

**BASES DE DATOS**  
**TEMA 3**  
**MODELO ENTIDAD - RELACIÓN**

### 3.1 Conceptos Básicos

El modelo entidad-relación es el modelo más utilizado para el diseño conceptual de bases de datos. Fue introducido por Peter Chan en 1976. El modelo entidad-relación está formado por un conjunto de conceptos que permiten describir la realidad mediante un conjunto de representaciones gráficas y lingüísticas.

Originalmente, el modelo entidad-relación sólo incluía los conceptos de entidad, relación y atributo. Más tarde, se añadieron otros conceptos, como los atributos compuestos y las jerarquías de generalización, en lo que se ha denominado modelo entidad-relación extendido.

#### Entidad

Cualquier tipo de objeto o concepto sobre el que se recoge información: cosa, persona, concepto abstracto o suceso. Las entidades se representan gráficamente mediante rectángulos y su nombre aparece en el interior. Un nombre de entidad sólo puede aparecer una vez en el esquema conceptual. Hay dos tipos de entidades: fuertes y débiles.

- ✓ **Entidad débil** es una entidad cuya existencia depende de la existencia de otra entidad, es decir, aquella que no puede ser unívocamente identificada solamente por sus atributos. Se representan mediante un doble rectángulo, es decir, un rectángulo con doble línea
- ✓ **Entidad fuerte** es una entidad que no es débil y no depende de la existencia de otra, esta también es conocida como entidad regular es aquella que sí puede ser identificada unívocamente. En los casos en que se requiera, se puede dar que una entidad fuerte "preste" algunos de sus atributos a una entidad débil para que, esta última, se pueda identificar.

#### Conjunto de entidades

Es una colección de entidades que comparten los mismos atributos o características.

#### Relación (interrelación)

Es una correspondencia o asociación entre dos o más entidades. Cada relación tiene un nombre que describe su función. Las relaciones se representan gráficamente mediante rombos y su nombre aparece en el interior.

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, se denomina **relación ternaria**; etc. Una **relación recursiva** es donde la misma entidad participa más de una vez en la relación con distintos papeles.

#### Conjunto de relaciones

Consiste en una colección de relaciones de la misma naturaleza. La dependencia o asociación entre los conjuntos de entidades es llamada **participación**. Se llama **grado del conjunto de relaciones** a la cantidad de conjuntos de entidades participantes en la relación.

## Atributo

Los atributos representan las propiedades básicas de las entidades y de las relaciones. Toda la información extensiva es portada por los atributos. Gráficamente, se representan mediante bolitas que cuelgan de las entidades o relaciones a las que pertenecen.

Cada atributo tiene un conjunto de valores asociados denominado **dominio**. El dominio define todos los valores posibles que puede tomar un atributo. Puede haber varios atributos definidos sobre un mismo dominio.

Los atributos pueden ser simples o compuestos. Un **atributo simple** tiene un solo componente, que no se puede dividir en partes más pequeñas que tengan un significado propio. Un **atributo compuesto** con varios componentes, cada uno con un significado por sí mismo. Un grupo de atributos se representa mediante un atributo compuesto cuando tienen afinidad en cuanto a su significado, o en cuanto a su uso. Un atributo compuesto se representa gráficamente mediante un óvalo.

Los atributos también pueden clasificarse en monovalentes o polivalentes. Un **atributo monovalente** es aquel que tiene un solo valor para cada ocurrencia de la entidad o relación a la que pertenece. Un **atributo polivalente** es aquel que tiene varios valores para cada ocurrencia de la entidad o relación a la que pertenece. A estos atributos también se les denomina multivaluados, y pueden tener un número máximo y un número mínimo de valores. Un **atributo derivado** es aquel que representa un valor que se puede obtener a partir del valor de uno o varios atributos, que no necesariamente deben pertenecer a la misma entidad o relación.

## Identificador

Un identificador de una entidad es un atributo o conjunto de atributos que determina de modo único cada ocurrencia de esa entidad. Un identificador de una entidad debe cumplir dos condiciones:

1. No pueden existir dos ocurrencias de la entidad con el mismo valor del identificador.
2. Si se omite cualquier atributo del identificador, la condición anterior deja de cumplirse.

Toda entidad tiene al menos un identificador y puede tener varios identificadores alternativos. Las relaciones no tienen identificadores.

## Jerarquía de generalización

- ✓ *Jerarquía es Total* si cada ocurrencia de la entidad genérica corresponde al menos con una ocurrencia de alguna subentidad.
- ✓ *Jerarquía Parcial* si existe alguna ocurrencia de la entidad genérica que no corresponde con ninguna ocurrencia de ninguna subentidad.
- ✓ *Jerarquía Exclusiva* si cada ocurrencia de la entidad genérica corresponde, como mucho, con una ocurrencia de una sola de las subentidades.
- ✓ *Jerarquía Superpuesta* si existe alguna ocurrencia de la entidad genérica que corresponde a ocurrencias de dos o más subentidades diferentes.

Un subconjunto es un caso particular de generalización con una sola entidad como subentidad. Un subconjunto siempre es una jerarquía parcial y exclusiva.

## Herencia:

Es un intento de adaptación de estos diagramas al paradigma orientado a objetos. La herencia es un tipo de relación entre una entidad "padre" y una entidad "hijo". La entidad "hijo" hereda todos los atributos y relaciones de la entidad "padre". Por tanto, no necesitan ser representadas dos veces en el diagrama. La relación de herencia se representa mediante un triángulo interconectado por líneas a las entidades. La entidad conectada por

el vértice superior del triángulo es la entidad "padre". Solamente puede existir una entidad "padre" (herencia simple). Las entidades "hijo" se conectan por la base del triángulo.

### Cardinalidad de las relaciones

Se representa mediante una etiqueta en el exterior de la relación, respectivamente: "1:1", "1:N" y "N:M", aunque la notación depende del lenguaje utilizado, la que más se usa actualmente es el unificado. Otra forma de expresar la cardinalidad es situando un símbolo cerca de la línea que conecta una entidad con una relación:

- "0" si cada instancia de la entidad no está obligada a participar en la relación.
- "1" si toda instancia de la entidad está obligada a participar en la relación y, además, solamente participa una vez.
- "N", "M", ó "\*" si cada instancia de la entidad no está obligada a participar en la relación y puede hacerlo cualquier número de veces.

### Correspondencia de cardinalidades

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, la correspondencia de cardinalidades puede ser:

- *Uno a uno*: Una entidad de A se relaciona únicamente con una entidad en B y viceversa.
- *Uno a varios*: Una entidad en A se relaciona con cero o muchas entidades en B. Pero una entidad en B se relaciona con una única entidad en A.
- *Varios a uno*: 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.
- *Varios a varios*: Una entidad en A se puede relacionar con 0 o muchas entidades en B y viceversa.

### Restricciones de participación

- *Total*: Cuando cada entidad en A participa en al menos una relación de R.
- *Parcial*: Cuando al menos una entidad en A NO participa en alguna relación de R.

### Claves

Es un subconjunto del conjunto de atributos comunes en una colección de entidades, que permite identificar unívocamente cada una de las entidades pertenecientes a dicha colección. Asimismo, permiten distinguir entre sí las relaciones de un conjunto de relaciones. Dentro de los conjuntos de entidades existen los siguientes tipos de claves:

- *Superclave*: Es un subconjunto de atributos que permite distinguir unívocamente cada una de las entidades de un conjunto de entidades.
- *Clave candidata*: Dada una superclave, si ésta deja de serlo removiendo únicamente uno de los atributos que la componen.
- *Clave primaria*: Es una clave candidata, elegida por el diseñador de la base de datos, para identificar unívocamente las entidades en un conjunto de entidades.

Los valores de los atributos de una clave, no pueden ser todos iguales para dos o más entidades. Para poder distinguir las relaciones en un conjunto de relaciones R, se deben considerar dos casos:

- *R NO tiene atributos asociados*: Se usa como clave primaria de R la unión de las claves primarias de todos los conjuntos de entidades participantes.
- *R tiene atributos asociados*: Se usa como clave primaria de R la unión de los atributos asociados y las claves primarias de todos los conjuntos de entidades participantes.

### Técnica para el modelado de datos utilizando diagramas entidad relación.

1. Se parte de una descripción textual del problema o sistema de información a automatizar.
2. Se hace una lista de los sustantivos y verbos que aparecen.
3. Los sustantivos son posibles entidades o atributos.
4. Los verbos son posibles relaciones.
5. Analizando las frases se determina la cardinalidad de las relaciones y otros detalles.
6. Se elabora el diagrama (o diagramas) entidad-relación.
7. Se completa el modelo con listas de atributos y una descripción de otras restricciones que no se pueden reflejar en el diagrama.

## **3.2 Representación graficas**

El primer paso en el diseño de una base de datos es la producción del esquema conceptual. Normalmente, se construyen varios esquemas conceptuales, cada uno para representar las distintas visiones que los usuarios tienen de la información. Cada una de estas visiones suelen corresponder a las diferentes áreas funcionales de la empresa.

Estas visiones de la información, denominadas vistas, se pueden identificar de varias formas. Una opción consiste en examinar los diagramas de flujo de datos, para identificar cada una de las áreas funcionales. La otra opción consiste en entrevistar a los usuarios, examinar los procedimientos, los informes y los formularios, y también observar el funcionamiento de la empresa.

A los esquemas conceptuales correspondientes a cada vista de usuario se les denomina **esquemas conceptuales locales**. Cada uno de estos esquemas se compone de entidades, relaciones, atributos, dominios de atributos e identificadores. El esquema conceptual también tendrá una documentación, que se irá produciendo durante su desarrollo. Las tareas a realizar en el diseño conceptual son las siguientes:

### 1. Identificar las entidades:

En primer lugar hay que definir los principales objetos que interesan al usuario. Estos objetos serán las entidades. Una forma de identificar las entidades es examinar las especificaciones de requisitos de usuario. En estas especificaciones se buscan los nombres o los sintagmas nominales que se mencionan. Otra forma de identificar las entidades es buscar aquellos objetos que existen por sí mismos. Siempre que sea posible, el usuario debe colaborar en la identificación de las entidades.

Los nombres de las entidades y sus descripciones se anotan en el diccionario de datos. Si una entidad se conoce por varios nombres, éstos se deben anotar en el diccionario de datos como alias o sinónimos.

### 2. Identificar las relaciones

Una vez definidas las entidades, se deben definir las relaciones existentes entre ellas. Para identificar las relaciones se suelen buscar las expresiones verbales. Si las especificaciones de requisitos reflejan estas relaciones es porque son importantes para la empresa y, por lo tanto, se deben reflejar en el esquema conceptual. Pero sólo interesan las relaciones que son necesarias.

Hay que determinar la cardinalidad mínima y máxima con la que participa cada entidad en cada una de ellas. Es un tipo de restricción que se utiliza para comprobar y mantener la calidad de los datos. Conforme se van identificando las relaciones, se les van asignando nombres que tengan significado para el usuario. En el diccionario de datos se anotan los nombres de las relaciones, su descripción y las cardinalidades con las que participan las entidades en ellas.

### 3. Identificar los atributos y asociarlos a entidades y relaciones

Son atributos los nombres que identifican propiedades, cualidades, identificadores o características de entidades o relaciones. En ocasiones, será necesario preguntar a los usuarios para que aclaren los requisitos.

Al identificar los atributos, hay que tener en cuenta si son simples o compuestos. Si el usuario no necesita acceder a cada uno de los componentes de la dirección por separado, se puede representar como un atributo simple. Pero si el usuario quiere acceder a los componentes de forma individual, entonces se debe representar como un atributo compuesto.

También se deben identificar los atributos derivados o calculados, que son aquellos cuyo valor se puede calcular a partir de los valores de otros atributos.

Conforme se van identificando los atributos, se les asignan nombres que tengan significado para el usuario. De cada atributo se debe anotar la siguiente información:

- Nombre y descripción del atributo.
- Alias o sinónimos por los que se conoce al atributo.
- Tipo de dato y longitud.
- Valores por defecto del atributo (si se especifican).
- Si el atributo siempre va a tener un valor (si admite o no nulos).
- Si el atributo es compuesto y, en su caso, qué atributos simples lo forman.
- Si el atributo es derivado y, en su caso, cómo se calcula su valor.
- Si el atributo es multievaluado.

### 4. Determinar los dominios de los atributos

Es el conjunto de valores que puede tomar el atributo. Un esquema conceptual está completo si incluye los dominios de cada atributo: los valores permitidos para cada atributo, su tamaño y su formato. También se puede incluir información adicional sobre los dominios. Toda la información sobre los dominios se debe anotar en el diccionario de datos.

### 5. Determinar los identificadores

Cada entidad tiene al menos un identificador. En este paso, se trata de encontrar todos los identificadores de cada una de las entidades. Los identificadores pueden ser simples o compuestos. De cada entidad se escogerá uno de los identificadores como clave primaria en la fase del diseño lógico.

Cuando se determinan los identificadores es fácil darse cuenta de si una entidad es fuerte o débil. Si una entidad tiene al menos un identificador, es fuerte, si una entidad no tiene atributos que le sirvan de identificador, es débil.

### 6. Determinar las jerarquías de generalización

En este paso hay que observar las entidades que se han identificado hasta el momento. Hay que ver si es necesario reflejar las diferencias entre distintas ocurrencias de una entidad, con lo que surgirán nuevas subentidades de esta entidad genérica; o bien, si hay entidades que tienen características en común y que realmente son subentidades de una nueva entidad genérica. En cada jerarquía hay que determinar si es total o parcial y exclusiva o superpuesta.

### 7. Dibujar el diagrama entidad-relación

Una vez identificados todos los conceptos, se puede dibujar el diagrama entidad-relación correspondiente a una de las vistas de los usuarios. Se obtiene así un esquema conceptual local.

### 8. Revisar el esquema conceptual local con el usuario

Antes de dar por finalizada la fase del diseño conceptual, se debe revisar el esquema conceptual local con el usuario. Este esquema está formado por el diagrama entidad-relación y toda la documentación que describe el esquema. Este proceso debe repetirse hasta que se esté seguro de que el esquema conceptual es una fiel representación de la parte de la empresa que se está tratando de modelar.

