

UD 2. Diseño Lógico de Bases de Datos

Parte I: Diseño Conceptual



Índice

1. El proceso de diseño de bases de datos
2. El modelo entidad-interrelación
 - 2.2.1. Elementos del modelo
 - 2.2.2. Tipos de atributos
3. El modelo E/R extendido
 - 3.3.1. Cardinalidades
 - 3.3.2. Dependencias
 - 3.3.3. Jerarquías

1. El proceso de diseño de bases de datos

El **Universo del Discurso** (UD) es la parte o visión del mundo real relevante para nuestro sistema de información. El UD no es la realidad en sí, sino la visión que de ella tiene y escoge el diseñador.

Por ejemplo: Supongamos como ejemplo de mundo real el que constituye una universidad, podemos definir UD tan distintos como:

- Seminarios y cursos ofrecidos por departamentos.
- Gestión de los empleados de la universidad (docentes o no docentes).

Es posible definir el término "**modelo de datos**" como un conjunto de conceptos y reglas que permiten describir y manipular los datos de la parcela del mundo real, que constituyen nuestro UD, es decir que describen la estructura de una base de datos (tipos de datos, relaciones y restricciones que deben cumplirse para esos datos).

Ejemplo: Comentar cosas sobre un problema relacionado con una de Liga de fútbol.

Definir el universo de discurso, ¿cuáles son los datos reales del problema qué nos interesan?. Construir un modelo para describir y manipular esos datos del UD.

El objetivo principal del modelado de datos, es estudiar los datos del sistema independientemente del procesamiento que los transforma.

1. El proceso de diseño de bases de datos

En cualquier modelo de datos es importante distinguir entre la descripción de la BD y la BD misma. Así se definen los siguientes conceptos:

- **Esquema de la BD o metadatos:** descripción de la BD.

Se especifica durante el diseño de la BD y no suele modificarse a menudo. Se representa mediante un diagrama de esquema que contiene la estructura de todos los tipos de registros (nombre de los campos).

ESTUDIANTE

Nombre	NúmEstudiante	Grado	Carrera
--------	---------------	-------	---------

CURSO

NombreCurso	NúmCurso	HorasCrédito	Departamento
-------------	----------	--------------	--------------

REQUISITOS

NúmCurso	NúmRequisitos
----------	---------------

SECCIÓN

IdentSección	NúmCurso	Semestre	Año	Profesor
--------------	----------	----------	-----	----------

INFORME_NOTAS

NúmEstudiante	IdentSección	Notas
---------------	--------------	-------

- **Estado de la BD o conjunto de ocurrencias o ejemplares.** Datos que la BD contiene en un momento determinado.

1. El proceso de diseño de bases de datos

Se conoce como diseño de una base de datos al conjunto de etapas necesarias para pasar de una determinada realidad (UD) a la base de datos que la representa.

A continuación se detallan las siguientes etapas:

- **Paso 1 : Definir el Universo del Discurso, recolección y análisis de requisitos.**
 - Los diseñadores entrevistan a los futuros usuarios de la BD para entender y documentar sus requerimientos de información.
 - El resultado de este paso será un conjunto de requisitos de usuario redactados de forma concisa, detallada y completa posible.
 - En paralelo con la especificación de los requerimientos de datos, conviene especificar los requisitos funcionales conocidos de la aplicación. Que consisten en las operaciones definidas por el usuario (o transacciones) que se aplicarán a la BD, e incluyen la obtención de datos y la actualización.

1. El proceso de diseño de bases de datos

- **Paso 2. Diseño conceptual de la base de datos.**

- El objetivo de esta etapa es crear un esquema conceptual para la BD mediante un modelo de datos conceptual de alto nivel.
- El esquema conceptual es una descripción concisa de los requerimientos de información de los usuarios, y contiene descripciones detalladas de los tipos de datos, los vínculos y las restricciones. Este enfoque permite a los diseñadores de la BD concentrarse en especificar las propiedades de los datos, sin preocuparse de detalles de almacenamiento.

- **Paso 3: Diseño lógico de la base de datos o transformación de modelos de datos.**

- Consiste en implementar la BD en un SGBD comercial.
- El esquema conceptual se traduce del modelo de datos de alto nivel al modelo de datos de implementación o lógico.
- Su resultado es un esquema de BD especificado en el modelo de datos de implementación del SGBD.

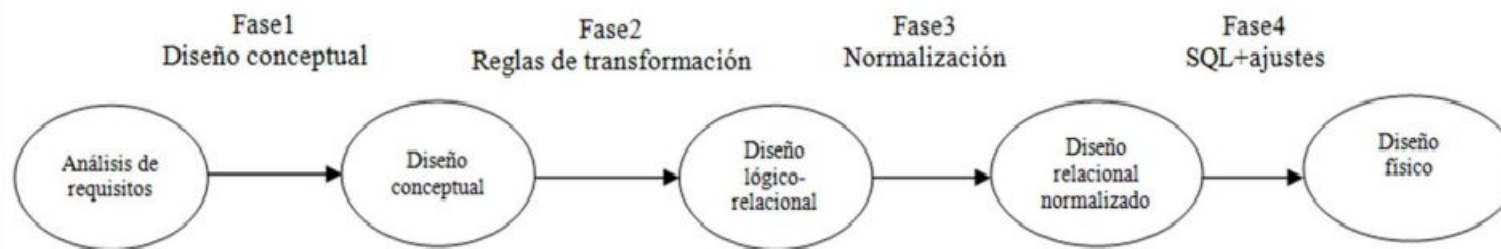
1. El proceso de diseño de bases de datos

- **Paso 4. Diseño relacional normalizado.**

- El objetivo de esta etapa es refinar el diseño para mejorar la calidad.

- **Paso 5: Diseño físico de la base de datos.**

- Se especifican la estructuras de almacenamiento internas y la organización de archivos de la BD.
- En paralelo con estas actividades, se diseñan e implementan programas de aplicación en forma de transacciones de BD que correspondan a las transacciones de alto nivel.



2. El modelo entidad-interrelación

El **modelo entidad-interrelación** es un modelo propuesto inicialmente por Peter Chen en 1976 y 1977 (es usual hablar del modelo de Chen). El modelo entidad-interrelación correspondería al nivel conceptual de la arquitectura ANSI.

Sirve para establecer una visión global de los datos de una organización o de un sistema de información en un nivel de abstracción próximo al usuario independiente de las características del equipo donde se va instrumentar el sistema.

Consiste en describir la información de la organización, mediante la definición de entidades y asociaciones o interrelaciones entre dichas entidades.

Su representación gráfica son los *diagramas de entidad-relación (E/R)*.

Actualmente el modelo más aceptado es el modelo **Entidad-Relación extendido** (ERE) creado en 1977, que complementa algunas carencias del modelo original. No obstante, no existe un estándar oficial, aunque hay ideas muy comunes a todas las variantes.

2. El modelo entidad-interrelación

2.1. Elementos del modelo

Desde la versión original del modelo de 1976, se distinguen principalmente tres clases de objetos: Entidades, relaciones y atributos.

Se han ido añadiendo y complementando con elementos que ayuden a recoger mayor semántica, como las aportadas por el modelo E-R extendido: cardinalidades mínimas y máximas en las relaciones, generalizaciones y jerarquías,...

En el estudio de este modelo se ha seguido la metodología de [Métrica v3](#).

- **Entidad**: Es aquel objeto, real o abstracto, acerca del cual se desea almacenar información en la base de datos.
 - Entidad fuerte o regular: Tiene existencia por sí misma. Corresponde a la inmensa mayoría de entidades.
 - Entidad débil: Su existencia depende de otra entidad.

ENTIDAD
REGULAR

ENTIDAD
DÉBIL

2. El modelo entidad-interrelación

2.1. Elementos del modelo

Las entidades deben cumplir las siguientes tres **reglas**:

- Tienen que tener existencia propia.
- Cada ocurrencia de un tipo de entidad debe poder distinguirse de las demás.
- Todas las ocurrencias de un tipo de entidad deben tener los mismos atributos.
- **Ocurrencia de una entidad**: Es una instancia de una determinada entidad, esto es, una unidad del conjunto que representa la entidad. Ejemplo: La entidad "coche" tiene varias instancias, una de ellas es el vehículo "seat ibiza con matrícula 1222FHD de color negro y con 5 puertas".

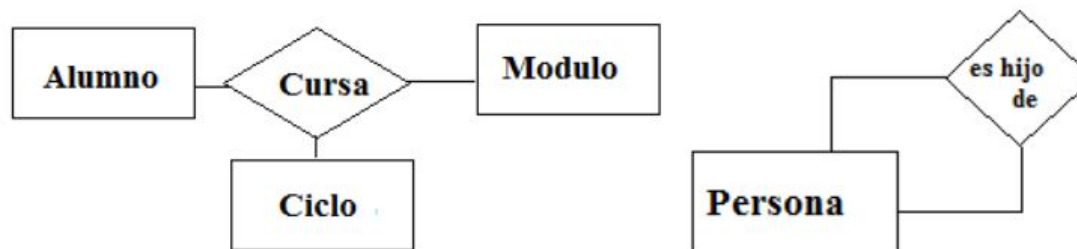
2. El modelo entidad-interrelación

2.1. Elementos del modelo

- **Relación**: Es una asociación o correspondencia existente entre una o varias entidades. Se nombran con expresiones regulares y se representa mediante un rombo.



- Dependiendo del número de entidades cuyas ocurrencias relacionan, encontramos las siguientes categorías: *binarias*, *ternarias*, *n-arias* y *reflexivas*.



2. El modelo entidad-interrelación

2.1. Elementos del modelo

- Una *relación* se caracteriza por:
 - Nombre: que lo distingue unívocamente del resto de relaciones del modelo.
 - Tipo de correspondencia: es el número máximo de ocurrencias de cada tipo de entidad que pueden intervenir en una ocurrencia de la relación que se está tratando.

Conceptualmente se pueden identificar tres clases de relaciones:

- *Relaciones 1:1*: Cada ocurrencia de una entidad se relaciona con una y sólo una ocurrencia de la otra entidad.
- *Relaciones 1:N*: Cada ocurrencia de una entidad puede estar relacionada con cero, una o varias ocurrencias de la otra entidad.
- *Relaciones M:N*: Cada ocurrencia de una entidad puede estar relacionada con cero, una o varias ocurrencias de la otra entidad y cada ocurrencia de la otra entidad puede corresponder a cero, una o varias ocurrencias de la primera.

2. El modelo entidad-interrelación

2.1. Elementos del modelo

- **Dominio**: Cada una de las características que tiene una entidad pertenece a un dominio. El dominio representa la naturaleza del dato, es decir, si es un número entero, una cadena de caracteres o un número real. Incluso naturalezas más complejas, como una fecha o una hora (con minutos y segundos). Por ejemplo, NIF pertenece al dominio cadena de caracteres de longitud 9.
- **Atributos**: Describen las características o propiedades de las entidades y las relaciones. Un atributo se define sobre un dominio. Entre todos los atributos de un tipo de entidad debemos elegir uno o varios que identifiquen unívocamente cada una de las ocurrencias de la entidad



2. El modelo entidad-interrelación

2.2. Tipos de atributos

Se pueden clasificar los atributos según las siguientes restricciones:

- **Atributos obligatorios (normal):** Un atributo debe tomar un valor obligatoriamente.
- **Atributos opcionales:** Un atributo puede no tomar un valor porque sea desconocido en un momento determinado. En este caso, el atributo tiene un valor nulo.
- **Atributos compuestos:** Un atributo compuesto es aquel que se puede descomponer en atributos más sencillos, por ejemplo, el atributo hora_de_salida se puede descomponer en dos (hora y minutos).
- **Atributos univaluados (normal):** Un atributo que toma un único valor.
- **Atributos multivaluados:** Estos atributos pueden tomar varios valores, por ejemplo el atributo teléfono puede tomar los valores de un teléfono móvil y un teléfono fijo.
- **Atributo derivado:** Son aquellos cuyo valor se puede calcular a través de otros atributos. Por ejemplo, el atributo Edad, se puede calcular a partir de la fecha de nacimiento de una persona.

Principal candidato multivaluado compuesto opcional normal



2. El modelo entidad-interrelación

2.2. Tipos de atributos

Por ejemplo:

DNI es un atributo Principal o Clave

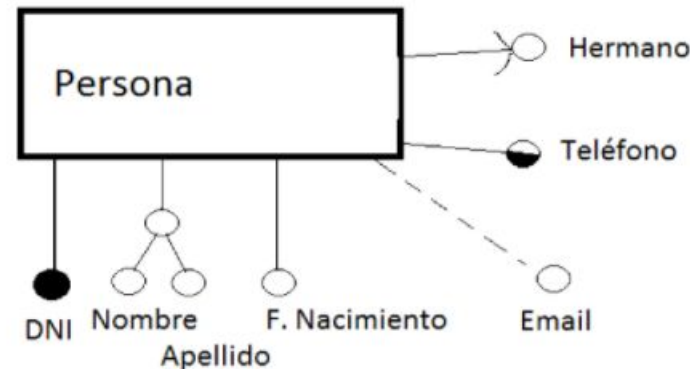
Nombre y Apellido es un atributo compuesto

F. Nacimiento es un atributo normal

Email es un atributo opcional

Teléfono es un atributo Candidato

Hermano es un atributo multievaluado



Nota: Si tenéis dudas si es un atributo o una entidad preguntaros ¿tengo qué guardar información sobre él?

Ejemplo, sobre una persona,

Si tengo que guardar más información sobre el cómo nombre, teléfono, ... es una ENTIDAD

No tengo que guardar más información (solo el nombre) es un ATRIBUTO.

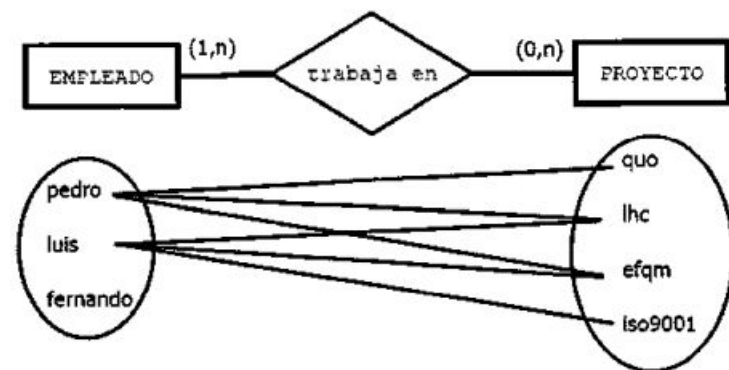
3. El modelo E/R extendido

3.1. Cardinalidades

- **Cardinalidad:** representa la participación en la relación de cada una de las entidades afectadas, es decir, el número máximo y mínimo de ocurrencias de un tipo de entidad que pueden estar interrelacionadas con una ocurrencia de otro tipo de entidad. La cardinalidad máxima coincide con el tipo de correspondencia.

Según la cardinalidad, una relación es obligatoria, cuando para toda ocurrencia de un tipo de entidad existe al menos una ocurrencia del tipo de entidad asociado, y es opcional cuando, para toda ocurrencia de un tipo de entidad, puede existir o no una o varias ocurrencias del tipo de entidad asociado.

Participación	Significado
(0,1)	Mínimo cero, máximo uno
(1,1)	Mínimo uno, máximo uno
(0,n)	Mínimo cero, máximo n (Muchos)
(1,n)	Mínimo uno, máximo n (Muchos)

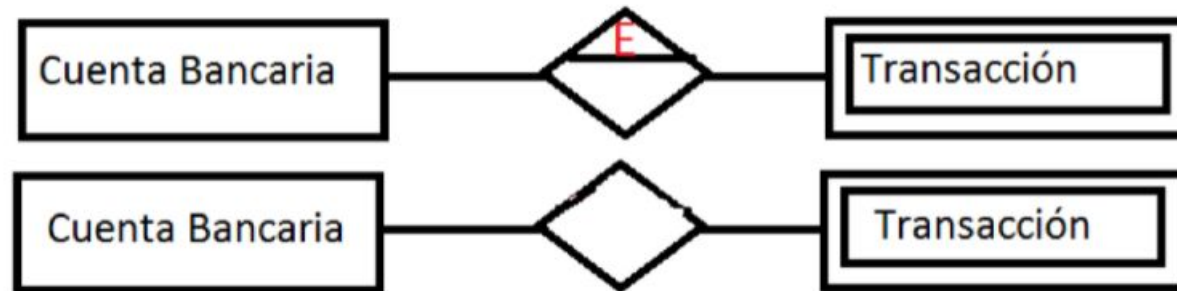


3. El modelo E/R extendido

3.1. Dependencias

Las entidades débiles son las que dependen de una entidad fuerte mediante una relación. La relación entre ambas entidades también es débil, puesto que también desaparece si lo hace la entidad fuerte. Estas dependencias pueden ser:

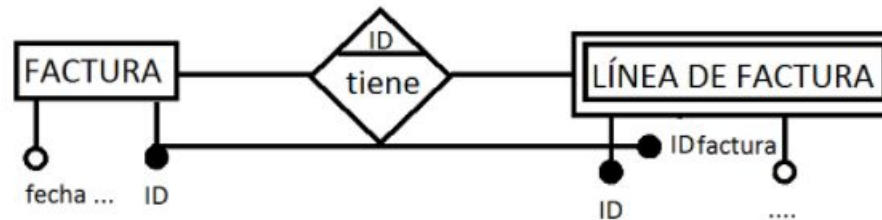
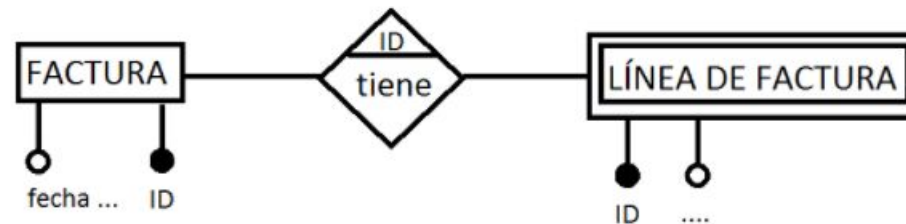
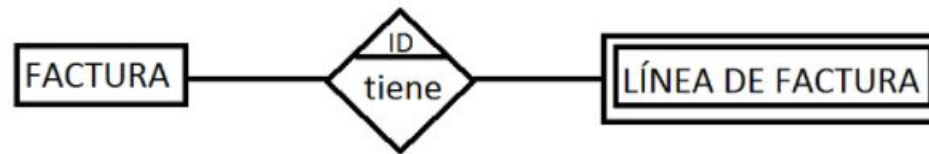
- **Dependencias en Existencia:** cuando las ocurrencias de un tipo de entidad débil no pueden existir sin la ocurrencia de la entidad regular de la que dependen.



3. El modelo E/R extendido

3.2. Dependencias

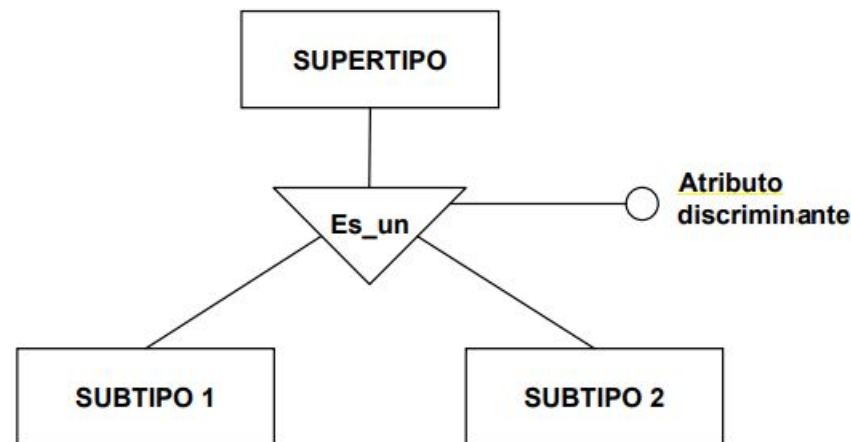
- **Dependencias en Identidad:** además de lo anterior, las ocurrencias del tipo de entidad débil no se pueden identificar sólo mediante sus propios atributos, sino que se les tiene que añadir el identificador de la ocurrencia de la entidad regular de la cual dependen.



3. El modelo E/R extendido

3.3. Jerarquías



Las **relaciones ISA o relaciones de herencia** son relaciones que indican tipos de entidades y se utilizan para unificar entidades agrupándolas en una entidad más general o bien para dividir una entidad general en entidades más específicas. Dicho de otro modo, se forman por generalización (supertipos a partir de subtipos) o especialización (subtipos a partir de supertipos) de otras entidades.

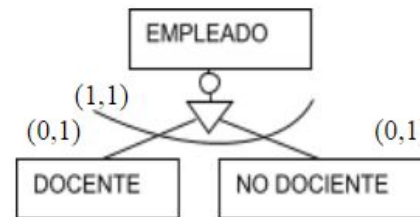


3. El modelo E/R extendido

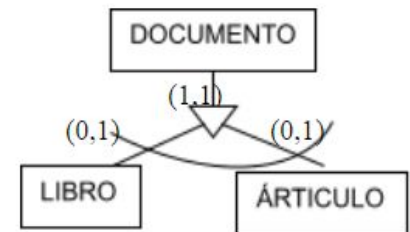
3.3. Jerarquías

Entre los tipos de relaciones ISA tenemos los siguientes:

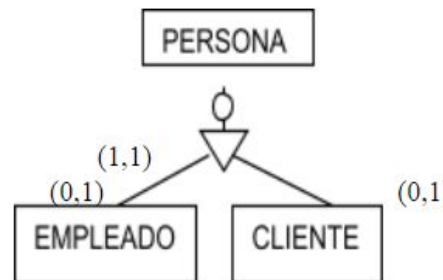
- **Disjunta o exclusiva:** Si una entidad puede ser miembro de una única subclase en la Especialización. 
- **Solapada:** Una entidad puede pertenecer a varias subclases.
- **Total:** Cada entidad de la superclase debe ser miembro de alguna/s subclase/s. 
- **Parcial:** Una entidad puede no pertenecer a ninguna de sus subclases.



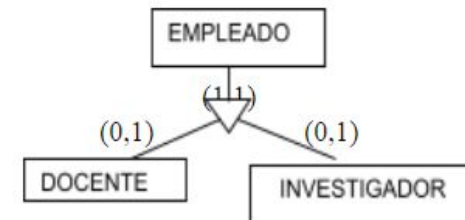
TOTAL y DISJUNTA



PARCIAL y DISJUNTA



TOTAL y SOLAPADA



PARCIAL y SOLAPADA