

# Fases del diseño conceptual

## Las bases de datos y el diseño conceptuales

Hoy en día, los sistemas Gestores de Base de Datos ocupan un lugar muy importante en todos los sistemas de información, ya que prácticamente todas las aplicaciones o soluciones a problemas utilizando informática hacen uso de las BD.

El término base de datos fue escuchado por primera vez en un simposio celebrado en California en 1963.

El área de BD es de vital importancia ya que en todos los sistemas de información existentes en el ámbito mundial son el soporte para la toma de decisiones, la minería de datos, el procesamiento de aplicaciones y también son la fuente de información de las páginas web dinámicas y personalizadas que diariamente se publican mundialmente a través de la red Internet.

Se denomina Base de Datos o BD, (o DBData Base) a una colección de datos relacionados entre sí, estructurados y organizados.

El Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD, también llamado DBMS (Data Base Managment System) es un conjunto de programas que acceden y gestionan esos datos.

La aparición de los SGBD fue fruto de la necesidad de cambiar el concepto de almacenamiento de datos, ya que antes de los SGBD (década de los setenta), la información se trataba y se gestionaba utilizando los típicos sistemas de gestión de archivos que iban soportados sobre un sistema operativo, estos presentaban serias deficiencias ya que hacían que las aplicaciones desarrolladas fueran dependientes de ellos, y presentaban inconsistencias debidas a la redundancia de datos, etc.

El proceso de “conceptualización” de una Base de Datos se engloba como una fase dentro del Diseño Conceptual, es uno de los pasos previos a la creación de la base de datos. Siendo lo más delicado porque de él dependerán todas las operaciones y usos de la base de datos.

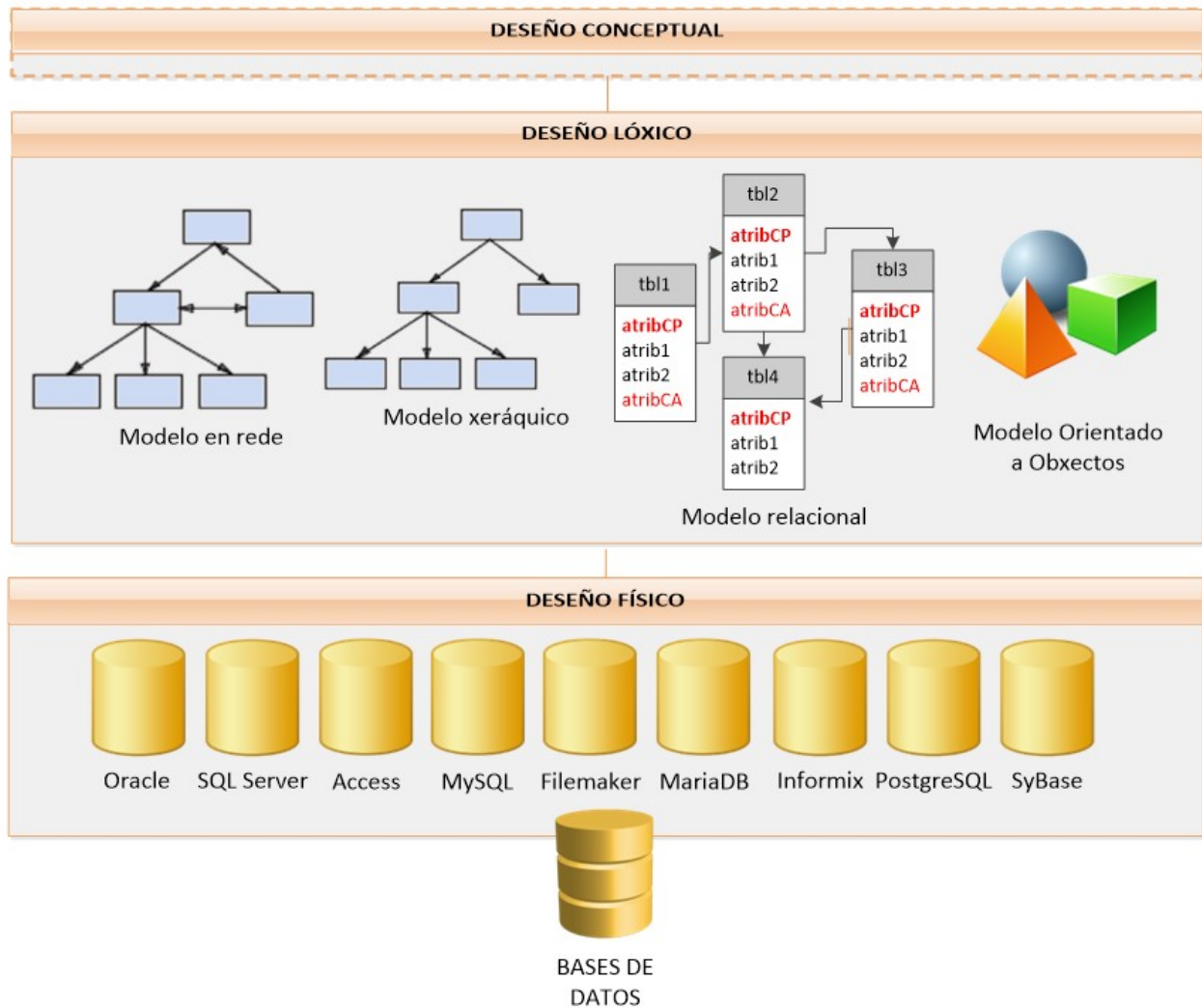
Cuando una organización necesita gestionar su información puede optar por diversos sistemas, atendiendo a diferentes factores:

- Volumen de información.
- Complejidad.
- Tipos de usuarios que acceden.
- Tipo de operaciones y funciones que realiza el sistema y con que frecuencia se llevan a cabo.
- Tiempos de respuesta.

Actualmente existen varios enfoques respecto al tipo de modelo de Base de Datos:

- Realizar el diseño para obtener un modelo relacional normalizado.

- Obtener un modelo orientado a objetos basado en el paradigma de la orientación a objetos según lo cual todo elemento es un objeto dotado de atributos o estado, y métodos o comportamientos.
- Obtención de un modelo llamado objeto relacional que es un intermedio entre los dos anteriores mediante la incorporación al modelo relacional de elementos del modelo de objetos.



La información que se maneja es cada vez mayor y las empresas y organizaciones tienden a crecer, por lo que es normal optar en la mayoría de los casos por Bases de Datos con escalabilidad y fáciles de usar.

## Estudio de las fases de diseño de una base de datos

El desarrollo de la *Etapa Conceptual* exige de una fase previa de *Análisis* en la que se recopilarán los requisitos de usuario. En la misma se identificarán los problemas que la aplicación o sistema debe resolver, así como las características que dicha aplicación debería incluir tanto desde el punto de vista estático (necesidades de información) como dinámico (operaciones sobre la información). Así pues, se realizarán las actividades necesarias para recoger lo que los usuarios esperan obtener del sistema y los usos que estos pretenden dar a los sistemas.

Entre estas actividades se suelen incluir las siguientes:

- Identificar las áreas de aplicación principales y los grupos de usuarios que utilizarán el sistema de Base de Datos.
- Recopilar la documentación existente relativa a las aplicaciones actuales (en caso de que existan), así como otros tipos de documentos como manuales de las reglas del negocio, informes, normativas, etc.
- Realizar entrevistas a usuarios, para establecer sus prioridades, como preferencias, importancia que le dan a las aplicaciones y a los datos, etc.
- Estudiar el entorno de operación del sistema actual y los planes de aprovechamiento de la información.

El resultado de estas actividades suele producir especificaciones de requisitos informales (normalmente escritas en un lenguaje funcional) que suelen ser ambiguas y estar poco o nada estructuradas.

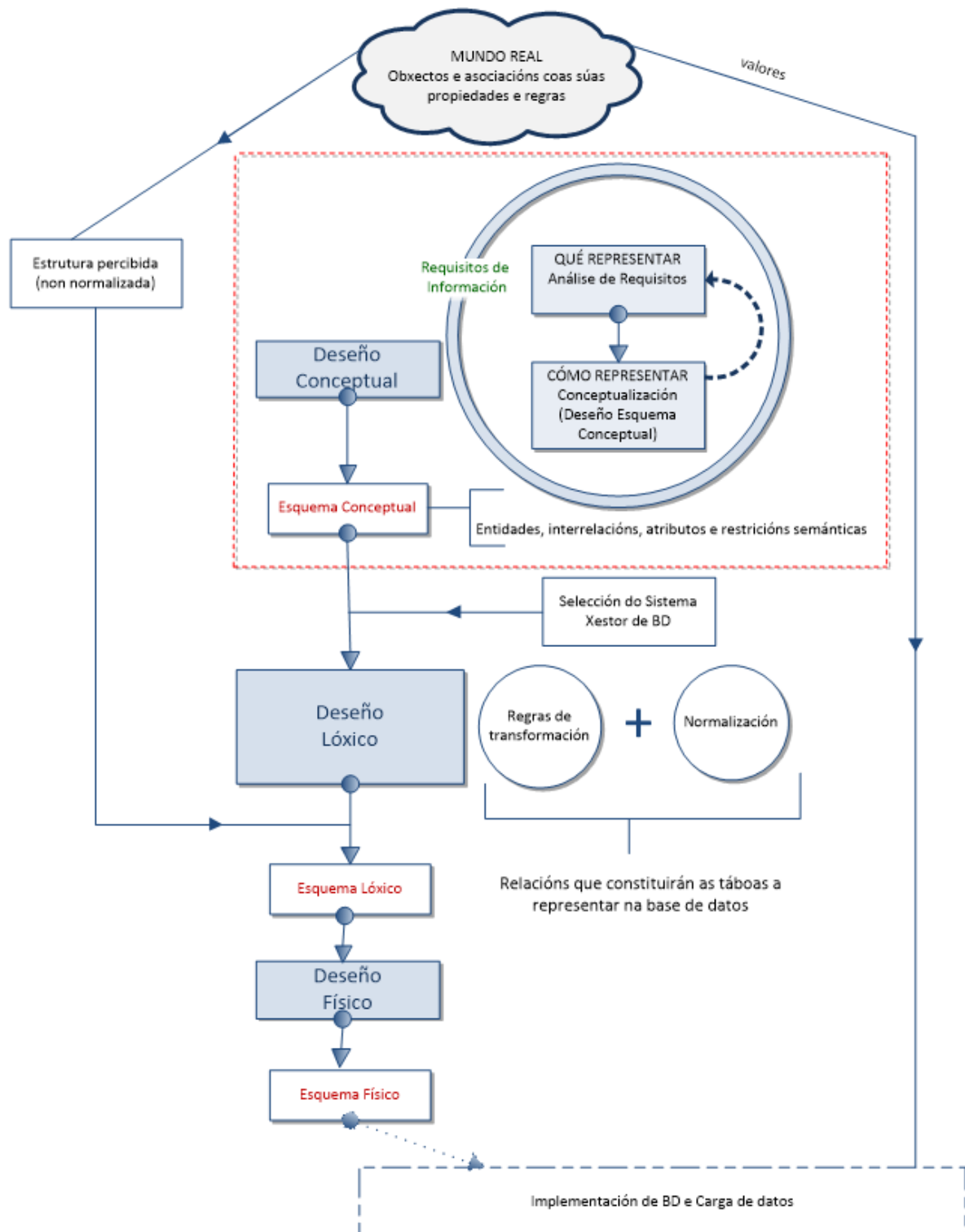
El propósito de la etapa de **Diseño Conceptual** es representar estos requisitos informales mediante una descripción formal y completa del Sistema de Información a modelar (datos de interés para la empresa u organización), pero independiente de los criterios de representación empleados por los Sistemas Gestores de Bases de Datos. A partir de este proceso se obtendrá el *Modelo Conceptual* (*Modelo Entidad- Interrelación/MER*) que, mediante ciertas reglas transformará en un *Modelo Lógico*.

Este Modelo nos permitirá llevar a cabo la construcción o implementación de las Bases de Datos en un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD mediante un lenguaje de datos (Structured Query Language, Lenguaje de Consulta Estructurada o SQL).

Este proceso se detalla en la figura siguiente donde se indican los siguientes pasos de desarrollo:

- **Paso 1. Conceptualización o Diseño Esquema Conceptual:** Una vez establecidas las restricciones, requisitos o reglas de negocio, y analizadas las mismas (proceso a realizar con el cliente de forma interactiva), pasaremos a realizar el Diagrama Conceptual donde se establecerán las entidades importantes, sus atributos y las relaciones que las vinculan. Este proceso suele ser cíclico y con realimentación en sistemas de tamaño medio-grande, es decir, requiere continuas consultas y modificaciones.
- **Paso 2. Reglas de Transformación:** Aplicando las reglas a estudiar en el proceso de Diseño Lógico se traduce el Esquema Conceptual a un Modelo Lógico Relacional del que se obtendrá el Esquema de la Base de Datos.
- **Paso 3. Normalización:** Se refinará el Modelo Lógico- Relacional para evitar repeticiones, anomalías, pérdidas de información, procurando obtener la mayor eficiencia y optimización de funcionamiento.
- **Paso 4. Creación de la BD con el lenguaje SQL:** Usando un lenguaje de definición de datos (SQL-DDL) adaptaremos la BD a un SGBD generando el código para traducir el Esquema al Sistema Físico.

Resumiendo estos pasos: se parte del MER, se transforma en MR, se normaliza el MR y se obtiene la estructura física de la base de datos. Es decir, el MER se concibe como el diagrama inicial en el proceso de diseño que sigue varias etapas hasta obtener el Modelo Físico final codificado en un lenguaje DDL de SQL.



Fases del diseño y esquemas resultantes

## **Conceptualización o diseño del modelo conceptual**

Antes de afrontar la implementación física de la BD, hace falta realizar la modelación de la misma, que posibilitará el traslado de un problema del mundo real a una base de datos. En esta etapa de modelación emplearemos un modelo conceptual de datos con el que se definirá una descripción de alto nivel de la estructura de los datos de un sistema.

### **Características del modelo conceptual de datos:**

Las principales características son:

- Es un proceso dirigido completamente a los DATOS.
- Destaca la comprensión de los requerimientos de información del sistema.
- Proporciona mecanismos para una mejor comunicación entre usuarios, analistas, diseñadores y programadores durante todas las fases del diseño.
- Proporcionará las bases para diseñar una base de datos del sistema, correcta, consistente, compatible y flexible.

### **Como desarrollar el modelo conceptual:**

En el desarrollo, el analista deberá contestar las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la información principal (tipo de información y frecuencia de uso)?
- ¿Cuáles son los objetos de interés?
- ¿Cuáles son los detalles que caracterizan estos objetos?
- ¿Cómo están relacionados los objetos?

### **Factores críticos del modelo conceptual:**

En el desarrollo se deberá tener en cuenta una serie de factores:

- Trabajo interactivo con los usuarios.
- Seguimiento de una metodología (pasos para su desarrollo).
- Estudio tanto de la estructura de la información como de la integridad de la misma.
- Empleo de diagramas para representar el modelo de datos lógico.
- Construcción de un diccionario de datos.

### **Beneficios del modelo conceptual de datos:**

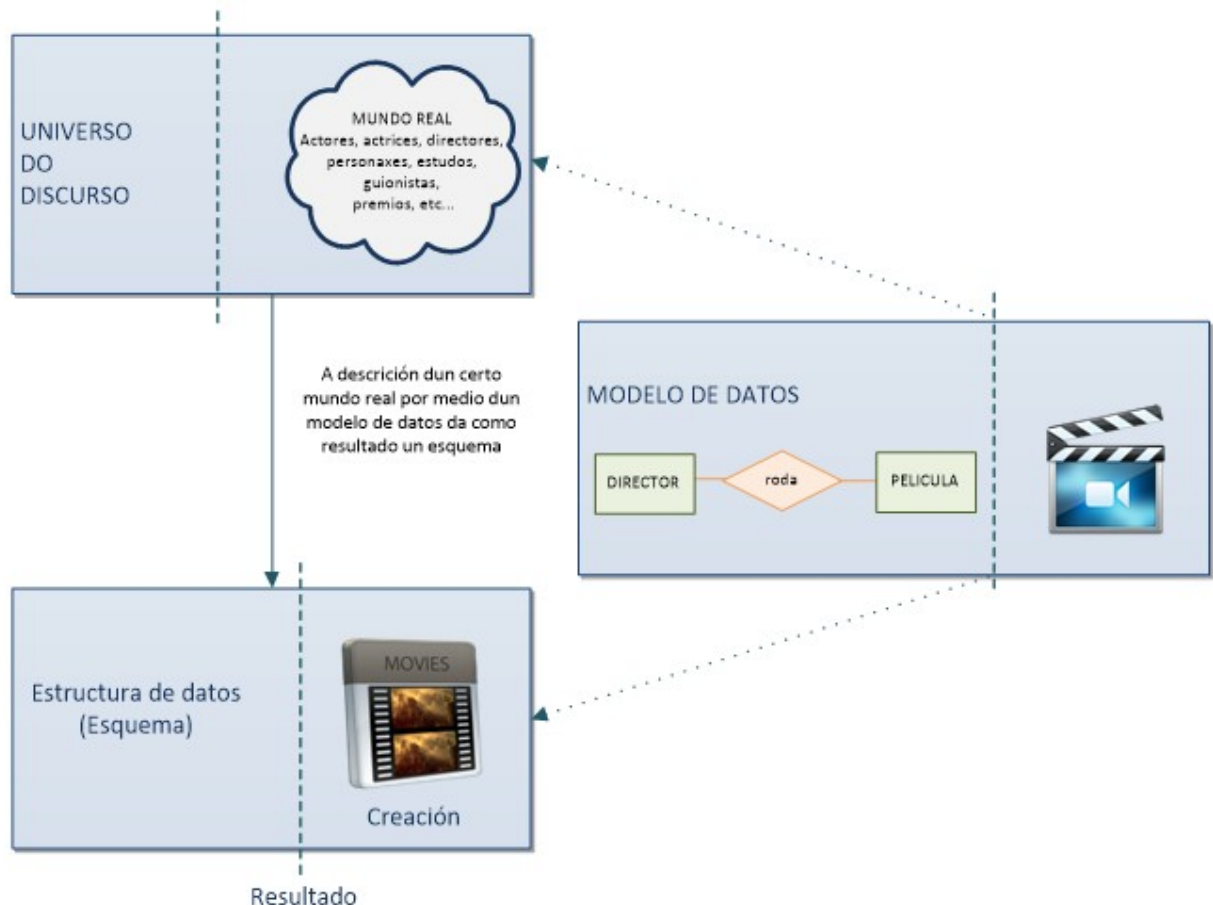
El uso de un modelado favorece los siguientes aspectos:

- Un correcto diseño de la base de datos que asegure la ausencia de conflictos entre requisitos de diferentes usuarios.
- Determinación de la tecnología óptima para el desarrollo de la base de datos.
- Previsión de los posibles cambios en el futuro.
- Comprensión de los datos en el sistema final antes de su implementación.
- Visión global del sistema y las necesidades reales de información.
- Generación de documentación para revisar o mantener la aplicación.
- Migración de una base de datos a otra.

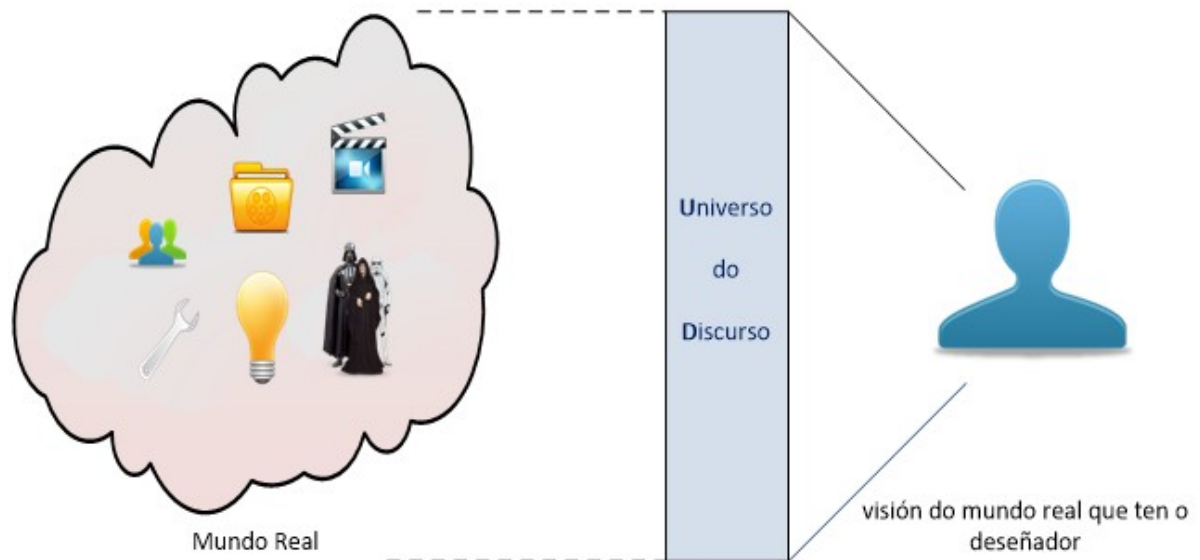
En conclusión, el empleo de un modelo conceptual permitirá una mayor garantía en la obtención de un buen Diseño Conceptual.

## El modelo de datos

Una vez realizadas las anteriores precisiones llamamos modelo al instrumento que se aplica a una parcela del mundo real (universo del discurso) para obtener una estructura de datos que se denomina ESQUEMA. Esta distinción entre MODELO (instrumento) y el ESQUEMA (resultado de aplicar el instrumento) es importante para clarificar conceptos.



Es importante también distinguir entre mundo real y el universo del discurso (UD) proporcionando este último una visión (definición de un mundo abstracto y teórico) que del mundo real tiene el diseñador. Por lo tanto, el primer paso en la concepción de una base de datos es definir el UD, fijando una serie de objetivos sobre el mundo real que se vaya a analizar. Este UD nos permitirá comprobar que las conclusiones obtenidas coinciden con las manifestaciones aparentes del mundo real.



### Definición formal de modelo de datos

Podemos definir un modelo de datos formalmente como un conjunto de conceptos, reglas y restricciones que permitirán describir los datos del UD (universo del discurso).

En otra definición, un modelo de datos es una colección de herramientas conceptuales para la descripción de datos, relaciones entre los mismos, semántica de los datos y restricciones de consistencia.

El diseño de Base de datos (BD) consiste en describir la estructura de la misma de forma que se represente fielmente la parcela del mundo real que se quiere almacenar, esto se realiza mediante el modelado, proceso de abstracción que se sustenta en un modelo de datos.

### El esquema conceptual

La meta del diseño del Esquema Conceptual (EC) empleando un modelo conceptual (MC) es el entendimiento completo de la estructura, semántica (significado), interrelaciones y restricciones de la BD. Teniendo siempre presente que las peculiaridades de cada SGBD específico no deben influir en el diseño del EC.

El EC es una descripción del contenido de la BD, independiente de cómo o donde se almacene. La elección del SGBD y las decisiones de diseño posteriores pueden cambiar, pero eso no alterará el EC si es independiente del SGBD.

Los modelos de datos de alto nivel incluyen conceptos más fáciles de entender que los modelos de datos de nivel más bajo (específicos de SGBD).