

Conceptos Básicos de BD

Diagrama de Entidad Relación

Docente: Ing. Romina Rontomé
Ayudante de Cátedra: Franco Formigo

¿Qué es un Modelo de Datos?

MODELO DE DATOS

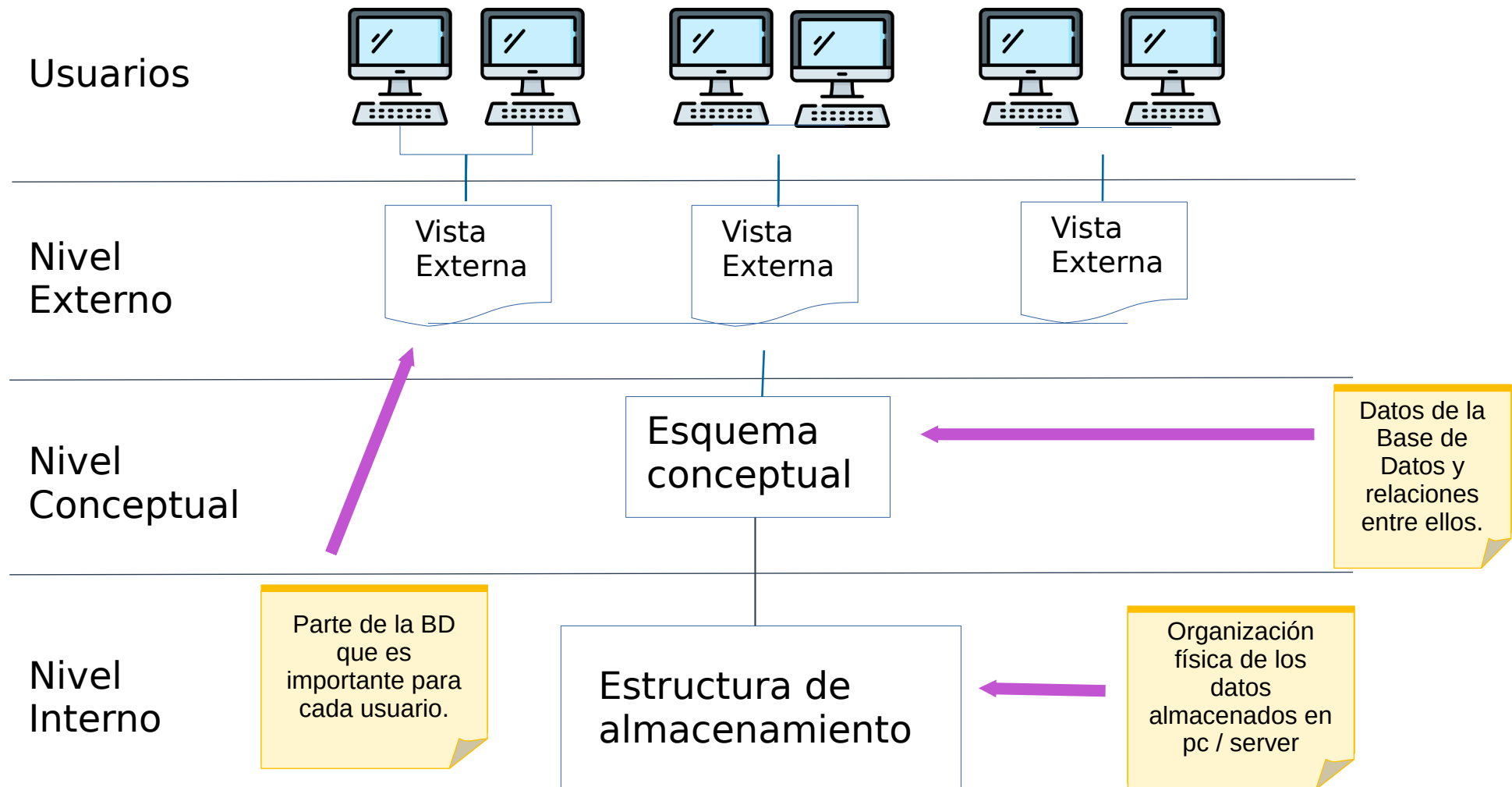


Conjunto de reglas y herramientas conceptuales que se emplean para describir datos, las relaciones entre los datos, el significado de los mismos y las restricciones sobre los mismo

Características de los Modelo de Datos

Modelos de alto nivel o modelos conceptuales	<ul style="list-style-type: none">• Están relacionados al modo que los usuarios perciben los datos.• Son los orientados a la descripción de estructuras de datos y restricciones de integridad.• Se usan fundamentalmente durante la etapa de Análisis de un problema dado y están orientados a representar los elementos que intervienen en ese problema y sus relaciones. (E-R, OO)
Modelos de datos Representacionales (Implementación)	<ul style="list-style-type: none">• Son orientados a las operaciones más que a la descripción de una realidad.• Usualmente están implementados en algún Manejador de Base de Datos.• El ejemplo más típico es el Modelo Relacional, que cuenta con la particularidad de contar también con buenas características conceptuales.
Modelos de bajo nivel o Modelos de datos físicos	Modelos que describen en detalle como son almacenados los datos en la computadora

Categorías de los modelo de datos - Arquitectura de un SGBD



¿Qué es un modelo Entidad Relación?

- Un **diagrama entidad-relación**, también conocido como modelo entidad relación o DER, es un **tipo de diagrama de flujo** que ilustra cómo las "entidades", como personas, objetos o conceptos, se relacionan entre sí dentro de un sistema.
- Los diagramas ER se usan a menudo para **diseñar o depurar bases de datos relacionales**.
- **Emplean** un conjunto definido de **símbolos**, tales como rectángulos, diamantes, óvalos y líneas de conexión **para representar la interconexión de entidades, relaciones y sus atributos**. Son un reflejo de la estructura gramatical y emplean **entidades** como **sustantivos** y **relaciones** como verbos.

Entidad

Una **entidad** es un **objeto que existe y se distingue** de otros objetos de acuerdo a sus **características llamadas Atributos**.

Las Entidades **pueden ser**:

- **concretas** como una persona
- **abstractas** como una empresa.

A diagram showing a rounded rectangle with a black border. Inside the rectangle, the word "Entidad" is written in a black, sans-serif font, centered horizontally and vertically.

Entidad

Representa una "cosa" u "objeto" del mundo real con existencia independiente, es decir, **se diferencia unívocamente de cualquier otro objeto o cosa**, incluso siendo del mismo tipo, o una misma entidad.

Una entidad está **descrita y se representa por sus características o atributos**. Por ejemplo, la entidad Persona puede llevar consigo las características: Nombre, Apellido, Género, Estatura, Peso, Fecha de nacimiento, etc...

Ejemplos de Entidades

- Una persona. (Se diferencia de cualquier otra persona, incluso siendo gemelos).
- Un automóvil. (Aunque sean de la misma marca, el mismo modelo,..., tendrán atributos diferentes, por ejemplo, el número de patente).
- Una casa (Aunque sea exactamente igual a otra, aún se diferenciará en su dirección).

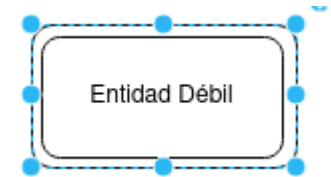
Entidad concreta: Una **entidad** puede ser un **objeto con existencia física**, como una persona, un animal, una casa, etc.

Entidad abstracta: un objeto con **existencia conceptual**, como un puesto de trabajo, una asignatura de clases, un nombre, etc.

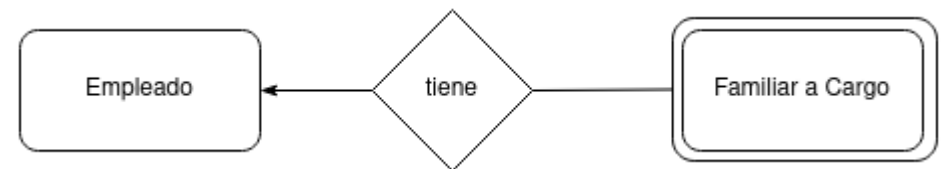
Entidad débil

Entidad débil: Su existencia depende de la existencia de otra entidad (fuerte).

Su identificador esta asociado con el identificador de la entidad fuerte de la cual deriva.



Familiar_a_cargo depende del empleado mientras el empleado exista, el familiar también existirá en los datos del sistema.



Atributos

Los **atributos** son las propiedades que describen a cada entidad en un conjunto de entidades. También se conocen como atributos descriptivos.

Atributo

Un conjunto de entidades dentro de una entidad, tiene valores específicos asignados para cada uno de sus atributos, de esta forma, es posible su identificación unívoca.

Ejemplos:

A la colección de entidades Alumnos, con el siguiente conjunto de atributos en común, (id, nombre, edad, semestre), pertenecen las entidades:

(1, Sofia, 18 años, 2)

(2, Josefa, 19 años, 5)

(3, Gabriela, 20 años, 2)

Cada una de las entidades pertenecientes a este conjunto se diferencia de las demás por el valor de sus atributos. Nótese que dos o más entidades diferentes pueden tener los mismos valores para algunos de sus atributos, pero nunca para todos.

Atributos

- Los **atributos identificativos** son aquellos que **permiten diferenciar a una instancia de la entidad de otra distinta**. Por ejemplo, el atributo identificativo que distingue a un alumno de otro es su número de id.
- Para cada atributo, existe un dominio del mismo, este hace referencia al **tipo de datos** que será almacenado o a **restricciones en los valores que el atributo puede tomar** (Cadenas de caracteres, números, solo dos letras, solo números mayores que cero, solo números enteros, verdadero o falso...).
- Cuando una entidad no tiene un valor para un atributo dado, este **toma el valor nulo**, bien sea que no se conoce, que no existe o que no se sabe nada al respecto del mismo.

Atributo

Relación

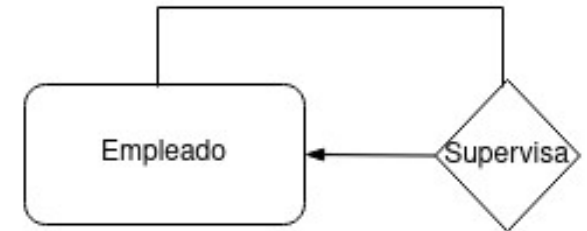
- Una relación es una **asociación entre una o varias entidades**.
- Las relaciones también se nombran.



- Se representan en el DER, mediante flechas y rombos. Cada entidad interviene en una relación con una determinada cardinalidad.
- No tiene una existencia conceptual o física, **si se elimina una de las entidades** que las soporta **desaparece la relación**.
- Las entidades que están involucradas en una determinada relación se denominan **entidades participantes**.
- El número de participantes en una relación es lo que se denomina **grado de la relación**. Por lo tanto, una relación en la que participan dos entidades es una relación binaria; si son tres las entidades participantes, la relación es ternaria; etc

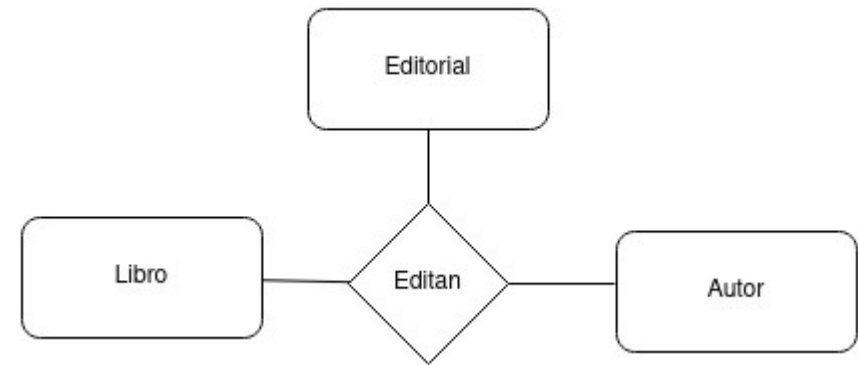
Tipos especiales de relación

- **Relación reflexiva o recursiva.** Relaciona una entidad consigo misma. Ejemplo: empleados que pueden ser jefes de otros empleados.
- **Dos relaciones entre las mismas dos entidades.** Muy útil en el caso de necesitar almacenar información histórica completa. Ejemplo: proyectos en los que trabaja actualmente un empleado y proyectos en los que ha trabajado anteriormente.



Tipos especiales de relación

Relación ternaria. Asociación de tres entidades. 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. Ejemplo: el título de un libro, un autor y una editorial se relacionan las tres mediante la acción de publicar el libro (en un año concreto, con un ISBN y con un determinado número de páginas en la edición).



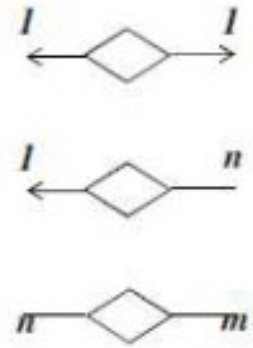
Para determinar las cardinalidades hay que preguntarse por:

1. Cuántos autores puede tener un determinado libro publicado en una determinada editorial (cardinalidad en el extremo de la entidad autor).
2. Cuántos libros puede tener un determinado autor publicados en una determinada editorial (cardinalidad en el extremo de la entidad libro).
3. En cuántas editoriales puede un determinado autor publicar un mismo libro (cardinalidad en el extremo de la entidad editorial).

Cardinalidad

La cardinalidad es el número de instancias o elementos de una entidad que pueden asociarse a un elemento de la otra entidad relacionada.

Se representa mediante una pareja de datos, de la forma **(cardinalidad mínima, cardinalidad máxima)**, asociada a cada uno de las entidades que intervienen en la relación.



Dado un conjunto de relaciones en el que participan dos o más conjuntos de entidades, la correspondencia de cardinalidad **indica el número de entidades con las que puede estar relacionada una entidad dada**.

Son posibles las siguientes cardinalidades: $(0,1)$, $(1,1)$, $(0,n)$, $(1,n)$, (m,n) . También se informa de las cardinalidades máximas con las que intervienen las entidades en la relación. El tipo de relación se define tomando los máximos de las cardinalidades que intervienen en la relación.

Cardinalidad

Dado un conjunto de relaciones en el que participan dos o más conjuntos de entidades, la correspondencia de cardinalidad **indica el número de entidades con las que puede estar relacionada una entidad dada.**

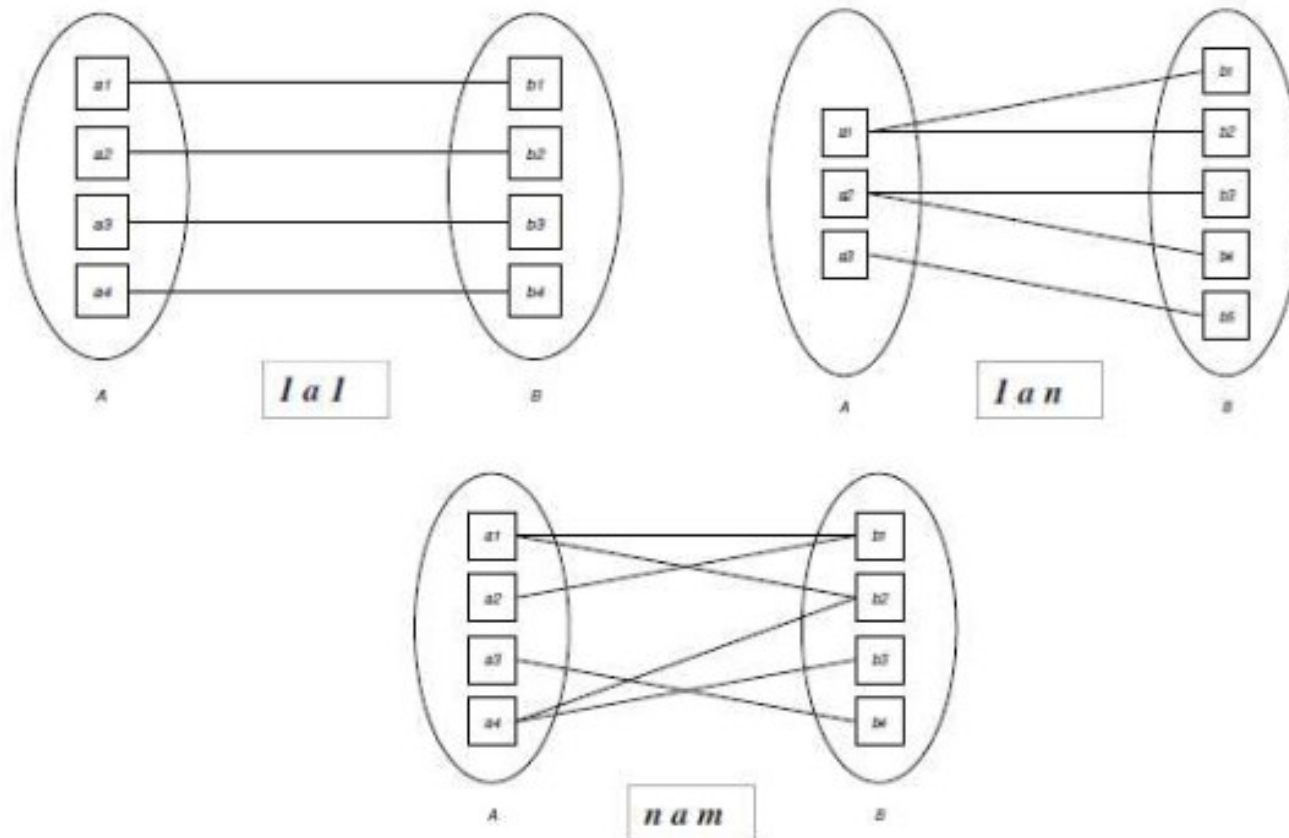
Tipos de Cardinalidad:

- **Una a una (1:1).** En una relación uno a uno, **cada registro de la Tabla A sólo puede tener un registro coincidente en la Tabla B y viceversa.** Este tipo de relación no es habitual, debido a que **la mayoría de la información relacionada de esta forma estaría en una sola tabla.** Puede ser **utilizada** la relación uno a uno **para dividir una tabla con muchos campos, para aislar parte de una tabla por razones de seguridad o para almacenar información que sólo se aplica a un subconjunto de la tabla principal.**
Por ejemplo, puede crear una tabla que registre los empleados participantes en un partido de fútbol benéfico. Cada jugador de Fútbol de la tabla Jugadores de fútbol tiene un registro coincidente en la tabla Empleados.

Cardinalidad

- **Una a varios(1:N):** La relación uno a varios es el tipo de relación más común. En este tipo de relación, *un registro de la Tabla A puede tener muchos registros coincidentes en la Tabla B, pero un registro de la Tabla B sólo tiene un registro coincidente en la Tabla A*. Ejemplo: cliente y pedidos.
- **Varios a Uno (N:1):** *Una entidad en A se relaciona exclusivamente con una entidad en B*. Pero una entidad en B se puede relacionar con 0 o muchas entidades en A. Por ejemplo, empleados relacionados a una empresa.
- **Muchos a muchos(N:N).** En una relación mucho a mucho, *un registro de la Tabla A puede tener muchos registros coincidentes en la Tabla B, y viceversa*. Este tipo de relación sólo es posible si *se define una tercera tabla* (denominada tabla de unión) *que contiene las claves primarias de las 2 tablas que forman la relación*.

Cardinalidad - Mapeo

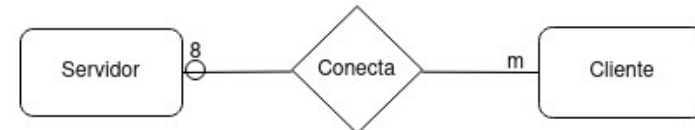
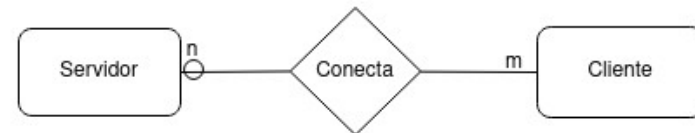


Existencia de una relación

La existencia de una entidad en una relación puede ser definida como obligatoria u opcional (Participación: total o parcial)

- **Obligatoria:** cuando una ocurrencia de una entidad ya sea en el lado "uno" ó en el lado "muchos" debe existir para que sea incluida en una relación . Define una cardinalidad mínima (existencia) de 1.
- **Opcional:** Si una ocurrencia de una entidad ya sea en el lado "uno" en el lado muchos puede no existir para que sea incluida en una relación. Define una cardinalidad mínima (existencia) de 0.

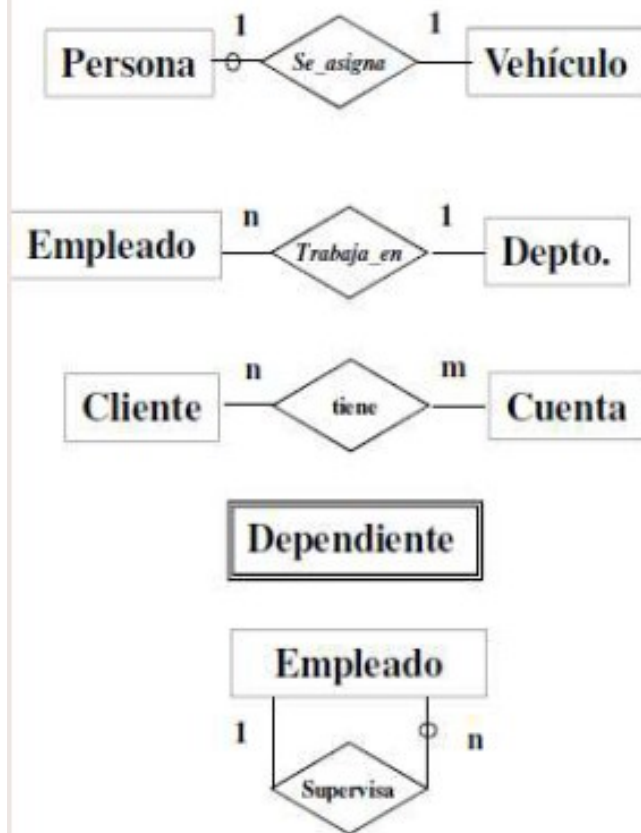
La cardinalidad máxima puede estar representada por un numero entero, cuando así corresponda, o por una letra (n o m) indicando un valor genérico desconocido



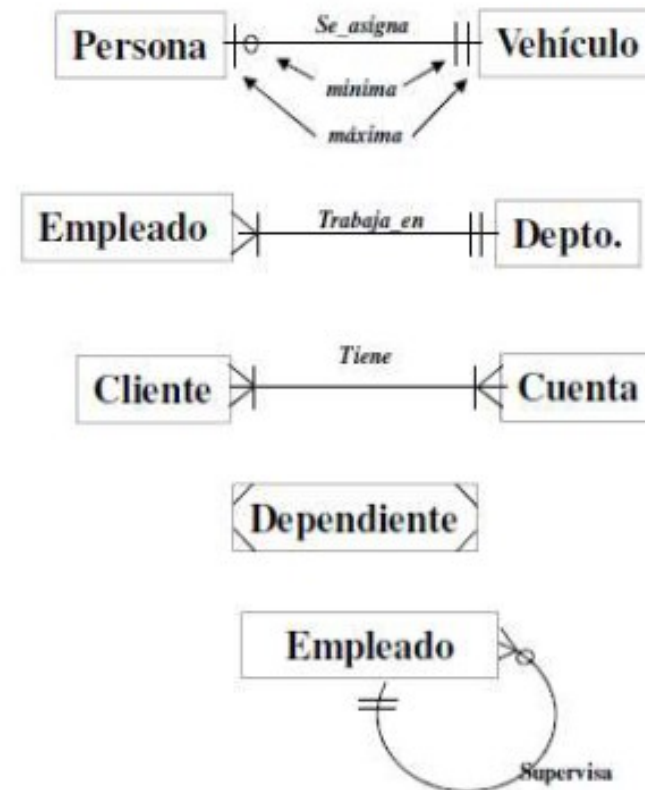
Notaciones distintas para la Cardinalidad

Distintas notaciones

Notación de Chen

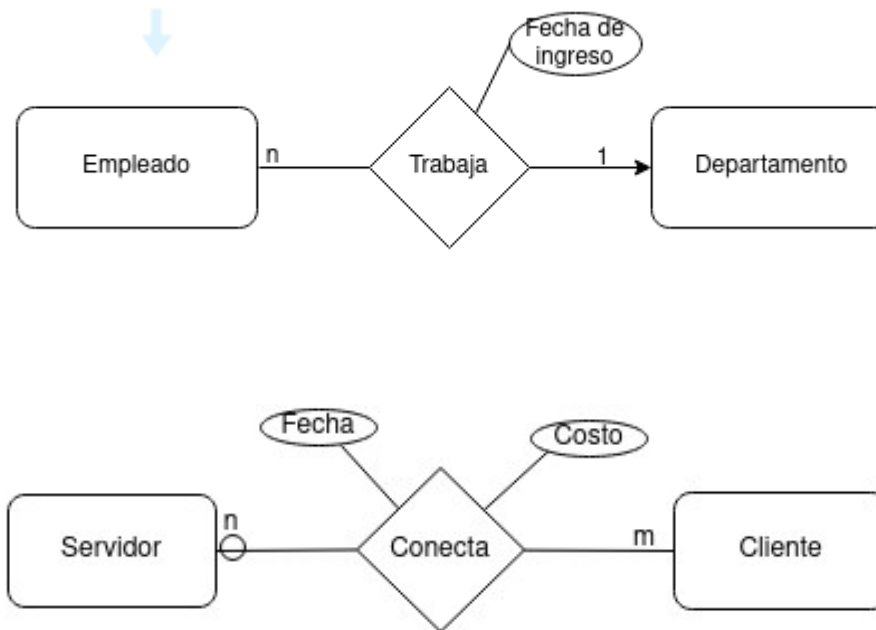


Notación usando "Patas de Gallo"



Atributos en una relación

Las relaciones pueden tener atributos propios que surgen de la asociación que se establece entre las entidades.



Relaciones - Especialización

Relación de especialización ES-UN: Clasifica la entidad en subtipos en número finito y conocido.

Cada subtipo puede poseer **atributos propios**.

Los subtipos **heredan los atributos** que pudiera tener la **entidad general**. Este **tipo de relación** puede clasificarse de dos maneras distintas.

- La primera según si **una instancia** o elemento concreto de la entidad **puede ser de más de un subtipo a la vez**. En **caso afirmativo** se dice que la relación es **inclusiva** o con solapamiento mientras que en **caso contrario** será **exclusiva** o sin solapamiento.
- La segunda clasificación esta **basada** en la **obligatoriedad**. Cada instancia o elemento concreto debe ser obligatoriamente de alguno de los subtipos **especificados**, es decir, si no pueden existir elementos de la entidad que no pertenezcan a ninguno de los subtipos. **Si es así** la relación se dice **total** y en **caso contrario parcial**.

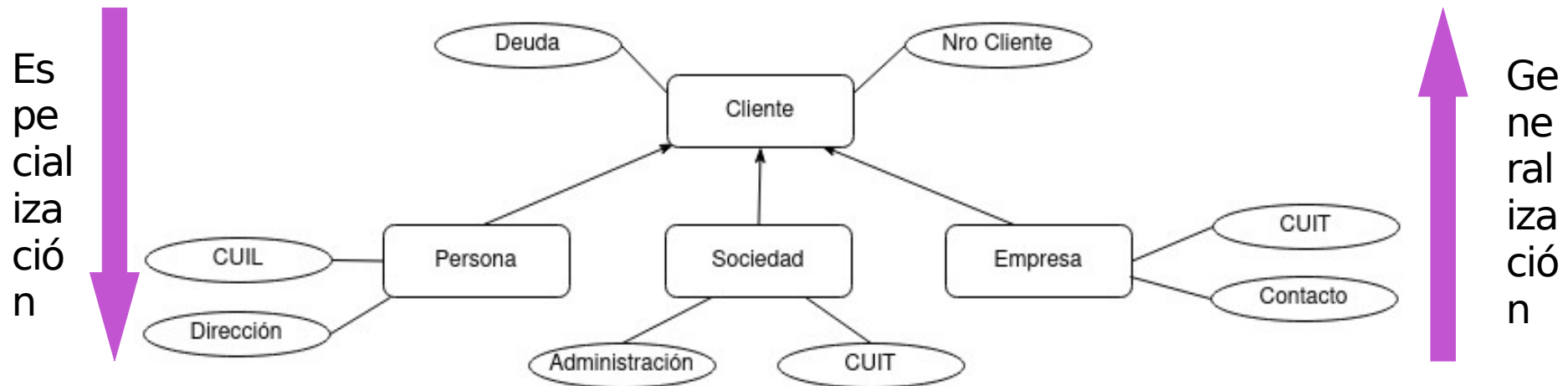
La situación más corriente en una relación de especialización es que sea exclusiva y total.

La cardinalidad en las relaciones de especialización es siempre (1,1) en el extremo de la entidad que se especializa en subtipos y (0,1) en el extremo de los subtipos si la relación es exclusiva o $\{0,1\},1$ si es inclusiva.

Generalización / Especialización

Se emplea para entidades que contienen ciertos atributos comunes que pueden ser generalizados en una entidad de nivel mas alto: la entidad superclase o supertipo.

Las clases de nivel mas bajos son los subtipos y especializan el concepto de generalizado en el supertipo, agregándole los atributos que los describen con más precisión.



El concepto se llama también jerarquía supertipo / subtipo

Generalización / Especialización

HERENCIA

Debido a que una subclase es a su vez parte de una superclase, la subclase tendrá sus atributos específicos así como los atributos correspondientes a la superclase a la que pertenece. Esto quiere decir que la ocurrencia de **entidad de una subclase hereda los atributos** correspondientes a la **superclase** a la que pertenece. De la misma manera hereda las relaciones en las que su correspondiente superclase participa.

Generalización / Especialización

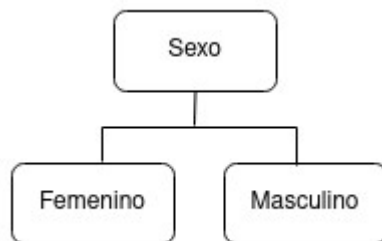
La Generalización/Especialización tiene dos restricciones semánticas asociadas:

- **Totalidad:** Todo ejemplar del supertipo tiene que pertenecer a un subtipo. De lo contrario es **Parcial**.
- **Solapamiento:** Un mismo ejemplar del supertipo puede pertenecer a mas de un subtipo. De lo contrario se llama **Exclusividad**.

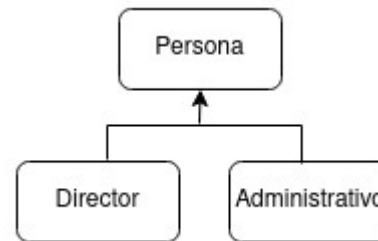
Combinando estas dos restricciones tenemos cuatro casos posibles:

- Total Exclusiva
- Parcial Exclusiva
- Total Solapada
- Parcial Solapada

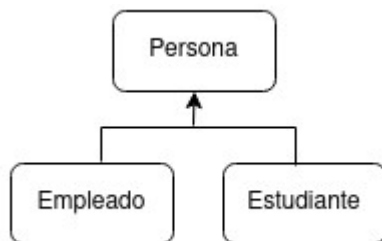
Generalización / Especialización



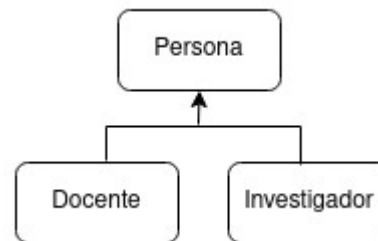
Cobertura total
sin
solapamientos,
exclusiva



Cobertura
parcial sin
solapamientos,
exclusiva



Cobertura total
con
solapamientos



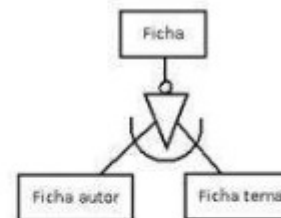
Cobertura
parcial con
solapamientos

Generalización / Especialización

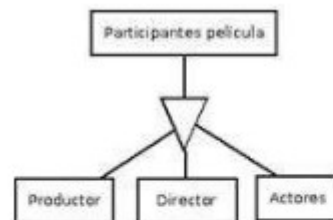
Otros ejemplos:



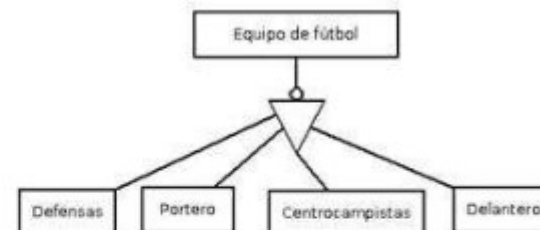
Es parcial porque hay más empleados en este restaurante. Y es exclusiva porque un camarero no puede ser ni cocinero, ni pinche y así sucesivamente con los demás.



Es total porque no hay más fichas, y es exclusiva porque una ficha de autor no puede ser una ficha de tema.



Es parcial porque puede haber más participantes en la película, y es solapada porque un productor puede ser director y así sucesivamente con los demás.



Es total porque solo puede haber esos jugadores en el equipo. Y es solapada porque un defensa puede ser portero, y así sucesivamente con el resto.

Relaciones - Especialización

Ejemplos

- Una entidad seres vivos tiene los subtipos animales y vegetales. Un mismo ser no puede ser animales y vegetales a la vez por lo que la relación es **exclusiva**. No puede existir un ser que no sea animales y vegetales, por lo que también es **total**.
- Se conviene en que un vehículo puede ser un coche, un camión o una moto. La relación es claramente **exclusiva** (un vehículo no puede ser coche y camión a la vez, ni camión y moto, etc) y **parcial** pues puede haber vehículos que no sean ni coche ni camión ni moto.
- La entidad que representa a un universitario tiene los subtipos profesor y estudiante. Un mismo universitario puede ser ambas cosas a la vez (p.e. un profesor puede estar matriculado como alumno en alguna facultad) por lo que la relación es **inclusiva**. No puede existir un universitario que no sea ni profesor ni estudiante, por lo que también es **total**.
- Expresamos mediante una relación de especialización el que una función matemática tiene asociados los subtipos continua y derivable. La relación es **inclusiva** pues una misma función puede ser ambas cosas a la vez, y **parcial** porque existen funciones que no son continuas ni derivables.

Pasos a seguir para armar un DER

1. Una entidad se relaciona con otra entidad con una línea continua.
2. Toda relación debe de llevar una cardinalidad (determina el nivel de cardinalidad).
3. Una relación entre dos entidades siempre se va a dar por medio de un rombo (si tienes una entidad alumno, otra materia, se traza una línea en el medio de la línea se pone un rombo, dentro del rombo se pone "el alumno se inscribe", el nivel seria uno a muchos ya que el alumno se inscribe a varias materias).
4. Cada entidad deberá tener sus atributos. Las relaciones pueden tener atributos.

Ejercicio

Una base de datos para una pequeña empresa debe contener información acerca de clientes, artículos y pedidos. Hasta el momento se registran los siguientes datos en documentos varios:

- Para cada cliente: Número de cliente (único), Direcciones de envío (varias por cliente), Saldo, Límite de crédito (depende del cliente, pero en ningún caso debe superar los \$3.000.000), Descuento.
- Para cada artículo: Número de artículo (único), Fábricas que lo distribuyen, Existencias de ese artículo en cada fábrica, Descripción del artículo.
- Para cada pedido: Cada pedido tiene una cabecera y el cuerpo del pedido. La cabecera está formada por el número de cliente, dirección de envío y fecha del pedido. El cuerpo del pedido son varias líneas, en cada línea se especifican el número del artículo pedido y la cantidad. Además, se ha determinado que se debe almacenar la información de las Fábricas. Sin embargo, dado el uso de distribuidores, se usará: Número de la fábrica (único) y Teléfono de contacto. Y se desean ver cuántos artículos (en total) provee la fábrica.

También, por información estratégica, se podría incluir información de fábricas alternativas respecto de las que ya fabrican artículos para esta empresa.

Nota: Una dirección se entenderá como N^º, Calle, Comuna y Ciudad. Una fecha incluye hora.

Se pide hacer el diagrama ER para la base de datos que represente esta información.