

Diseño Conceptual utilizando el modelo Entidad-Relación (ER)

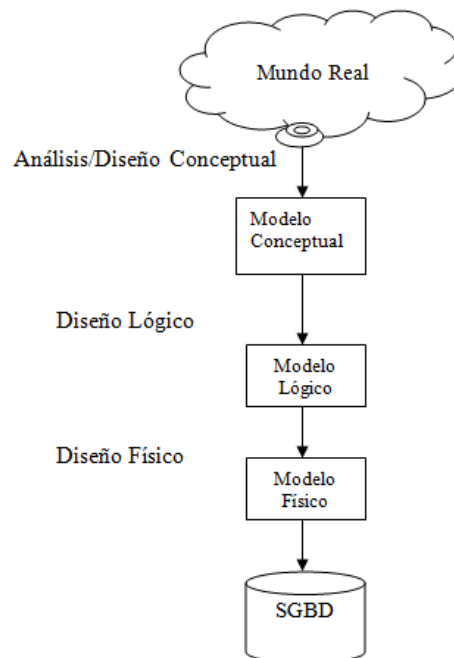
1. Modelo Entidad/Relación

En este tema vamos a estudiar el análisis y diseño de bases de datos, para ello usaremos el modelo entidad/relación, el cual es el modelo conceptual más utilizado para el diseño conceptual de bases de datos, y fue introducido por Peter Chen en 1976.

Una Base de Datos es un conjunto interrelacionado de datos, con una redundancia mínima, cuya finalidad es servir a una o más aplicaciones de forma eficiente. Para ello es imprescindible realizar un análisis del problema para luego desarrollar el diseño conceptual del mismo.

1.1. Etapas en el Análisis de datos

Veamos las diferentes partes en que se basa el proceso de llegar a crear una base de datos a partir de un problema del mundo real.

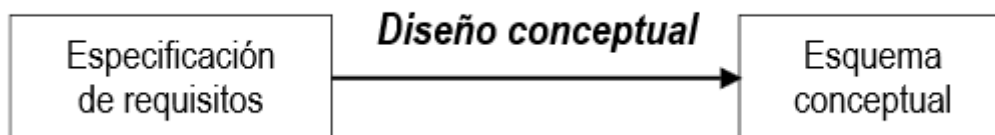


- **Mundo real:** Contiene la información tal cual la percibimos como seres humanos. Es el punto de partida
- **Modelo conceptual:** Representa el modelo de datos de forma independiente del DBMS que se utilizará.

- **Modelo Lógico:** Representa los datos en un formato más cercano al del ordenador
 - **Modelo Físico:** Representa los datos según el modelo concreto de un sistema gestor de bases de datos (por ejemplo Oracle)
- 1.1.1. Los dos modelos fundamentales de datos son el Conceptual y el lógico. Ambos son conceptuales en el sentido de que convierten parámetros del mundo real en abstracciones que permiten entender los datos sin tener en cuenta la física de los mismos.

1.2. Modelo conceptual

Existen varios modelos conceptuales, pero el más extendido es el Modelo Entidad-Relación, que es el que nos vamos a centrar.



Se divide en dos etapas:

A) Especificación de requisitos:

Es la etapa de percepción, identificación y descripción de los fenómenos del mundo real a analizar.

Esta etapa responde a la pregunta **¿Qué representar?**

Mediante el estudio de las reglas de la empresa y de las entrevistas con los usuarios, se llega a elaborar un esquema descriptivo de la realidad. Utiliza el lenguaje natural para recoger esta primera información.

Para ello usamos el lenguaje natural, esquemas y otras técnicas para representar los requisitos facilitados en las entrevistas.

B) Esquema conceptual:

Esta etapa responde a la pregunta: **¿Cómo representar?**

Una vez obtenido el esquema descriptivo en lenguaje natural de los requisitos del sistema, será preciso interpretar las frases del esquema convirtiéndolas en conceptos.

Para ello utilizamos un método llamado **“Modelo Entidad-Relación (E/R)”**

1.3. Modelo Entidad/Relación (E/R)

El modelo Entidad-Relación fue propuesto por E. Chen en 1976 para la definición del esquema conceptual de una base de datos. Posteriormente se ha ido enriqueciendo con nuevos mecanismos de abstracción y representación de la realidad, lo que se conoce como el modelo EER (entidad-relación extendido). Es uno de los lenguajes semánticos más ampliamente utilizado.

La principal ventaja de este modelo de datos es que es traducible casi automáticamente a un esquema de base de datos bajo modelo relacional (con cierta pérdida de expresividad en el proceso) garantizando que las tablas resultantes poseen un alto grado de normalización (la redundancia es mínima).

Componentes:

Se pueden distinguir tres conceptos básicos en este modelo: **Entidades, atributos y relaciones**

1.3.1. Entidades

Se puede considerar que una **entidad es cualquier objeto acerca del cual queremos almacenar información en la base de datos.**

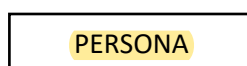
El objeto tiene existencia por sí mismo, pudiendo ser una persona, lugar, organización, cosa, concepto o suceso de interés para el sistema. Está compuesta por una serie de datos comunes que agrupados tienen un significado.

A la estructura genérica → **Entidad**

A cada ocurrencia o elemento → **Instancia**

Por ejemplo: Una entidad sería Persona que es la entidad donde se representan todas las personas almacenadas en nuestra base de datos, mientras que cada persona: Silvia, Agustín, Robert... son instancias de la entidad Persona

1.3.1.1. Representación gráfica



Una entidad se representa con un rectángulo dentro del cual se escribe el nombre correspondiente para su identificación. El nombre se muestra en SINGULAR en letras MAYÚSCULAS, y sin ABREVIATURAS, además debe ser el que represente un tipo o clase de elemento, NO UNA INSTANCIA. (Suelen ser nombres Propios) Un ejemplo de Entidad es alumno y una instancia es Juanito, por tanto la entidad debe ser ALUMNO.

1.3.1.2. Reglas para definir una entidad

- **CUALQUIER OBJETO SÓLO PUEDE SER REPRESENTADO POR UNA ENTIDAD.** Es decir, las entidades son mutuamente exclusivas en todos los casos.
- Cada ENTIDAD debe ser identificada de forma única. Es decir, cada instancia (aparición) de una ENTIDAD debe encontrarse separada e identificable claramente de todas las demás instancias de ese tipo de entidad.

Ejemplo:

Entidad: Funcionario

FUNCIONARIO

Instancia: "Julián Gómez"

Instancia: "Andrés Pérez"

Todas las entidades o instancias del tipo "Funcionario" tienen en común que son funcionarios"

1.3.1.3. Entidades débiles y fuertes

Existen dos clases de entidades:

- **Fuerte:** tiene existencia por sí misma independientemente de cualquier otra entidad.
- **Débil:** depende de alguna entidad existente. Al desaparecer esta entidad superior, desaparecerá la entidad débil vinculada a la misma.
Esta se representa con un doble recuadro.

Ejemplo: EJEMPLAR (entidad débil) y LIBRO (entidad fuerte)

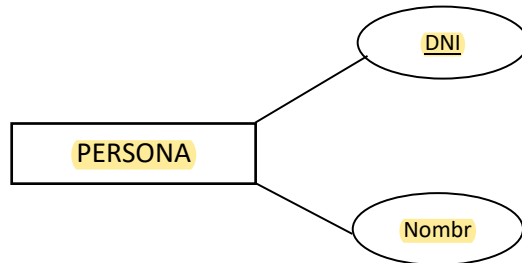
EJEMPLAR

LIBRO

1.3.2. Atributos

Un atributo es cada una de las propiedades que tiene una Entidad o una Interrelación

Ejemplo: De la Entidad Persona tiene un Atributo que es Nombre, otra que es DNI.

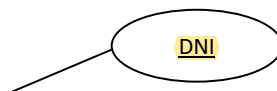


1.3.2.1. Representación

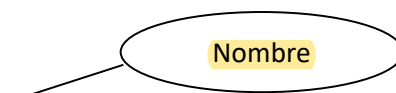
El atributo se representa como una elipse que se une a la Entidad mediante un arco

En función de los distintos tipos de atributos que nos podemos encontrar variará el tipo de representación:

Atributo Identificador: Son aquellos que identifican las ocurrencias de la entidad. Se representan mediante el subrayado del nombre del atributo. Por ejemplo:



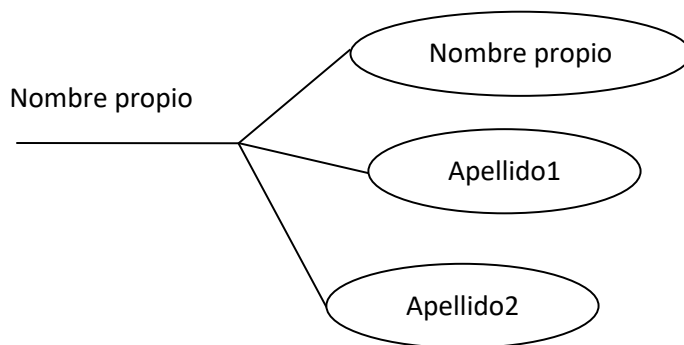
Atributo descriptor: es un atributo no identificador



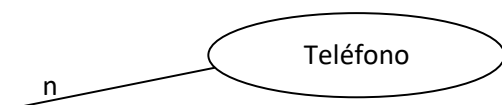
Si atendemos a su posible estructura:

Atributo simple o escalar: el visto anteriormente

Atributo compuesto o estructurado: El nombre del atributo compuesto es la etiqueta de un arco que subdividirá en tantos atributos simples como forme la estructura:



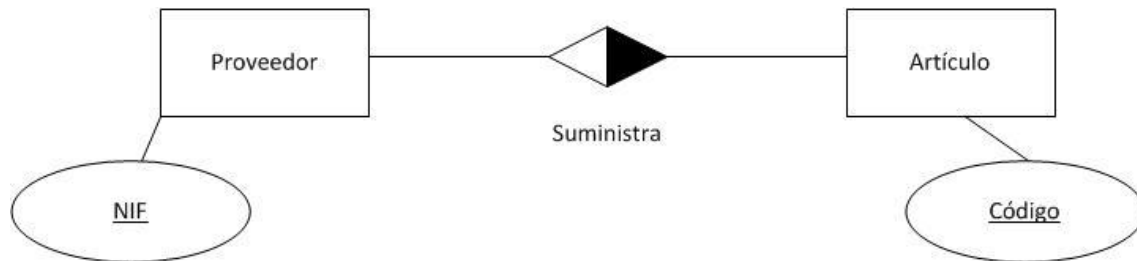
Atributo multivaluado: Se indica mediante una etiqueta n sobre el arco. Y se usa para indicar que puede haber n atributos con el mismo nombre. Por ejemplo, para indicar que una persona tiene n teléfonos.



1.3.3. Relaciones

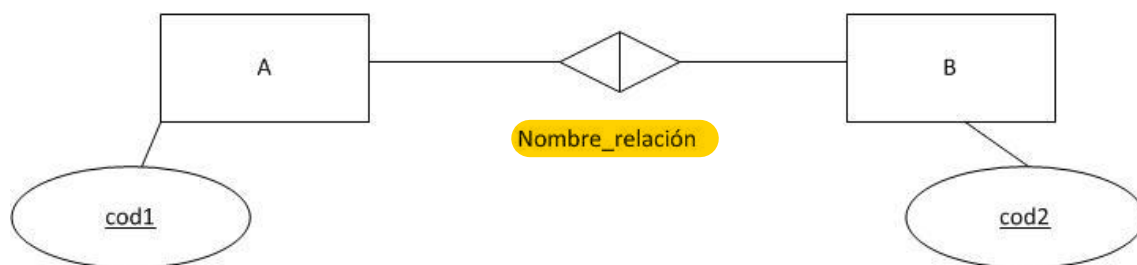
Representan asociaciones entre entidades. Es el elemento del modelo que permite relacionar en sí los datos del modelo.

Por ejemplo, en el caso de que tengamos una entidad artículo y otra entidad proveedor. El proveedor suministra muchos artículos y un artículo solo puede ser suministrado por un proveedor.

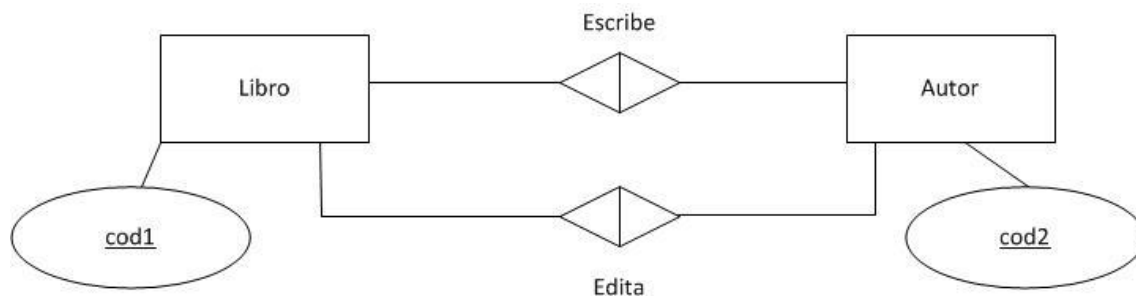


1.3.3.1. Representación

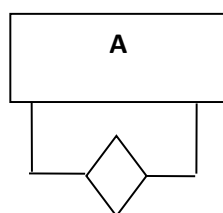
Las relaciones entre entidades se representan mediante un polígono de tantos lados como entidades se asocian, salvo en el caso de las binarias (relaciones que asocian a dos entidades o consigo misma) que utilizan un rombo, unido a las entidades mediante un arco. Este polígono irá etiquetado con el nombre de la relación.



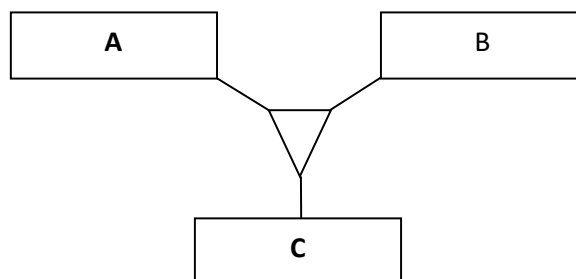
Entre dos Entidades puede existir más de un tipo de interrelación:



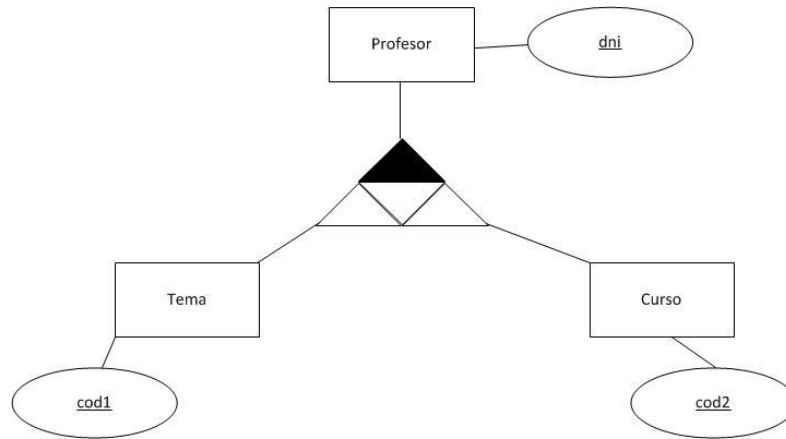
Un caso especial son aquellas relaciones de un objeto consigo mismo: las relaciones reflexivas:



Relaciones Ternarias: La ternaria es una relación que asocia tres objetos, similar a la binaria que lo hace con dos. La peculiaridad de esta conectividad estriba en que se ha de leer como “todas las parejas contra el tercero”.



Por ejemplo:



Sea, por ejemplo, la ternaria del esquema anterior. Decimos que:

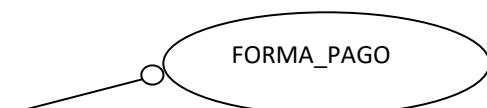
- “un profesor imparte una asignatura sólo en un grupo”
- “un profesor en un grupo imparte una única asignatura”
- “una asignatura en un grupo puede ser impartida por muchos profesores”

1.3.4. Representación de Restricciones

1.3.4.1. Sobre Atributos

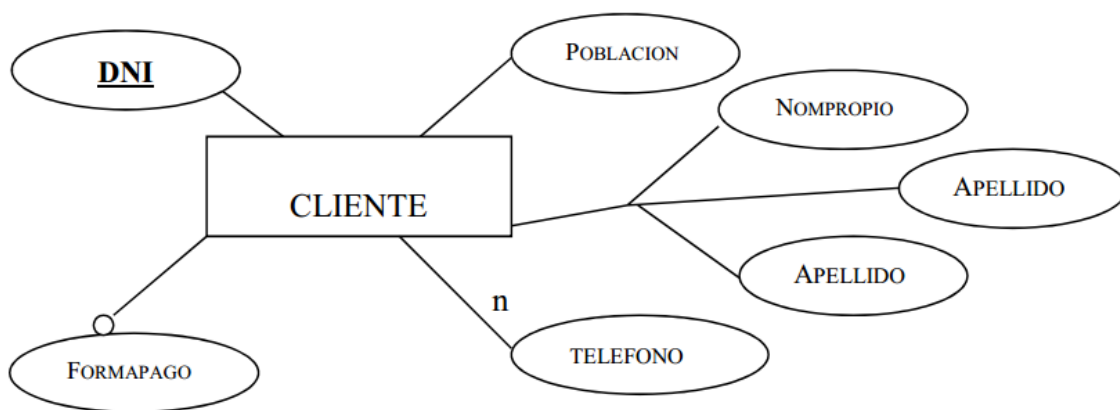
Las restricciones de valor se pueden indicar colocando al lado del atributo el dominio sobre el que se define el mismo.

Si un atributo no puede tomar valores nulos lo representaremos como:



1.3.4.2. Sobre Entidades

Toda Entidad ha de tener un atributo identificador o CLAVE. Los atributos clave deben aparecer destacados; por ejemplo, **subrayando** su nombre. Dicha clave puede estar compuesta por varios atributos en cuyo caso se llama Clave compuesta.



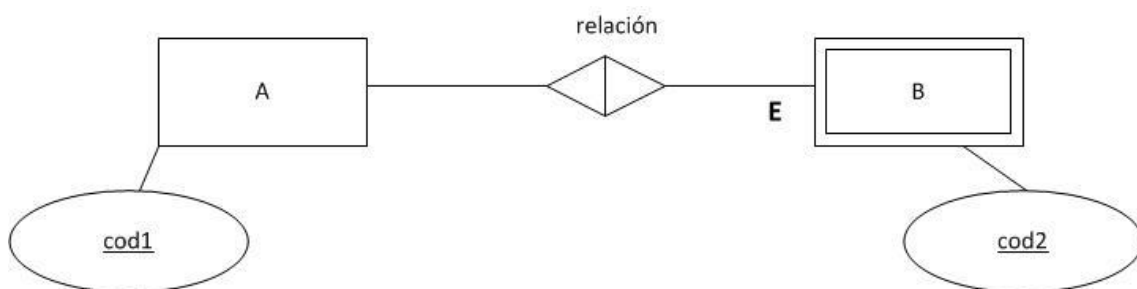
1.3.4.3. Sobre Relaciones

A continuación se presentan las restricciones que el modelo Entidad Relación permite expresar sobre estas cardinalidades máximas y mínimas de las entidades que participan en la relación).

Restricción de Cardinalidad:

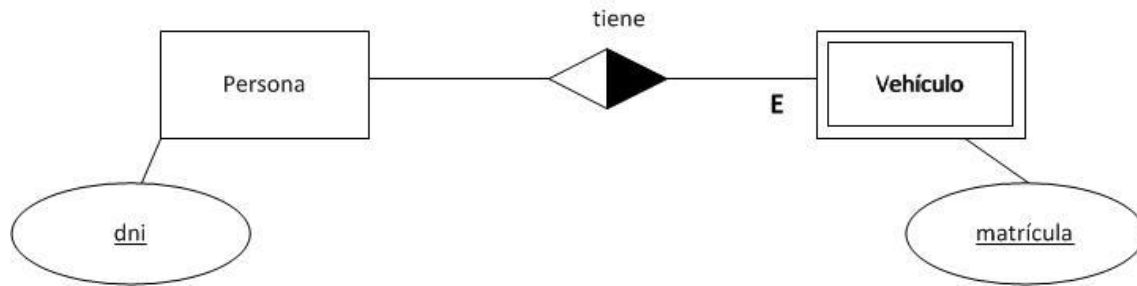
Cardinalidad (Grado) de la relación: el número máximo de ocurrencias de cada entidad que pueden intervenir en la relación

A) Restricción de Cardinalidad Mínima: son la de tipo existencial; utilizaremos un doble rectángulo para la(s) Entidad(es) que sufren la restricción, y etiquetaremos al arco de la relación con una **E**



“Cada ocurrencia de B debe relacionarse como mínimo con una de A”, por lo tanto la cardinalidad mínima de A es 1. En el caso de la Entidad A, cada una de sus ocurrencias puede no estar relacionada con ninguna ocurrencia de B, ya que la cardinalidad mínima de B es 0. Por tanto la entidad A no sufre una restricción de existencia.

Cardinalidad Mínima: puede valer 0 o 1

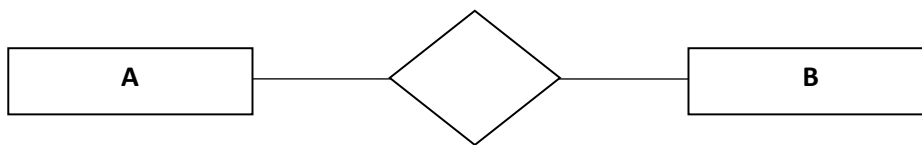


Una persona puede tener 0, 1 o varios vehículos y un vehículo debe pertenecer necesariamente a una persona y solo a una". Es decir, pueden existir personas que no poseen ningún vehículo, pero un vehículo debe pertenecer siempre a una persona y solo a una, no a varias

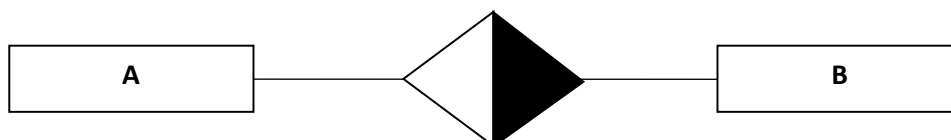
B) Restricción de cardinalidad Máxima:

Este concepto da lugar a tres tipos de relaciones:

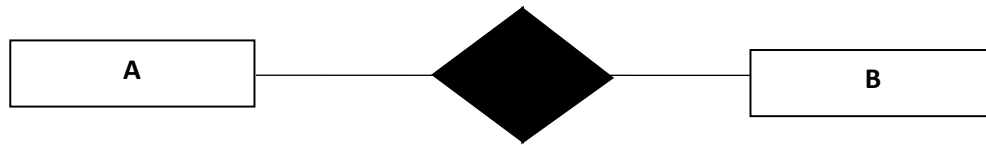
- Cardinalidad 1 a 1: Cada ocurrencia de A está relacionada con una de B y cada ocurrencia de B está relacionada con una de A:



- Cardinalidad 1 a N: Cada ocurrencia de A está relacionada con una o varias de B y cada ocurrencia de B está relacionada con una de A:



- **Cardinalidad N a N** : Cada ocurrencia de A está relacionada con una o varias de B y viceversa



NOTA: Para todas las relaciones la cardinalidad Máxima: Puede valer 1 o N

Para obtener la cardinalidad Máxima de la Relación contestamos las siguientes preguntas:

P: ¿Puede una ocurrencia de A estar relacionada con muchas de B? (y viceversa)

R: Si: Card Máxima=N

NO: Card Máxima=1

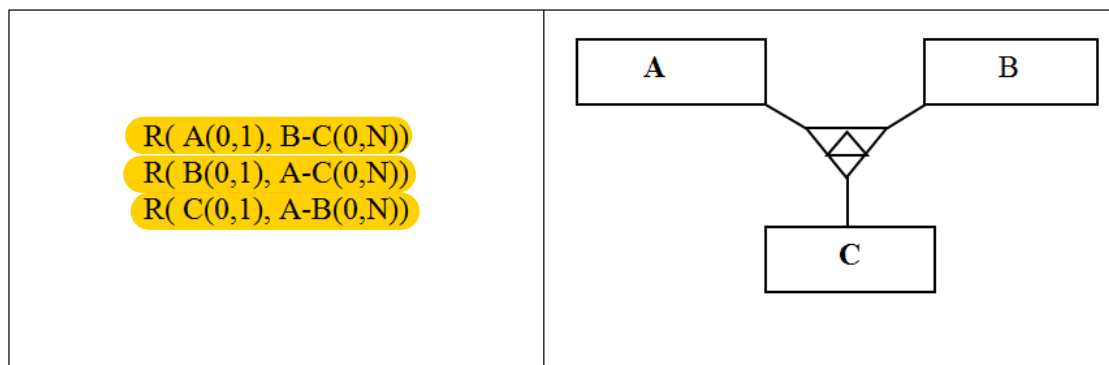
C) Restricción de cardinalidad en relaciones ternarias:

La forma de hallar cardinalidades en las **relaciones ternarias** es fijar una combinación de elementos en dos de los extremos de la relación y obtener lógicamente las cardinalidades mínima y máxima en el otro extremo libre.

Hay que recordar el hecho de que el modelo Entidad-Relación permite representar **parcialmente** las cardinalidades máximas y mínimas en las relaciones ternarias. Por ejemplo si se eligen como subconjunto de Entidades C y A-B, solo es posible definir la cardinalidad máxima de C y mínima de A-B, o la mínima de C (que corresponde a la restricción de existencia de C) pero no es posible representar ninguna restricción sobre la cardinalidad máxima de A-B o la mínima de C.

Relación Ternaria 1:1:1

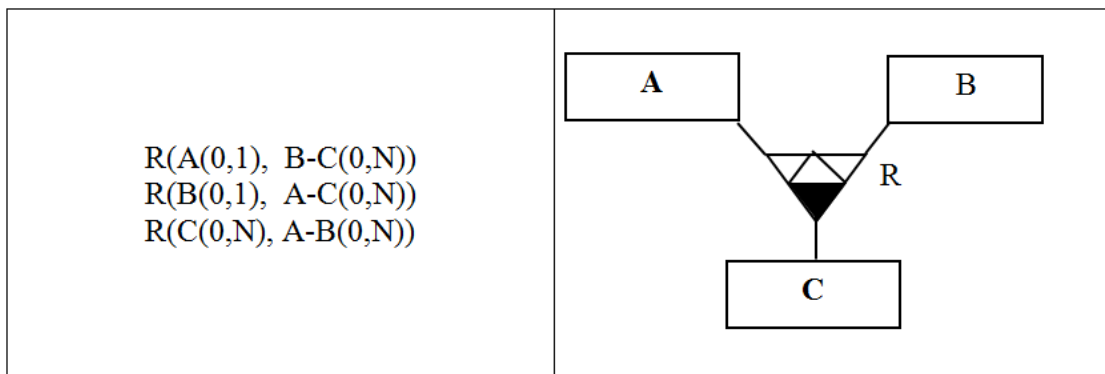
Un elemento de A se relaciona con 0 o 1 elementos del conjunto formado por B-C. También, B se relaciona con 0 o 1 elementos del conjunto formado por A-C. Y C se relaciona con 0 o 1 elementos del conjunto formado por A-B.



Relación Ternaria 1:1:N

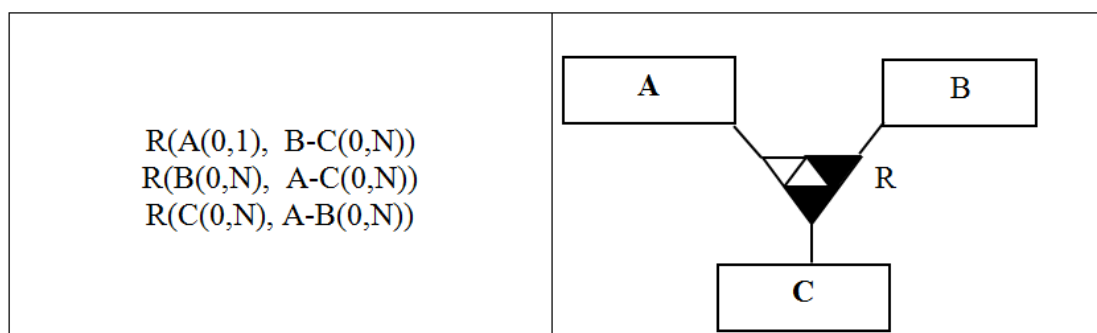
Cada conjunto de valores A-B se relaciona con muchos valores de C, a su vez un valor de C solo se relaciona con 0 o 1 valor del conjunto A-B.

También, el conjunto de valores B-C se relaciona con 0 o 1 valor de A, y además un valor A-C se relaciona con 0 o 1 de B.



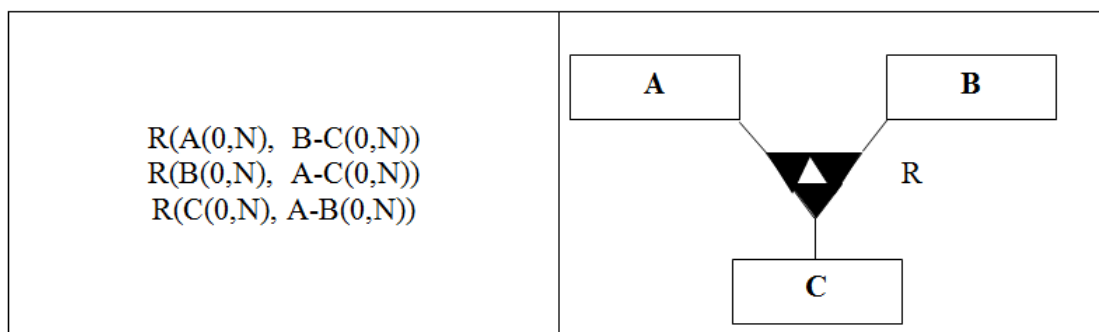
Relación Ternaria 1:N:N

Un valor de B-C se relaciona con un único valor de A. Un conjunto de valores de A-C se relaciona con muchos valores de B, y un conjunto de valores de A-B se relaciona con muchos valores de C.

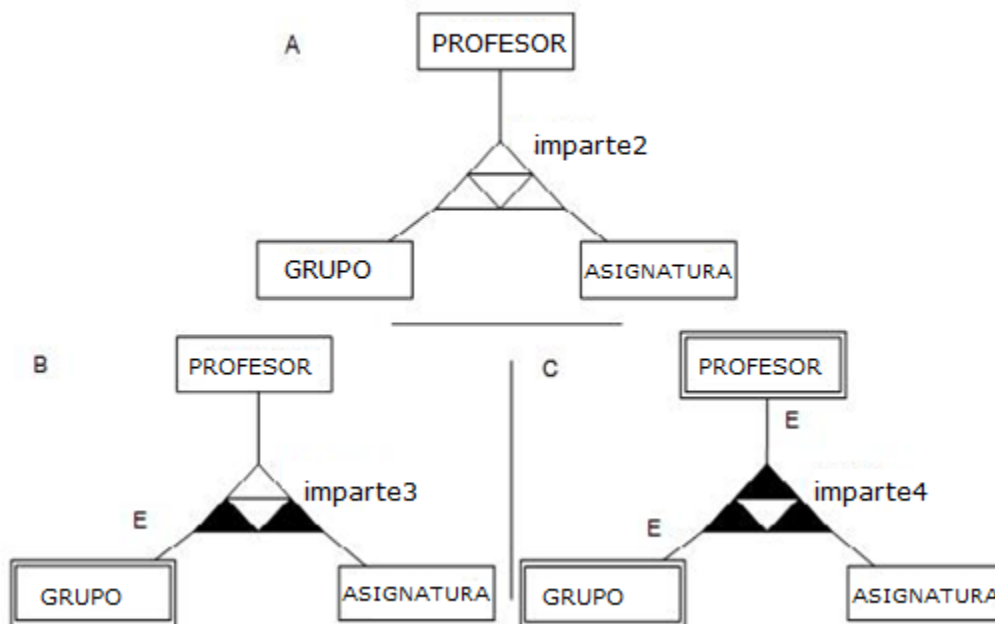


Relación Ternaria N:N:N

Cualquier valor de cualquier conjunto se relaciona con 0 o N valores de los pares contrarios. A se relaciona con 0, N del conjunto BC, y así sucesivamente.



Veamos un ejemplo:



Caso A:

En este caso, la conectividad decimos que es 1:1:1, es decir, que para cada posible pareja de ocurrencias de entidad sólo una de la entidad restante se asocia con ella. O dicho de otro modo, una ocurrencia de grupo-asignatura (p. ej. <2A, FBD>) sólo puede aparecer una vez, como mucho, dentro de la relación imparte2.

Card ((PROFESOR, ASIGNATURA), IMPARTE) = (0, 1)

Card ((PROFESOR, GRUPO), IMPARTE) = (0, 1)

Card ((ASIGNATURA, GRUPO), IMPARTE) = (0, 1)

Card (PROFESOR, IMPARTE) = (0, n)

Card (ASIGNATURA, IMPARTE) = (0, n)

Card (GRUPO, IMPARTE) = (0, n)

Caso B:

La conectividad 1:N:N nos dice mientras para un profesor que da clase a un determinado grupo, este puede impartir varias asignaturas y que para cada profesor que imparte una asignatura concreta lo hace en varios grupos, un único profesor imparte una asignatura concreta en un grupo determinado.

Por ejemplo, sea la siguiente ocurrencia de imparte3 utilizando tan sólo los identificadores de cada entidad:

GRUPO	PROFESOR	ASIGNATURA
2A	Álvaro	FBD
2A	Silvia	DGBD
2B	Álvaro	FBD
2B	Silvia	DGBD
2C	Silvia	FBD
2C	Silvia	DGBD

Por otro lado, la entidad grupo sufre una restricción de existencia respecto de imparte3, lo que obliga a que toda ocurrencia de grupo aparezca al menos una vez en la ternaria.

Notar, sin embargo, que no se ofrece ningún mecanismo de representación para poner la cardinalidad mínima de una pareja frente a la ternaria a 1; no se puede obligar, con el EER, a que toda posible pareja de ocurrencias de dos entidades aparezca en la ternaria.

Card ((PROFESOR, ASIGNATURA), IMPARTE) = (0, n)

Card ((PROFESOR, GRUPO), IMPARTE) = (0, n)

Card ((ASIGNATURA, GRUPO), IMPARTE) = (0, 1)

Card (PROFESOR, IMPARTE) = (0, n)

Card (ASIGNATURA, IMPARTE) = (0, n)

Card (GRUPO, IMPARTE) = (1, n)

Caso C:

La relación es N:N:N, es decir, se puede dar cualquier combinación de ocurrencias de entidad, teniendo en cuenta, además, que tanto la entidad grupo como la de profesor sufren una restricción de existencia cada una respecto de imparte4.

Card ((PROFESOR, ASIGNATURA), IMPARTE) = (0, n)

Card ((PROFESOR, GRUPO), IMPARTE) = (0, n)

Card ((ASIGNATURA, GRUPO), IMPARTE) = (0, n)

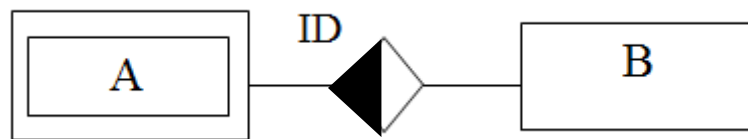
Card (PROFESOR, IMPARTE) = (1, n)

Card (ASIGNATURA, IMPARTE) = (0, n)

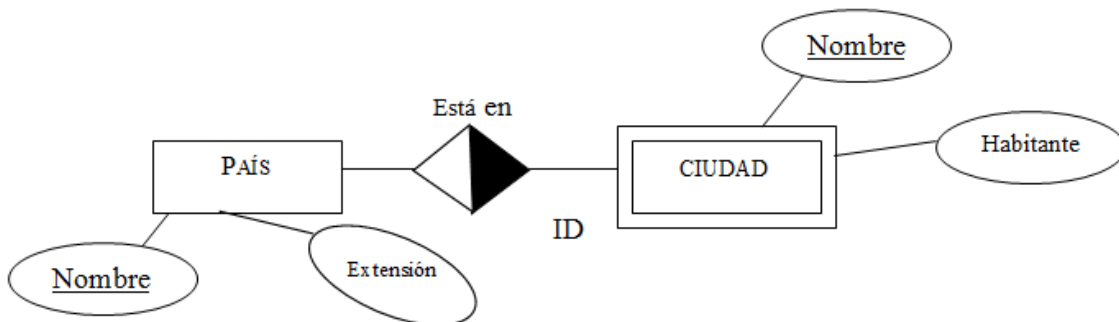
Card (GRUPO, IMPARTE) = (1, n)

1.3.4.4. Restricción de dependencias de identificación

Una Entidad tiene una restricción de dependencia de identificación cuando no puede identificarse con sus propios atributos de manera que sus ocurrencias son distinguibles gracias a su relación con otras entidades (Son las entidades débiles vistas anteriormente). Esta restricción se representa con un recuadro en la entidad que la tiene y la etiqueta ID en el arco que las une:



Ejemplo:



El ejemplo indica que una ciudad no se puede identificar sin saber el país al que pertenece. Por ejemplo, si me refiero a Córdoba, puede ser Córdoba de Argentina o de España, necesito decir qué país es para poder identificar la ciudad.

Este tipo de relaciones siempre se usa cuando es necesario identificar un elemento usando otro elemento con el que se relaciona, y el propio elemento no se puede identificar por si mismo.

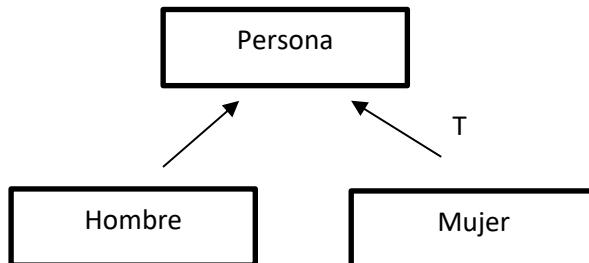
1.3.5. Generalización

Consiste en agrupar características comunes de conjuntos de Entidades en una Entidad más general que lo contempla. Para representar que una Entidad es una Generalización de otra u otras Entidades, se unirán con flechas.

Existen 4 tipos de Generalización:

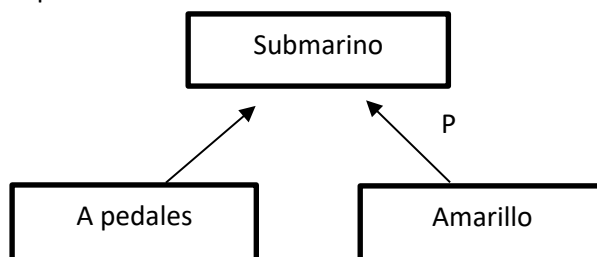
- Total T
- Parcial P
- Disjunta D
- Solapada S

Total: Toda ocurrencia en la Entidad Generalizada se encuentra al menos una vez en la especializada.



Toda persona se encuentra en la clase Hombre o mujer.

Parcial: Puede Existir alguna ocurrencia generalizada que no esté asociada a ninguna ocurrencia especializada



Un submarino puede ser que no sea ni a pedales ni amarillo.

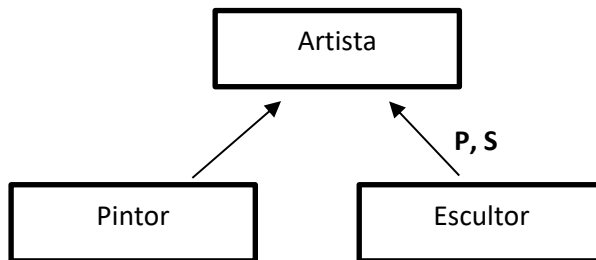
Disjunta: Cuando una ocurrencia generalizada puede estar en 1 y sólo 1 especializada (Sólo puede estar asociada a una ocurrencia de uno de los objetos especializados)

Por ejemplo: Una persona puede ser hombre o mujer pero no las dos cosas a la vez.

Solapada: Una ocurrencia de la entidad Generalizada puede estar asociada a una ocurrencia de más de un objeto especializado.

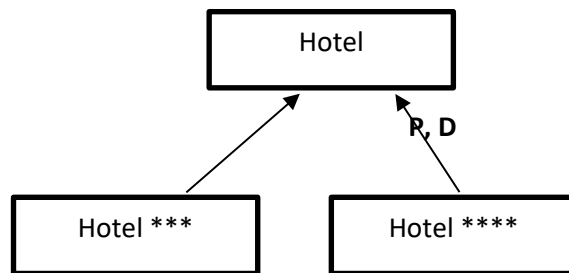
Por ejemplo: Un submarino puede ser al mismo tiempo a pedales y amarillo.

Ejemplos:



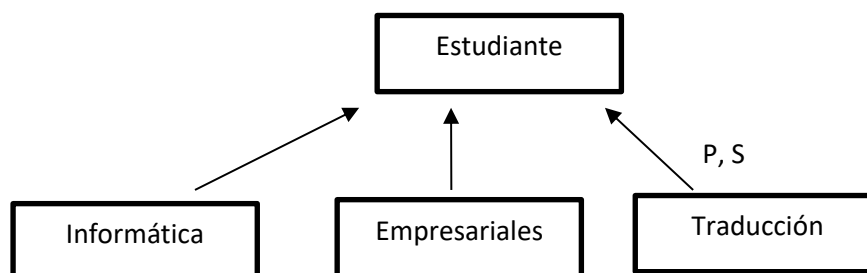
Un Artista puede ser pintor y escritor a la vez, y puede ser que haya un Artista que sea Cineasta.

Ejemplos:



Parcial: Una ocurrencia de Hotel no tiene porqué pertenecer a Hotel *** o Hotel****, puede pertenecer a Hotel **

Disjunta: Si es Hotel *** no puede ser Hotel ****



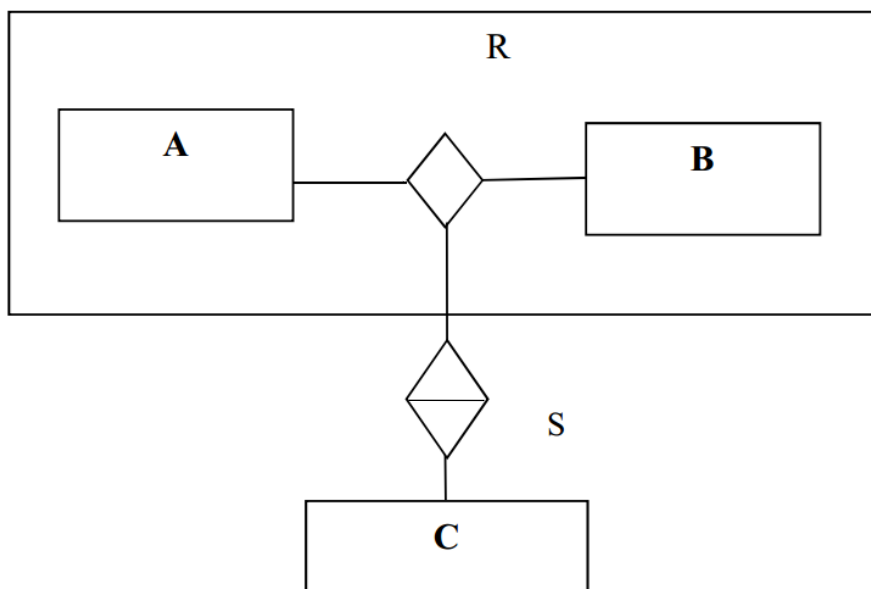
Parcial: Una ocurrencia de estudiante no tiene porqué pertenecer a Informática, Empresariales o Traducción

Solapada: Una ocurrencia de Estudiante puede cursar varios estudios

1.3.6. Agregación

Sirve para expresar Relaciones entre Asociaciones o entre Asociaciones y Entidades.

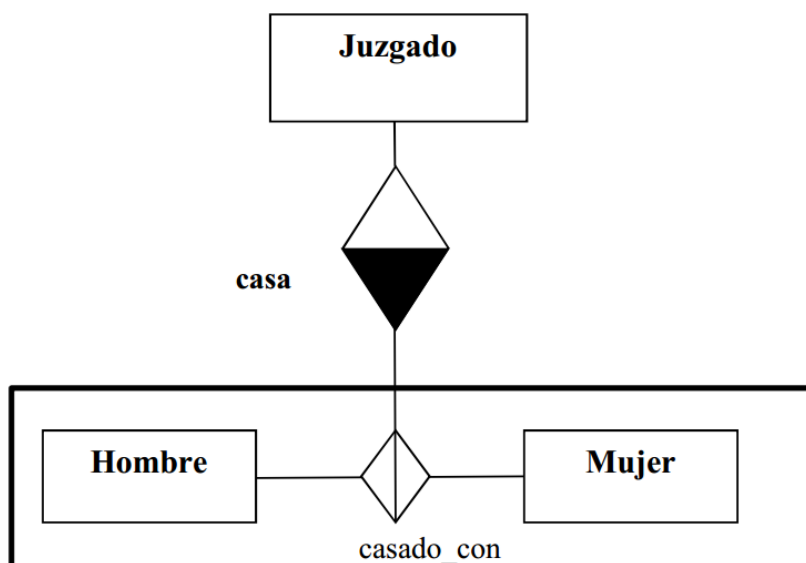
Considera una Relación entre entidades como una Entidad más compleja. Para representarla se recuadra la relación y las Entidades asociadas, de forma que la entidad agregada puede entonces relacionarse con otras entidades (o Relaciones).



La Entidad agregada tendrá el nombre de la relación sobre la que se define y heredará los atributos de las Entidades participantes así como los atributos de la Relación

Por ejemplo, el caso de hombre y mujeres que se unen en matrimonio.

El hecho de que un hombre y una mujer se casen no significa que obligatoriamente lo hagan por lo civil. Sin embargo, para aquellas parejas que no hayan celebrado ceremonia religiosa, nos interesa saber el juzgado en que se han casado.



Evidentemente, si atendemos a la conectividad de la relación casado_con, un hombre sólo se puede casar con una única mujer y viceversa (en nuestro sistema de información). Si lo hicieran por lo civil, pasarían por un único juzgado, mientras que el mismo juzgado podría haber casado a muchas parejas.

El mecanismo de representación lo que hace es abstraer las entidades y la relación que las asocia para obtener una entidad compleja, que a su vez puede relacionarse como una entidad normal con el resto de entidades de nuestro sistema.

Aunque tiene muchos puntos de contacto con una ternaria, la agregación remarca la relación entre una determinada pareja de entidades, al mismo tiempo que no implica una necesaria asociación con la tercera entidad, como sí ocurría en las ternarias.

Por último, recordar que las restricciones de existencia se pueden aplicar tanto a las entidades simples como a la nueva entidad agregada (podríamos obligar a que toda unión matrimonial fuera civil, pintando una “E” en el arco de la relación casado_con que la une con la entidad agregada).

El hecho de que un hombre y una mujer se casen no significa que obligatoriamente lo hagan por lo civil. Pero para aquellas parejas que los hayan celebrado nos interesa saber el juzgado en que se han casado.

En este caso la relación Casado –con es de 1:1, lo que significa que un hombre sólo se puede casar con una mujer y viceversa. Si lo hicieran por lo civil pasarían por un único juzgado; mientras que el mismo juzgado podría haber casado a muchas parejas.

Tiene muchos puntos de contacto con una Ternaria la agregación remarca la relación entre una determinada pareja de entidades, al mismo tiempo que no implica una necesaria asociación con la tercera (como sí ocurría con las ternarias).

Las restricciones de Existencia se pueden aplicar tanto a las entidades simples como a la nueva entidad agregada (podríamos obligar a que toda la unión matrimonial fuera civil, pintando una E en el arco de la relación casado-con que la une con la Entidad Agregada).

1.4. Fases en la construcción del modelo Conceptual

1. El primer paso consiste en identificar las Entidades del sistema; estas pueden ser de muchas clases ya que solo han de cumplir que sean objetos que existen y sean distinguibles de otros objetos.
2. Establecer las claves para cada entidad y los atributos que tiene cada una.
3. Definir las relaciones que puedan dar entre las entidades creadas.
4. Por último se diseñará el modelo Conceptual de datos. En nuestro caso el que hemos estudiado el Entidad-Relación.

1.4.1. Identificar las Entidades

Lo primero que haremos será conocer el funcionamiento del sistema de estudio. Para ir encontrando las diversas entidades, servirá de ayuda pensar en:

- Objetos reales (Máquinas, edificios, almacenes...)
- Personas (Empleados, funcionarios...)
- Actividades del sistema (Licencias, albaranes...)
- Objetos abstractos (Categorías del personal....)

Generalmente, un sustantivo (nombre común) que actúa como sujeto o como objeto directo de una frase es, en general, una entidad.

Ejemplo: Los socios piden prestados libros, existen dos posibles entidades SOCIOS (sujeto) y LIBROS (objeto directo). Los nombres propios nos suelen indicar instancias (ocurrencias) de entidades

Ejemplo: Miguel de Cervantes indica ocurrencia de AUTOR

1.4.2. Identificación de claves principales

Trataremos de encontrar algún atributo o grupo de ellos, que puedan identificar todas las ocurrencias de esa entidad; si para una entidad existen varios elegiremos uno de ellos. Este atributo o conjunto de atributos de la clave no podrá tener valores sin información (nulos), ya que esto no permitiría determinar claramente una ocurrencia de entidad.

1.4.3. Establecer las relaciones entre Entidades

Para establecer las relaciones entre entidades se estudia cada una de las asociaciones de una entidad con las demás entidades identificadas, para ver si dichas asociaciones tienen sentido e importancia para el sistema que se estudia. Para el conjunto de relaciones obtenido se estudiará su cardinalidad.


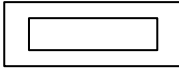
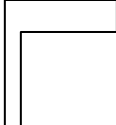
1.4.4. Identificar y describir los atributos

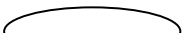
Para identificar los atributos de cada Entidad, habrá que tener en cuenta todas aquellas propiedades de cada entidad en las que el sistema tenga interés.

¿Cómo saber si es una Entidad o un atributo?

- Objetos con información asociada → Entidades Ejemplo: Asignaturas
- Objetos sin información asociada → Atributos Ejemplo: Notas

1.4.5. Representar el modelo E/R

Representaremos todas las Entidades   y sus asociaciones  gráficamente, unidas por líneas incluyendo cardinalidades.

Identificamos atributos de cada Entidad y Asociación. Realizaremos una lista gráfica de todos los atributos  de cada entidad o asociación que sean significativos

Verificaciones: se realizarán las verificaciones sobre el diagrama, eliminando del mismo las relaciones que sean redundantes. Una relación será redundante si puede expresarse exactamente por medio de una combinación de varias asociaciones. (Es conveniente ser prudente a la hora de suprimir las relaciones redundantes dado que su existencia puede deberse a especificaciones propias del sistema)

1.4.6. Ejemplo Práctico1

Se desea diseñar la BD de una pequeña empresa en la que interesa tener información relativa a los empleados, los departamentos a los que están adscritos, su jefe directo actual, la fecha de alta en el negociado, las horas que trabajan los empleados en cada negociado ,incluso en calidad de cedidos, y los hijos que cada empleado tiene. Hay que hacer notar que el jefe de cada negociado es también empleado de la Empresa.

1.- Identificar Entidades

EMPLEADO: Persona que trabaja actualmente en la empresa

DEPARTAMENTO: Unidades en las que se divide la empresa de cara a realizar una actividad

HIJO-DE-EMPLEADO: Entidad Débil

2.- Identificación de las claves principales

EMPLEADO: Nª de Empleado

DEPARTAMENTO: Código del departamento

HIJO-DE-EMPLEADO: Nª de empleado+ nº de hijo

3.- Identificación de Asociaciones.

Trabaja:

¿Un Empleado puede trabajar en muchos Departamentos? Sí, Cmax=N

¿Es necesario que un Empleado trabaje en un Departamento? Sí, Cmin=1

¿En un Departamento pueden trabajar muchos empleados? Sí, Cmax:N

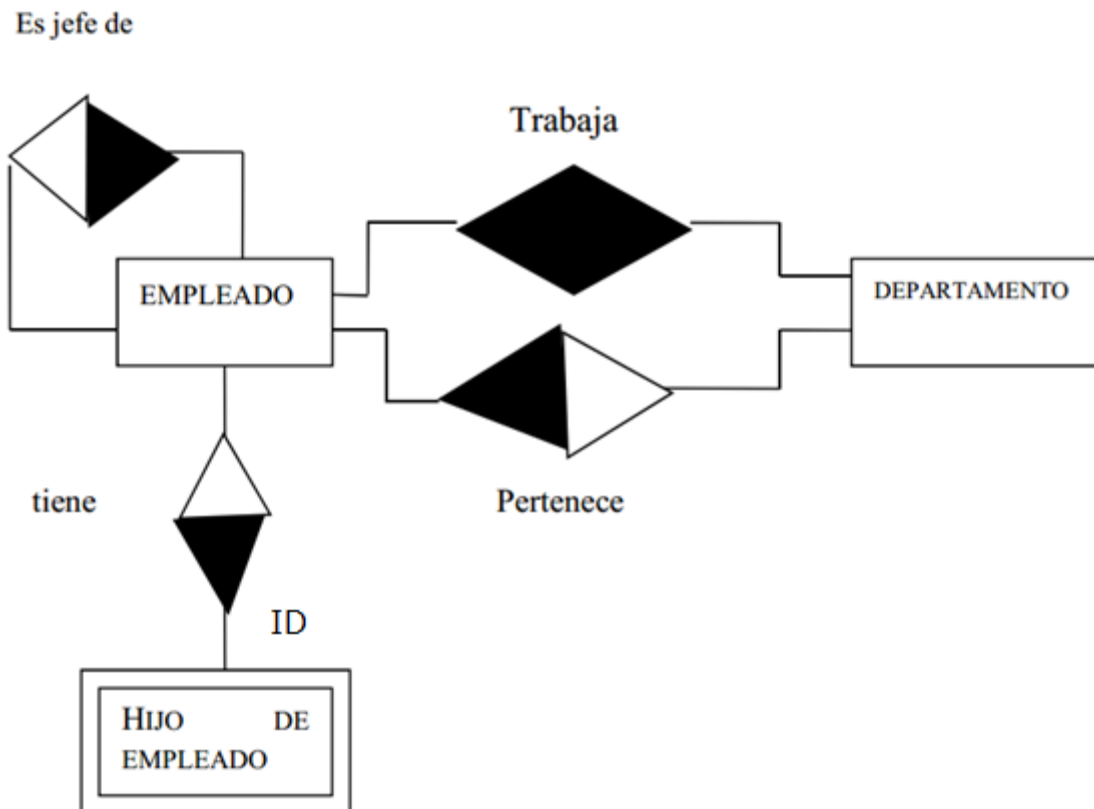
¿Es necesario para un departamento que trabaje un empleado? NO, Cmin=0

Pertenece: (1,N)

Es jefe de: (1,N)

Tiene: (1,N) y (M,N)

Representación del modelo E/R



5.- Identificación de atributos:

Empleado: NUM_EMP, NOM_EMP, NAC_EMPE, DIR_EMPL, CIU_EMP, DNI_EMP

DEPARTAMENTO: COD_DEP, DESCRIP-DEP

HIJO_DE-EMPLEADO: NUM_EMP, NUM_HIJO, NOM_HIJO, NAC_HIJO

PERTENECE: COD-DEP, NUM_EMP, ALTA_EMP

TRABAJA: COD_DEP, NUM_EMP, HOR_TRAB

JEFE DE: NUM_EMP, NUM_EMP, FECHA_ASIG

TIENE: NUM_EMP, NUM_HIJO

1.4.7. Ejemplo Práctico2

Se está desarrollando la mecanización de una librería para acceder a la información relativa a los libros que, escritos por diferentes autores editan las diferentes editoriales. Realizar el diseño conceptual

1.- Identificar Entidades

LIBRO, AUTOR, EDITORIAL

2.- Identificar Claves Principales:

LIBRO: ISBN(código del libro) (Codlibro)

AUTOR: Nombre del autor (Nomautor)

EDITORIAL: Código de la Editorial (Codeditor)

3.- Identificar Asociaciones (Relaciones)

EDITA: Entre Editorial y Libro

¿Una Editorial puede editar muchos libros? Si, $C_{max}=N$

¿Es necesario para una editorial editar un libro? NO, $C_{min}=0$

¿Un libro puede ser editado por muchas editoriales? No, $C_{max}=1$

¿Es necesario para un libro ser editado por una editorial? Sí, $C_{min}=1$

ESCRIBE: Entre Autor y Libro

¿Un autor puede escribir muchos libros? Sí, $C_{max}=N$

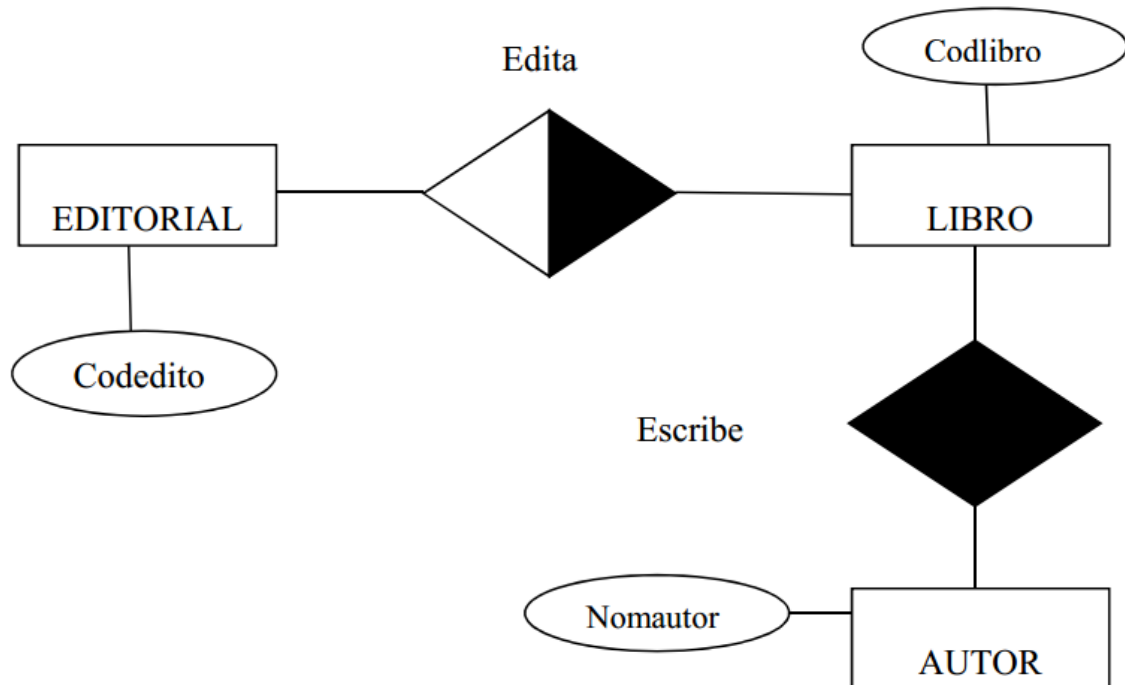
¿Es necesario para un autor escribir un libro? No, $C_{min}=0$

¿Un libro puede estar escrito por muchos autores? Sí, $C_{max}=N$

¿Es necesario para un libro estar escrito por un autor? Sí, $C_{min}=1$

4.- Representación del Modelo E/R

(En las Relaciones solo se pondrá la cardinalidad Máxima)



5.-- Identificación de Atributos:

EDITORIAL: Nombre de la Editorial, Dirección, Ciudad, País, Teléfono

LIBRO: Título, Número de Páginas, Precio

AUTOR: Nacionalidad

Edita: Fecha Edición

1.5. Ejemplo EER para una empresa de dulces y repostería

Una gran empresa de dulces y repostería, la empresa PAVA S.A. necesita crear una base de datos donde almacenar toda la información necesaria para su funcionamiento que a continuación se detalla. Se pide para ello que obtengáis el diagrama Entidad-Relación donde se recoja todo esta información.

La empresa elabora sus productos a partir de una serie de ingredientes básicos de los que además de su nombre (no hay dos ingredientes con el mismo nombre), le interesa conocer cada 100 grs. de ingrediente, la cantidad de vitaminas A, B y C y la cantidad de calorías que posee. Con estos ingredientes fabrica una serie de productos a los que la empresa ha dado un nombre: Filipondios, Barridulces, estos productos los comercializa en distintos formatos: 40 grs., 150 grs., 250 grs.; dependiendo del producto del que se trate lo comercializará en más o menos formatos. De cada uno de estos productos nos interesa saber cuál es su composición en ingredientes y el porcentaje en el que ese ingrediente participa en el producto.

Esta empresa tiene una serie de clientes, de los que conoce su C.I.F., nombre, dirección, población, provincia y teléfono de contacto. De estos clientes tiene gran cantidad de pedidos en los que se incluyen varias peticiones de este tipo: 200 unidades de Barridulces de 250 grs., 150 unidades de Barridulces de 500 grs., 150 unidades de Filipondios de 80 grs.

Además la empresa para poder realizar sus cálculos mantendrá información sobre lo que le cuesta el Kg, de cada uno de los ingredientes de los que dispone y del precio de venta de sus productos en los distintos formatos.

Por otro lado, la empresa quiere tener previstas todas las promociones que va a realizar a lo largo del año. Las promociones son del tipo “2x1”, “Vale descuento de 20 pts. en su próxima compra”, ... Cada tipo de promoción, sólo la pone en marcha una vez al año. Se conocerá la fecha en la que comienza la promoción, la fecha en la que finaliza y la cantidad de productos en cada Formato que pueden beneficiarse como máximo de cada promoción (las promociones de un determinado artículo tocan a su fin cuando se llega a la fecha tope o al final de existencias para esa promoción). No necesariamente estarán todos los artículos de promoción.

Por otro lado, y dado lo reñido que está el mercado quiere saber para un producto cuáles son otros productos similares que se están comercializando para hacerles un seguimiento, de éstos conocerá su nombre comercial (no hay dos con el mismo nombre), la casa que los fabrica (marca) y el año en el que salen al mercado por primera vez. Estos productos pasarán a la lista de competidores del producto de la empresa PAVA el que más se parecen.

1.6. Ejemplo EER para un congreso científico

Se trata de captar en un diagrama EER la organización de un congreso científico.

De todas las personas que participan en el congreso se debe conocer su nombre, dirección y país de origen.

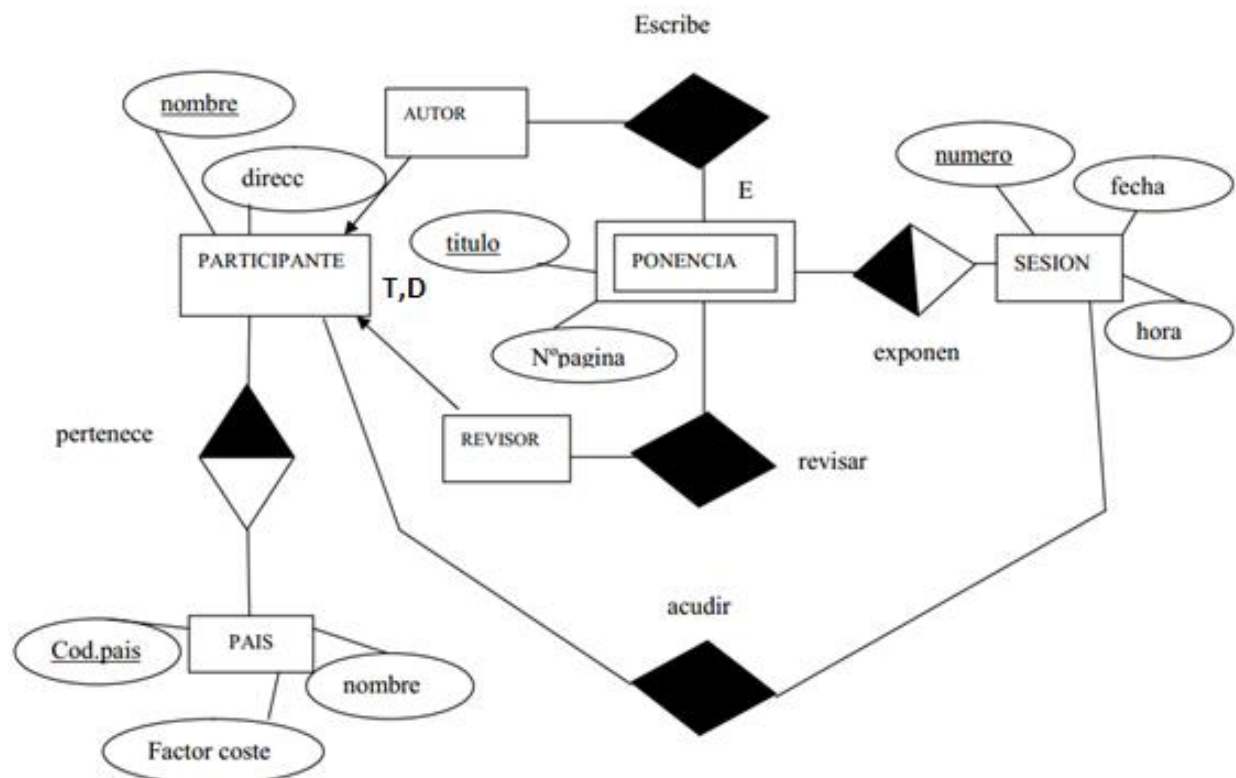
Al congreso se presentan ponencias escritas por 1 o varios autores que son participantes. De cada ponencia nos interesa el título que se usa para identificarla, y el número de páginas. Un autor puede presentar varias ponencias.

A cada ponencia se le asignan varios revisores que son participantes. Un revisor puede ser de muchas ponencias.

A cada país se le asigna un factor de coste.

A cada sesión (que son numeradas y tienen fecha y hora) se pueden presentar varias ponencias. Desde el punto de vista de la organización, los asistentes (que son participantes) acuden a las sesiones y no a la ponencia en concreto. Una persona puede acudir a varias sesiones y una ponencia se le asigna una única sesión.

Solución propuesta:



NOTA: Esta es una propuesta de solución, es decir, podrían existir cientos de posibles soluciones tan válidas como la que aquí se presenta.