



BASES DE DATOS.

UNIDAD 2 : Diseño Lógico de Bases de Datos

1. El modelo de datos

Un modelo de datos es el que nos permite describir los elementos que intervienen en una realidad o en un problema dado y la forma en que se relacionan dichos elementos entre sí.

En informática, un **modelo de datos** es un lenguaje utilizado para la descripción de una base de datos. Con este lenguaje vamos a poder describir las estructuras de los datos (tipos de datos y relaciones entre ellos), las restricciones de integridad (condiciones que deben cumplir los datos, según las necesidades de nuestro modelo basado en la realidad) y las operaciones de manipulación de los datos (insertado, borrado, modificación de datos).

Clasificación de los modelos de datos :

- Los **modelos de datos conceptuales** son aquellos que describen las estructuras de datos y restricciones de integridad. Se utilizan durante la etapa de análisis de un problema dado, y están orientados a representar los elementos que intervienen y sus relaciones. Ejemplo, Modelo Entidad-Relación.
- Los **modelos de datos lógicos** se centran en las operaciones y se implementan en algún sistema gestor de base de datos. Ejemplo, Modelo Relacional.
- Los **modelos de datos físicos**, son estructuras de datos a bajo nivel, implementadas dentro del propio sistema gestor de base de datos.

Un modelo de datos es un lenguaje y por lo general, presenta dos sublenguajes:

- **Lenguaje de Definición de Datos o DDL (Data Definition Language)**, cuya función es describir, de una forma abstracta, las estructuras de datos y las restricciones de integridad.
- **Lenguaje de Manipulación de Datos o DML (Data Manipulation Language)**, que sirven para describir las operaciones de manipulación de los datos.

2. El modelo E/R

Para representar el modelo conceptual utilizaremos el modelo Entidad/Relación, que consiste en plasmar el resultado del análisis del problema mediante diagramas entidad-relación.

El modelo Entidad-Relación fué creado por **Peter Chen** en los años setenta, para la representación conceptual de los datos y establecer las relaciones existentes entre ellos. Con él se puede representar el mundo real mediante una serie de símbolos y expresiones determinados. Está basado en una percepción consistente en objetos básicos llamados **entidades** y **relaciones** entre estos objetos.

2.1. Entidad

Una **entidad** es cualquier tipo de objeto o concepto sobre el que se recoge información. Cada entidad debe poseer alguna característica, o conjunto de ellas, que lo haga único frente al resto de objetos. Un nombre de entidad sólo puede aparecer una vez en el diagrama.

Un **conjunto de entidades** serán un grupo de entidades que poseen las mismas características o propiedades. Por ejemplo, al conjunto de personas que realizan reservas para un hotel de montaña determinado, se les puede definir como el conjunto de entidades cliente. El conjunto de entidades río, representará todos los ríos existentes en una determinada zona. Por lo general, se suele utilizar el término entidad para identificar conjuntos de entidades. Cada elemento del conjunto de entidades será una **ocurrencia de entidad**.

Si establecemos un símil con la Programación Orientada a Objetos, podemos decir que el concepto de **entidad** es análogo al de **instancia de objeto** y que el concepto de **conjunto de entidades** lo es al de **clase**.

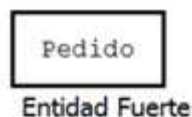
En el modelo Entidad/Relación, la representación gráfica de las entidades se realiza mediante el nombre de la entidad encerrado dentro de un rectángulo.



Tipos de entidades :

a. Entidades Fuertes o Regulares:

Son aquellas que tienen existencia por sí mismas, es decir, su existencia no depende de la existencia de otras entidades. Por ejemplo, la entidad PEDIDO representa información genérica sobre un pedido como la fecha de pedido, fecha de envío, estado, etc.. Se representan con el nombre de la entidad encerrado dentro de un rectángulo.

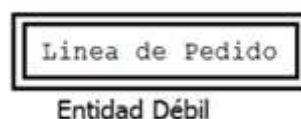


b. Entidades débiles:

Son aquellas cuya existencia depende de la existencia de otra entidad. Por ejemplo, la entidad DETALLE DE PEDIDO recopila las líneas de información específica sobre los artículos y unidades pedidas.

La existencia de una entidad débil depende de la existencia de una entidad fuerte con la que se relaciona. Por ejemplo, la eliminación del pedido implica la eliminación de las líneas de detalle asociadas al pedido, es decir, no tiene sentido almacenar información específica del pedido si se ha eliminado ese pedido.

Se representan con el nombre de la entidad encerrado en un rectángulo doble.



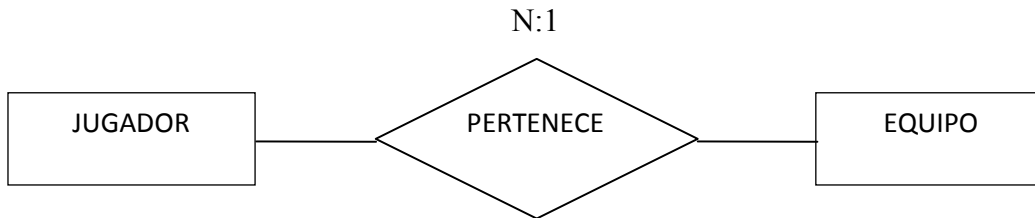
2.2. Relación

Una **relación** es la asociación entre dos ó más entidades.

Cada relación tiene un nombre que describe su función. Dicho nombre suele ser un verbo que las identifica con respecto a las otras relaciones.

En el modelo Entidad/Relación, la representación gráfica de las relaciones se realiza mediante un rombo en cuyo interior se encuentra el nombre de la relación..El rombo estará conectado con las entidades a las que relaciona,

mediante líneas rectas, que podrán o no acabar en punta de flecha según el tipo de relación.



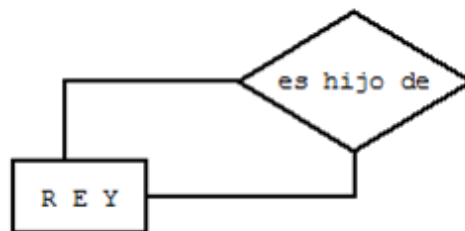
2.2.1.Grado de las relaciones

El grado de una relación es el número de entidades que participan en una relación.

Tipos de relaciones según su grado:

- Relaciones unarias o de grado 1 : Son aquellas en que sólo participa una entidad. También llamadas reflexivas o recursivas.

Por ejemplo :



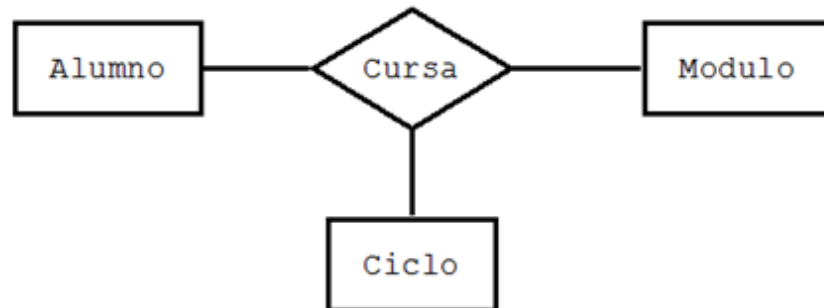
- Relaciones binarias o de grado 2 : Son aquellas en que participan dos entidades. En general en el esquema conceptual de la base de datos se buscará tener sólo este tipo de relaciones.

Por ejemplo :



- Relaciones ternarias o de grado 3 : Son aquellas en que participan tres entidades.

Por ejemplo :

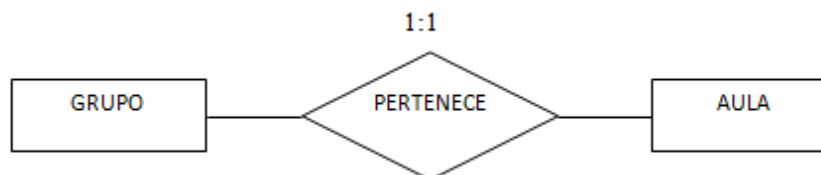


- Relaciones n-arias (grado > 3) : Son aquellas en que participan más de tres entidades. Este tipo de relaciones no son usuales y deben ser simplificadas hacia relaciones de menor grado.

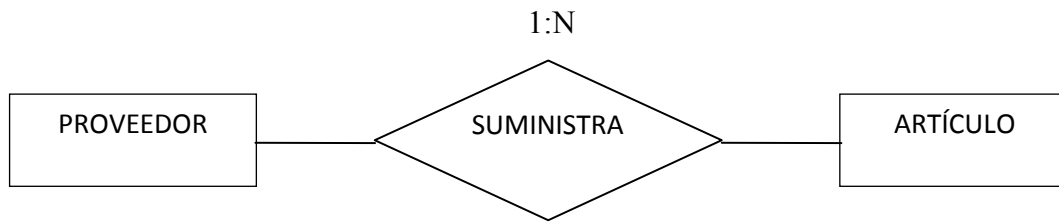
2.2.2. Cardinalidad de las relaciones

Es el número máximo de ocurrencias de cada entidad que pueden intervenir en una ocurrencia de relación. Generalmente la cardinalidad vendrá expresada para relaciones entre dos entidades. Dependiendo del número de ocurrencias de cada una de las entidades pueden existir relaciones uno a uno, uno a muchos, muchos a uno y muchos a muchos.

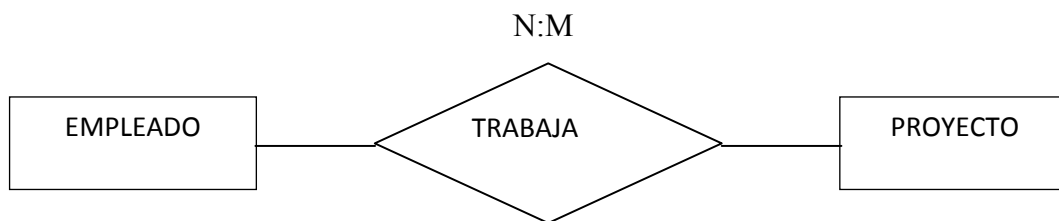
- **1:1 (uno a uno)** : A cada elemento de la primera entidad le corresponde sólo uno de la segunda entidad y a la inversa. Por ejemplo : un grupo de alumnos pertenece a un aula y a ese aula sólo asiste ese grupo de alumnos



- **1:N (uno a muchos)** : A cada elemento de la primera entidad le corresponde uno ó más elementos de la segunda entidad ,y a cada elemento de la segunda entidad le corresponde uno sólo de la primera entidad. Por ejemplo : un proveedor suministra muchos artículos y cada artículo es suministrado sólo por un proveedor

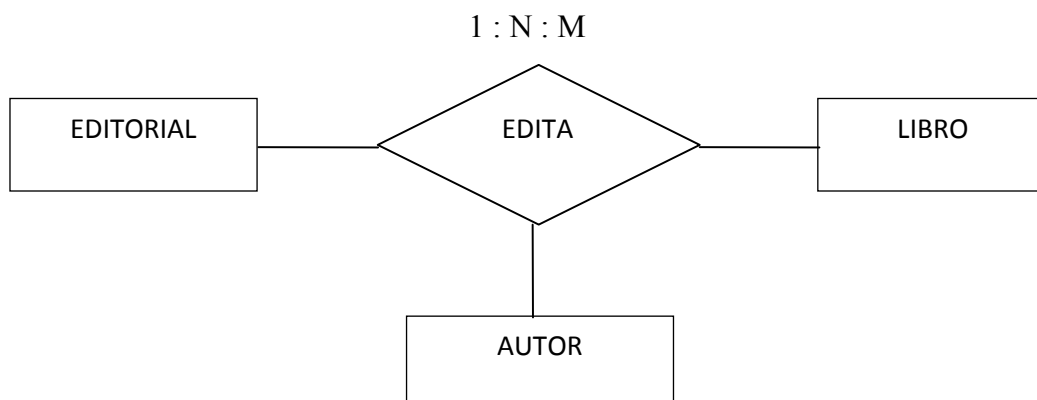


- **N:1 (muchos a uno)** : Es el mismo caso que el anterior ,pero al revés .A cada elemento de la primera entidad le corresponde uno sólo de la segunda entidad,y a cada elemento de la segunda entidad le corresponde uno ó más elementos de la primera entidad.
- **N:M(muchos a muchos)** : A cada elemento de la primera entidad le corresponde uno ó más elementos de la segunda entidad ,y a cada elemento de la segunda entidad le corresponde uno ó más elementos de la primera entidad. Por ejemplo : un empleado puede trabajar en varios proyectos,al mismo tiempo en un mismo proyecto puede haber varios empleados.



Cardinalidad de relaciones ternarias.

Para calcular la cardinalidad de una relación ternaria se tomará una de las tres entidades y se combinan las otras dos.



Cardinalidad de relaciones reflexivas.

Para calcular la cardinalidad de una relación reflexiva se realiza según los dos roles existentes.



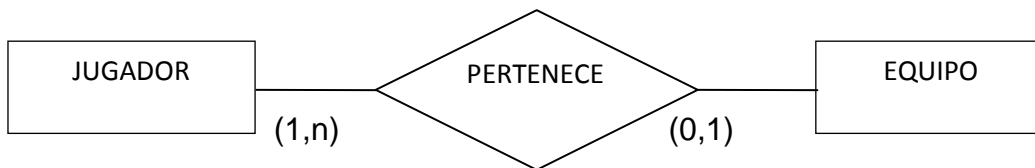
2.2.3. Cardinalidad de las entidades

La cardinalidad con la que una entidad participa en una relación especifica el número mínimo y el número máximo de correspondencias en las que puede tomar parte cada ejemplar de dicha entidad. Indica el número de relaciones en las que una entidad puede aparecer.

Se representa entre paréntesis indicando los valores mínimo y máximo . Los valores para la cardinalidad son : (0,1) ,(1,1), (0,N) y (1,N) El significado del primer y segundo elemento del paréntesis corresponde a (cardinalidad mínima, cardinalidad máxima):

- **Cardinalidad mínima.** Indica el número mínimo de asociaciones en las que aparecerá cada ocurrencia de la entidad (el valor que se anota es de cero o uno, aunque tenga una cardinalidad mínima de más de uno, se indica sólo un uno). El valor 0 se pondrá cuando la participación de la entidad sea opcional.
- **Cardinalidad máxima.** Indica el número máximo de relaciones en las que puede aparecer cada ocurrencia de la entidad. Puede ser uno, otro valor concreto mayor que uno (tres por ejemplo) o muchos (se representa con n).

Por ejemplo :



Un JUGADOR pertenece como mínimo a ningún EQUIPO y como máximo a uno (0,1) y, por otra parte, a un EQUIPO pertenece como mínimo un JUGADOR y como máximo varios (1,n). Como se puedes observar, la cardinalidad (0,1) de JUGADOR se coloca junto a la entidad EQUIPO para representar que un jugador puede no pertenecer a ningún equipo o como máximo a uno. Para la cardinalidad de EQUIPO ocurre igual, se coloca su cardinalidad junto a la entidad JUGADOR para expresar que en un equipo hay mínimo un jugador y máximo varios.

Hay que tener en cuenta que cuando se representa la cardinalidad de una entidad, el paréntesis y sus valores han de colocarse junto a la entidad con la que se relaciona. Es decir en el lado opuesto a la relación.

2.3. Atributo

Los atributos de una entidad son las propiedades o características que la definen como entidad. En el modelo Entidad/Relación, la representación gráfica de los atributos se realiza mediante el nombre del atributo rodeado por una elipse y esta conectada directamente a la entidad.

Cada atributo debe tener un nombre único que haga referencia al contenido de dicho atributo. Los nombres de los atributos se deben escribir en letra minúscula. En el gráfico se representan algunos de los atributos para la entidad HOTEL.



Atributo clave

Es el campo que no puede repetir ninguna ocurrencia de entidad. Se representa subrayándolo.

Este campo identifica unívocamente a una entidad, es decir, con la sola referencia a un campo clave se tiene acceso al resto de atributos de manera directa.

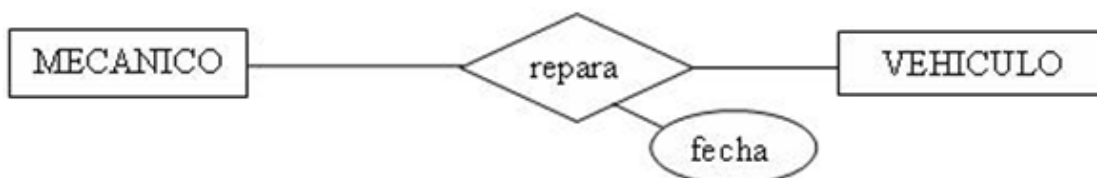
Por ejemplo, en el gráfico anterior : Código

Todas las entidades fuertes deberían tener, al menos un atributo clave.

Una entidad puede formar la clave mediante varios atributos, en ese caso se dice que la clave de la entidad es la suma de esos atributos y que la entidad tiene una clave compuesta. Si la clave está formada por un único atributo se dice que es atómica.

Atributo de relación

Es aquel propio de una relación y que no puede ser cedido a las entidades que intervienen en la relación.



Dominio

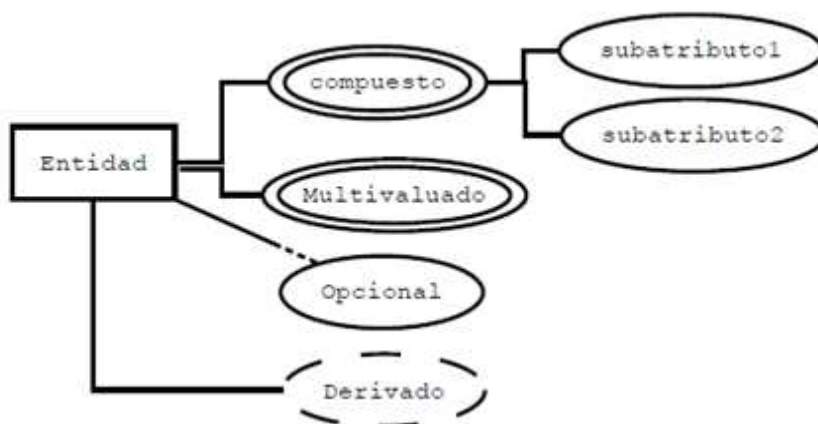
Al conjunto de valores permitidos para un atributo se le denomina **dominio**. Todos los posibles valores que puede tomar un atributo deberán estar dentro del dominio. El dominio representa la naturaleza del dato, es decir, si es un número entero, una cadena de caracteres, un nº real, una fecha o una hora. Varios atributos pueden estar definidos dentro del mismo dominio.. Por ejemplo, los atributos nombre, dirección, ciudad de la entidad HOTEL, están definidos dentro del dominio de cadenas de caracteres de una determinada longitud.

Tipos de atributos

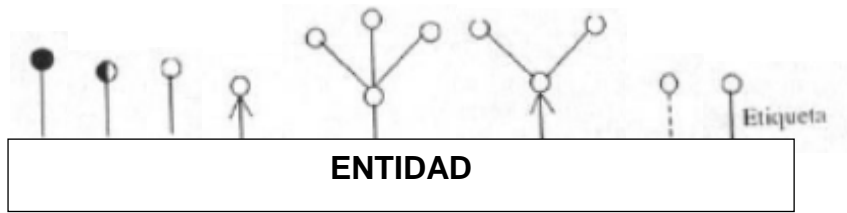
- 1) Atributos obligatorios : Aquellos que siempre tienen que estar definidos
- 2) Atributos opcionales : Aquellos que pueden ser definidos o no o que no tengan valor.
- 3) Atributos simples o atómicos: Aquellos que no pueden descomponerse en otros más sencillos.
- 4) Atributos compuestos: Aquellos que pueden descomponerse en otros más sencillos.
- 5) Atributos monovaluados : Aquellos que toman un único valor.
- 6) Atributos multivaluados: Aquellos que pueden tomar varios valores
- 7) Atributos derivados : Aquellos cuyo valor se puede calcular a través de otros atributos.

Representación de los atributos :

a)



b)

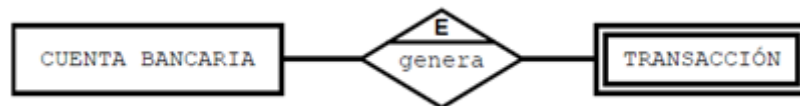


De izquierda a derecha : Atributo obligatorio , Identificador Alternativo , Atributo, Atributo multivaluado, Atributo compuesto, Atributo multivaluado compuesto, Atributo opcional, Atributo derivado.

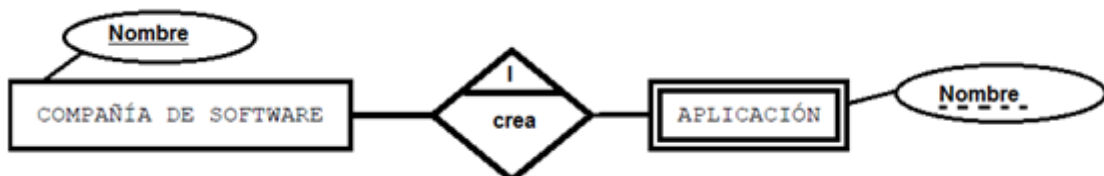
2.4. Las entidades débiles.

Las entidades débiles dependen de una entidad fuerte mediante una relación. La relación que une ambas entidades también es débil y puede ser de dos tipos :

- a) Dependencia de existencia : Las ocurrencias de una entidad débil no tienen sentido en la base de datos sin la presencia de las ocurrencias de la entidad fuerte con la que están relacionadas.



- b) Dependencia de identificación : Además de la dependencia de existencia, la entidad débil necesita a la fuerte para poder crear una clave, de manera que pueda completar la identificación de sus ocurrencias

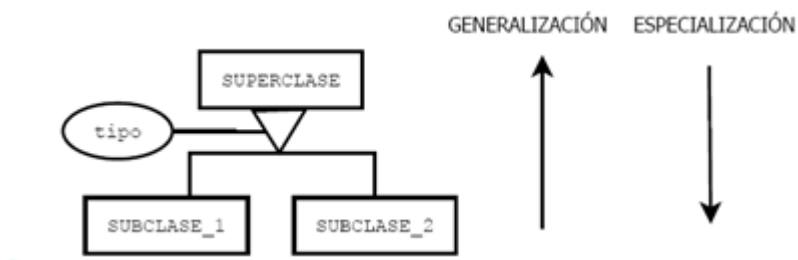


2.5. Generalización y Especialización.

Las generalizaciones proporcionan un mecanismo de abstracción que permite especializar una entidad (que se denominará supertipo ó superclase) en subtipos ó subclases ó lo que es lo mismo generalizar las subclases en la superclase.

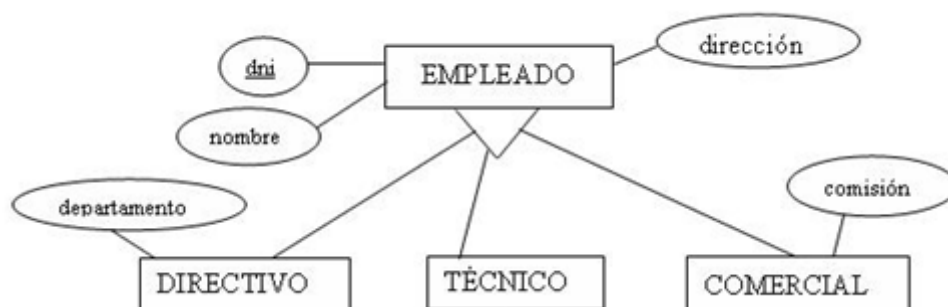
Todas las propiedades de la entidad genérica son heredadas por las subentidades. Las subentidades son especializaciones de la entidad general.

La relación de generalización se representa mediante un triángulo isósceles pegado por la base a la entidad superclase.



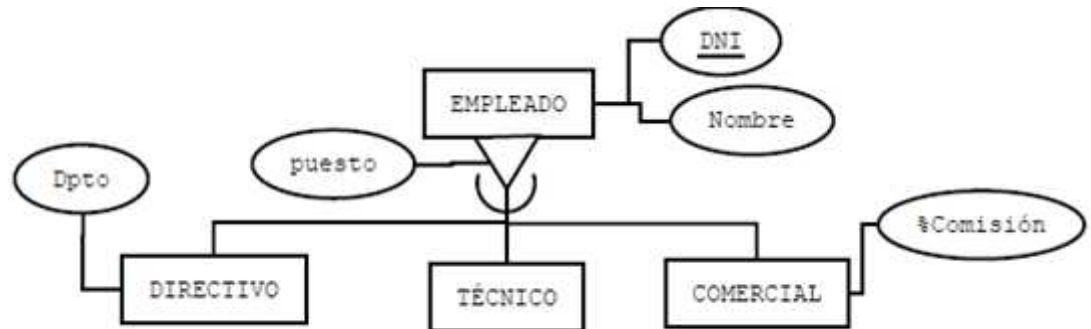
Una generalización se identifica si encontramos una serie de atributos comunes a un conjunto de entidades, y unos atributos específicos que identificarán unas características. Los atributos comunes describirán la superclase y los particulares las subclases. Una de las características más importantes de las jerarquías es la herencia, por la que los atributos de una superclase son heredados por sus subclases. Si la superclase participa en una relación, las subclases también participarán.

Ejemplo:

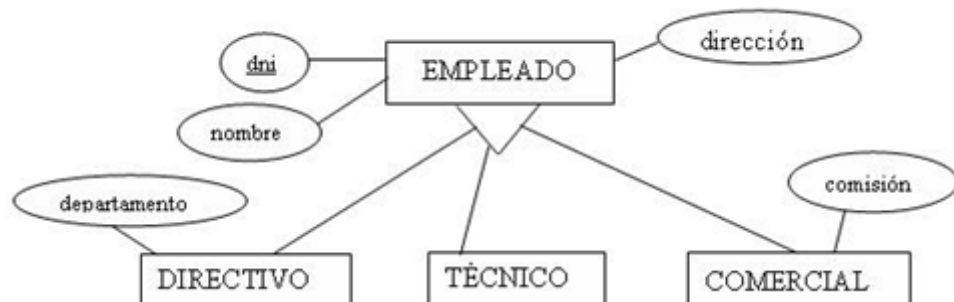


Tipos de Especialización :

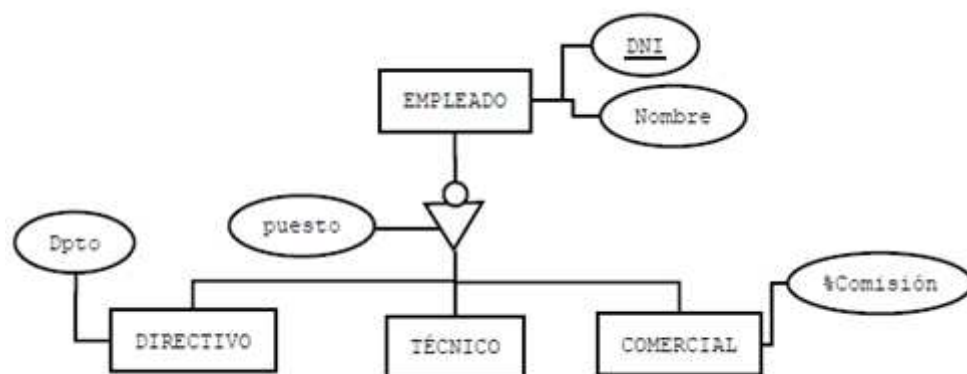
- Exclusiva : Sólo una especialización. Cada una de las ocurrencias de la superclase sólo se puede materializar en una de las especializaciones. Se representa mediante un arco.
Por ejemplo : Si un empleado es directivo no puede ser técnico o comercial



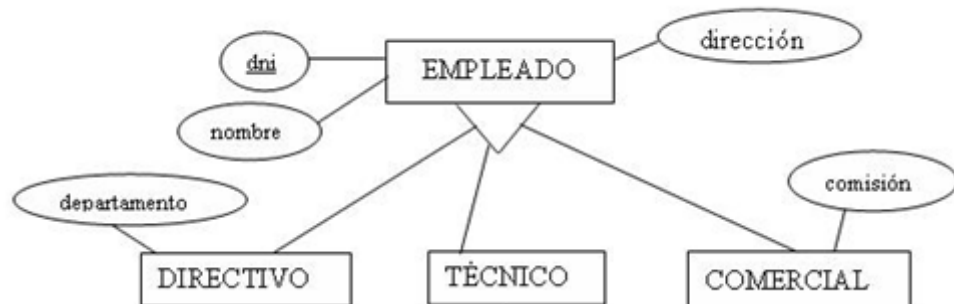
- Solapada ó Inclusiva : Más de una especialización. Las ocurrencias de la superclase pueden materializarse a la vez en varias ocurrencias de las subclases. Por ejemplo : El empleado directivo podría ser también técnico y comercial.



- Total : Obligatoria .La entidad superclase tiene que materializarse obligatoriamente en una de las especializaciones. Se representa añadiendo un círculo al triángulo de la generalización



- Parcial : Opcional . La entidad superclase no tiene por qué materializarse en una de las especializaciones.



Representación de especialización :

