

# BASES DE DATOS

## TEMA 2

### MODELOS DE DATOS

Un modelo de datos es una serie de conceptos que puede utilizarse para describir un conjunto de datos y las operaciones para manipularlos. Hay dos tipos de modelos de datos: los modelos conceptuales y los modelos lógicos. Los modelos conceptuales se utilizan para representar la realidad a un alto nivel de abstracción.

Mediante los modelos conceptuales se puede construir una descripción de la realidad fácil de entender. En los modelos lógicos, las descripciones de los datos tienen una correspondencia sencilla con la estructura física de la base de datos.

En el diseño de bases de datos se usan primero los modelos conceptuales para lograr una descripción de alto nivel de la realidad, y luego se transforma el esquema conceptual en un esquema lógico. El motivo de realizar estas dos etapas es la dificultad de abstraer la estructura de una base de datos que presente cierta complejidad. Un **esquema** es un conjunto de representaciones lingüísticas o gráficas que describen la estructura de los datos de interés.

Los modelos conceptuales deben ser buenas herramientas para representar la realidad, por lo que deben poseer las siguientes cualidades:

- Expresividad: Deben tener suficientes conceptos para expresar perfectamente la realidad.
- Simplicidad: Deben ser simples para que los esquemas sean fáciles de entender.
- Minimalidad: Cada concepto debe tener un significado distinto.
- Formalidad: Todos los conceptos deben tener una interpretación única, precisa y bien definida

En general, un modelo no es capaz de expresar todas las propiedades de una realidad determinada, por lo que hay que añadir aserciones que complementen el esquema. Algunos modelos con frecuencia utilizados en las bases de datos son:

- ✓ Bases de datos jerárquicas.
- ✓ Base de datos relacional.
- ✓ Bases de datos orientadas a objetos
- ✓ Bases de datos documentales.
- ✓ Bases de datos deductivas.
- ✓ Bases de datos distribuidas.

Un modelo de datos para las DB es una colección de conceptos que se emplean para describir la estructura de una base de datos. Esa colección de conceptos incluyen: entidades, atributos y relaciones.

Las bases de datos almacenan datos, permitiendo manipularlos fácilmente y mostrarlos de diversas formas. El proceso de construir una base de datos es llamado diseño de base de datos.

La mayoría de los modelos de datos poseen un conjunto de operaciones básicas para especificar consultas y actualizaciones de la base de datos, donde los modelos de datos pueden clasificarse en:

- Modelos de datos de alto nivel o conceptuales: Disponen de conceptos cercanos a la forma en que los usuarios finales perciben una base de datos.
- Modelos de datos de bajo nivel o físicos: Disponen de conceptos que describen detalles sobre el almacenamiento de los datos en la computadora.
- Modelos de datos de representación (o de implementación): Disponen de conceptos que pueden entender los usuarios finales, pero que no están alejados de la forma en que se almacenan los datos en la computadora.

Los modelos de datos sirven para clasificar los distintos tipos de DBMS. Los modelos más conocidos y utilizados son:

- ✓ Modelo entidad-relación.
- ✓ Modelo jerárquico.
- ✓ Modelo de red.
- ✓ Modelo relacional

## 2.1 Entidad - Relación

Este modelo se obtiene en tiempo de diseño de la base de datos. Fue propuesto por Peter Chen en 1976 y desde entonces se viene utilizando de una forma muy global. Se caracteriza por utilizar una serie de símbolos y reglas para representar los datos y sus relaciones. Con este modelo se consigue representar de manera gráfica la estructura lógica de una base de datos.

En este modelo, el lugar y la forma en que se almacenen los datos no tienen relevancia. Esto tiene la considerable ventaja de que es más fácil de entender y de utilizar para un usuario esporádico de la base de datos. Los datos pueden ser recuperados o almacenada mediante "consultas" que ofrecen una amplia flexibilidad y poder para administrar los datos.

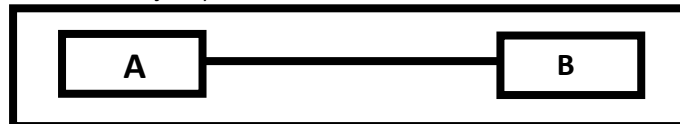
El modelo entidad – relación denominado así por sus siglas en inglés, E-R "Entity Relationship", o del español *DER* "Diagrama de Entidad Relación" es una herramienta para el modelado de datos que permite representar las entidades relevantes de un sistema de información así como sus interrelaciones y propiedades. Este modelo se encuentra conformado por los siguientes elementos:

- ✓ **Entidades**: Representa una "cosa" u "objeto" del mundo real con existencia independiente, es decir, se diferencia unívocamente de otro objeto o cosa, incluso siendo del mismo tipo, o una misma entidad. Las entidades pueden ser fuertes o débiles.
  - ❖ *Fuertes*: Son las que no dependen de otras entidades para existir.
  - ❖ *Débiles*: Siempre dependen de otra entidad sino no tienen sentido por ellas mismas.

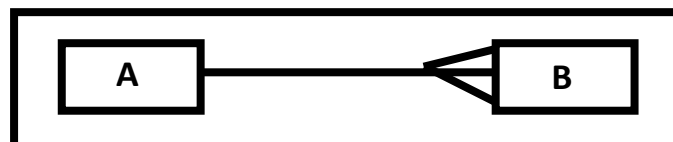
Se puede considerar una entidad a los sujetos, objetos, a los eventos, a los lugares, y a las abstracciones donde:

- *Sujeto*: Pueden ser personas y organizaciones que originen transacciones por ejemplo: cliente, proveedor, empleado, estudiante, profesor, etc.
  - *Objeto*: Son entes tangibles como cuales productos por ejemplo: producto, articulo, etc.
  - *Evento*: Son transacciones generadas por sujetos y que afectan a los objetos, por ejemplo: pedido, ajustar, colegiatura, etc.
  - *Lugares*: La ubicación de los objetos y sujetos por ejemplo: ciudad, país, bodega, salón, oficina, etc.
  - *Abstracción*: Son conceptos empleados para clasificar, calificar, o medir otras entidades, por ejemplo: tipo de cliente, tipo de cuenta, unidad de medida, nivel estudio, etc.
- ✓ **Atributos**: Son propiedades de las entidades que interesan para almacenarse en la DB. Por ejemplo, la entidad "Alumno" podría tener los atributos nombre, apellido, año de nacimiento, etc. A los atributos que son clave se les antepone el símbolo #, a los atributos obligatorios se les antepone el símbolo \* y a los atributos opcionales se les agrega el símbolo °. Los atributos pueden ser:
- ❖ *Atributo Simple*: Tiene un solo componente, que no se puede dividir en partes más pequeñas que tengan un significado propio.
  - ❖ *Atributo Compuesto*: Es un atributo con varios componentes, cada uno con un significado por sí mismo.
  - ❖ *Atributo Monovalente*: Es aquel que tiene un solo valor para cada ocurrencia de la entidad o relación a la que pertenece.
  - ❖ *Atributo Polivalente*: Es aquél que tiene varios valores para cada ocurrencia de la entidad o relación a la que pertenece.
- ✓ **Relaciones**: Podemos definir la relación como una asociación de dos o más entidades. A cada relación se le asigna un nombre para poder distinguirla de las demás y saber su función dentro del modelo entidad-relación. Existen 4 tipos de relaciones las cuales son:

- ❖ Uno a Uno (1:1): Un registro de una entidad A se relaciona con solo un registro en una entidad B. (ejemplo dos entidades, profesor y departamento, con llaves primarias, codigo\_profesor y jefe\_depto respectivamente, un profesor solo puede ser jefe de un departamento y un departamento solo puede tener un jefe).



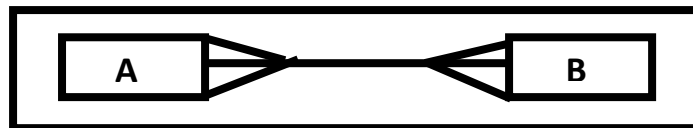
- ❖ Uno a Varios (1:N): Un registro en una entidad en A se relaciona con cero o muchos registros en una entidad B. Pero los registros de B solamente se relacionan con un registro en A. (ejemplo: dos entidades, vendedor y ventas, con llaves primarias, codigo\_vendedor y venta, respectivamente, un vendedor puede tener muchas ventas pero una venta solo puede tener un vendedor).



- ❖ 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 (ejemplo empleado-centro de trabajo).



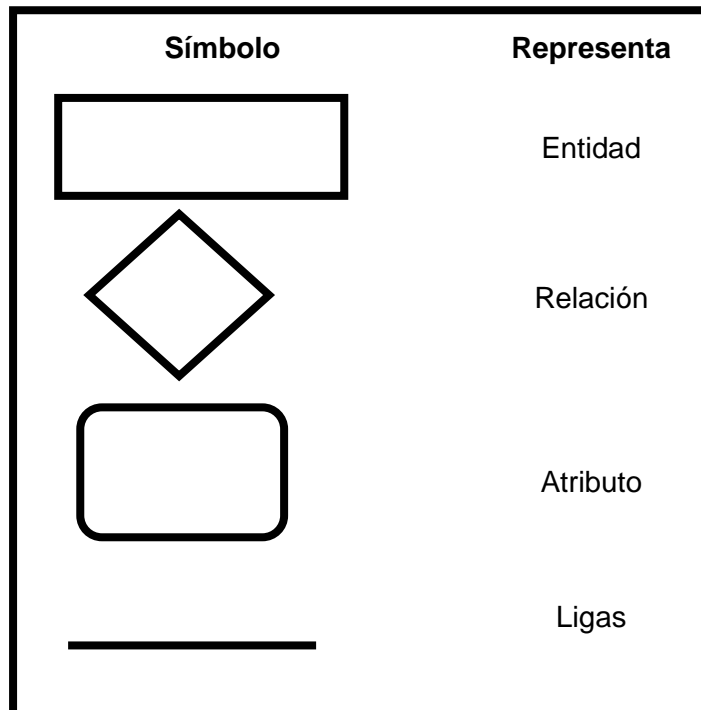
- ❖ Varios a Varios (N:M): Una entidad en A se puede relacionar con 0 o muchas entidades en B y viceversa (ejemplo asociaciones-ciudadanos, donde muchos ciudadanos pueden pertenecer a una misma asociación, y cada ciudadano puede pertenecer a muchas asociaciones distintas).



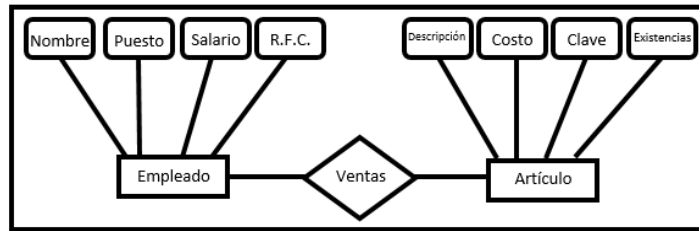
Por ejemplo: Una empresa que requiere controlar a los vendedores y las ventas que ellos realizan; de este problema se puede determinar que los objetos o entidades principales a estudiar son el empleado (vendedor) y el artículo (que es el producto en venta), y las características que los identifican son:



La relación entre ambas entidades la podemos establecer como Venta. Para representar un modelo E-R gráficamente, la representación es muy sencilla, se emplean símbolos, los cuales son:



El ejemplo anterior quedaría representado de la siguiente forma:

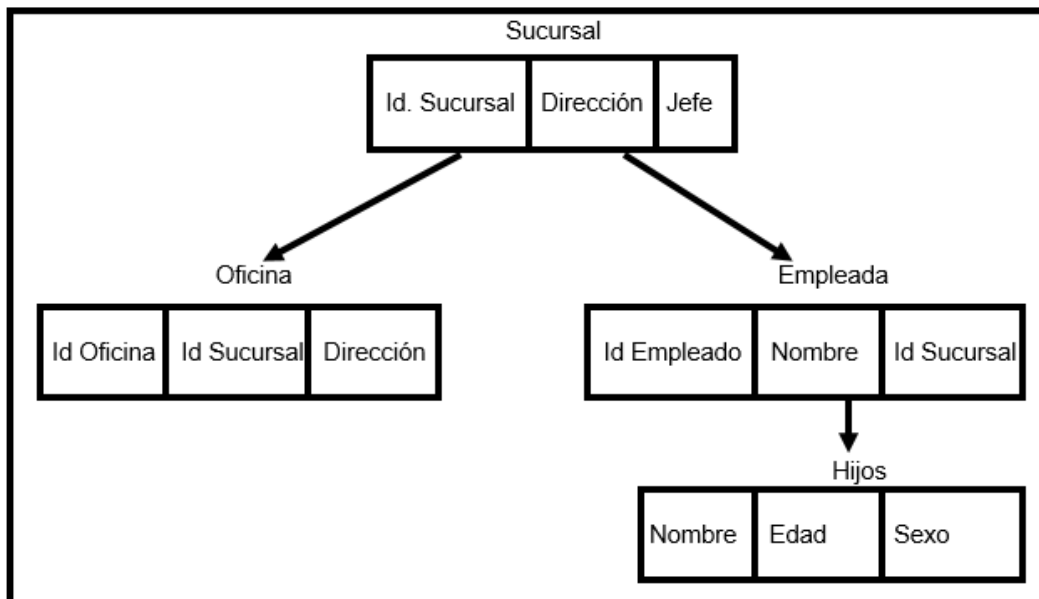


## 2.2 Jerárquico

Éstas son DB que, como su nombre indica, almacenan sus datos en una estructura jerárquica. En este modelo los datos se organizan en una forma similar a un árbol (visto al revés), en donde un nodo padre de datos puede tener varios hijos. El nodo más alto o a que que no tiene padres es llamado **raíz**, y a los nodos que no tienen hijos se los conoce como **hojas**. Cada nodo representa un registro con sus correspondientes campos. Los diferentes niveles del árbol quedan unidos mediante relaciones.

Las bases de datos jerárquicas son especialmente útiles en el caso de aplicaciones que manejan un gran volumen de datos y datos muy compartidos permitiendo crear estructuras estables y de gran rendimiento.

Una de las principales limitaciones de este modelo es su incapacidad de representar eficientemente la redundancia de datos.



En este modelo solo se pueden representar relaciones 1:M, por lo que presenta varios inconvenientes:

- No se admiten relaciones N:M
- Un segmento hijo no puede tener más de un padre.
- No se permiten más de una relación entre dos segmentos.
- Para acceder a cualquier segmento es necesario comenzar por el segmento raíz.
- El árbol se debe de recorrer en el orden designado.