

Tema 2

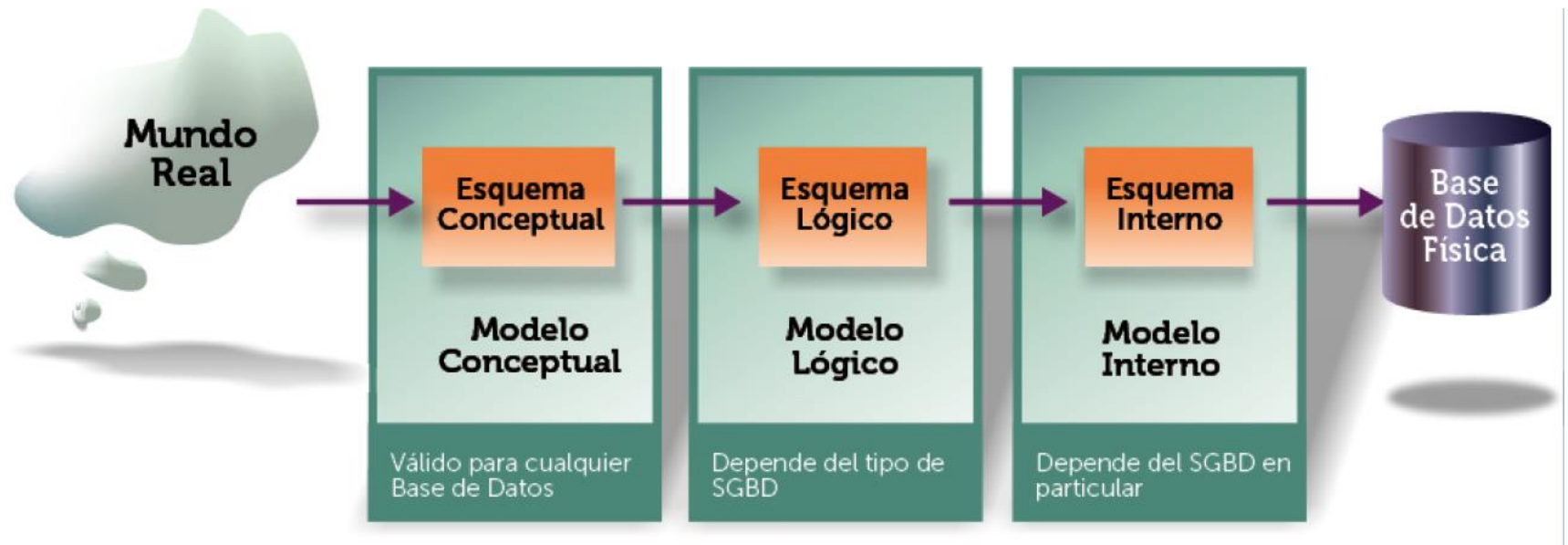
Modelado Conceptual de Datos

- Peter Chen – Modelo Entidad Relación-

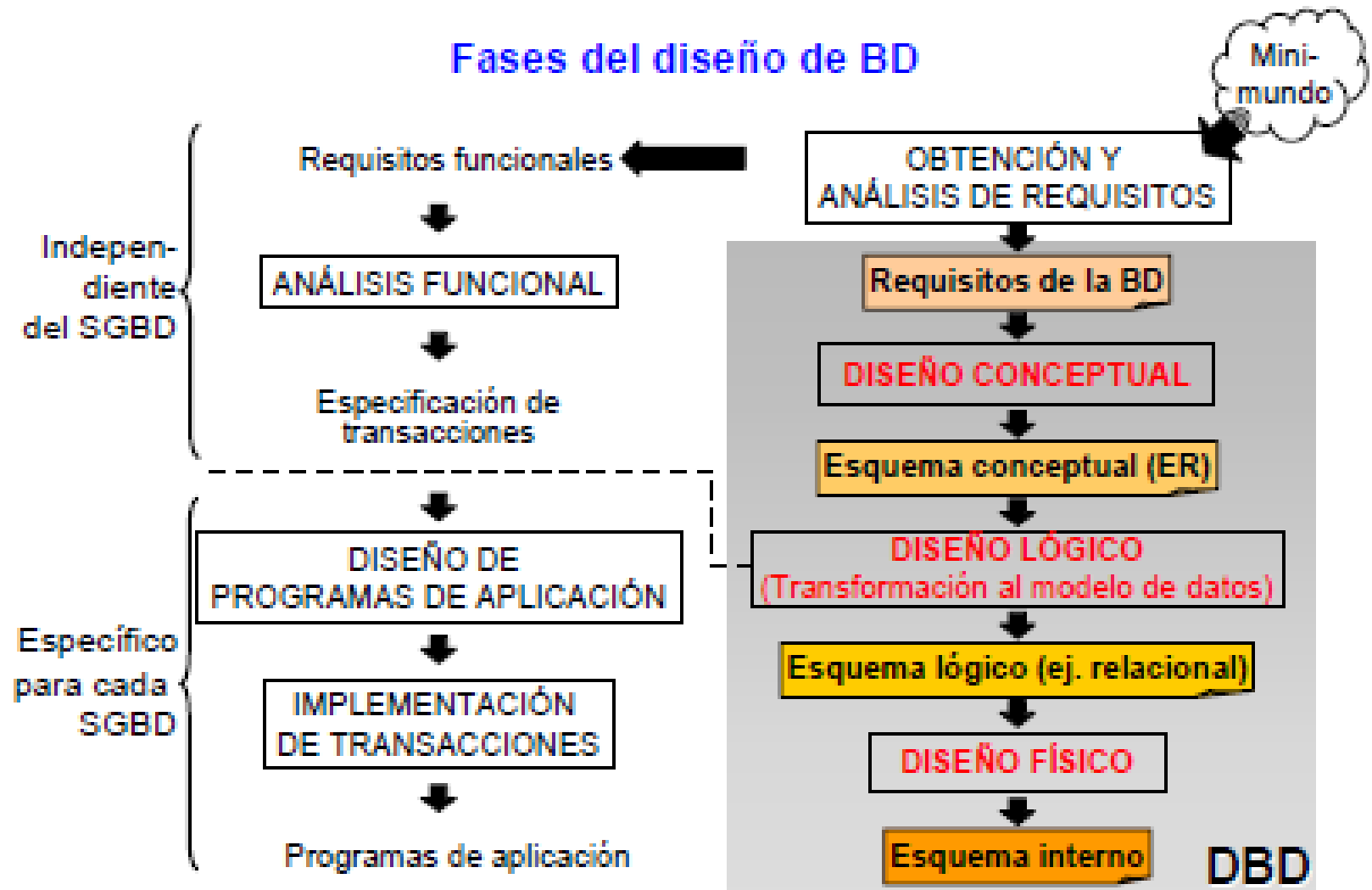
DAM/DAW - Bases de datos

José Micolau Lombarte

2.0 Bases de datos – Fases del diseño



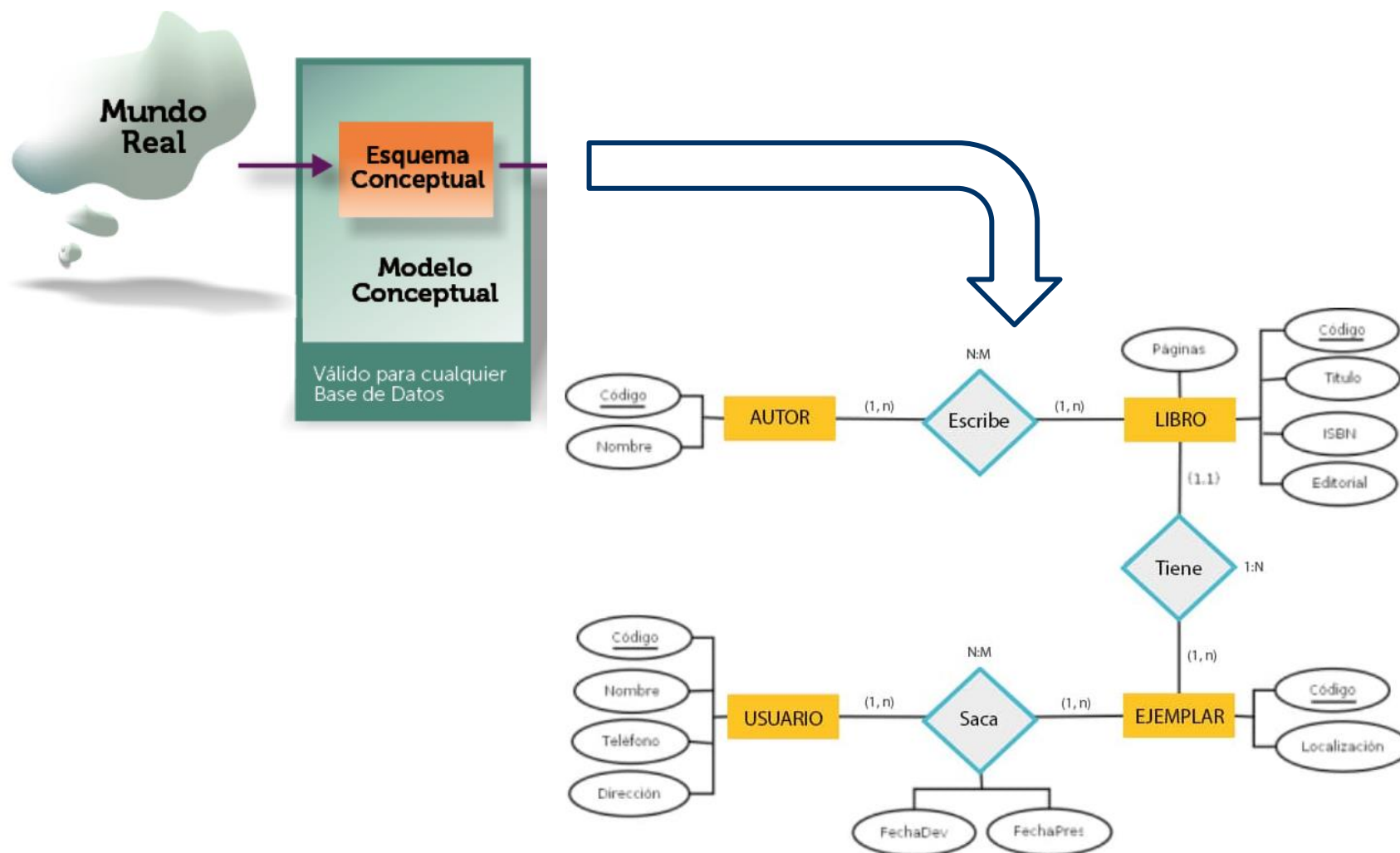
2.0 Bases de datos – Fases del diseño



2.0 - Modelado de datos

- ◆ El modelado de datos (conceptual) responde a las preguntas: Qué datos que maneja un sistema de información?, Cuales son los atributos de esos datos? Qué relaciones existen entre esos datos? Que restricciones tienen los datos?. El objetivo es representar de forma conceptual todos los datos/elementos que se van a gestionar a través de un SI, independientemente de como se traten esos datos (procesos).
- ◆ Un modelo de datos global es una colección de herramientas usadas para elaborar o describir un modelo de datos.
- ◆ Los principales modelos de datos que podemos usar son los modelos lógicos basados en objetos. Estos modelos se usan para describir datos en los niveles externo y conceptual. Además se caracterizan porque tienen una estructura bastante flexible y permiten especificar claramente las restricciones de datos. Ejemplos de este tipo de modelos son:
 - Modelo entidad-interrelación.
 - Modelo orientado a objetos.
- ◆ Para el análisis estructurado y modelado conceptual de datos el más usado es el modelo entidad-relación.

Modelado Conceptual – Modelo Entidad Interrelación



2.1 – Modelo Entidad Interrelación

- ◆ El modelo de datos entidad-interrelación (**MEI**) fue introducido por **Peter Chen** en 1976 y se basa en una percepción del mundo real como una vista unificada de datos, centrándose en la estructura lógica y abstracta de los datos, con independencia de consideraciones de tipo físico.
- ◆ Las ventajas de usar este modelo de datos son:
 - Comprender el funcionamiento de una organización y de los datos que gestiona.
 - Obtención de estructuras de datos independientes del entorno físico.
 - Control de los posibles errores desde el principio, o al menos, darse cuenta de las deficiencias lo antes posible.
 - Mejora y facilita el mantenimiento de los datos.
- ◆ El **MEI** se representa mediante un diagrama entidad interrelación (**DEI**) que desde su concepción, introducida por Peter Chen, hasta hoy ha sufrido variaciones y extensiones. El DEI representa una colección de objetos básicos (entidades) y en las interacciones (relaciones) que tienen lugar entre esos objetos.
- ◆ Este modelo está soportado por un amplio abanico de herramientas CASE (Computer Aid Software Engeneering) como CaseStudio, Dia, Yed, Toad,

2.1 – Modelo Entidad Interrelación

◆ Elementos que conforman el MEI (Peter Chen)

ENTIDAD

ATRIBUTOS DE ENTIDAD

DOMINIO Y VALOR

RELACIÓN O INTERRELACIÓN

CARDINALIDAD DE INTERRELACIÓN

GRADO DE INTERRELACIÓN

TIPO DE INTERRELACIÓN

◆ Elementos del MEI extendido (ampliación del MEI definido por P. Chen)

ENTIDAD DÉBIL

GENERALIZACIÓN O ESPECIFICACIÓN

ASOCIACIÓN

2.2 – Elementos del MEI

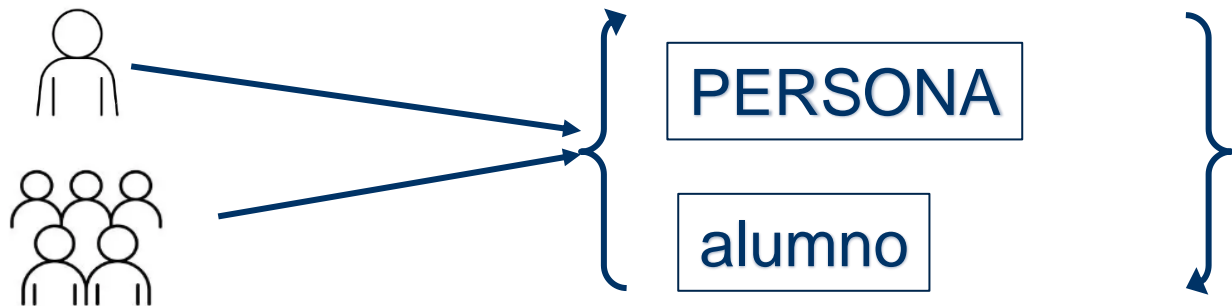
◆ ENTIDAD

Una **entidad** es un **objeto u elemento (real o abstracto)** acerca del cual se **quiere/puede almacenar información** en la base de datos. Es decir, cualquier elemento informativo que tenga importancia para una base de datos.

Las entidades son objetos completos, con todos los valores de las propiedades de dicho objeto.

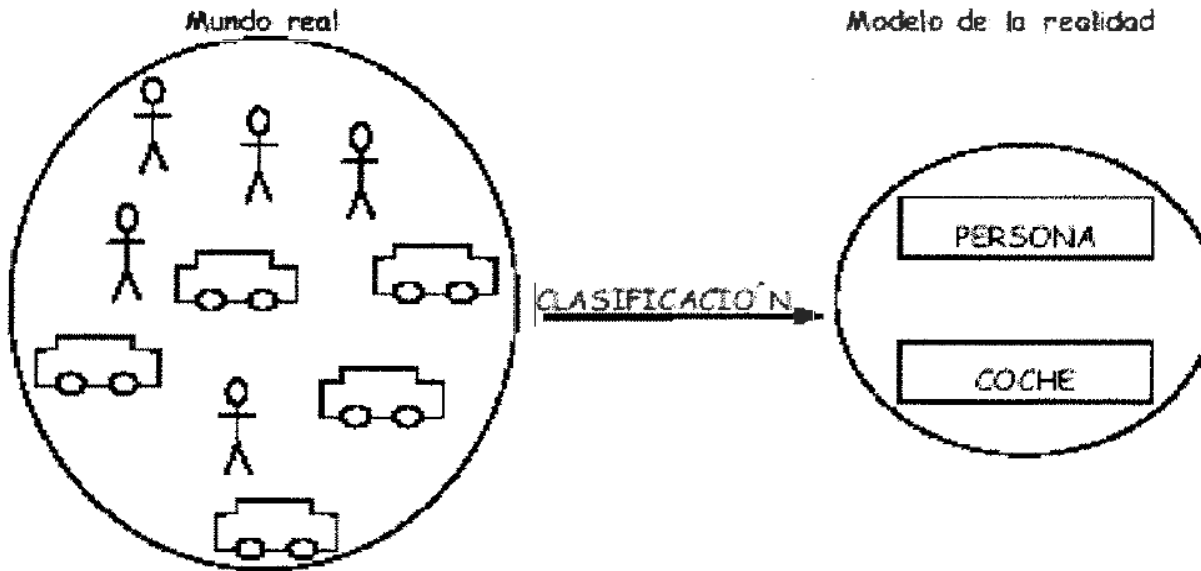
Descubrir entidades es una de las tareas más importante en el diseño de esquemas Entidad/Relación

Representación gráfica de las entidades (**rectángulo** con nombre de la entidad en SINGULAR). No se representan las ocurrencias de cada entidad.



2.2 – Elementos del MEI

◆ ENTIDADES

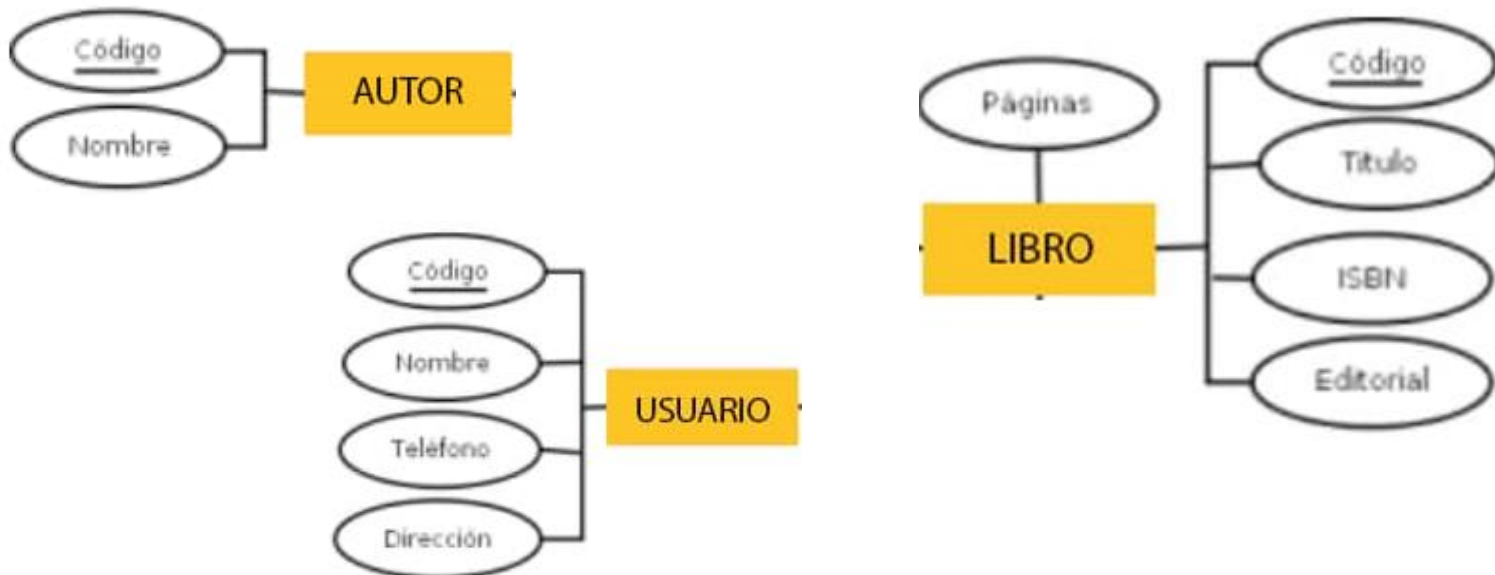


2.2 – Elementos del MEI

◆ ATRIBUTOS de ENTIDAD

Los atributos describen propiedades de las entidades y las relaciones. Son fundamentales y establecen la información que deseamos almacenar de cada objeto de la base de datos.

Representación gráfica de los atributos con elipses, dentro o alrededor de las cuales se coloca el nombre del atributo. La elipse se une con una línea a las entidades.



2.2 – Elementos del MEI

◆ ATRIBUTOS de ENTIDAD

En los nombres de los atributos, **NO** debemos usar caracteres especiales, ni espacios y recomendable siempre minúscula. Existen distintos **tipos de atributos**:

Opcionales: Lo son si pueden tener valor nulo (es decir, si pueden quedar vacíos, sin valor). La línea que los une con la entidad es discontinua.



Obligatorios: No pueden tener valor nulo (siempre deberán tener valor). La línea que los une con la entidad es continua.



Univaluados: Sólo pueden tomar un único valor, por defecto lo son todos los atributos



Múltiples o multivaluados: Pueden tomar varios valores



2.2 – Elementos del MEI

◆ ATRIBUTOS de ENTIDAD

Compuestos: Se trata de atributos que se pueden descomponer en otros más sencillos:



Identificador principal o clave: Se trata de uno o más atributos de una entidad cuyos valores son únicos en cada ejemplar de la entidad. Es decir, todos los elementos de una entidad tienen en ese (o esos) atributo, un valor diferente (y nunca vacío). Este tipo de atributos son fundamentales y se marcan en el esquema subrayando el nombre del identificador



Identificador alternativo: Se trata de uno o más atributos en la entidad cuyos valores son únicos para cada ejemplar de una entidad, pero que no son identificadores ya que hay atributos que resultan ser mejores identificadores. Los identificadores alternativos se marcan con un subrayado discontinuo (ejemplo de subrayado discontinuo)



Calculado: Se trata de atributos cuyo valor se puede calcular en base al valor de otros.



2.2 – Elementos del MEI

■ Elección del atributo identificador y Valor de atributo

- Siempre debemos elegir el candidato que tenga más que ver con el problema que estamos resolviendo.
- Sólo debemos elegir como identificadores principales, los atributos, ya sea uno o varios cuyos valores son únicos.
- De los posibles candidatos anteriores, elegir el que tenga más relación con el problema que estamos resolviendo. Si no encontramos una diferencia conceptual, entonces elegir el que tenga un tamaño más corto.
- Si ningún candidato cumple estas reglas, podemos “inventarnos” un identificador, cuyo valor debería ser un número entero diferente para cada elemento de la entidad (autonumérico).

◆ Dominio y Valor de atributo

Se considera valor al contenido de un atributo (de entidad o de relación) y el dominio es el conjunto de posibles valores que puede tomar un atributo. Los dominios de un atributo ayudan a mantener y garantizar la consistencia de los datos almacenados en el atributo.

2.2 – Elementos del MEI

◆ INTERRELACIONES O RELACIONES

Las relaciones o interrelaciones representan asociaciones entre entidades, es decir la asociación de un elemento de una entidad con otro de otra entidad.

Nos permiten relacionar entre sí los datos; de otro modo tendríamos datos aislados.

En una relación no pueden aparecer dos veces relacionados los mismos ejemplares de cada entidad.

Por ejemplo, en el caso de que tengamos una entidad alumno y otra de asignatura, ambas interrelacionan/relacionan ya que los alumnos estudian asignaturas y las asignaturas son estudiadas por alumnos.



Representación gráfica se representan mediante un rombo al que se le unen las líneas de las entidades con las que se establecen la interrelación. Se representan mediante un verbo (denota una acción).

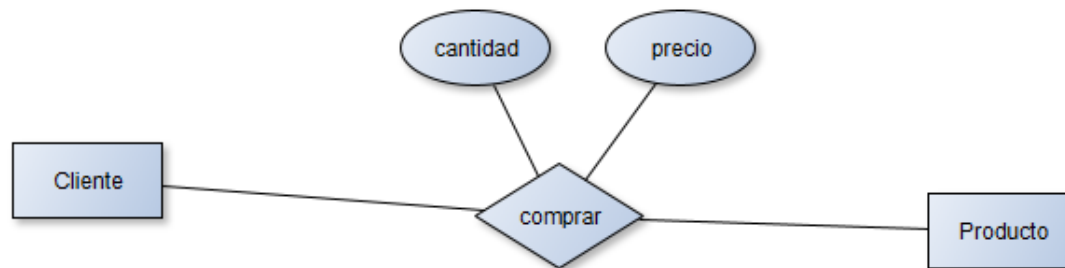
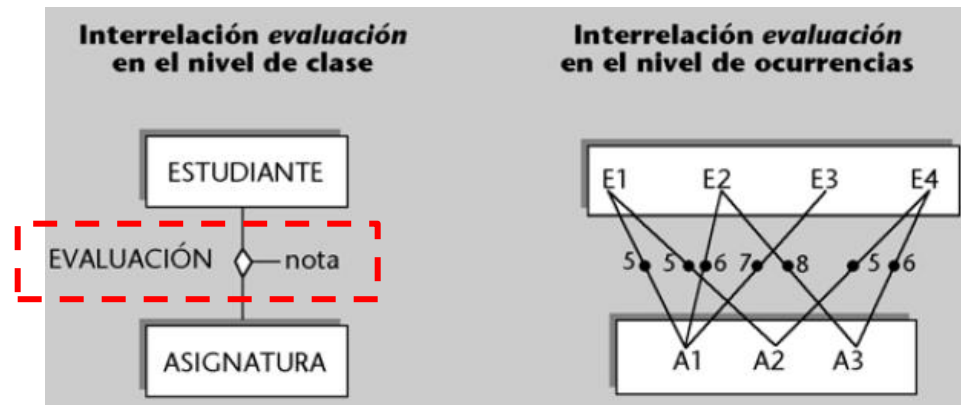


La acción denotada por una interrelación siempre debe poder ser interpretada en ambos sentidos.

2.2 – Elementos del MEI

◆ INTERRELACIONES O RELACIONES

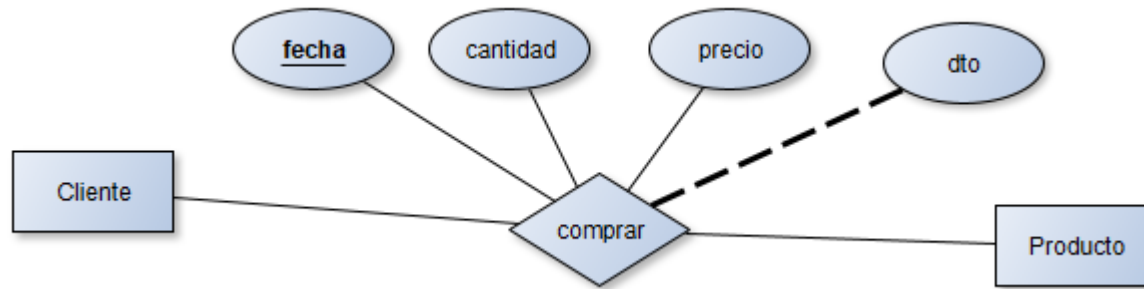
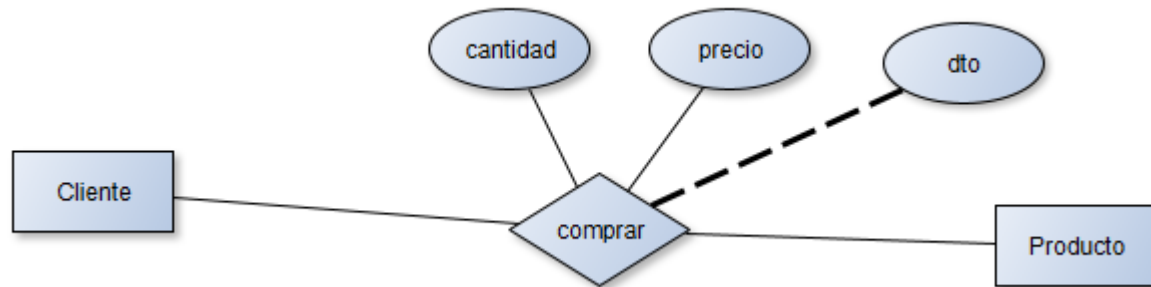
En las interrelaciones también podemos encontrarnos con situaciones en las que necesitamos guardar datos adicionales sobre la asociación entre elementos de dos o más entidades. Sobre el análisis vemos que esos datos, no forman parte de ninguna de las entidades interrelacionadas, sino que son propios de la relación entre entidades. → **Atributos de relación.**



2.2 – Elementos del MEI

◆ INTERRELACIONES O RELACIONES

Sobre las relaciones podemos utilizar todos los mismos tipos de atributos que hemos visto para las Entidades (atributos simples, atributos compuestos, atributos valor opcional, atributos multivaluados, atributos identificadores, ...)



2.2 – Elementos del MEI

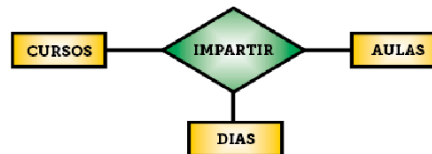
◆ GRADO DE INTERRELACION

El grado de una interrelación indica el numero de entidades que forma parte de una interrelación. Dependiendo de dicho numero de entidades podemos tener:

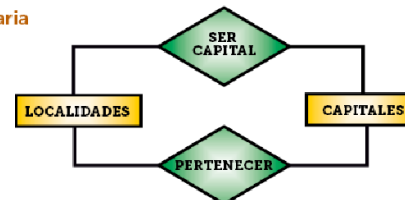
- Relaciones binarias: son las más típicas, relacionan dos entidades. Al final trataremos de reducirlo todo a binarias.
- Relaciones ternarias: relacionan tres entidades, en ocasiones se pueden reducir en binarias, pero no siempre es posible.
- Relaciones cuaternarias y n-arias: relacionan cuatro o más entidades. En raras ocasiones nos las podemos encontrar, y si aparecen debemos revisar el diseño, para simplificarlo.
- Relaciones reflexivas: Es una relación que sirve para relacionar dos elementos/ocurrencias de la misma entidad (alumno con alumno, persona con personas, producto con piezas, etc.)
- Relaciones dobles: son relaciones distintas, pero que sirven para relacionar a las mismas entidades.



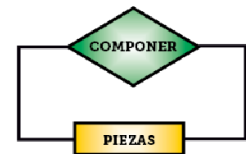
Relación binaria



Relación ternaria



Relación doble



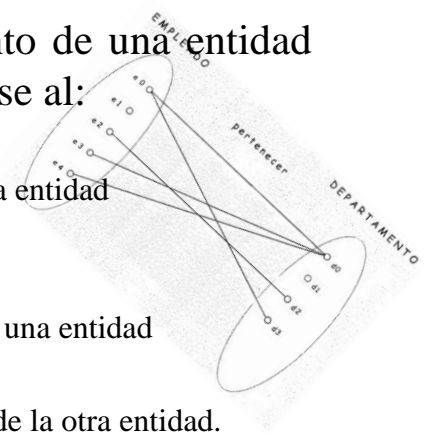
Relación reflexiva

2.2 – Elementos del MEI

◆ CARDINALIDAD DE INTERRELACION

Indica el número mínimo y máximo de asociaciones en las que un elemento de una entidad puede incurrir con elementos de otra entidad. La cardinalidad se define en base al:

- Número mínimo de asociaciones → **cardinalidad mínima**.
 - indica el número mínimo de asociaciones en las que aparecerá cada elemento de una entidad
 - los valores posibles son 0 o 1
- Número máximo de asociaciones → **cardinalidad máxima**.
 - indica el número máximo de relaciones en las que puede aparecer cada elemento de una entidad
 - los valores posibles son 1 o n
 - n representa cuando un elemento puede estar relacionado con dos o más elementos de la otra entidad.
- Las **cardinalidades posibles de una interrelación serán (0,1), (0,n), (1,1), (1,n)**.
- Las cardinalidades de interrelación de deberán definir en los ambos sentidos en los que podemos interpretar una interrelación.



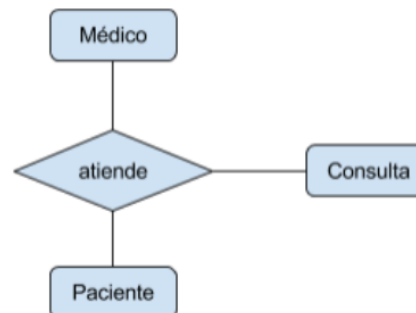
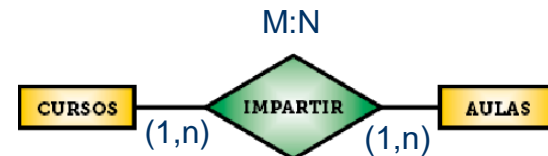
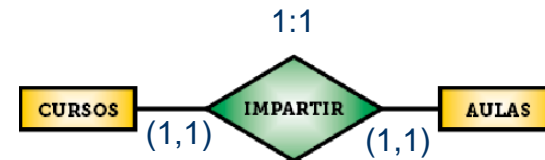
Para definir las cardinalidades es de gran importancia centrarnos en las particularidades del supuesto que estamos estudiando/analizando. → diseño Correcto pero NO VALIDO.

2.2 – Elementos del MEI

◆ TIPO DE INTERRELACION

El tipo de interrelación o tipo de correspondencia de interrelación indica el número máximo de ocurrencias de entidad que se pueden asociar a través de una interrelación. El tipo de interrelación se define en base a:

- Las cardinalidades máximas de interrelación.
- Los **tipos de interrelación posibles son 1:1, 1:N, M:N** cuando tenemos **interrelaciones binarias o reflexivas**.
- Los **tipos de interrelación posibles, son 1:1:1, 1:1:N, 1:M:N, M:N:P** cuando tenemos **interrelaciones ternarias**.
- Las cardinalidades de interrelación de deberán definir en los ambos sentidos en los que podemos interpretar una interrelación.



Cuales serían las cardinalidades?
Y el tipo de relación?

2.3 – Elementos del MEI - Extendido

◆ ENTIDADES DEBILES y RELACIONES IDENTIFICATIVAS

- Una entidad débil es aquella que necesita de otra, para poder identificar de forma unívoca cada registro. A las entidades de las que depende una entidad débil, se le llama entidad fuerte. Existen dos tipos de debilidad:
 - Por existencia: en desuso ya que todas podrían ser de este tipo.
 - Por identificación: es la más usada, denota que una entidad necesita del identificador de otra, para poder identificar de forma única cada registro suyo.

Se representación gráfica es:



- Una interrelación identificativa es aquella que se utilizar para representar la asociación de elementos de una entidad débil con una entidad fuerte. Cada elemento de una entidad débil sólo puede estar asociado con un elemento de la entidad fuerte, que es el que le ayuda a identificarse.

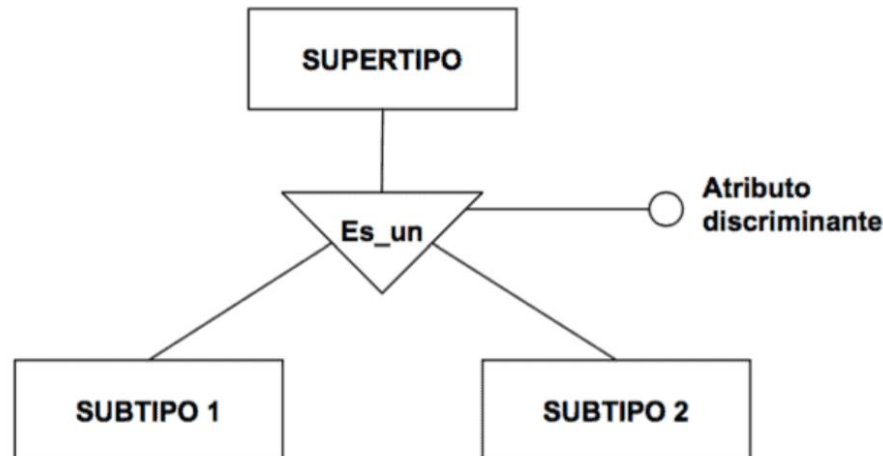
Se representación gráfica es:



2.3 – Elementos del MEI - Extendido

◆ GENERALIZACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN (jerarquías)

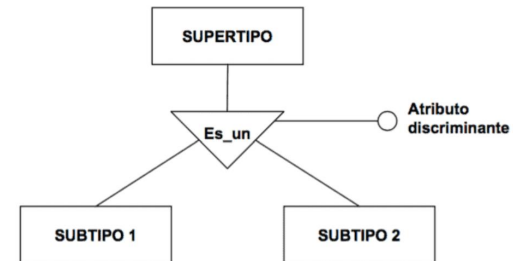
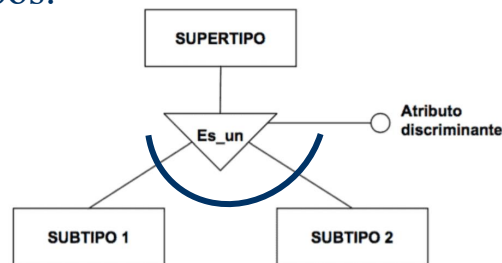
- La **generalización**, permite abstraer un tipo de entidad de nivel superior (supertipo) a partir de varios tipos de entidad (subtipos); en estos casos los **atributos comunes y relaciones de los subtipos se asignan al supertipo**. Se pueden generalizar por ejemplo los tipos profesor y estudiante obteniendo el supertipo persona.
- La **especialización** es la operación inversa a la generalización, en ella un supertipo se descompone en uno o varios **subtipos, los cuales heredan todos los atributos y relaciones del supertipo**, además de tener los suyos propios. Un ejemplo es el caso del tipo empleado, del que se pueden obtener los subtipos secretaria, técnico e ingeniero.



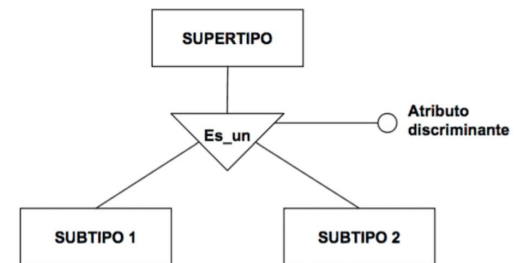
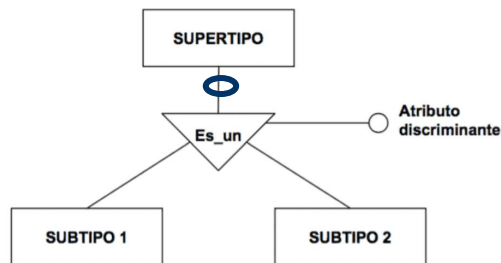
2.3 – Elementos del MEI - Extendido

- Cuando definimos una generalización/especialización debemos de tener en cuenta dos cuestiones adicionales:

- **Exclusividad/Disyuntividad**: define que un elemento sólo puede pertenecer a un subtipo o si puede pertenecer a varios subtipos.
 - ♦ La exclusividad se representa mediante un arco que corta la relación de los subtipos.



- **Totalidad/Parcialidad**: permite indicar si pueden o no pueden existir más entidades subtipos dentro del supuesto que analizamos.
 - ♦ La totalidad se representa mediante una esfera sobre la línea que une el supertipo con el triángulo de la generalización.

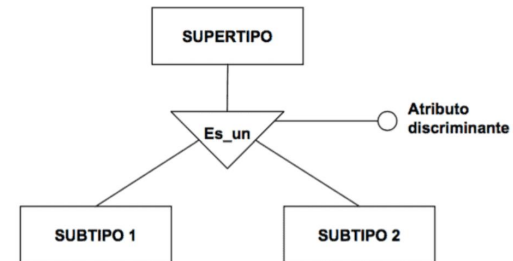
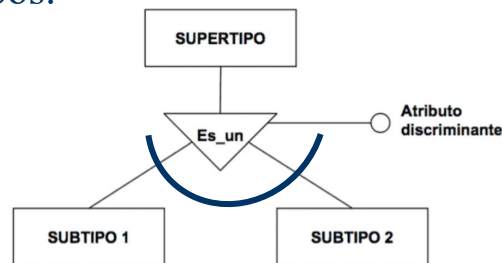


2.3 – Elementos del MEI - Extendido

- Cuando definimos una generalizaci^on/especializaci^on debemos de tener en cuenta dos cuestiones adicionales:

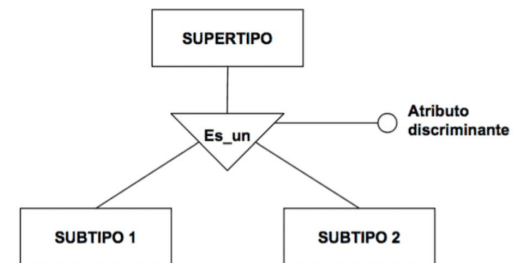
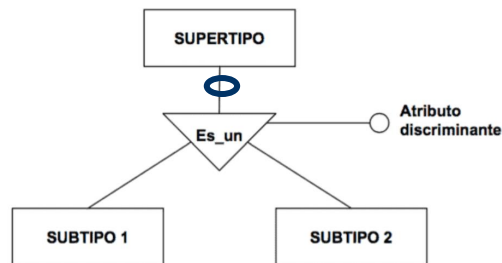
- **Exclusividad/Disyuntividad**: define que un elemento s^olo puede pertenecer a un subtipo o si puede pertenecer a varios subtipos.

- ♦ La exclusividad se representa mediante un arco que corta la relaci^on de los subtipos.

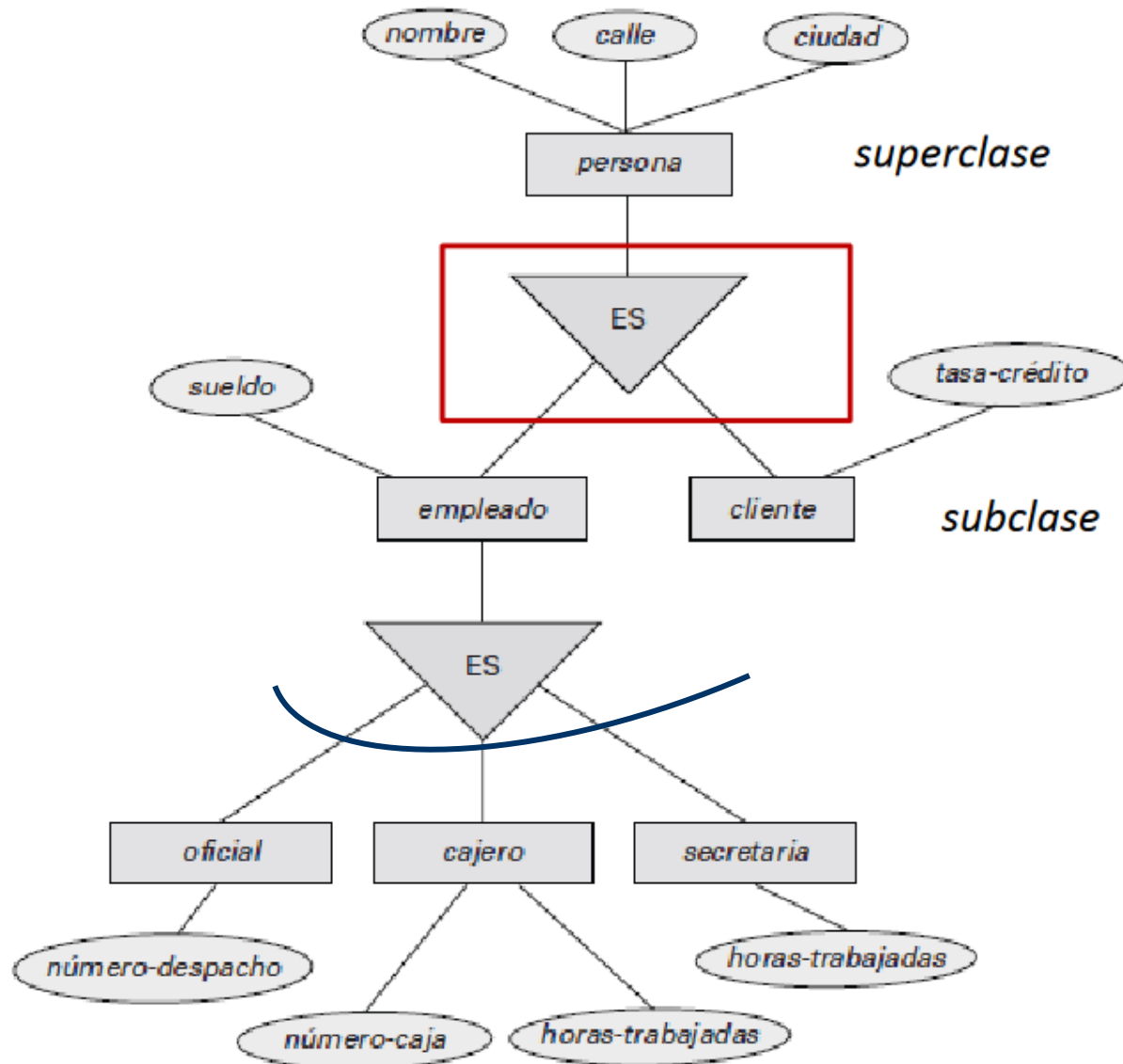


- **Totalidad/Parcialidad**: permite indicar si pueden o no pueden existir m^ultiples entidades subtipos dentro del supuesto que analizamos.

- ♦ La totalidad se representa mediante una esfera sobre la línea que une el supertipo con el triángulo de la generalizaci^on.



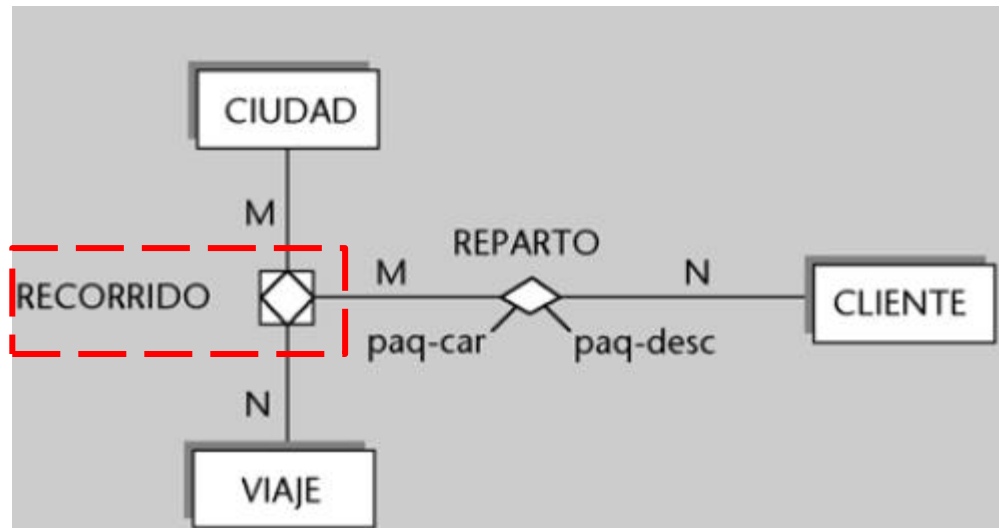
2.3 – Elementos del MEI - Extendido



2.3 – Elementos del MEI - Extendido

◆ AGREGACIONES y ENTIDADES ASOCIATIVAS

- ◆ Una limitación del modelo E-R es que no resulta posible expresar relaciones entre relaciones.
- ◆ La mejor forma de modelar una situación como ésta es usar la agregación o las entidades asociativas.
 - La entidad que resulta de considerar una interrelación entre entidades como si fuese una entidad es una entidad asociativa, y tendrá el mismo nombre que la interrelación sobre la que se define.
 - La agregación es una abstracción a través de la cual las relaciones se tratan como entidades de nivel más alto. Permite definir interrelaciones entre interrelaciones.

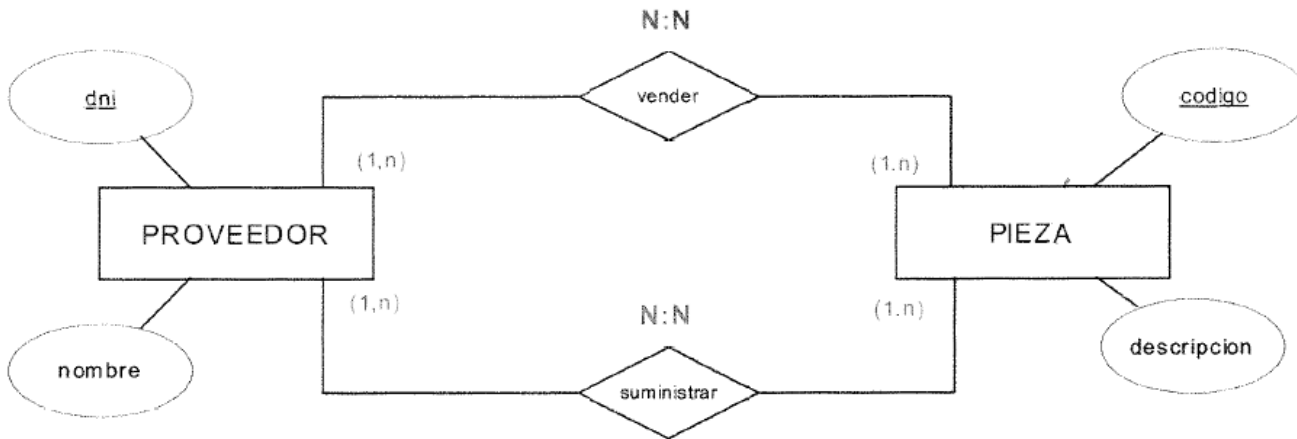


2.4 – Elaboración del DER

- ◆ Para la elaboración del DER hay una serie de pasos “estándar” que podemos seguir y facilitan la elaboración del mismo.
 1. Identificar entidades y atributos
 2. Identificar generalizaciones/especializaciones así como sus tipos
 3. Identificar interrelaciones
 - Entidades implicadas (interrelación normal o interrelación identificativa)
 - Atributos de interrelación
 - Cardinalidades mínimas y máximas
 - Tipo de interrelación
 4. Identificar asociaciones como caso específico de interrelación.
 5. Eliminar redundancia por relaciones dobles
 - Dos o mas relaciones se consideran redundantes si representan el mismo concepto; sin embargo, hay que darse cuenta de que entre las mismas entidades se pueden definir mas de una relación siempre que tengan significados diferentes
 - Según el caso, deberemos eliminar interrelaciones o deberemos de transformarlas.

2.4 – Elaboración del DER

- ◆ Interrelaciones con mismo sentido → elimino una de ellas.



- ◆ Interrelaciones con sentido distinto → debo buscar la forma de transformarlo

