

MÓDULO

Bases de Datos

UNIDAD 2

Diseño Lógico de Bases de Datos

ÍNDICE

- Introducción
- El modelo Entidad/Relación.
- Modelo Relacional. Definiciones, contenido y notación.
- Obtención del modelo relacional.

Introducción

Un **modelo de datos**, es un esquema teórico mediante el cual se expresan las propiedades, estáticas y dinámicas, de una realidad que se analiza con vistas a ser representada mediante una base de datos.

El término propiedades estáticas, se refiere a las entidades (objetos de estudio), los atributos y las relaciones entre entidades, mientras que las propiedades dinámicas consisten en la operaciones que se pueden realizar sobre los componentes estáticos.

Modelo de Datos

Al representar una base de datos mediante un modelo, se pueden emplear diferentes enfoques: uno orientado a los datos y otro, orientado a los conceptos.

- Al utilizar modelos **orientados a los datos** se opera directamente con la información que contendrá la base de datos, es decir, con los datos.
- Sin embargo, los **modelos orientados al concepto**, no hacen referencia a la estructura que se empleará para representar los datos, sino a los conceptos, propiedades y relaciones que se establecen entre dichos conceptos.

Componentes del modelo

➤ Entidad

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

Un ejemplo de entidad es el alumno Pedro, la factura F-58, el coche con matrícula 5401ABC, etc.

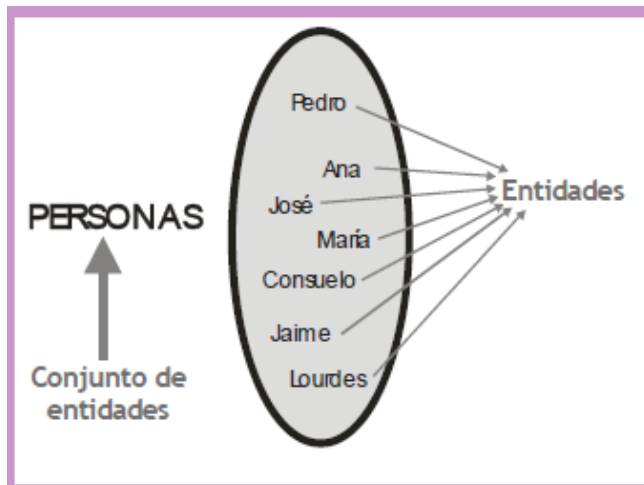
Una entidad es un objeto concreto que puede poseer múltiples propiedades (atributos).

Por ejemplo “Sánchez”, es el contenido del atributo *Primer Apellido* de la entidad que representa al alumno “Pedro”.

Componentes del modelo

➤ Entidad

Las entidades que poseen las mismas propiedades forman conjuntos de entidades. Ejemplos de conjuntos de entidades son: personas, facturas, coches, etc.



Actualmente se llama **entidad** a lo que se ha definido como conjunto de entidades. De este modo se habla de la entidad *Personas*. Cada persona concreta (Pedro, Ana, etc.) será una **ocurrencia** de la entidad *Personas*

Componentes del modelo

➤ Entidad. Representación

Las entidades se representan con un rectángulo en cuyo interior se escribe el nombre de la entidad.



Componentes del modelo

➤ Entidad. Componentes

Cada entidad recibirá un nombre y tendrá una serie de atributos, que no son más que las características que la definen.

Estos atributos, sirven para diferenciar una ocurrencia (entidad concreta) de otra.

Por ejemplo de la entidad *Persona*, podremos encontrar atributos como: nombre, primer apellido, segundo apellido, NIF, etc.

Componentes del modelo

➤ Entidad. Componentes

De entre todos los atributos, uno o un conjunto de ellos, formarán la **clave primaria**. Esta clave permitirá identificar de manera inequívoca a cada una de las ocurrencias de una entidad.

Por ejemplo, en la entidad *Personas* la clave primaria será el NIF, ya que ese atributo hará que se identifique a la ocurrencia. Ese atributo diferencia a una ocurrencia del resto.

Componentes del modelo

➤ Entidad

Al empezar un análisis para una aplicación informática, normalmente tomamos notas a partir de entrevistas y observaciones realizadas.

Cuando se analizan esas notas con el objetivo de generar el modelo E/R, las entidades suelen corresponder con los sustantivos que aparecen en el texto, aunque no todos los sustantivos son entidades. **Una entidad implica que se almacene información sobre ella.**

Componentes del modelo

➤ Ejercicio

Se va a diseñar una base de datos que representará la información referente al funcionamiento de una empresa. Para empezar, tu cliente te hace saber sus necesidades a través de este texto.

«La empresa vende sus productos a varios clientes. Se necesita conocer los datos personales de estos clientes y el nombre de una persona de contacto si el cliente en cuestión es una empresa. Hay que tener en cuenta que cada producto tiene un código y un nombre, así como un precio unitario, datos de los que debemos disponer. También se debe estar al corriente de la cantidad de cada producto que hay en el almacén.

Cada venta se realiza a través de un vendedor, de quien queremos conocer los datos personales, incluido el número de móvil.»

Componentes del modelo

➤ Ejercicio/Solución

Sustantivos que aparecen en el texto y de los que se desea almacenar información:

«La empresa vende sus productos a varios clientes. Se necesita conocer los datos personales de estos clientes y el nombre de una persona de contacto si el cliente en cuestión es una empresa. Hay que tener en cuenta que cada producto tiene un código y un nombre, así como un precio unitario, datos de los que debemos disponer. También se debe estar al corriente de la cantidad de cada producto que hay en el almacén o stock.

Cada venta se realiza a través de un vendedor, de quien queremos conocer los datos personales, incluido el número de móvil.»

UD2. Diseño Lógico de Bases de Datos

Componentes del modelo

➤ Ejercicio/Solución

El siguiente paso es identificar los atributos:

Entidades	Atributos
Producto	Código, nombre, precio, stock
Cliente	Nombre, apellidos, NIF, dirección, teléfono, email, persona de contacto
Vendedor	Nombre, apellidos, NIF, dirección, teléfono, email

Componentes del modelo

➤ Entidad. Tipos de entidad

- **Entidad fuerte:** es aquella que para ser definida no precisa de ninguna otra entidad. Además su clave primaria está formada por atributos propios de la entidad.
- **Entidad débil:** necesita referirse a otra entidad para ser definida. Éste sería el caso de entidades que son subconjuntos de otras o bien que están relacionadas, a su vez, con otras entidades de manera que sólo pueden existir dependiendo de éstas.

Componentes del modelo

➤ Entidad. Tipos de entidad. Ejemplo

Hay que informatizar una lista de clientes con sus respectivos códigos y nombres. Un cliente puede tener varias direcciones de envío, de cada una de las cuales es necesario conocer el nombre de la calle, la población y la provincia.

En este caso dispondríamos de dos entidades: cliente y dirección de envío. Para la primera tendríamos los atributos código y nombre, mientras que para la segunda tendríamos calle, portal, escalera, piso, puerta, población y provincia.

La entidad cliente sería de tipo fuerte, mientras que la entidad dirección de envío se una entidad débil respecto a cliente.

Componentes del modelo

➤ Entidad. Tipos de entidad. Ejemplo

Por un lado hay que considerar que la *dirección de envío* está formada por otros componentes como la calle, el portal, la escalera, etc. Por otro lado, hay que contemplar la posibilidad de que cada cliente puede tener varias direcciones.

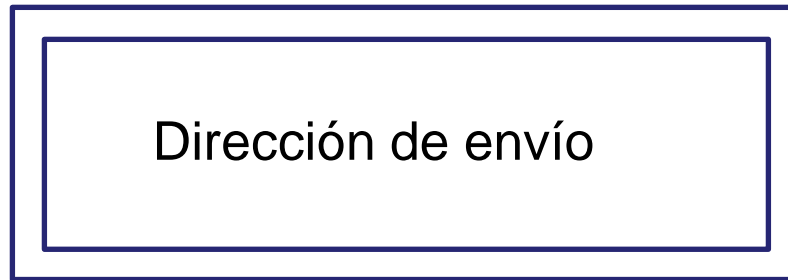
Estos dos hechos, son determinantes a la hora de tratar el concepto dirección de envío como una entidad.

En cuanto a su carácter débil con respecto a la entidad *cliente*, hay que tener en cuenta que no se puede identificar una dirección de envío si no se especifica a qué cliente pertenece.

Componentes del modelo

➤ Entidad. Representación entidad débil

Una entidad débil se representa con dos rectángulos concéntricos y en el interior el nombre de la entidad.



Componentes del modelo

➤ Relaciones

El segundo componente del modelo E/R son las relaciones.

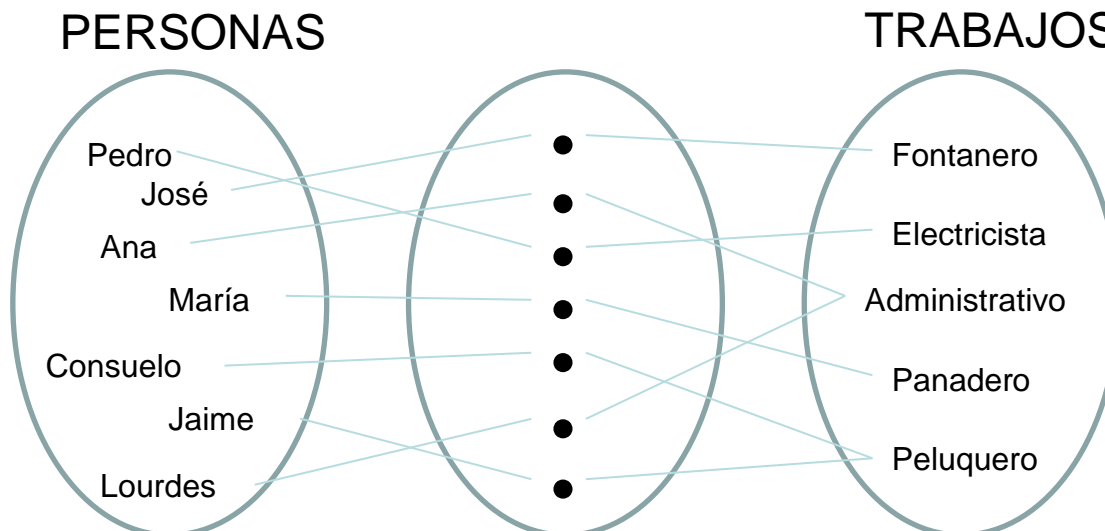
En la definición de bases de datos, se indicó que una de las propiedades de los datos que la forman, es que estén relacionados. Por este motivo, es imprescindible dejar constancia de dichas relaciones.

Una **relación** representa una asociación entre entidades. Es el elemento del modelo, que permite establecer una conexión entre los datos.

Componentes del modelo

➤ Relaciones

Supongamos que tenemos las entidades *personas* y *trabajos*, de tal forma que las personas realizan trabajos y los trabajos son realizados por personas.



Componentes del modelo

➤ Relaciones

Una relación, asocia una ocurrencia de una entidad con otra de otra entidad.

En una relación no puede aparecer dos veces asociados las mismas ocurrencias. Según el ejemplo anterior, una persona no puede estar relacionada dos veces al mismo trabajo.

En las anotaciones que se analizan a la hora de construir el modelo, una relación se identifica, generalmente, con los verbos o acciones como: vender, comprar, formado por, tener, etc.

Componentes del modelo

➤ Relaciones. Representación gráfica

Se representan mediante un rombo al que se le unen unas líneas que se dirigen a las entidades que se van a relacionar. En el interior se escribe el nombre de la relación, normalmente, un verbo.



Componentes del modelo

➤ Propiedades de las tablas. Tipos

Al igual que las entidades, una relación puede disponer de atributos. Si este hecho se produce, hay que dejar constancia de ello.

Las relaciones pueden clasificarse en:

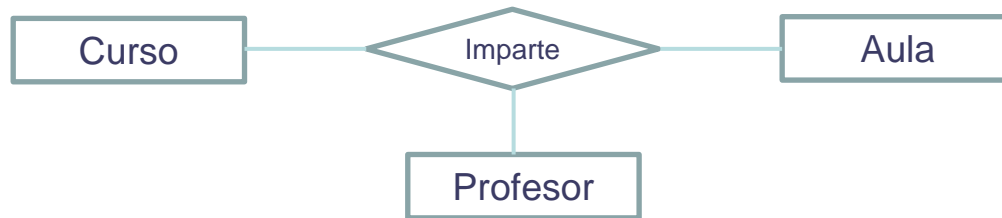
- Binarias. Son las relaciones típicas, y enlazan dos entidades diferentes.



Componentes del modelo

➤ Propiedades de las tablas. Tipos

- Ternarias. Relaciona tres entidades



Componentes del modelo

➤ Propiedades de las tablas. Tipos

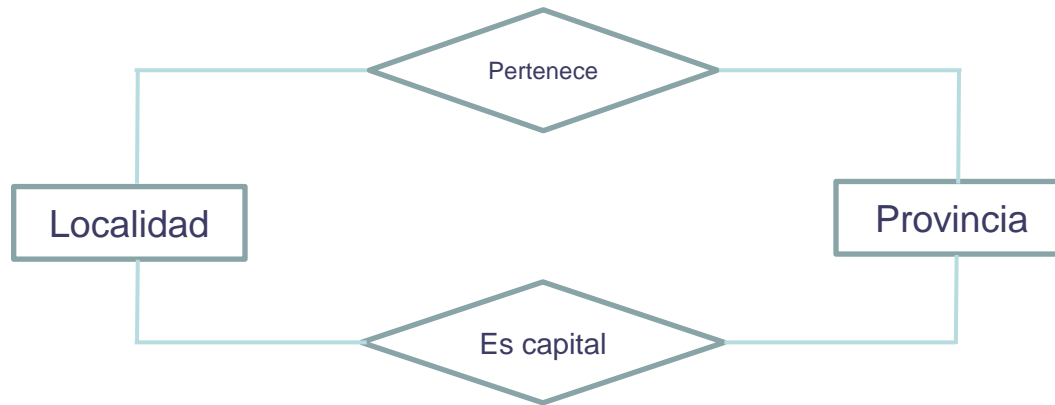
Las relaciones pueden clasificarse en:

- n-arias. Relacionan n entidades.
- Relaciones dobles. Dos relaciones distintas que sirven para relacionar a las mismas entidades. Son las más difíciles de manejar, ya que al manipular las entidades, hay que elegir muy bien la relación a utilizar para relacionar los datos.

Componentes del modelo

➤ Propiedades de las tablas. Tipos

- Relaciones dobles.

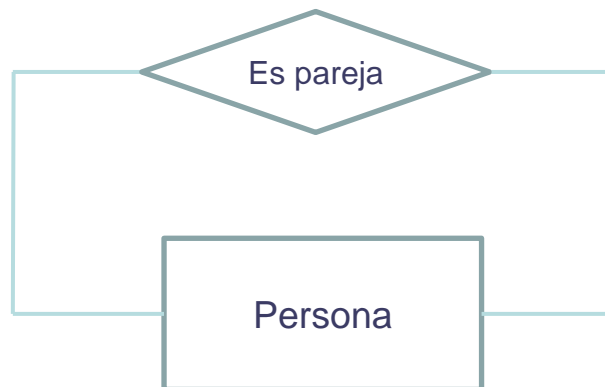


Componentes del modelo

➤ Propiedades de las tablas. Tipos

Las relaciones pueden clasificarse en:

- Relación reflexiva. Es una relación que sirve para relacionar ejemplares de la misma entidad



Componentes del modelo

➤ Propiedades de las tablas. Tipos

Las relaciones también pueden clasificarse según su cardinalidad.

La **cardinalidad** indica el número relaciones entre las ocurrencias de una entidad con respecto a otra.

Se anota en términos de:

- ❖ *Cardinalidad mínima*: indica el número mínimo de relaciones que tendrá una ocurrencia de una entidad con las ocurrencias de la otra entidad. Si se tiene dos entidades A y B asociadas mediante la relación R, una ocurrencia de A estará relacionada como mínimo con 0 ó 1 elemento de B

Componentes del modelo

➤ Propiedades de las tablas. Tipos

- ❖ *Cardinalidad máxima: indica el número máximo de relaciones que tendrá una ocurrencia de una entidad con las ocurrencias de la otra entidad. Si se tiene dos entidades A y B asociadas mediante la relación R, una ocurrencia de A estará relacionada como máximo con 1 (siempre que se trate de un valor concreto aunque sean 3, se representará como 1) o n (varios) elementos de B*

Componentes del modelo

➤ Propiedades de las tablas. Tipos

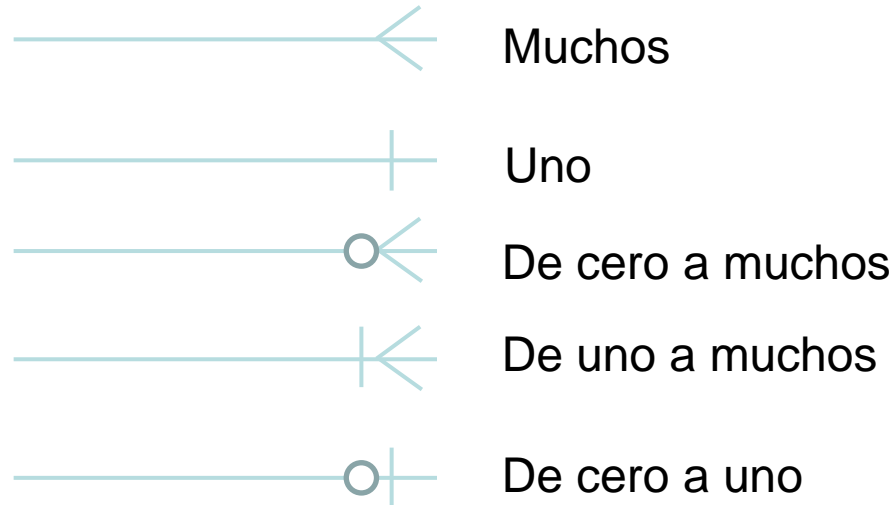
Teniendo en cuenta el ejemplo, la lectura sería la siguiente. Un jugador puede jugar como mínimo en ningún equipo (cardinalidad mínima 0) y como máximo en uno (cardinalidad máxima 1), mientras que en un equipo juega como mínimo un jugador (aunque se representa con un 1, el número mínimo no será ese) y como máximo varios (cardinalidad máxima n).



Componentes del modelo

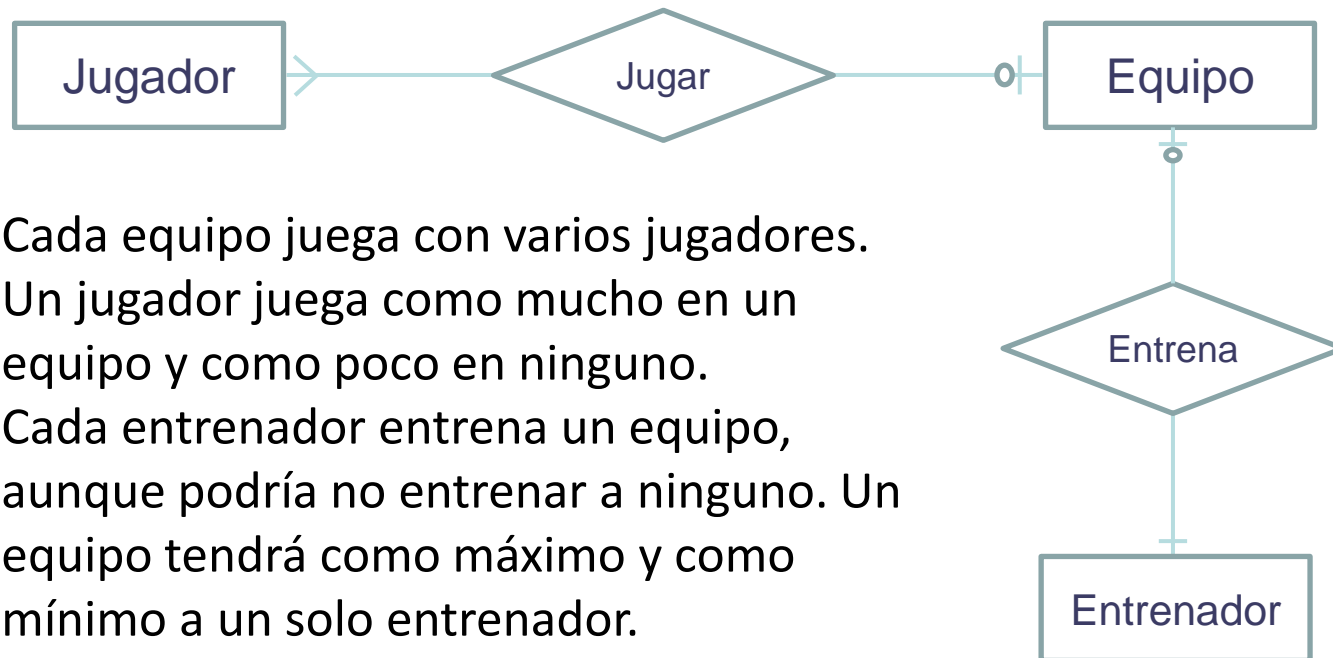
➤ Propiedades de las tablas. Tipos

Ésta será la forma de representar la cardinalidad, aunque existen otros modelos.



Componentes del modelo

➤ Propiedades de las tablas. Tipos



Componentes del modelo

➤ Ejercicio.

Teniendo en cuenta el ejercicio anterior, se va a volver a analizar el siguiente texto, con alguna modificación:

«Los clientes compran productos a la empresa. Se necesita conocer los datos personales de estos clientes [...]. Cada producto tiene un código [...]. Los productos están guardados en un almacén y se desea estar al corriente de la cantidad [...]. La empresa dispone de una plantilla de vendedores que se encargan de atender a los clientes. Cada cliente es atendido por un único vendedor, siempre el mismo, de quien se quiere conocer los datos personales,[...]»

Teniendo en cuenta las entidades que se tenían, indicad las relaciones.

Componentes del modelo

➤ Ejercicio/Solución

Las entidades que se tenían son: Cliente, Producto, Vendedor.

Al leer el texto, hay que fijarse en los verbos que conectan las entidades.

«Los clientes compran productos a la empresa. Se necesita conocer los datos personales de estos clientes [...]. Cada producto tiene un código [...]. Los productos están guardados en un almacén y se desea estar al corriente de la cantidad [...]. La empresa dispone de una plantilla de vendedores que se encargan de atender a los clientes. Cada cliente es atendido por un único vendedor, siempre el mismo, de quien se quiere conocer los datos personales,[...]»

UD2. Diseño Lógico de Bases de Datos

Componentes del modelo

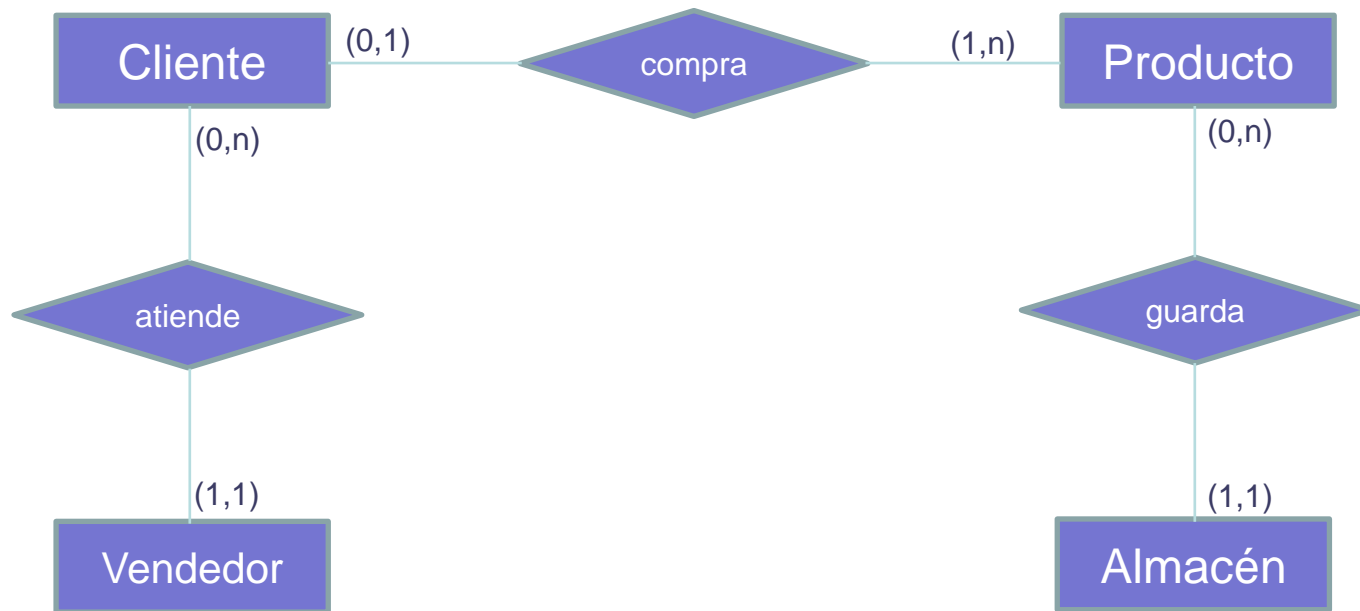
➤ Ejercicio/Solución

Relaciones		
Cliente	Compra	Producto
Producto	Guardado en	Almacén
Vendedor	Atiende	Cliente

UD2. Diseño Lógico de Bases de Datos

Componentes del modelo

➤ Ejercicio/Solución

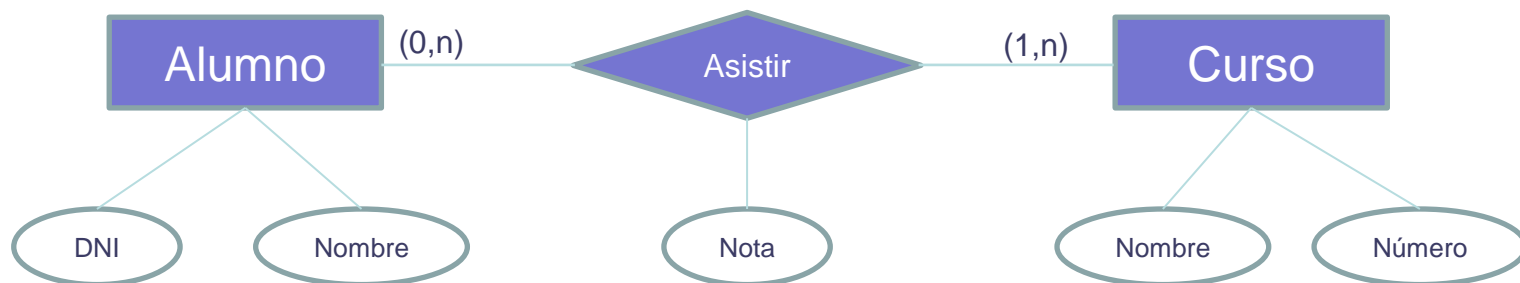


Componentes del modelo

➤ Atributos

Describen propiedades tanto de las entidades como de las relaciones.

Se representan con una elipse dentro de la cual se indica el nombre del atributo.

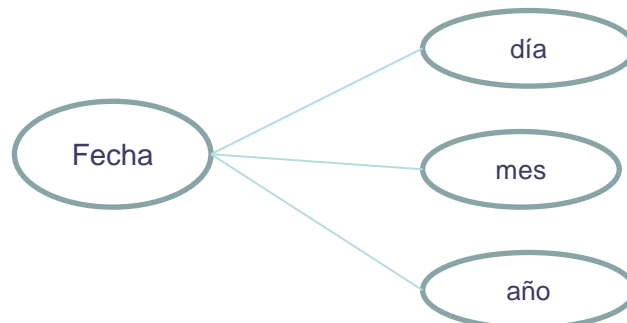


Componentes del modelo

➤ Atributos

Existen varios tipos de atributos:

- Simples: Son con los que se trabaja normalmente. No son divisibles.
- Compuestos: son atributos que se pueden dividir en sus componentes.

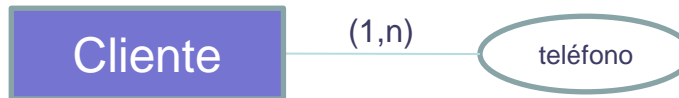


Componentes del modelo

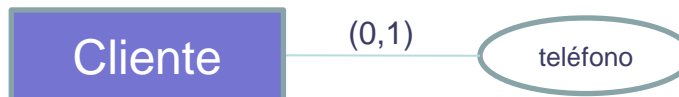
➤ Atributos

Existen varios tipos de atributos:

- Múltiples (multivaluados): pueden tener varios valores.



- Opcionales: lo son si pueden tener valor nulo.



Componentes del modelo

➤ Atributos

- Identificadores: se trata de uno o varios atributos de una entidad cuyos valores son únicos en cada ejemplar de la entidad.

Para que un atributo sea considerado un buen identificador ha de cumplir los siguientes requisitos:

- No puede haber dos ejemplares con el mismo valor en el identificador.
- Todos los ejemplares de una entidad deben tener el mismo campo identificador.
- Puede estar formado por más de un atributo.

Componentes del modelo

➤ Atributos

- Identificadores: todas las entidades deben tener un identificador. Puede que a veces, no lo tenga. En ese caso, hay que añadir un atributo que actúe como tal. Normalmente se le llama **id**.

En el diagrama E/R lo reconoceremos porque el nombre del atributo, va precedido de la almohadilla “#”.



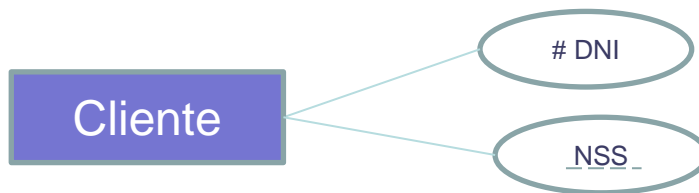
Componentes del modelo

➤ Atributos

- Alternativos: Puede darse el caso de que existan varios atributos que puedan actuar como identificadores. En ese caso, lo que se hace es utilizar uno como identificador y el resto como alternativos.

Los atributos alternativos, también son valores únicos para cada ejemplar.

Gráficamente se identifican porque el nombre del atributo se subraya de manera discontinua.



UD2. Diseño Lógico de Bases de Datos

Ejercicios

Actividad 1 Zoológico

UD2. Diseño Lógico de Bases de Datos

Ejercicios

Actividad2 Clínica

UD2. Diseño Lógico de Bases de Datos

Componentes del modelo

Actividad3 Empresa Transporte

Componentes del modelo

➤ Especialización/Generalización

La especialización, se utiliza para dividir una entidad general en una más específica y por el contrario una generalización agrupa unas entidades en otra más general.

La entidad general se llama superentidad mientras que las otras se llaman subentidades.

Las subentidades tienen sus propios atributos.

Las subentidades heredan los atributos y la participación en relaciones de la superentidad.

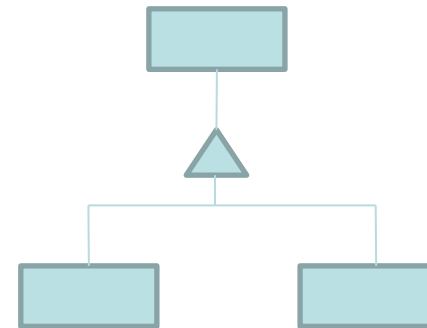
Componentes del modelo

➤ Especialización/Generalización

La especialización y la generalización, son operaciones inversas.

La relación que existe entre la superentidad y las subentidades es una relación “es un” (“is a”)

Se representa con un triángulo.



Componentes del modelo

➤ **Especialización/Generalización**

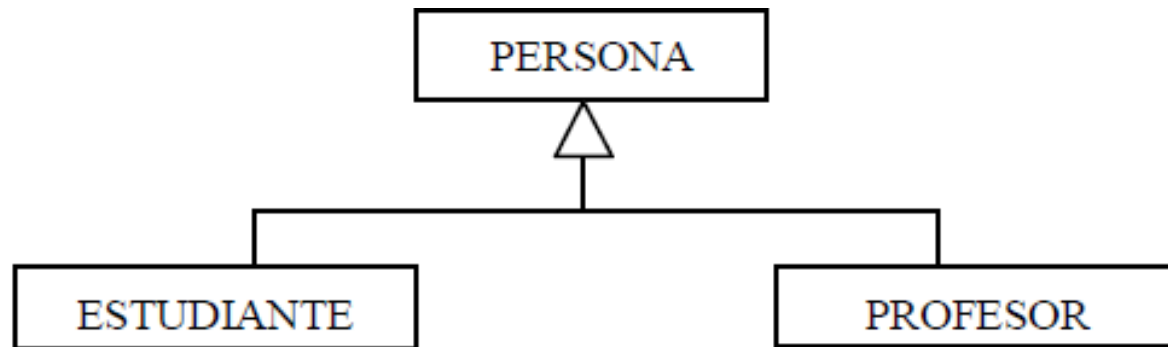
Aunque no es un hecho importante, la cuestión de si es una especialización o una generalización, dependerá de las claves.

Si se comparte clave entre superentidad y subentidades, especialización. En caso contrario se habla de generalización.

Componentes del modelo

➤ Especialización/Generalización

En el ejemplo, se asume que los conjuntos de entidades son disjuntos, y que en el universo de información existen objetos de tres tipos: persona, profesores y estudiantes.



Componentes del modelo

➤ Especialización/Generalización

Un hecho importante es la cardinalidad.

En el caso de la superentidad, la cardinalidad suele ser de (1,1), ya que al menos, un ejemplar de la subentidad se relacionará como mínimo con uno de la superentidad y con uno también como máximo.

Componentes del modelo

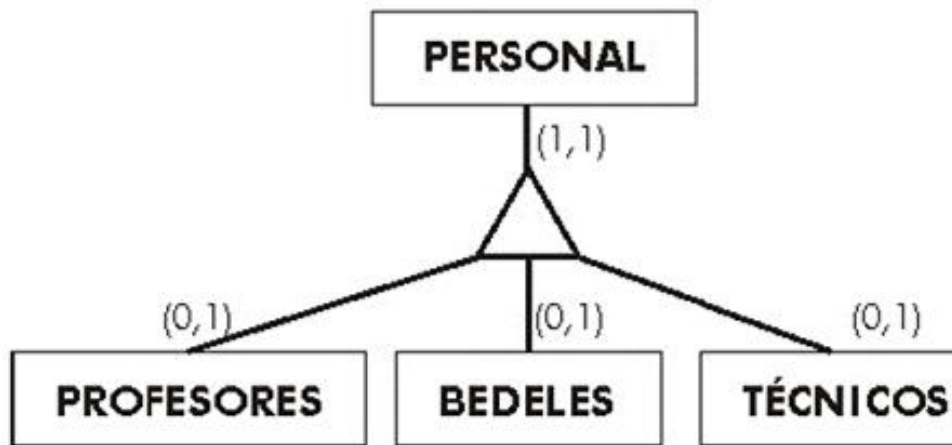
➤ Especialización/Generalización

En las subclases, la cardinalidad mínima de 1, indica que todos los ejemplares de la superentidad está relacionados con, al menos, uno de la subentidad.

Si la cardinalidad mínima es 0, quiere decir que una ocurrencia de la superentidad, no es obligatorio que sea también de la subentidad.

Componentes del modelo

➤ Especialización/Generalización



Una ocurrencia de personal, puede serlo de profesores o no, de bedeles o no y de técnicos o no. Sin embargo, una de profesores estará en personal, así como una de bedeles y también una de técnicos.

Componentes del modelo

➤ Restricciones sobre las generalizaciones

Se definen restricciones según si las ocurrencias de la superentidad, pueden pertenecer a más de un conjunto de subentidades.

- Disjunto: una ocurrencia de la entidad general, no puede pertenecer a más de una entidad específica.
- Solapado: la misma ocurrencia, puede pertenecer a subentidades diferentes.

Componentes del modelo

➤ Restricciones sobre las generalizaciones

Existe una restricción final, que especifica si una ocurrencia de la superentidad debe pertenecer o no al menos, a una de las subentidades:

- G/E Total: Las ocurrencias del nivel genérico deben pertenecer, al menos, a uno de los específicos.
- G/E Parcial: Las ocurrencias de las superentidades, pueden pertenecer o no, a las subentidades.

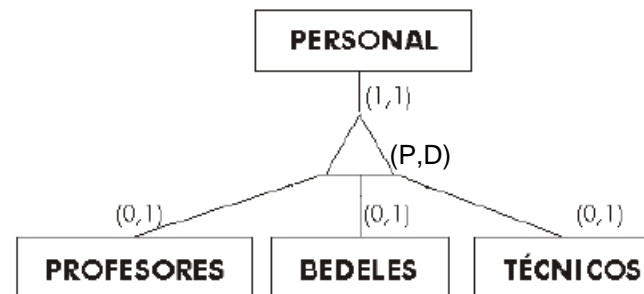
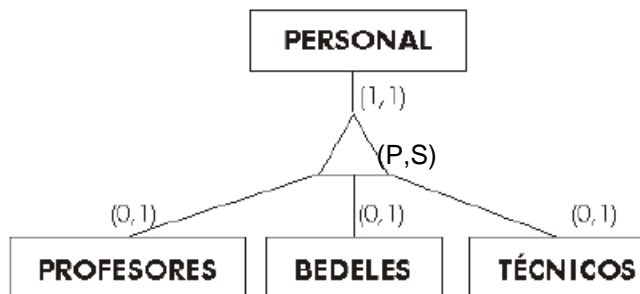
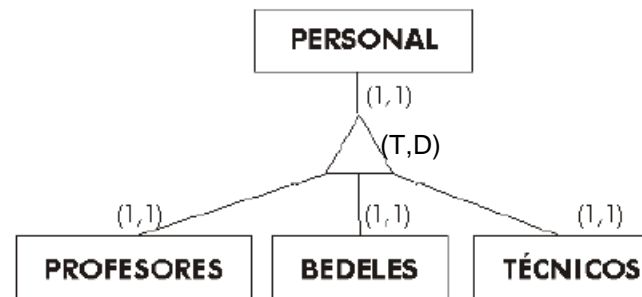
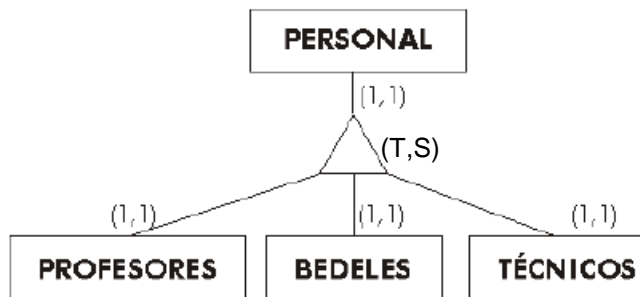
Componentes del modelo

➤ Restricciones sobre las generalizaciones

La forma de indicar las restricciones (disjunta, solapada, parcial o total) es indicando en el triángulo la inicial de la restricción (D, S, P, T respectivamente.)

Componentes del modelo

➤ Restricciones sobre las generalizaciones



Componentes del modelo

➤ Agregación

Una limitación del modelo E/R es que no se pueden relacionar relaciones.

Supongamos que se tiene una relación ternaria “*trabaja en*” entre *empleado*, *sucursal* y *trabajo*.

Supongamos ahora que hay una entidad director y que se desea registrar los directores para las tareas realizadas por un empleado en una sucursal. Es decir, se pretende registrar directores por combinaciones empleado-sucursal-trabajo.

Componentes del modelo

➤ **Agregación**

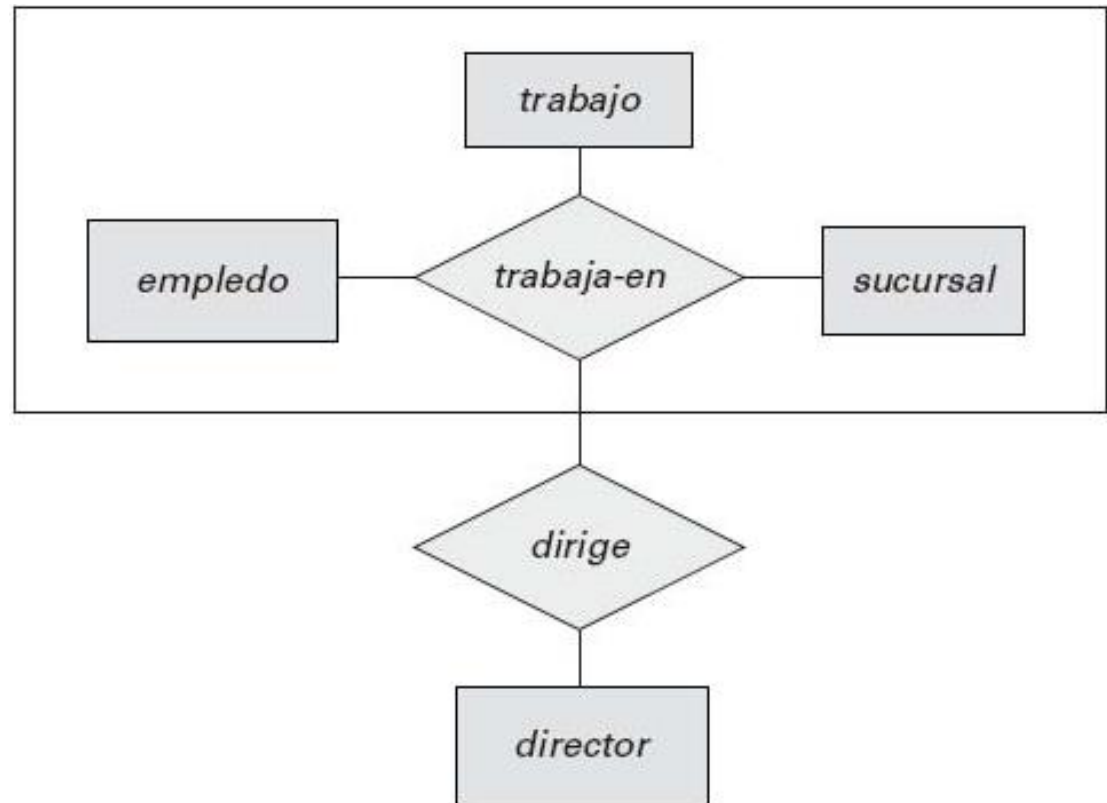
La mejor forma de modelar una situación como esta es la agregación. La agregación es una abstracción a través de la cual las relaciones se tratan como entidades de nivel más alto.

Componentes del modelo

➤ Agregación

trabaja-en se considera como un conjunto de entidades y se trata como una entidad normal.

Se puede crear una relación binaria entre *trabaja-en* y *dirige*.



UD2. Diseño Lógico de Bases de Datos

Componentes del modelo

Ejercicio Restaurante.

Ejercicio Gestión de instituto.

Ejercicio Holding Empresarial.