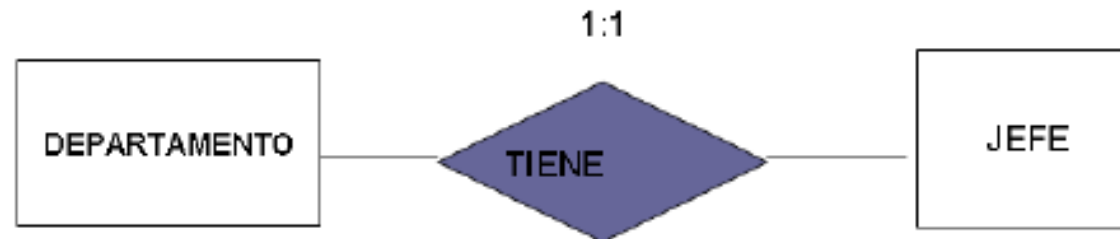




RELACIONES

Uno a uno

- Se produce cuando un elemento de A solo puede relacionarse, como máximo, con uno de B y viceversa.
 - Ejemplo: En una empresa cada departamento (A) tiene un solo jefe (B), además este jefe no podrá ser jefe de varios departamentos.

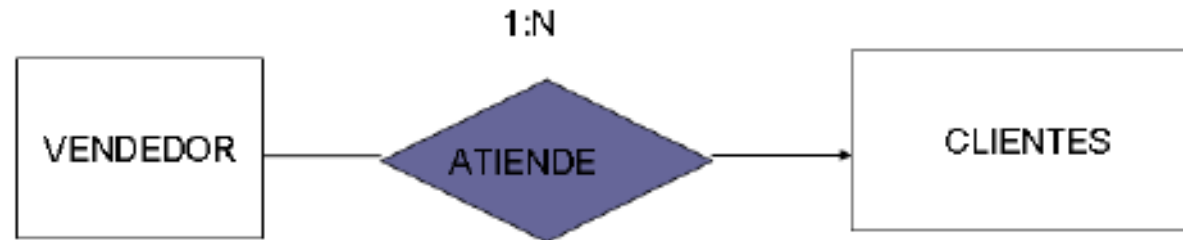




RELACIONES

Uno a muchos

- Se produce cuando un elemento de A solo puede relacionarse con uno de B pero cada elemento de B puede relacionarse con muchos de A.
 - Ejemplo: Vendedores que atienden a clientes





RELACIONES

Muchos a muchos

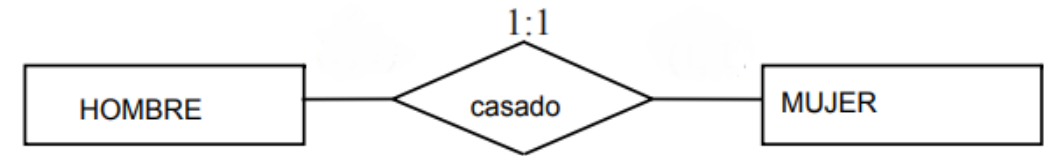
- Se produce cuando un elemento de A puede relacionarse con varios de B y cada elemento de B puede relacionarse con varios de A.
 - Ejemplo: Distribuidora de productos guardados en varios almacenes de Zaragoza



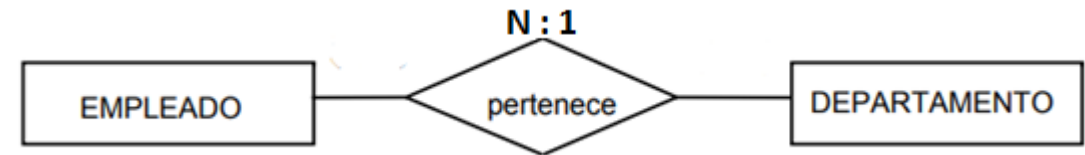


RELACIONES

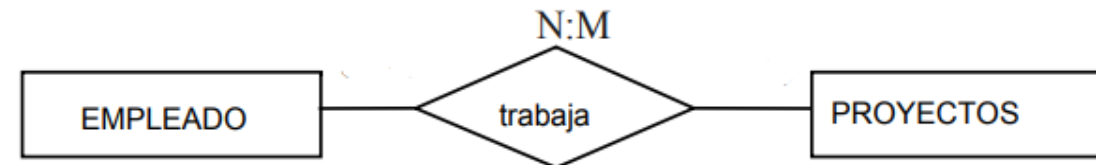
- **Uno a uno (1:1):** «En nuestro modelo de sociedad, un hombre está casado con una mujer y una mujer está casada con un hombre.»



- **Uno a muchos (1:N) o muchos a uno (N:1):** «Un empleado pertenece a un departamento y a un departamento pueden pertenecer varios empleados.»

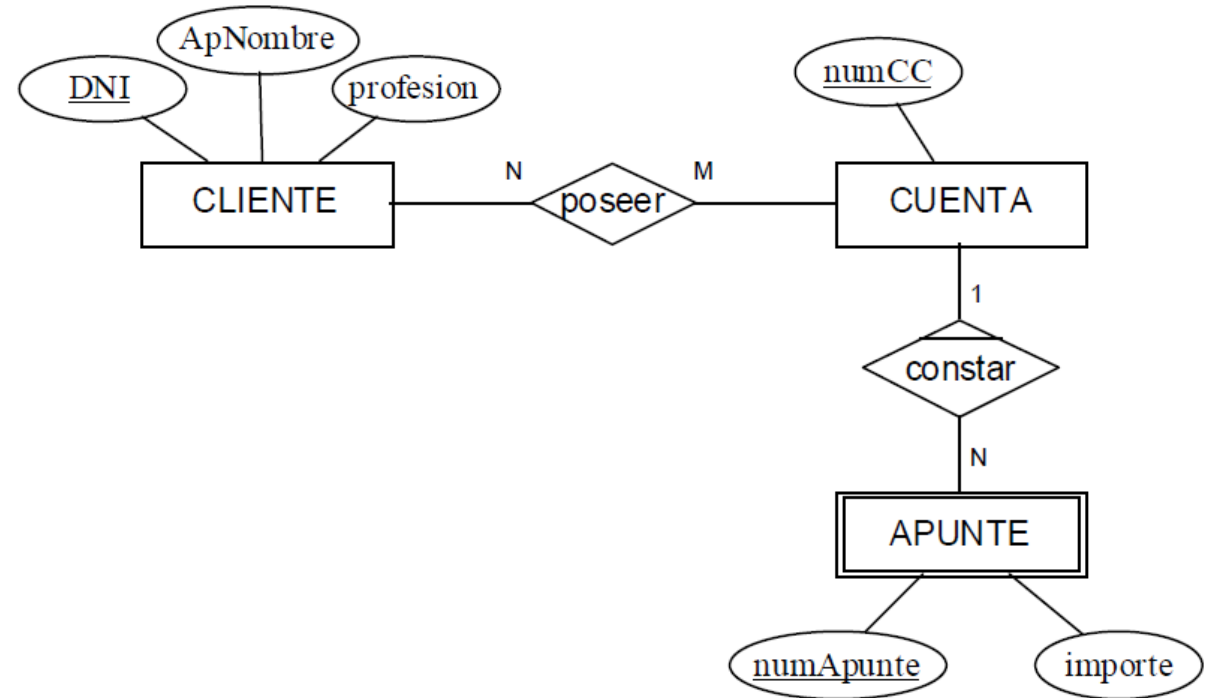
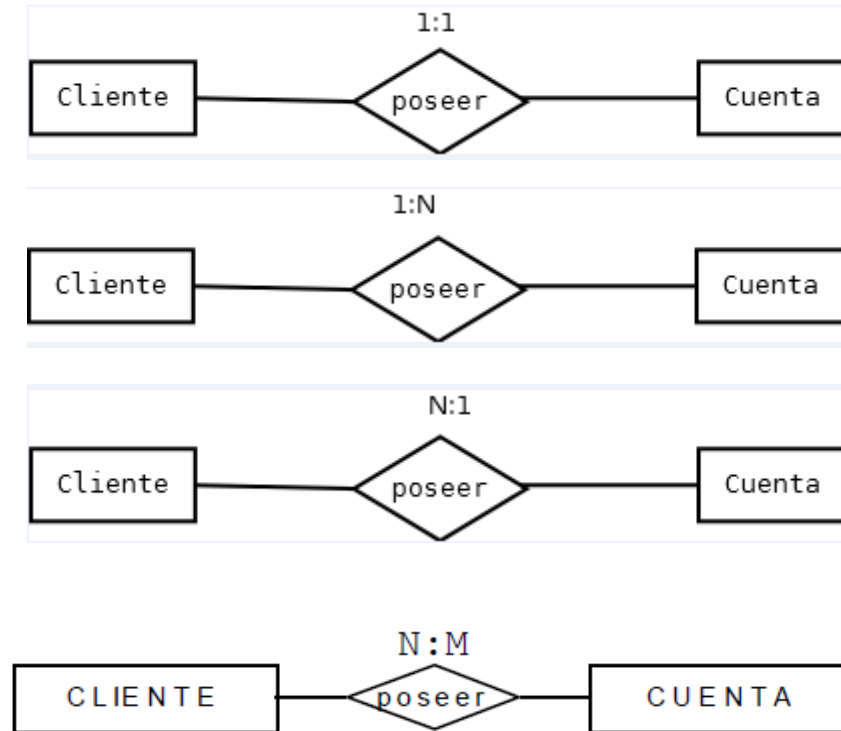


- **Muchos a muchos (N:N):** «Un empleado puede trabajar en muchos proyectos y en un proyecto pueden trabajar muchos empleados.»





RELACIONES

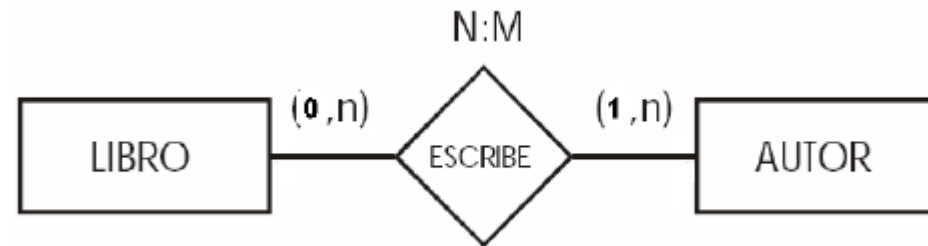




RELACIONES

Participación de las entidades:

« **Número mínimo y máximo de ocurrencias de un tipo de entidad** que pueden estar relacionados con una ocurrencia del otro tipo que participa en la interrelación» ($n^{\circ}\text{min}$, $n^{\circ}\text{max}$)



➤ **Forma de hallar las cardinalidades:**

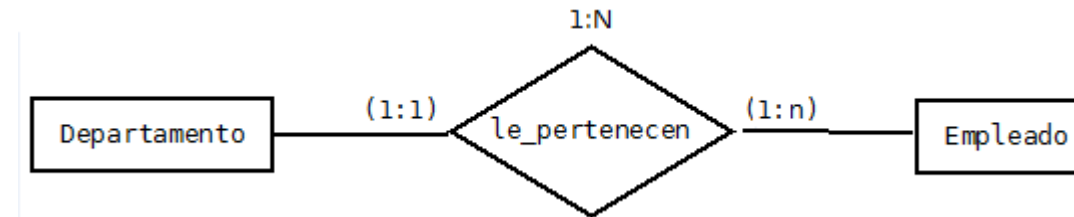
- Un libro puede ser escrito como mínimo por un autor y como máximo por varios.
- Un autor, puede no haber escrito un libro todavía o haber escrito varios.
- Se dice que la entidad **autor** participa con cardinalidad (1,n) en la relación o que **libro** participa con cardinalidad (0,n) en la relación.



RELACIONES

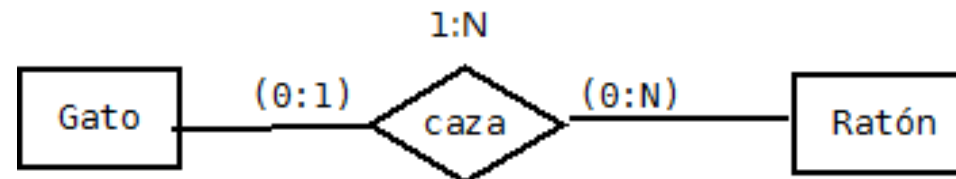
➤ Ejemplo:

- Si un **empleado** pertenece a un departamento y solo a uno.
- Y, a un **departamento** pertenecen uno o más empleados y obligatoriamente debe tener empleados.



➤ Otro ejemplo:

- En un lugar tengo muchos gatos y muchos ratones.
- Un ratón sólo puede ser cazado por un único gato.

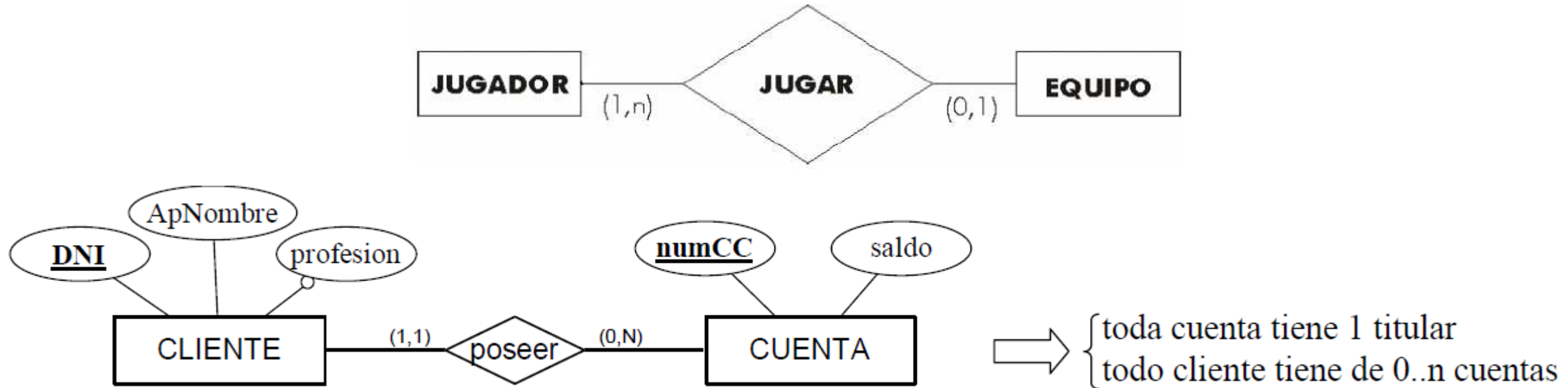




RELACIONES

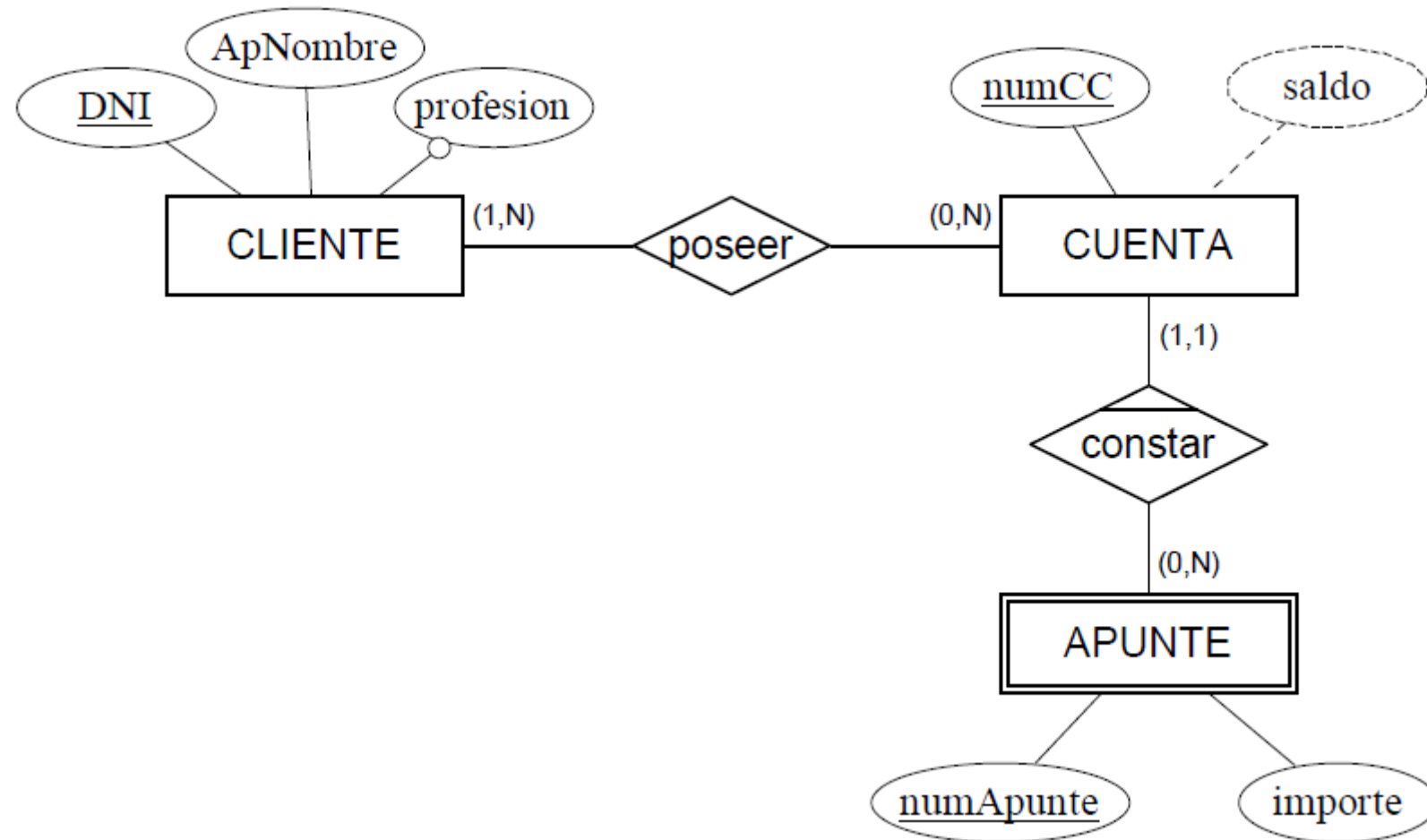
Ejemplo:

- Un jugador puede no estar en **ningún** equipo y como mucho está en **un** equipo, no puede estar en 2 a la vez.
- Cada equipo tiene como mínimo **un** jugador (en realidad sería una cardinalidad mínima más alta, pero se anota un uno) y en cada equipo hay **muchos** jugadores.





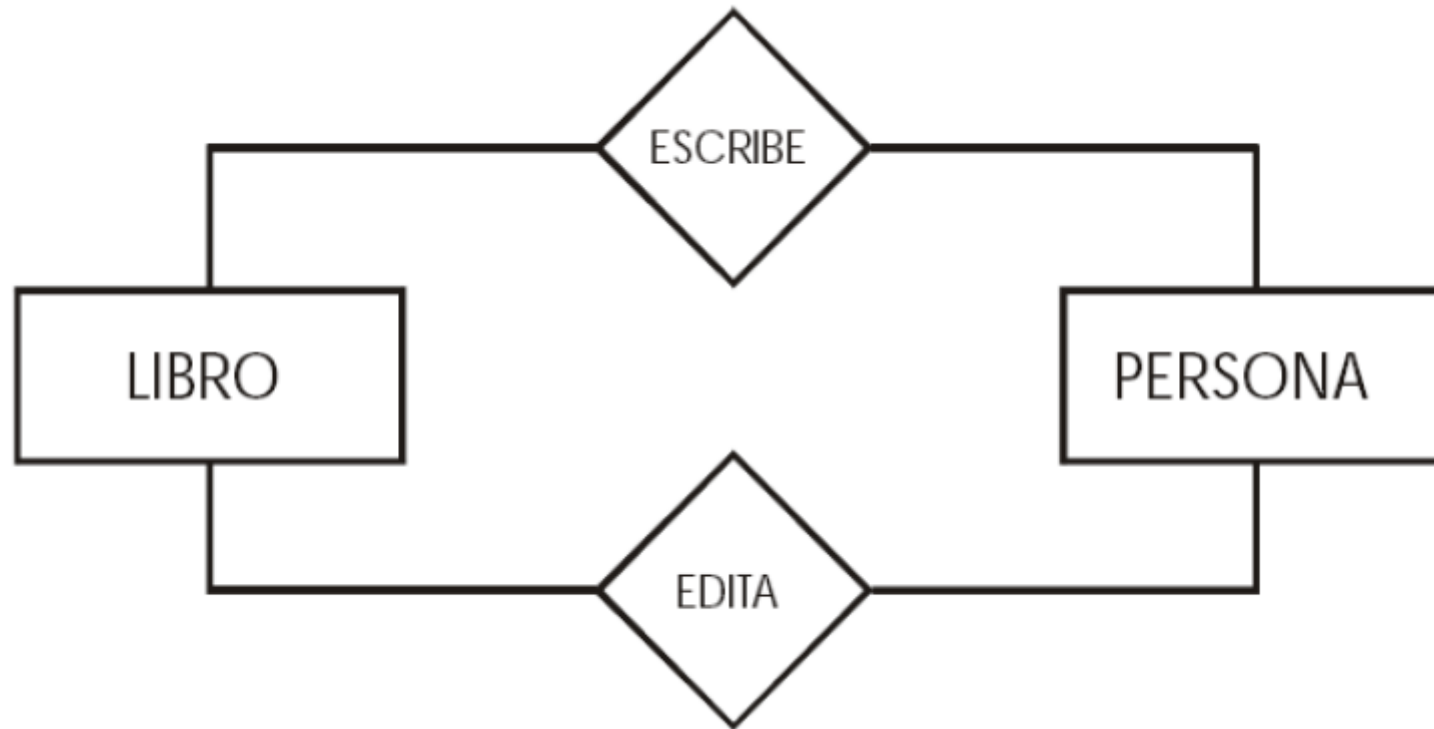
RELACIONES





RELACIONES

Dos entidades pueden tener más de una relación:





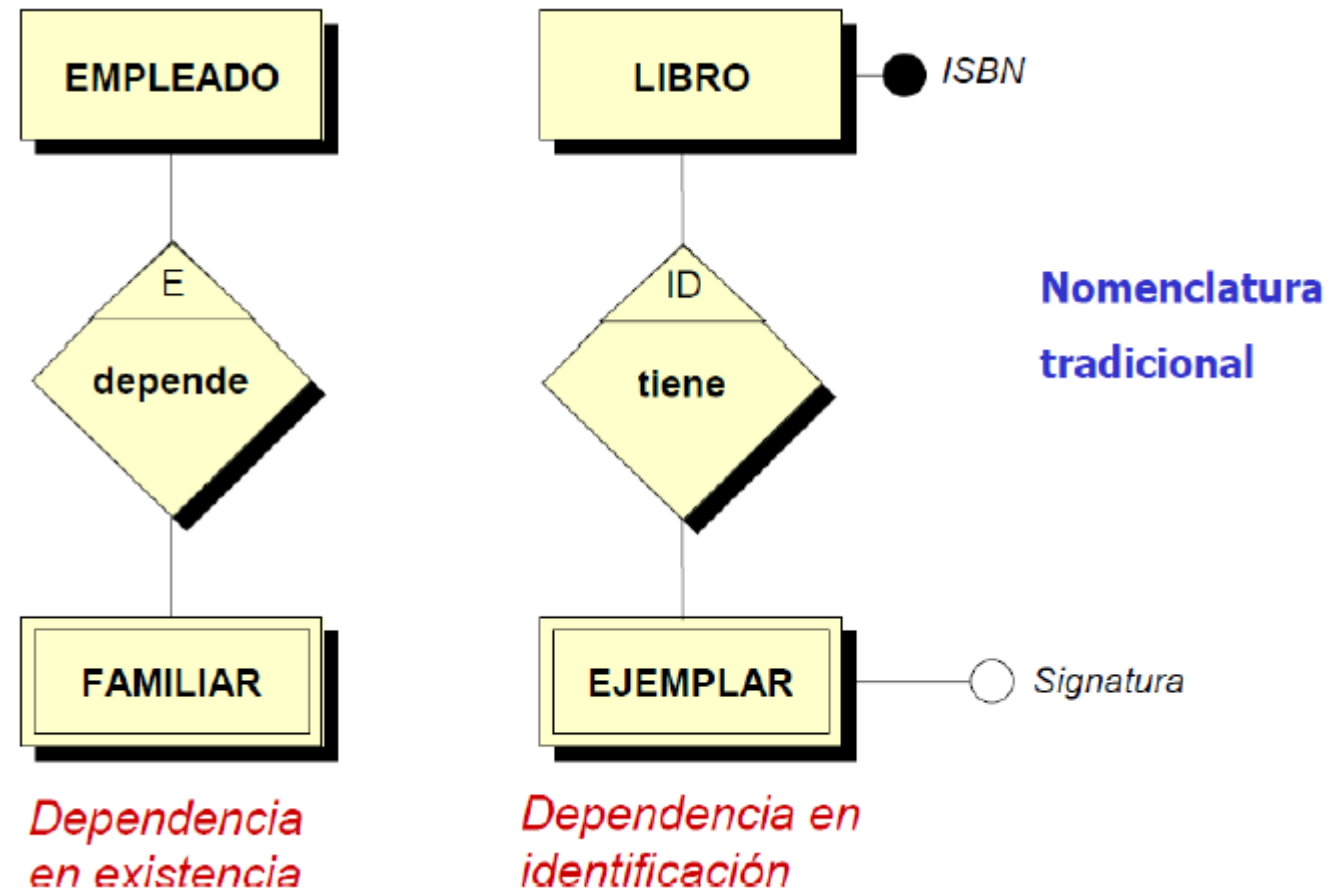
RELACIONES

Las **relaciones** se clasifican también en **regulares** y **débiles**:

- Si están asociando dos entidades regulares, se denominará **relación regular**.
- Si asocian una **entidad débil** con una regular o débil, se denominará **débil**:
 - **Dependencia en existencia**: cuando los ejemplares de la entidad débil no pueden existir si desaparece el ejemplar de la entidad regular del cual dependen.
 - **Dependencia en identificación**: cuando los ejemplares de la entidad débil no se pueden identificarse por sí mismos, exigen añadir el identificador principal de la entidad regular del cual dependen. Una dependencia en identificación es siempre una dependencia en existencia.



RELACIONES

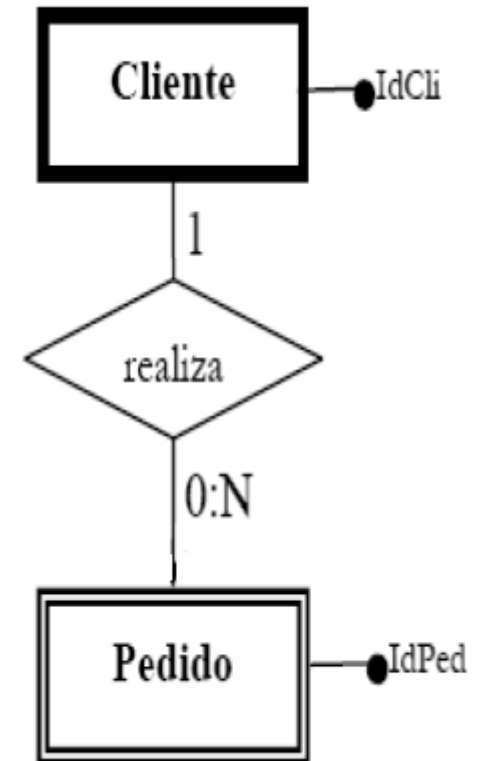




RELACIONES

Dependencia en existencia:

- a) No puede existir una instancia de un **pedido** si no conoce el cliente.
- b) Un **pedido** no puede estar vinculado a varios clientes. Solo corresponde a uno.
- c) Un **cliente** puede tener ninguno o varios pedidos realizados.
- d) Si se elimina la instancia de un **cliente**, no pueden existir en el modelo las instancias de **pedidos** que tenía vinculadas.
- e) Un pedido queda identificado por el **IdPed**, de modo que no pueden existir dos pedidos con el mismo valor en el modelo.



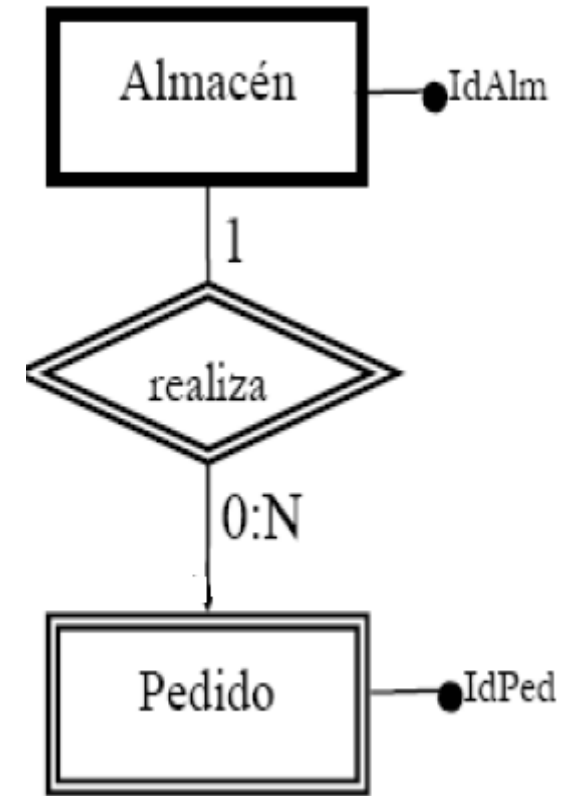


RELACIONES

Dependencia en identificación

➤ Existen algunas entidades débiles que no tienen suficientes propiedades para garantizar la identificación o distinción de entidades. Es necesario incluir atributos de la entidad fuerte para la identificación de la entidad débil.

- a) Los almacenes se identifican mediante IdAlm.
- b) Se requiere mantener una lista de pedidos numerados en cada almacén.
- c) La identificación de un pedido es la composición <IdAlm,IdPed>



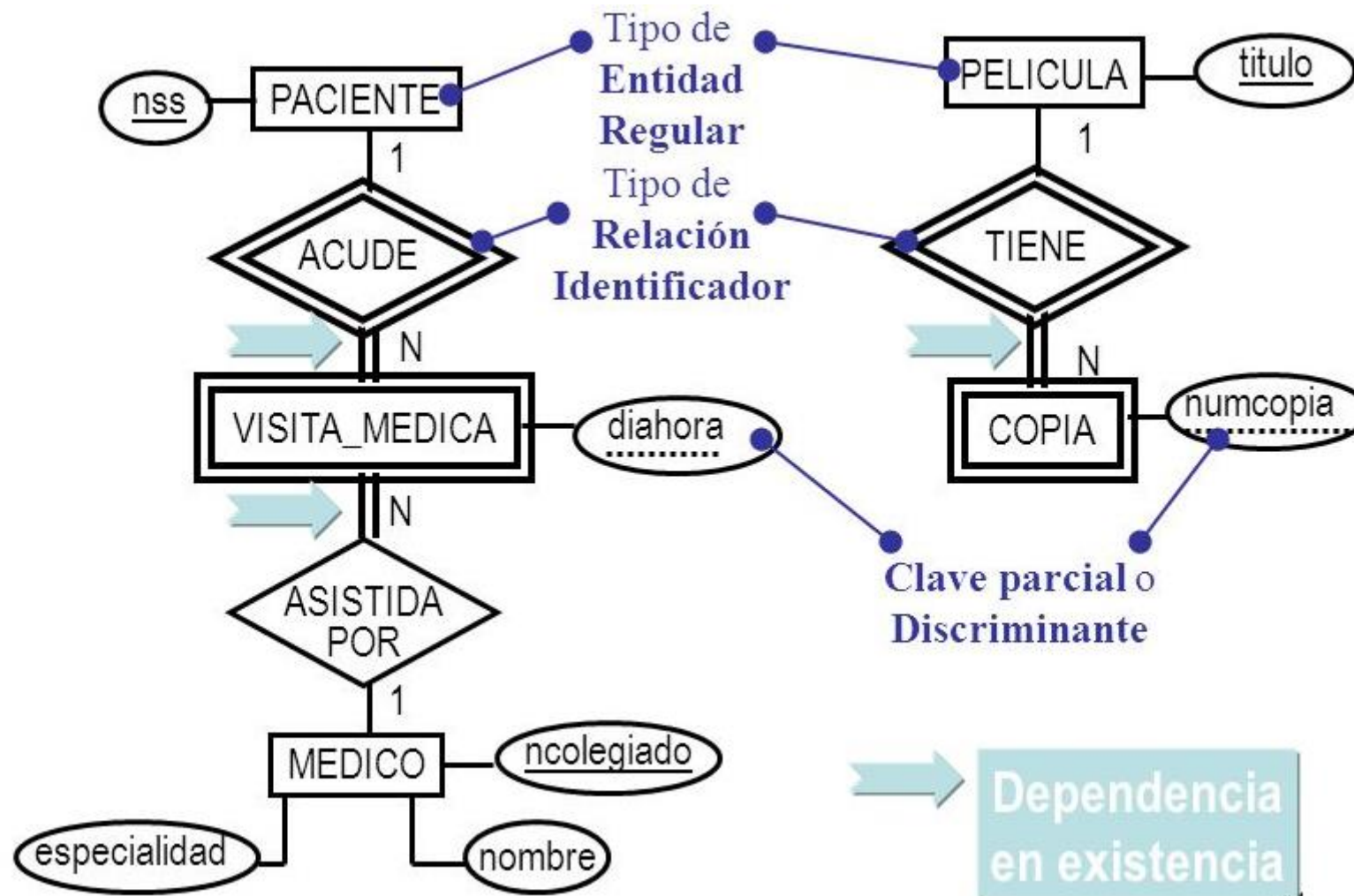
Otros autores lo caracterizan así:





RELACIONES

Otra notación:





RELACIONES

Tipos de relaciones según el grado:

➤ Unaria

- Relación en la que participa una única entidad.
- Empleados y empleados jefes: entre los empleados hay una relación **reflexiva**, *ser jefe de*.

➤ Binaria

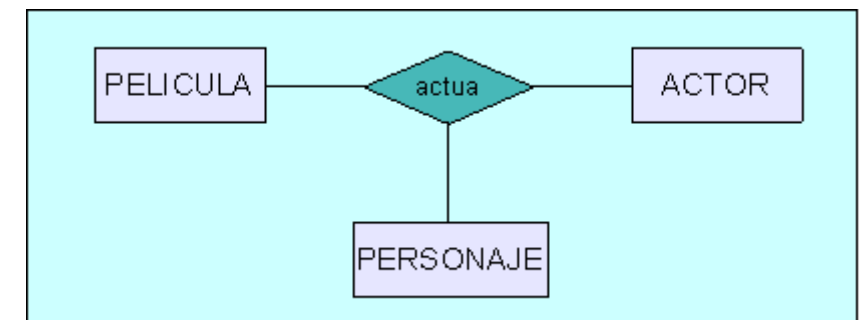
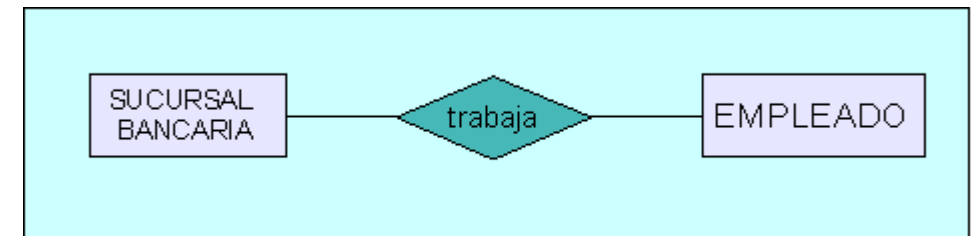
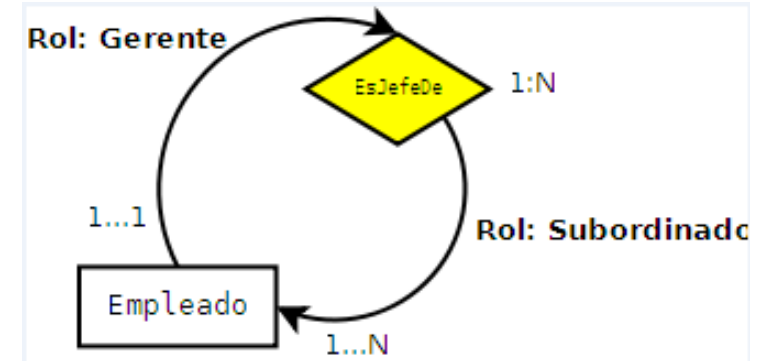
- Relación en la que participan dos entidades.

➤ Ternaria

- Relación en la que participan tres entidades.

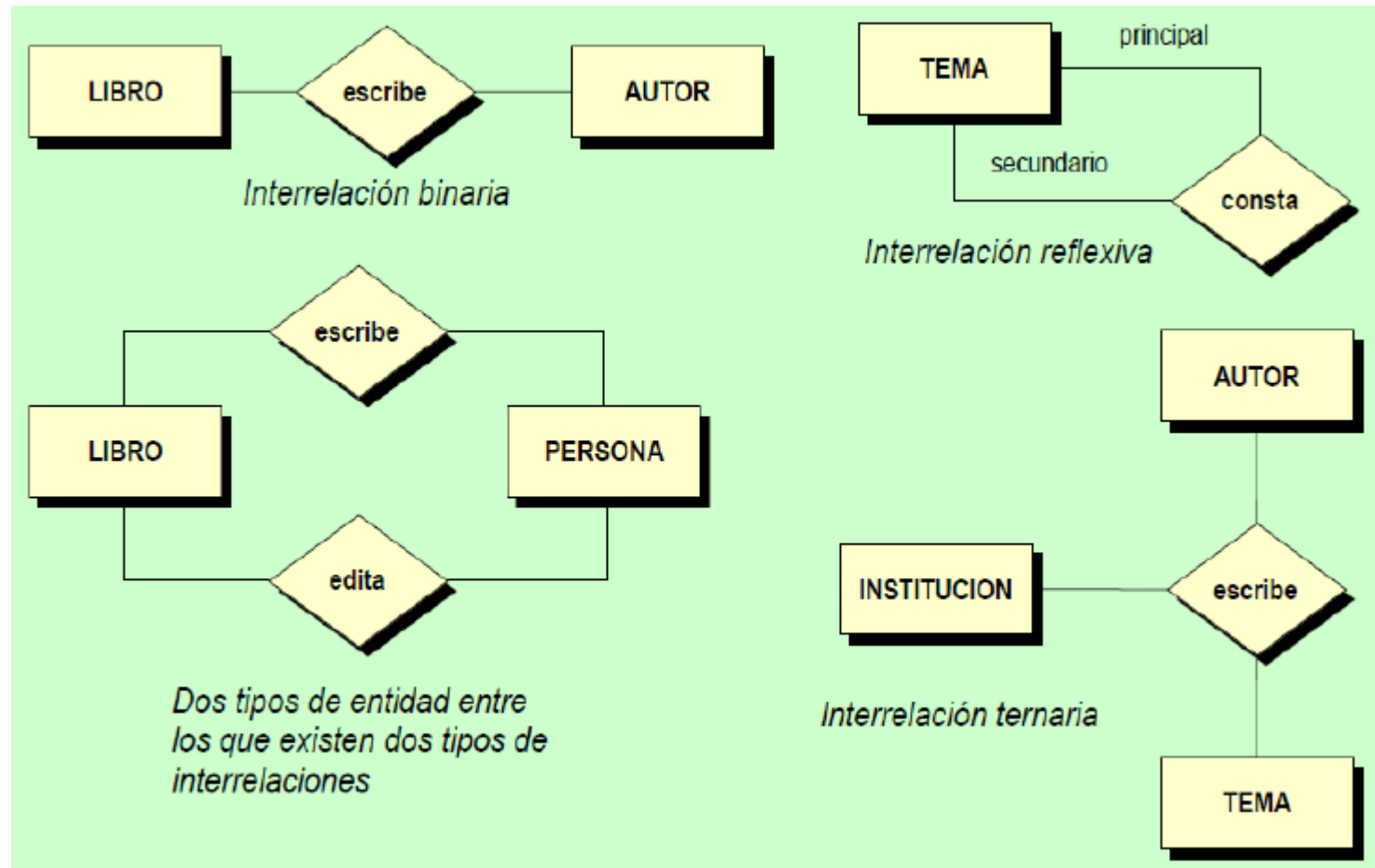
➤ N-aria

- Relación en la que participan n entidades





RELACIONES



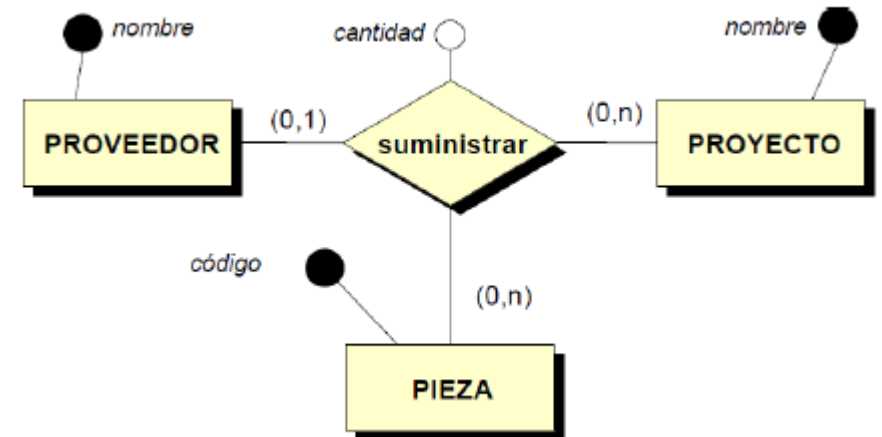


RELACIONES

Relaciones n-arias

- Casi nunca se utilizan interrelaciones de grado igual o superior a 4.
- Algunas veces es posible transformar una relación ternaria a varias binarias (lo mismo para $n=4, 5, \dots$) que recogen la misma semántica.

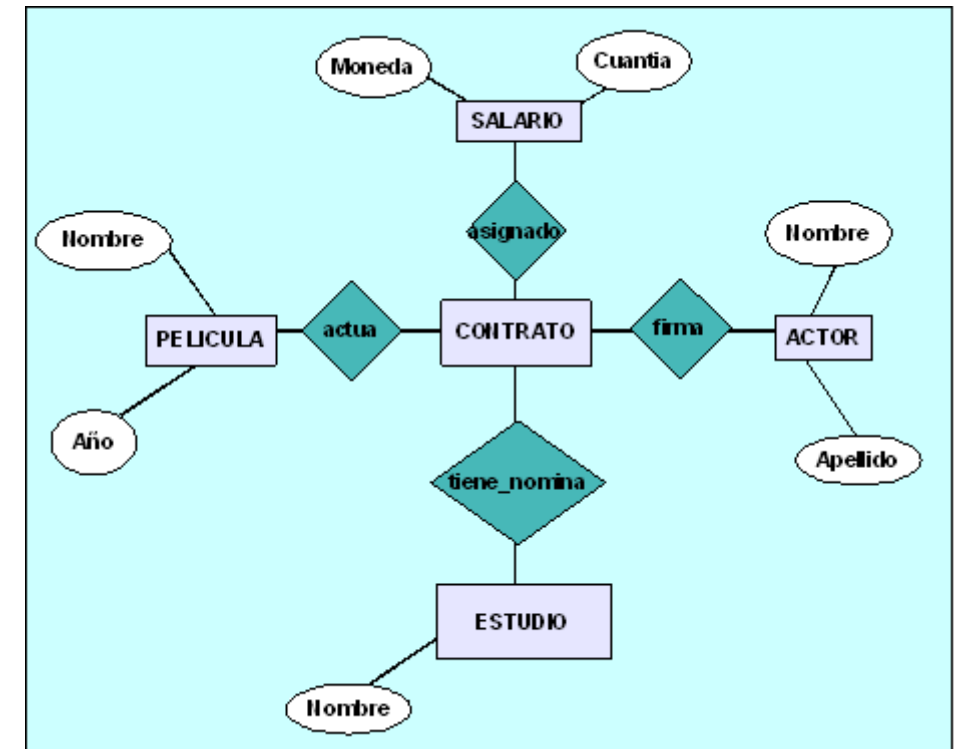
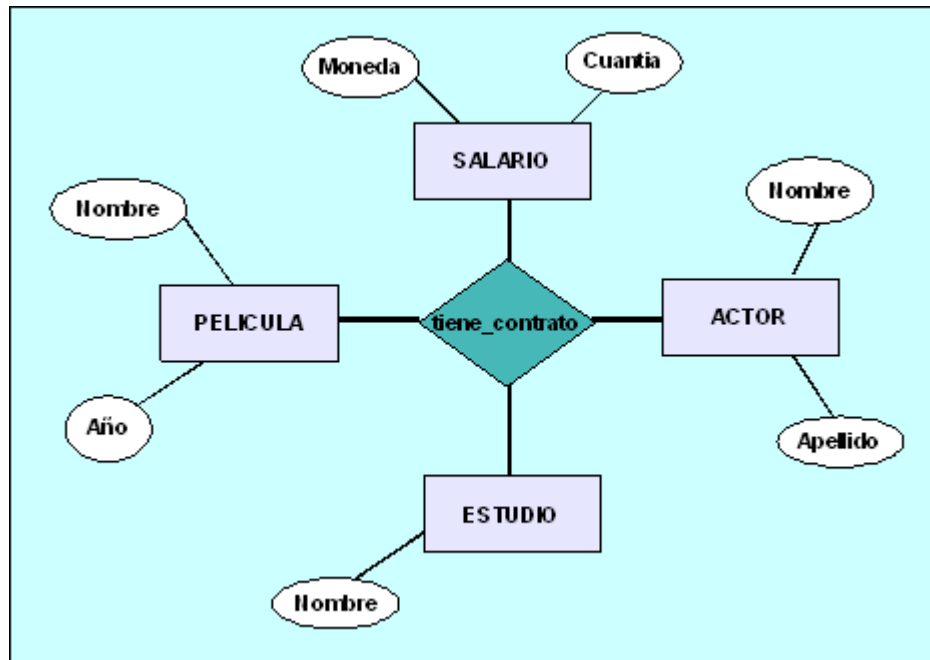
- ✓ Una pieza Y en un proyecto Z - una pareja (pieza, proyecto) - la suministran 0 o 1 proveedores.
- ✓ Un proveedor X en un proyecto Z - una pareja (proveedor, proyecto) - suministra 0, 1, 2, ..., n piezas.
- ✓ Un proveedor X suministra una pieza Y - una pareja (proveedor, pieza) en 0,1,2,..., n proyectos.





RELACIONES

- ✓ Las interrelaciones de grado mayor de 2 son más difíciles de manejar que las binarias.
- ✓ Casi nunca se utilizan interrelaciones de grado igual o superior a 4.
- ✓ Algunas veces es posible transformar una interrelación ternaria a varias binarias (lo mismo para $n=4, 5, \dots$) que recogen la misma semántica. ¡Otras veces no es posible!



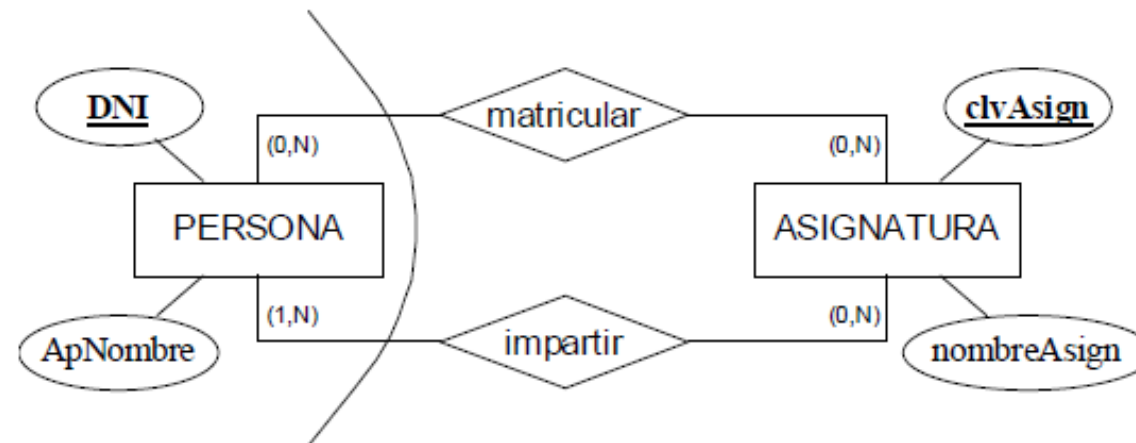


RELACIONES

Relaciones con restricciones de exclusividad

➤ Cada instancia de la entidad sólo puede pertenecer a una de las relaciones, en el momento en que participe en una relación ya no podrá formar parte de la otra.

“Una persona puede impartir cursos o recibirlos, pero no ambas cosas”

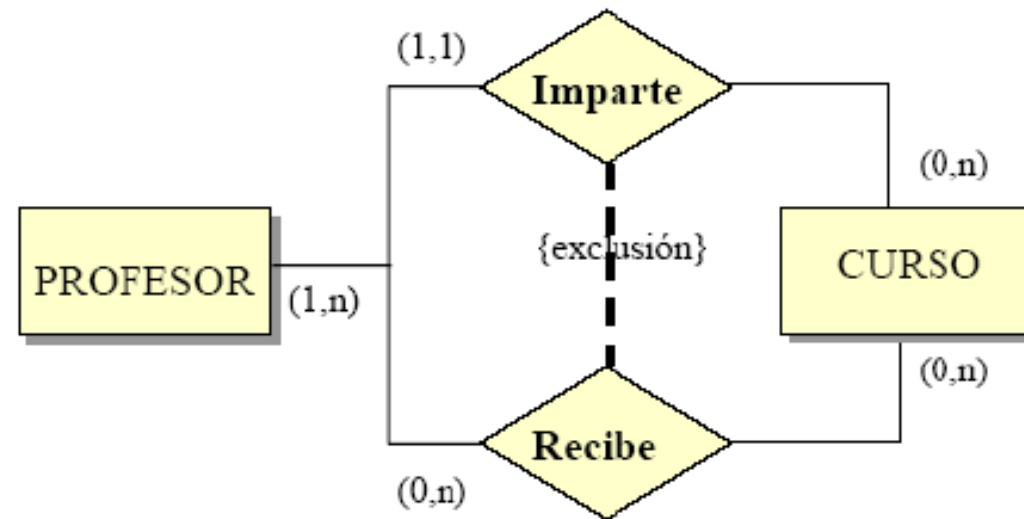




RELACIONES

Relaciones con restricciones de exclusión

“Un profesor no puede impartir y recibir el mismo curso a la vez”



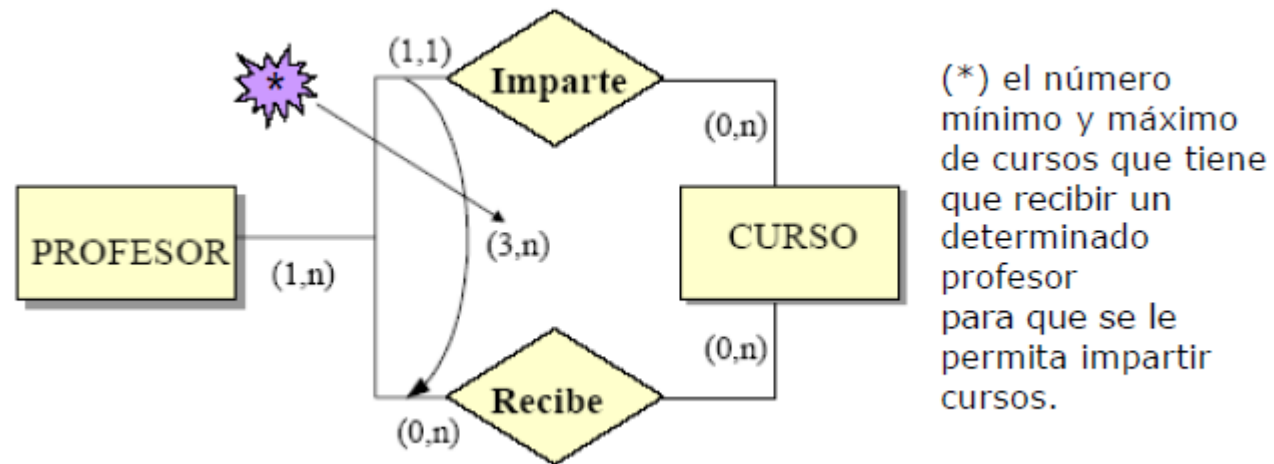


RELACIONES

Relaciones con restricciones de inclusividad

Toda instancia de un tipo de entidad que participa en una de las relaciones tiene necesariamente que participar en la otra.

“Todo profesor que imparte un curso tiene que figurar como receptor de algún otro”



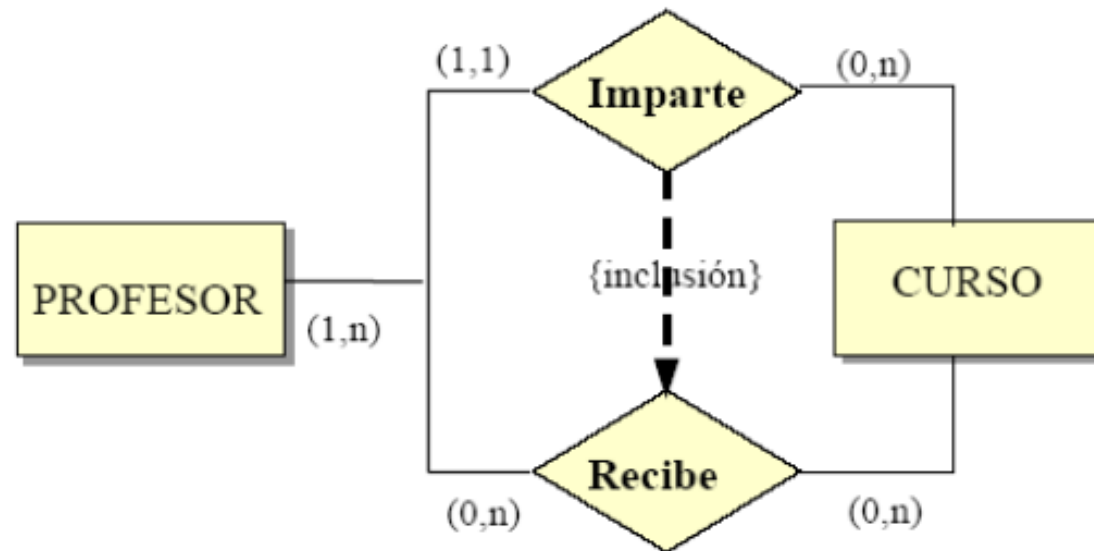


RELACIONES

Relaciones con restricciones de inclusión

Una restricción más fuerte.

“Si un profesor imparte un curso es porque previamente ha tenido que recibir dicho curso.”

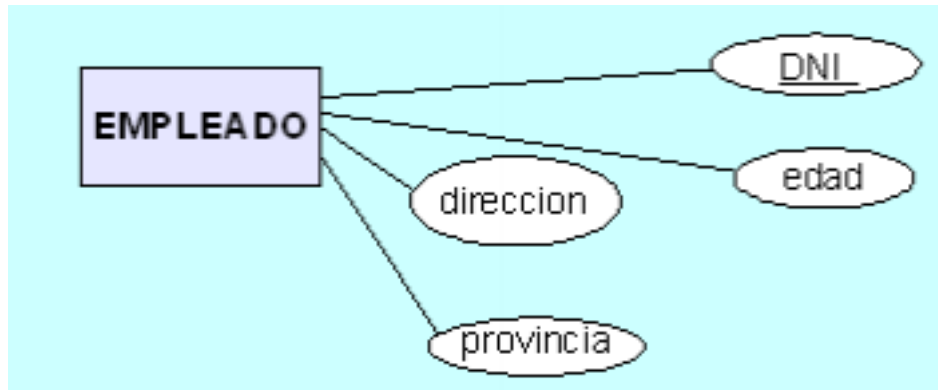




ATRIBUTOS

Atributo:

- Son las **características** o **propiedades** que tiene una entidad o una relación.
- Uno de los atributos o bien un conjunto de ellos, servirán para **identificar** a un miembro de una entidad del resto. Se llama **identificador principal**
- El **dominio** de un atributo, es el conjunto de valores que puede tomar dicho atributo.
 - Ejemplo: Para el atributo nombre sería cadena(50); para sexo (mujer, varón)



AIP: atributo identificador principal

AIP: atributo identificador alternativo

AIP

AIA (Alternativo)

Atributo

**CLAVES Y DISCRIMINADORES****➤ Clave (Llave)**

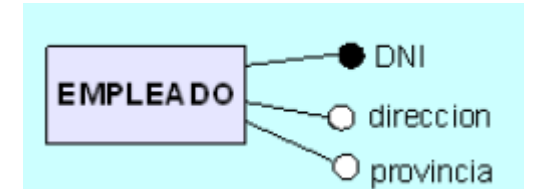
- Atributo o conjunto de atributos que identifican a una entidad.
 - Por ejemplo el DNI en la entidad Empleado, por lo que lo podríamos considerar una clave de dicha entidad.
- En ocasiones es necesario un conjunto de atributos que garantice la identificación sin error posible de cada una de las instancias.

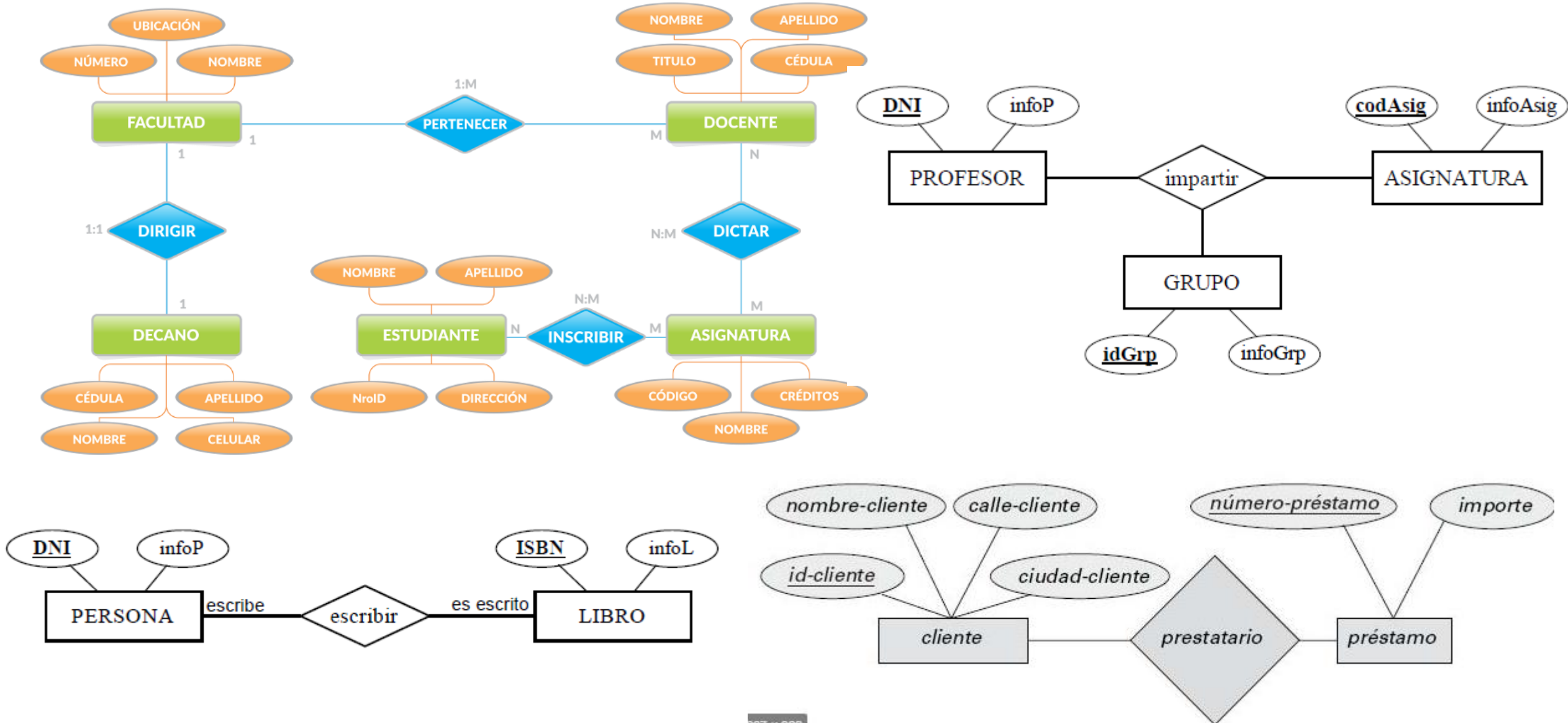
➤ Clave candidata (Llave candidata)

- Uno o más campos cuyos valores son únicos para cada ejemplar de una entidad, pero que no son identificadores ya que existen identificadores mejores en la entidad.
 - Dos claves candidatas en la entidad empleado son DNI y Codigo_empleado, ya que ambas identifican de manera única un ejemplar de EMPLEADO.

➤ Clave primaria (Llave Primaria o Primary Key)

- Es la clave candidata escogida por el diseñador, de entre todas las posibles.







ATRIBUTOS

Tipos de atributos

➤ Polivalente o multivaluados

- Pueden tomar más de un valor. Una persona puede tener más de un teléfono.

➤ Monovalente o univaluados

- Toma un solo valor para cada instancia de la entidad.

➤ Obligatorios

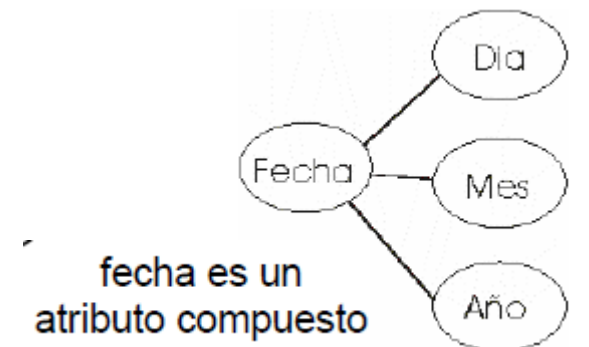
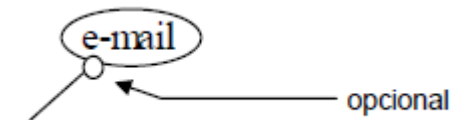
- Puede obligarse a un atributo de una entidad a que tome, como mínimo un valor.

➤ Opcionales

- Lo son si pueden tomar un valor nulo. Se representa mediante una discontinuidad al final de la unión. Un cliente puede no tener teléfono

➤ Compuestos

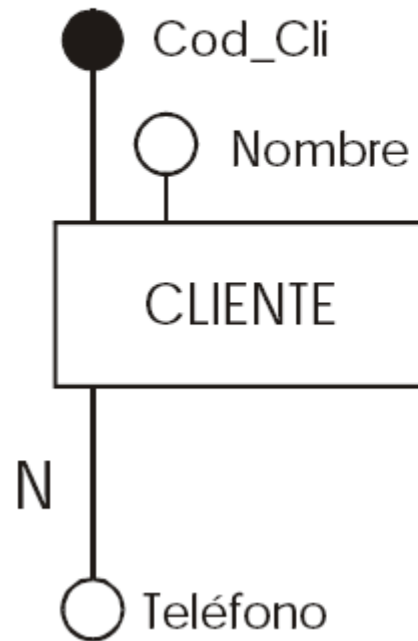
- Atributo con varios componentes, cada uno con un significado por sí mismo.



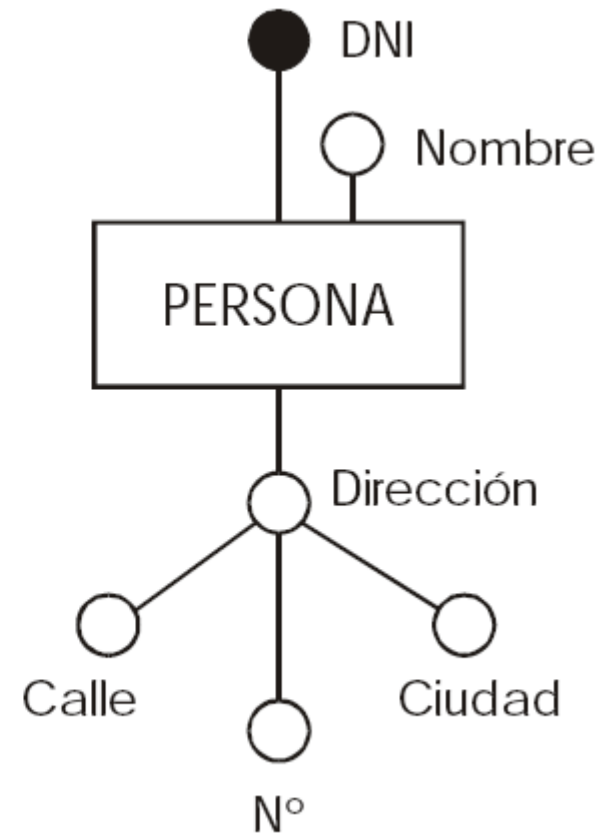


ATRIBUTOS

Atributo multivaluado

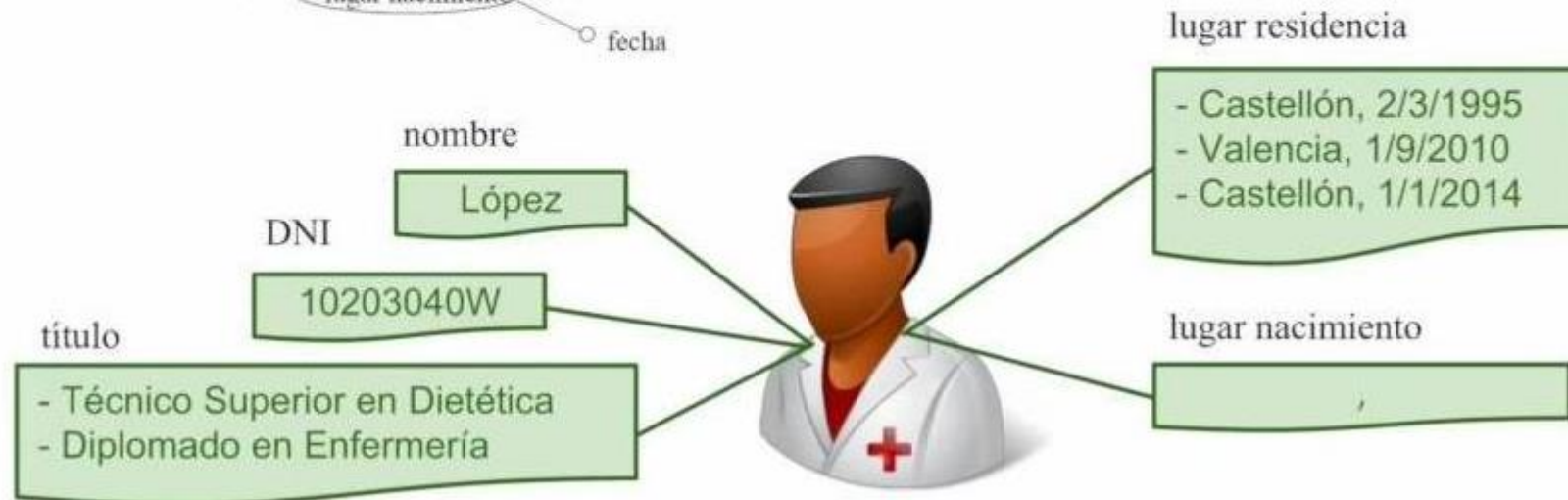
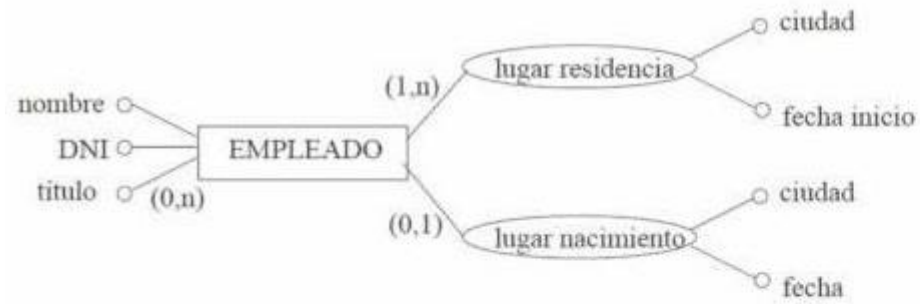


Atributo compuesto





ATRIBUTOS





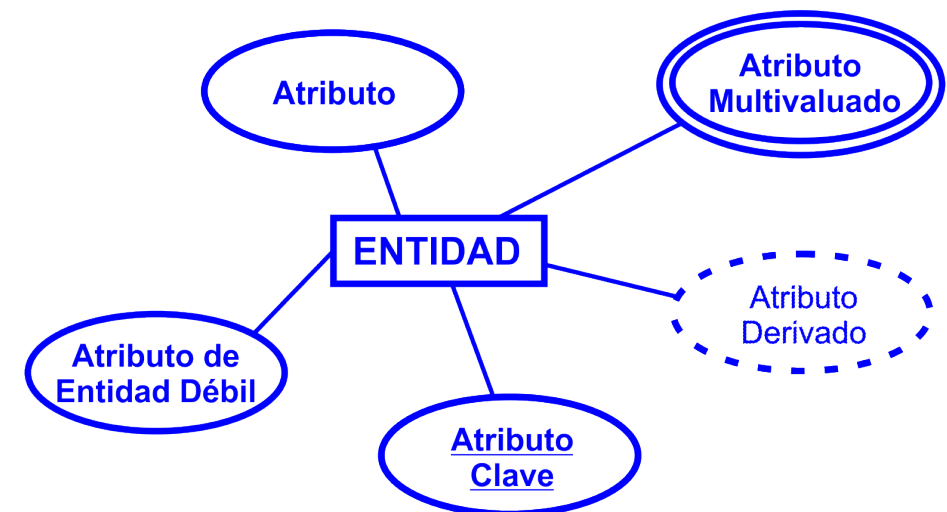
ATRIBUTOS

Cardinalidad de un atributo:

- Indica el número mínimo y el número máximo de valores que puede tomar para cada ejemplar de la entidad o relación a la que pertenece.
- Casi siempre es 0 o 1

Atributo derivado

- Representa un valor que se puede obtener a partir del valor de uno o varios atributos.
 - La edad es un atributo derivado, ya que puede obtenerse a partir de la fecha de nacimiento.

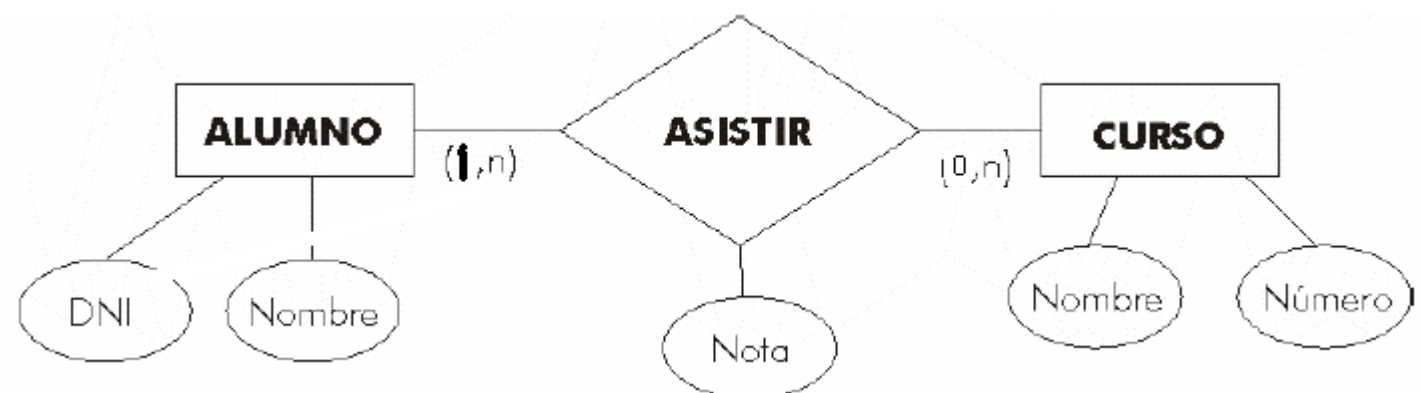
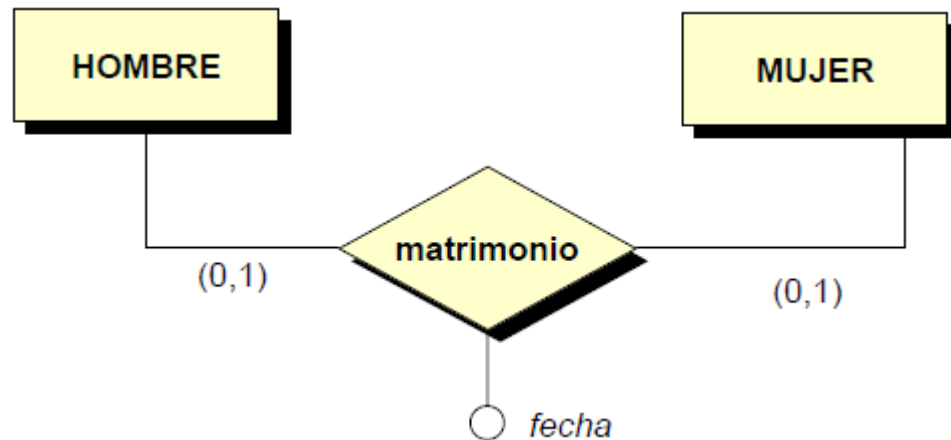




ATRIBUTOS

Atributos en interrelaciones

- El atributo fecha no es ni de la entidad Mujer ni de la entidad Hombre sino que es una característica de la interrelación Matrimonio.

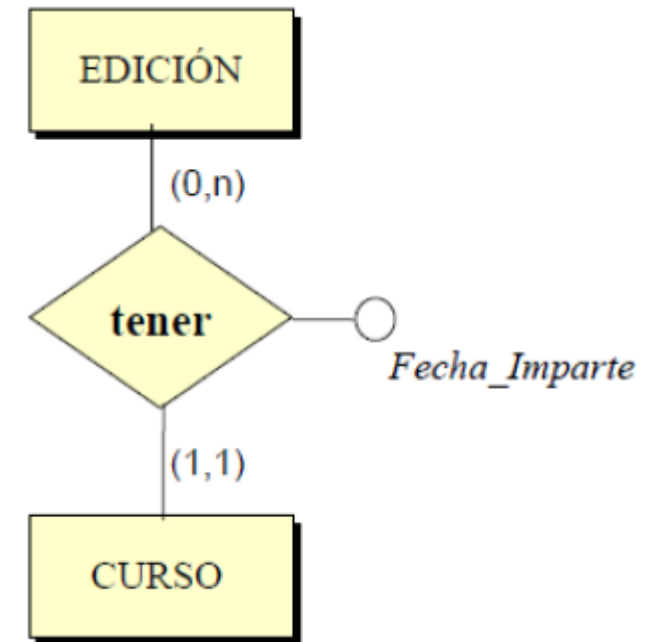




ATRIBUTOS

Atributos en interrelaciones

- En las interrelaciones 1:n el atributo se puede poner en la interrelación, pero casi siempre es mejor ponerlo en la entidad con cardinalidad máxima (n).



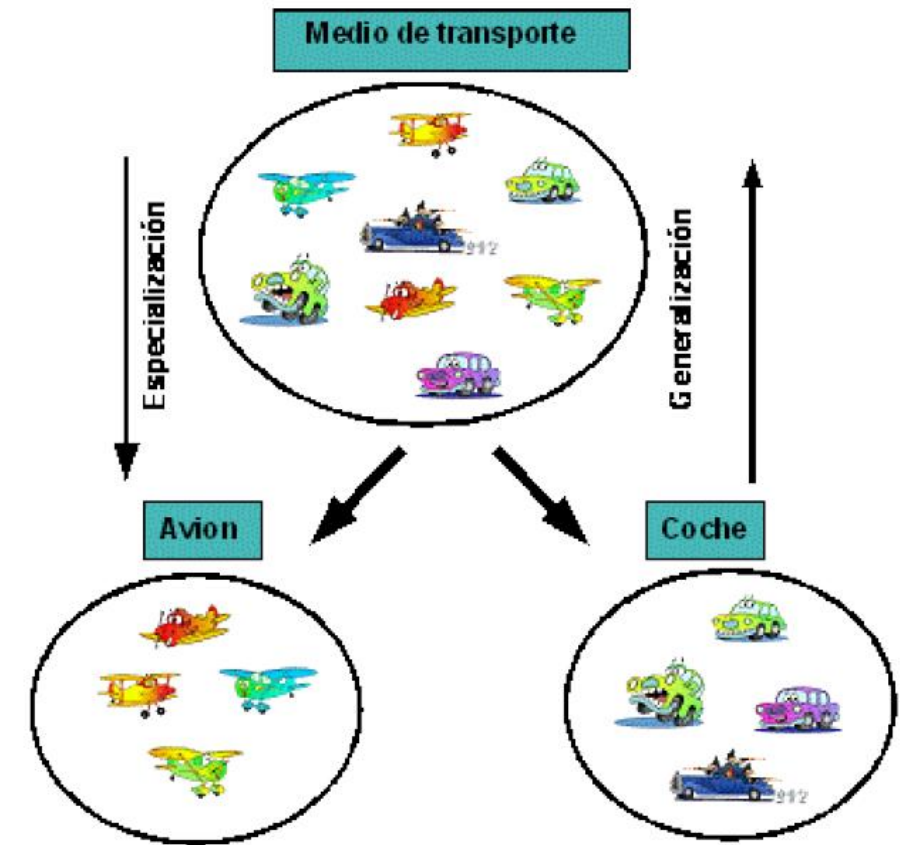


MODELO ENTIDAD RELACIÓN EXTENDIDO: GENERALIZACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN**Generalización/Especialización**

- Hay situaciones en las que es preciso dividir una entidad en subconjuntos.
- Dos motivos:
 - Solo los miembros de la entidad que cumplen una determinada condición se relacionan con otra entidad.
 - Solo los miembros de la entidad que cumplen una determinada condición tienen ciertos atributos innecesarios para el resto.
- Dividiremos la entidad en varias partes, asignaremos los atributos y relaciones comunes a la entidad principal y los no comunes a la correspondiente división.

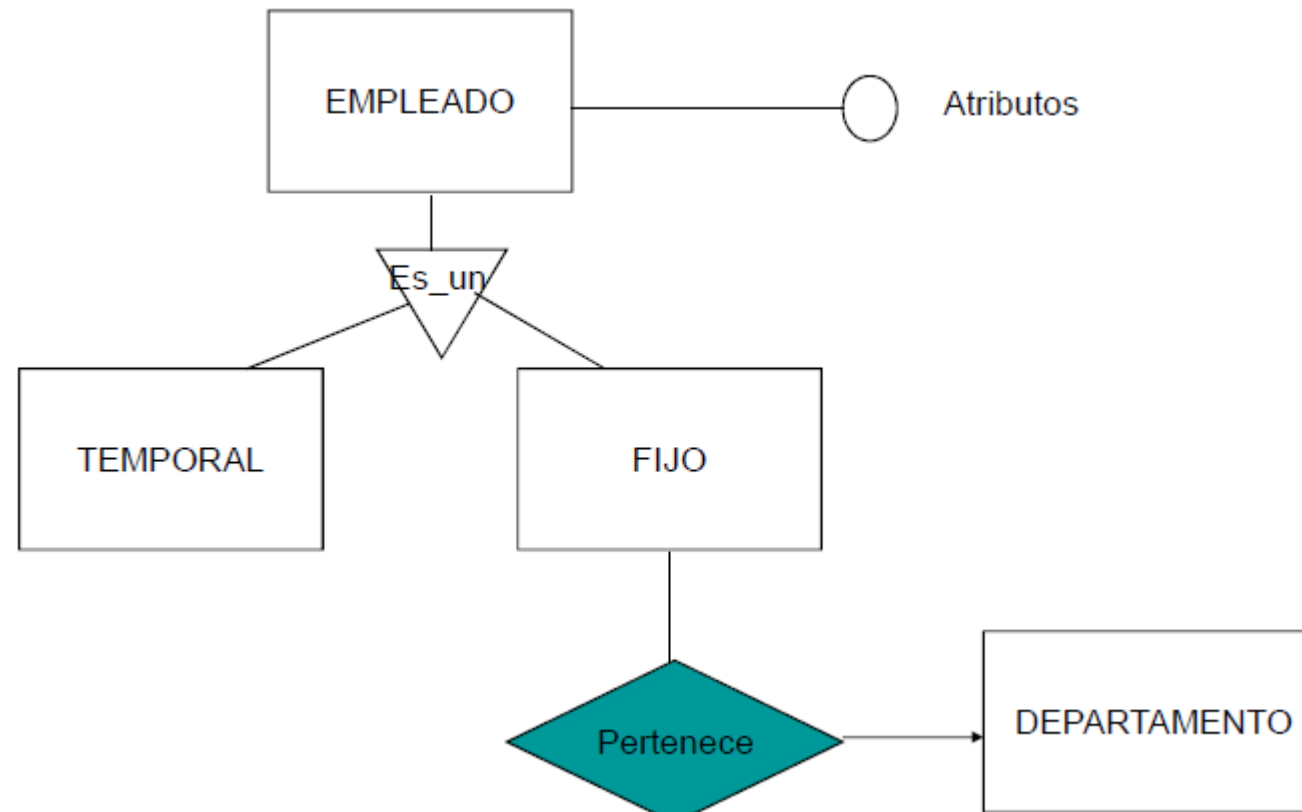
**MODELO ENTIDAD RELACIÓN EXTENDIDO: GENERALIZACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN****Generalización/Especialización**

➤ Tipo de interrelación que se utiliza para unificar entidades agrupándolas en una entidad más general (**generalización**) o bien para dividir una entidad general en entidades más específicas (**especialización**).



**MODELO ENTIDAD RELACIÓN EXTENDIDO: GENERALIZACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN**

Ejemplo: Una empresa tiene varios departamentos. Sus empleados fijos están asignados a un departamento pero los temporales no. Tenemos la entidad **Empleado** y **Departamento** pero es necesario indicar que solo se relacionan con los departamentos los empleados fijos.



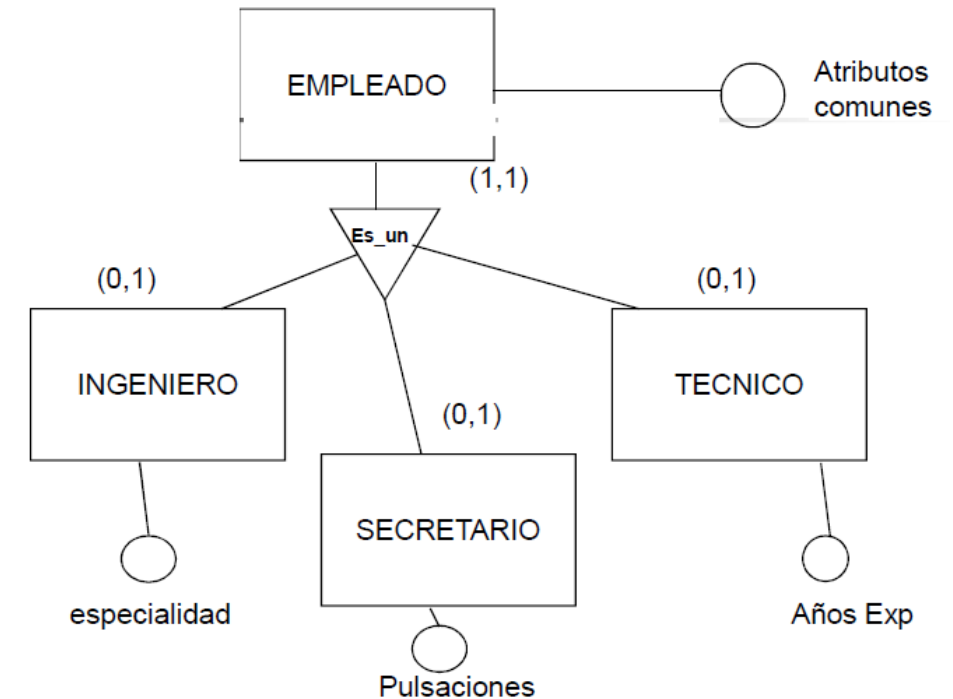


MODELO ENTIDAD RELACIÓN EXTENDIDO: GENERALIZACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN

Ejemplo: Una empresa dispone de empleados de los que quiere guardar sus datos personales, además si el empleado es ingeniero quiere guardar su especialidad, si es secretario, el nº de pulsaciones y si es técnico sus años de experiencia.

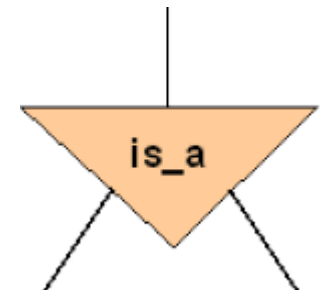
➤ Otra opción: tener una única entidad, **EMPLEADO**, con todos los atributos (id, nombre, apellidos, profesión, pulsaciones, año_exp, especialidad)

- Al traducirlo a tablas, provocaría tablas con gran cantidad de campos nulos siendo necesario reservar espacio en disco para todos los campos de forma innecesaria.





- La **Generalización** se considera como un caso especial de relación entre uno o más varios tipos de entidad (**subtipos**) y un tipo más general (**supertipo**), cuyas características son comunes a todos los subtipos.
- El mecanismo de abstracción contrario se denomina **Especialización**.
- **Principio de herencia**
 - Las entidades de bajo nivel heredan todos los atributos de las entidades de mayor nivel.
- Se establece una interrelación entre los subtipos y el supertipo de la forma “*es_un*” o “*ISA*” o “**ES UN TIPO DE**”:
 - Un ejemplar de un subtipo *es_un* ejemplar (también) del supertipo.
- Se representan mediante un triángulo invertido.
- Las **cardinalidades mínimas y máximas** siempre son:
 - (1,1) en el **supertipo**
 - (0,1) o (1,1) en los **subtipos**

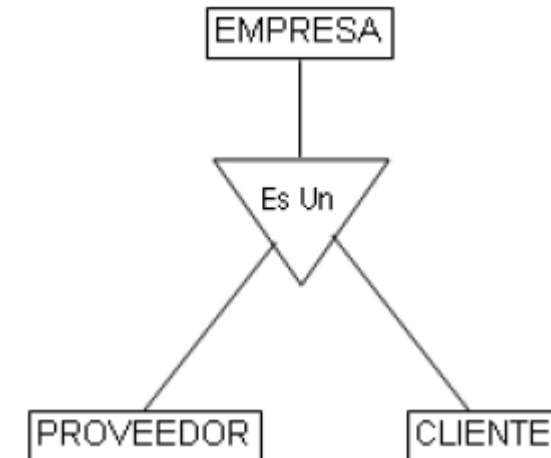
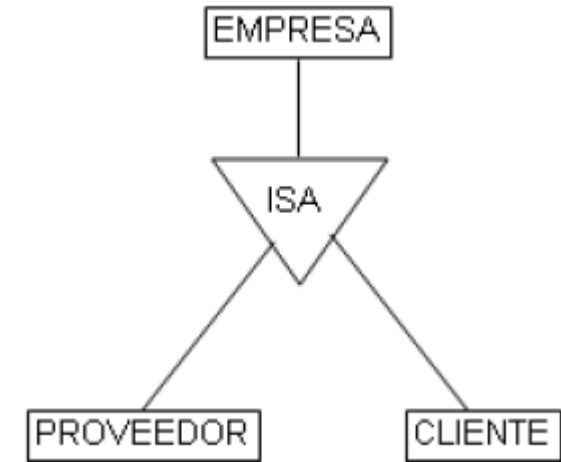


**MODELO ENTIDAD RELACIÓN EXTENDIDO: GENERALIZACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN****Generalización:**

- Ocurre si partimos de una serie de entidades y al estudiarlas descubrimos que todas pertenecen al mismo conjunto.
- Las entidades son totalmente heterogéneas, es decir, los atributos son diferentes.
- La entidad general se llama **superentidad** o **supertipo**, las otras se denominan **subentidades** o **subtipo**.
- La **superentidad** tiene una clave principal distinta de las subentidades.

Ejemplo:

- La información guardada de clientes y proveedores tiene muchos atributos comunes.
 - Creamos una entidad “empresa” con dichos atributos
 - y dos entidades “cliente” y “proveedor” con los atributos que las distinguen.

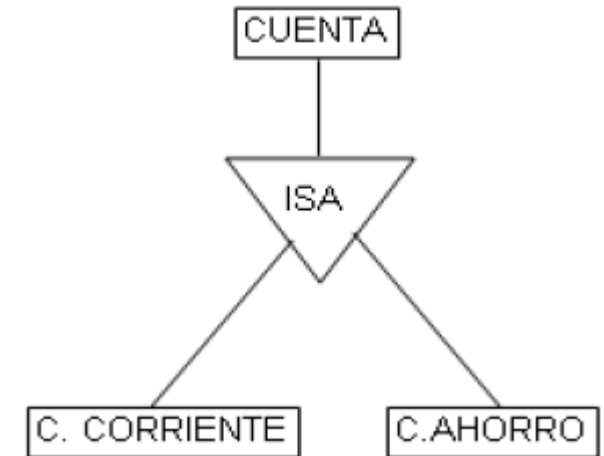




MODELO ENTIDAD RELACIÓN EXTENDIDO: GENERALIZACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN

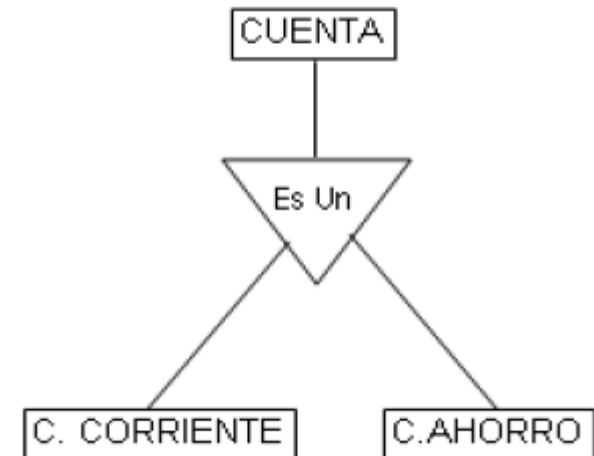
Especialización:

- 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:

- Guardamos información de cuentas bancarias en una entidad “cuenta” pero hay cuentas corrientes y cuentas de ahorro con informaciones que las diferencian, creamos además dos entidades especializadas “cc” y “ca”.

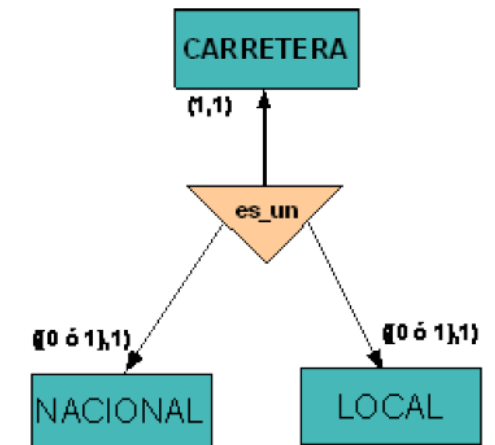
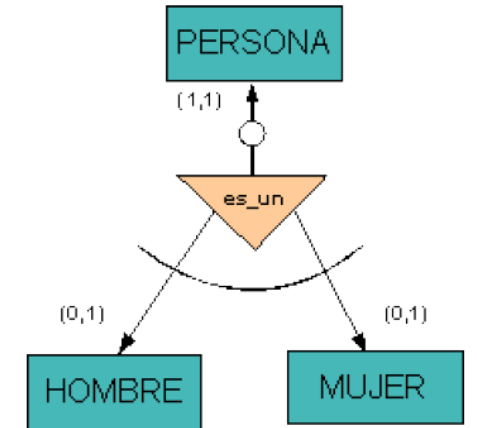


**MODELO ENTIDAD RELACIÓN EXTENDIDO: GENERALIZACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN****Tipos de especialización según solapamiento:****➤ Exclusiva o sin solapamiento**

- Una ocurrencia del supertipo sólo puede pertenecer o estar asociada a una ocurrencia de los subtipos.
- Se representa mediante un arco que une los subtipos.

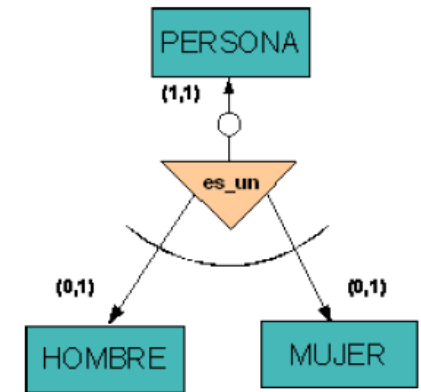
➤ Inclusiva o con solapamiento

- Una instancia del supertipo puede tener asociadas instancias de más de un subtipo.
- Se representa sin ningún arco que una los subtipos.

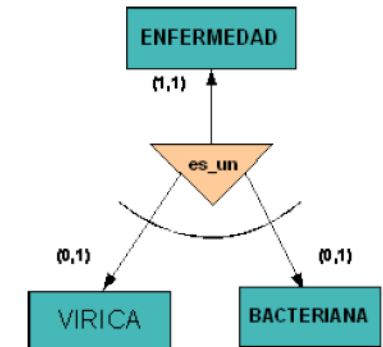


**MODELO ENTIDAD RELACIÓN EXTENDIDO: GENERALIZACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN****COMPLETITUD:****➤ Especialización total (o completa)**

- Todos los supertipos forman parte de al menos uno de los subtipos.
- Las entidades son de alguno de los subtipos.
- Se representa mediante un **círculo superpuesto** en la línea que une el supertipo con el triángulo.

**➤ Especialización parcial**

- Cuando alguno de los supertipos no forma parte de ninguno de los subtipos.
- Pueden existir entidades que pertenezcan al tipo de entidad y a ninguno de los subtipos.
- Describe un refinamiento incompleto del problema que se representa.





MODELO ENTIDAD RELACIÓN EXTENDIDO: GENERALIZACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN

- Se pueden presentar cuatro tipos de relaciones jerárquicas en el modelo ERE:
1. **total sin solapamiento, o total exclusiva**
 2. **parcial sin solapamiento, o parcial exclusiva**
 3. **total con solapamiento, o total inclusiva y**
 4. **parcial con solapamiento, o parcial inclusiva.**



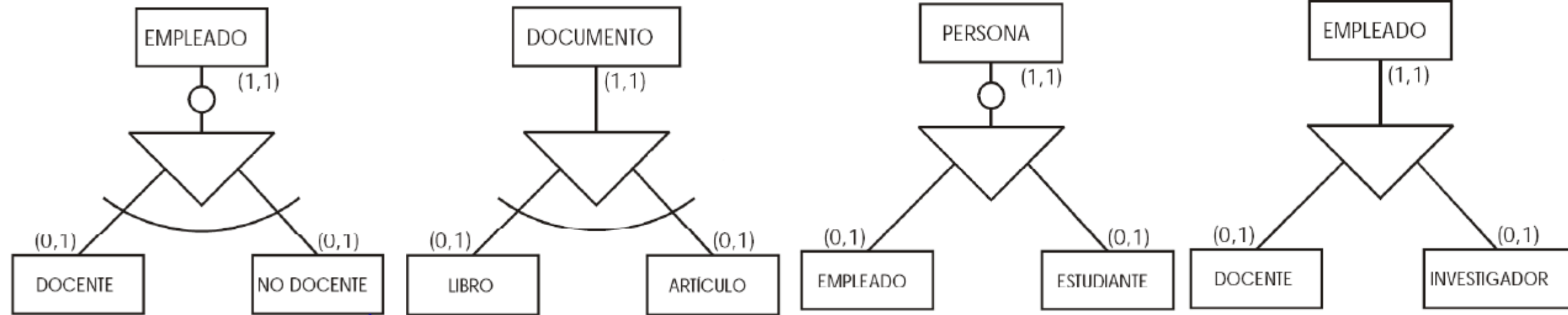
MODELO ENTIDAD RELACIÓN EXTENDIDO: GENERALIZACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN

Exclusiva completa

Exclusiva parcial

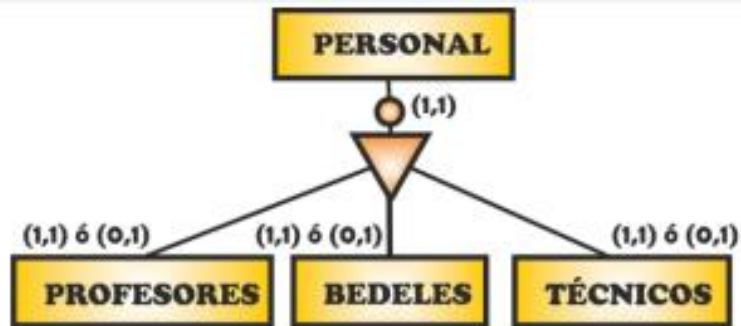
Solapada completa

Solapada parcial

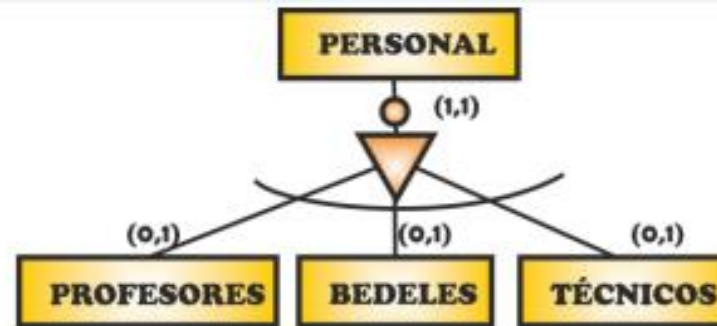




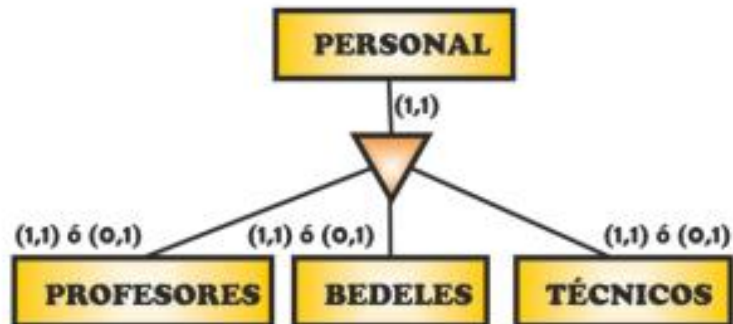
MODELO ENTIDAD RELACIÓN EXTENDIDO: GENERALIZACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN



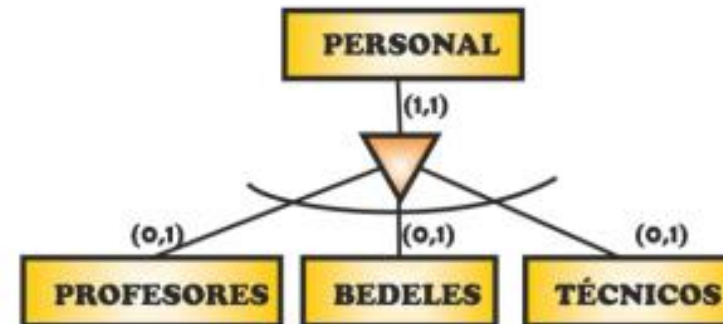
Relación ISA



Relación ISA



Relación ISA



Relación ISA



DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN

Diagrama E-R

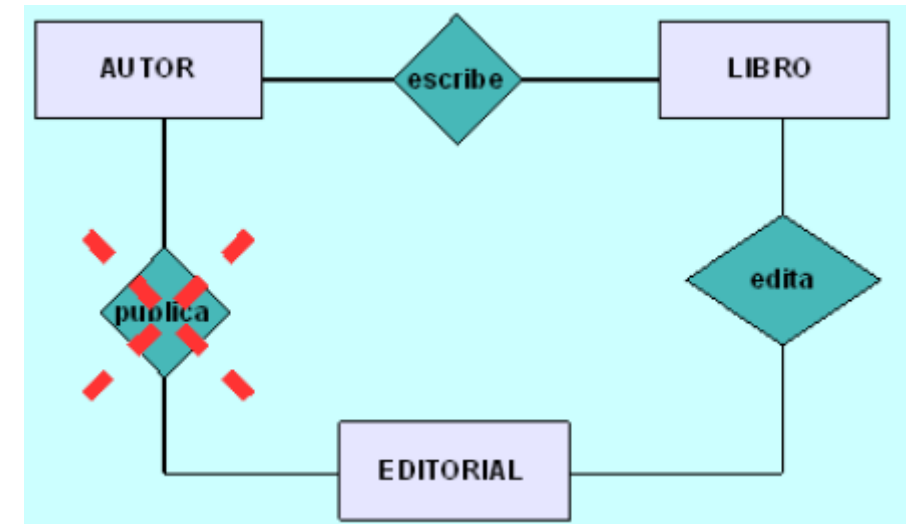
- Consiste en representar mediante las figuras geométricas vistas a lo largo del tema un modelo completo del problema, proceso o realidad a describir, de forma que se definan tanto las entidades que lo componen, como las interrelaciones (relaciones) que existen entre ellas. Pasos:
- 1. Identificar las entidades -> buscar sustantivos.
- 2. Identificar relaciones -> buscar expresiones verbales
- 3. Repasar las especificaciones para comprobar que todas las relaciones se han encontrado.
- 4. Determinar las cardinalidades mínimas y máximas.
- 5. Identificar los atributos y asociarlos a las entidades: Son atributos los nombres que identifican propiedades, cualidades, identificadores o características de entidades o relaciones.
- 6. Determinar las claves candidatas y elegir las claves primarias.
- 7. Determinar las jerarquías de generalización. En cada jerarquía hay que determinar si es total o parcial y exclusiva o solapada.
- 8. Dibujar el diagrama entidad-relación.
- 9. Revisar el resultado con la información sobre el problema que tenemos.



CRITERIOS DE CALIDAD DE UN DIAGRAMA ERE

Control de redundancia:

- Tenemos que evitar repetir la información mostrada en nuestro diagrama.
- Una vez diseñado un esquema E/R, hay que analizar si se presentan **redundancias**.
- Un esquema es redundante cuando al eliminar un elemento del mismo no se pierde información.
- Los **ciclos** pueden indicar la existencia de relaciones redundantes.
 - Un ciclo, en un diagrama E/R, es un grupo de entidades unidas en forma circular o cíclica a través de ciertas relaciones
- La existencia de un ciclo no implica la existencia de relaciones redundantes.





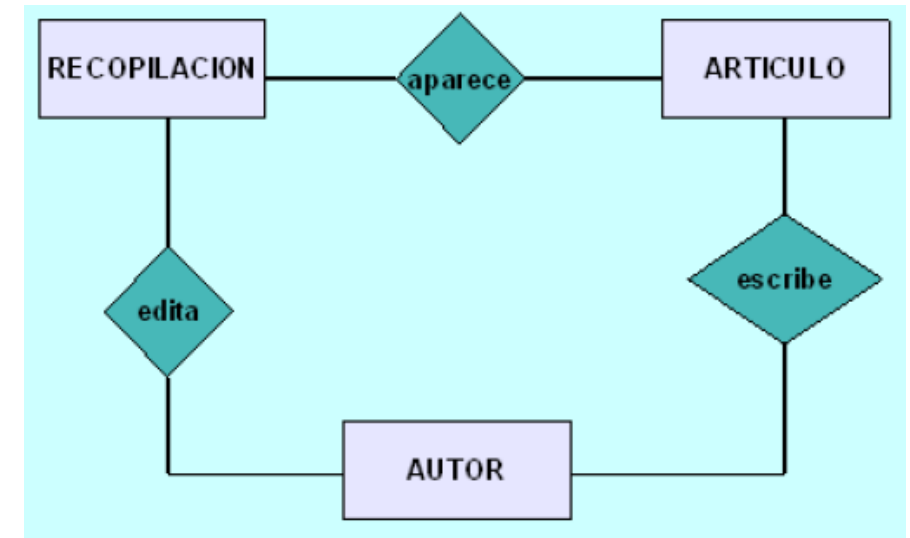
CRITERIOS DE CALIDAD DE UN DIAGRAMA ERE

- Para que una relación pueda ser eliminada por redundante se tiene que cumplir:
- que exista un **ciclo**,
 - que las **relaciones** que componen el ciclo sean **equivalentes semánticamente**,
 - que después de eliminar la relación se puedan seguir asociando las instancias de las dos entidades que estaban relacionadas, y
 - que la relación no tenga atributos o que éstos puedan ser transferidos a otro elemento del esquema a fin de no perder su semántica.
- Si se cumplen estas condiciones se tiene un ciclo redundante.
 - El ciclo se debe deshacer -> se elimina una de las relaciones que está generando el ciclo.



CRITERIOS DE CALIDAD DE UN DIAGRAMA ERE

- Las relaciones que componen el ciclo no son equivalentes semánticamente:
 - No es lo mismo que un autor edite una recopilación a que escriba un artículo, y ambas relaciones son diferentes a "aparece" que une RECOPILACION con ARTICULO.
- Si elimino alguna de las relaciones, no podré asociar las instancias de las entidades que se unían mediante dicha relación, ya que no existe camino alternativo para dicha unión.
- Por consiguiente, no podemos eliminar ninguna de las relaciones que aparecen en el diagrama.

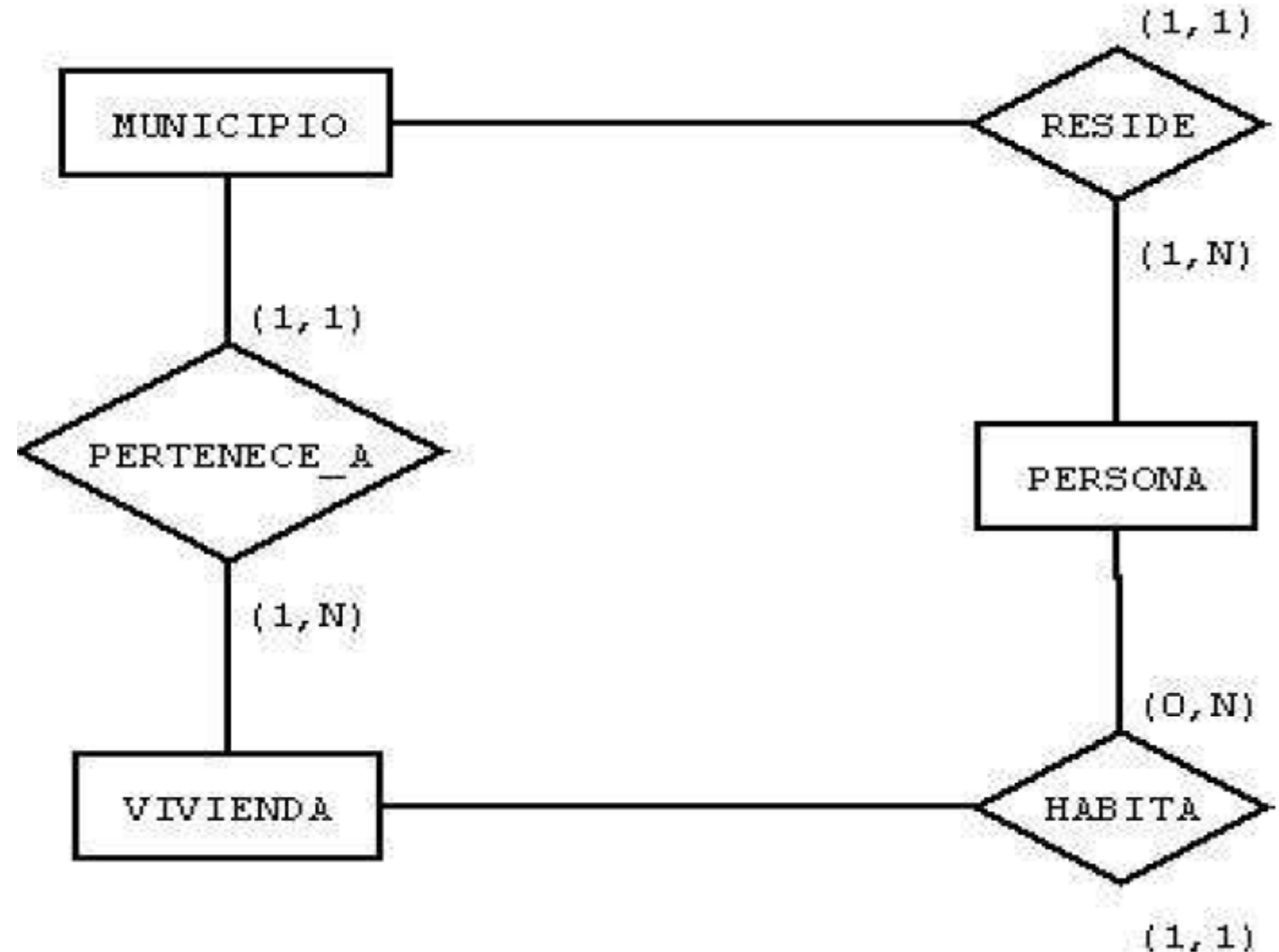




CRITERIOS DE CALIDAD DE UN DIAGRAMA ERE

➤ Ejemplo de **ciclo redundante**:

- Las relaciones habita y reside son semánticamente equivalentes.
- Una persona vive en una única vivienda y esa vivienda se encuentra en un único municipio, luego sobra la relación reside ya que podemos saber el municipio en el que reside una persona a través de la vivienda.

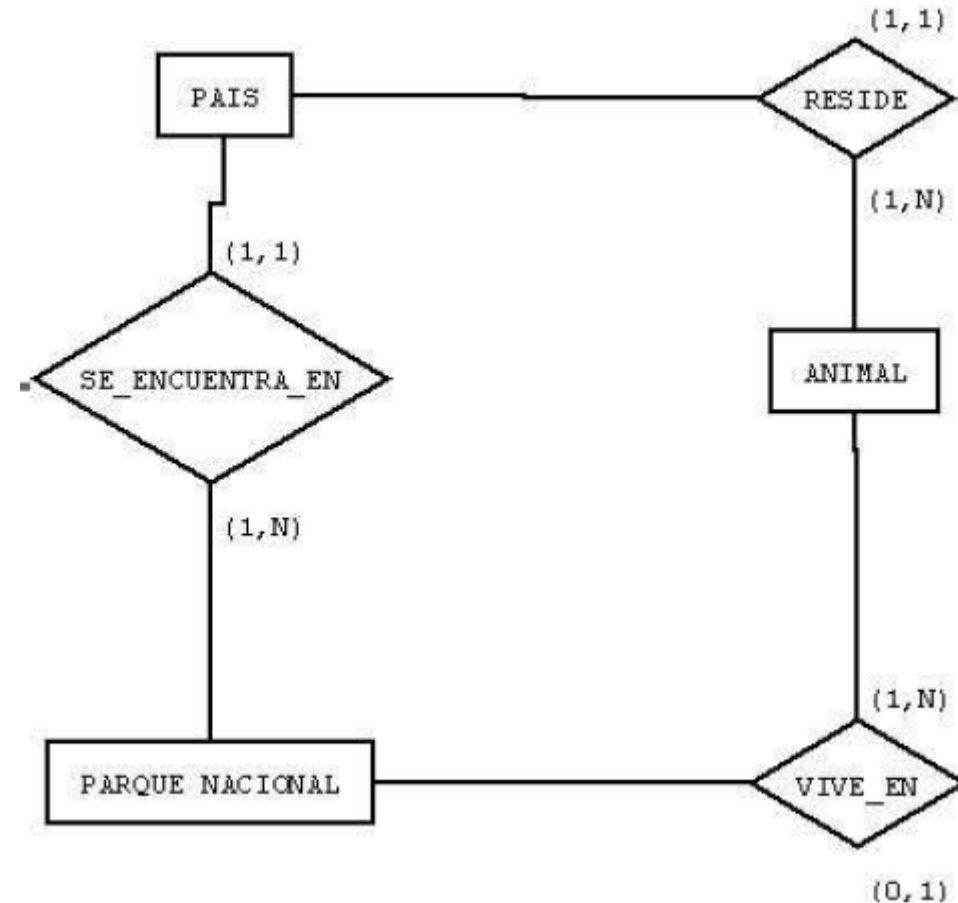




CRITERIOS DE CALIDAD DE UN DIAGRAMA ERE

➤ Ejemplo de **ciclo NO redundante**:

- Un animal habita en un único país, ahora bien, un animal puede que no viva en ningún parque nacional, por lo que a través del parque, no se puede saber en qué país se encuentra.





CRITERIOS DE CALIDAD DE UN DIAGRAMA ERE

Criterios de Calidad de un diagrama ERE

1. **Completo**
2. **Correcto**: sintáctica y semánticamente.
3. **Mínimo**: cada requisito aparece una sola vez.
4. **Expresivo**, representa lo elemento de forma natural.
5. **Legible**, se puede leer con facilidad.
6. **Autoexplicativo**
7. **Flexible**, se puede extender con facilidad.