

Diseño de Base de Datos

1.- ¿Qué es una base de datos?: Es un conjunto de datos debidamente almacenados, estructurados y consultados frecuentemente.

Después de leer la definición anterior, UD puede concluir que una base de datos puede ser: los datos de los libros de una biblioteca; los datos de su agenda de trabajo diario; el listado de contactos de su celular; los apuntes que Ud tiene de una asignatura como base de datos o geografía; los datos de los expedientes de créditos otorgados a los clientes, los cuales están en una carpeta llamada “Créditos

Activos”; el registro de las notas de los estudiantes de una o más secciones; entre otros tantos ejemplos más.

Permítame decirle, UD tiene razón y está pensando bien; pues, en todos los casos presentados previamente **existen un conjunto de datos** como pueden ser: los nombres de los libros; fecha – horas de trabajo; los nombres de sus amigos en el celular; nombres de clientes; listado de créditos; notas de estudiantes; entre otros. **Donde, dichos datos están relacionados por uno o varios criterios; y además, están almacenados para realizar consultas a través de una o varias condiciones.** En conclusión, son bases de datos.



Sin embargo, en nuestro contexto de trabajo tenemos que precisar que dichos datos están almacenados en un computador; es decir, son digitales, son ceros(0) y unos(1) dentro de un computador.



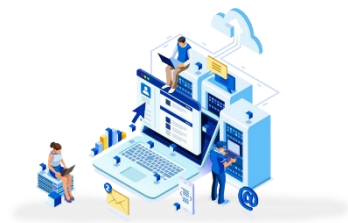
Entonces se puede concluir que una base de datos (BD): Es una serie de datos almacenados, estructurados, organizados y relacionados entre sí; los cuales son recolectados, administrados y consultados por medio de un Sistema Gestor / Manejador de Base de Datos (SGBD o SMBD).

2.- Componentes Principales:

- **Datos:** Son las instancias o elementos que se guardan en la Base de Datos propiamente dicha. Por ejemplo: **Datos Personales de un cliente:** [Cédula(C12), Apellidos(C30), Nombres(C30), Sexo(C1), Estado Civil(C1, S-→Soltero, C--→Casado, V-→Viudo, D--→Divorciado, O-→Otro), Fecha de Nacimiento(Fecha), Edad(N2.0), Dirección de habitación(C50), Teléfono de Habitación(C12) y Teléfono Celular(C12)].
- **Hardware:** Se refiere a los equipos o dispositivos de almacenamiento donde se guardan los datos; donde incluso puede abarcar la infraestructura de la red que permiten la comunicación de los datos dentro de la organización.



- **Software:** son los programas que manejan los datos, a saber:
 - ✓ El sistema Gestor o Manejador de bases de datos (**SMBD / SGBD**).
 - ✓ Los sistemas de información de la empresa.

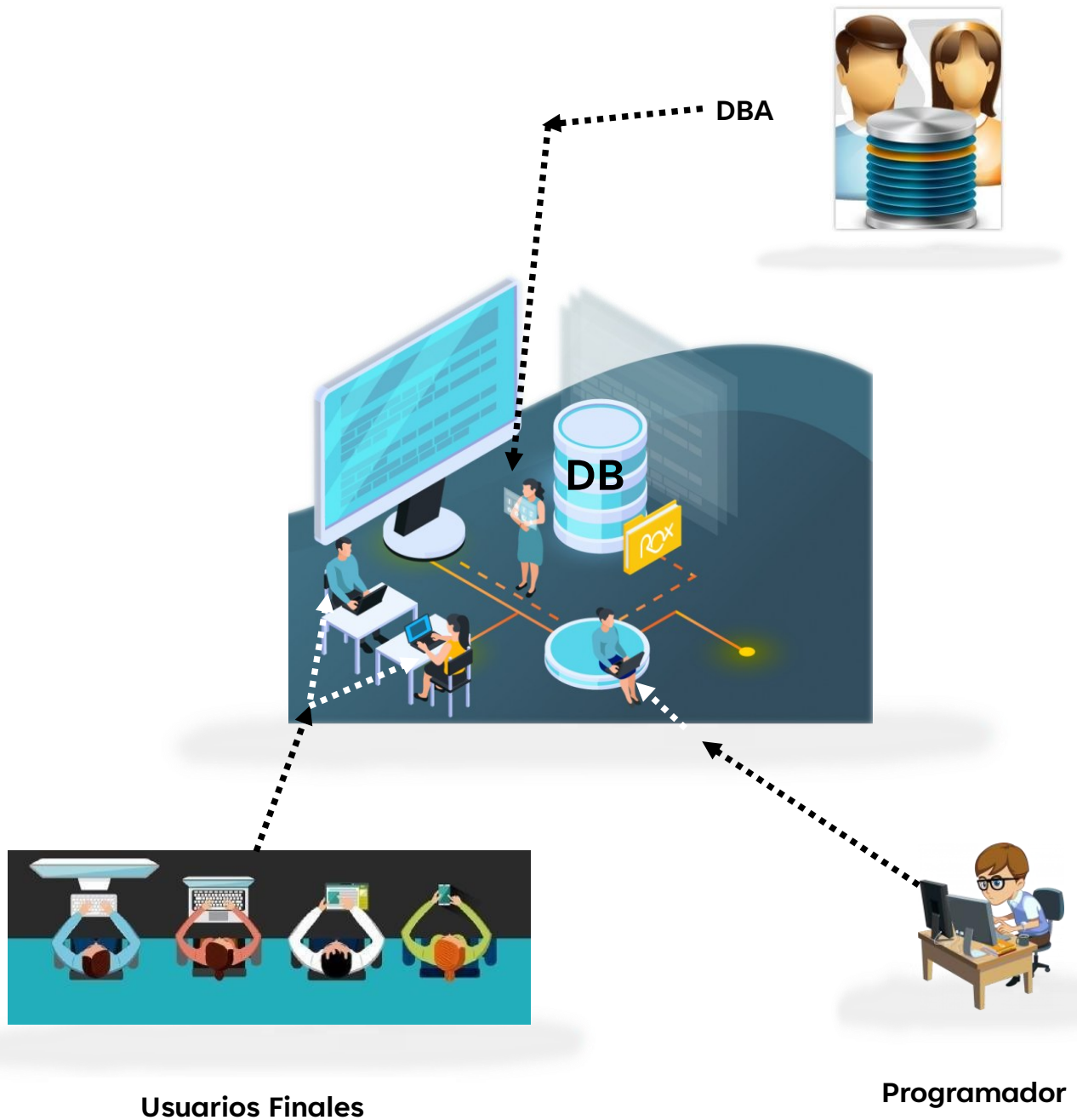


- **Usuarios:** Existen tres tipos de usuarios relacionados con una Base de Datos:

- ✓ **El programador de aplicaciones:** es la persona que construye los programas de los sistemas de información de la organización.
- ✓ **El usuario final:** es la persona que hace uso constante de los sistemas de información de la organización.
- ✓ **El administrador de la Base de Datos (DBA: Data Base Administrador):** Es la persona responsable de administrar y controlar los datos que están almacenados en la Base de Datos. Dentro de las sus funciones se tienen:
 - Definir los datos que contendrán las bases de datos de la empresa u organización.
 - Diseñar las estructuras de almacenamiento.
 - Caracterizar Usuarios; es decir, determinar los tipos de usuario y su nivel de acceso.
 - Determinar las políticas de acceso a las bases de datos de la organización.
 - Determinar las políticas para la construcción de las claves de acceso de los usuarios.
 - Controlar la integridad de los datos de las bases de datos.
 - Hacer seguimiento a los datos almacenados.
 - Administrar los datos; es decir, crear, insertar, modificar y eliminar Bases de datos y/o tablas entre otros elementos.
 - Apoyar y asesorar el proceso de adquisición del SMBD de la organización
 - Atender y servir como punto de enlace entre los usuarios de la organización y los desarrolladores de sistemas, asegurando que las necesidades de información de los diferentes usuarios se encuentren contenidas en la base de dato corporativa.
 - Definir los estándares y procedimientos para respaldar y recuperar la información que contiene la base de dato.



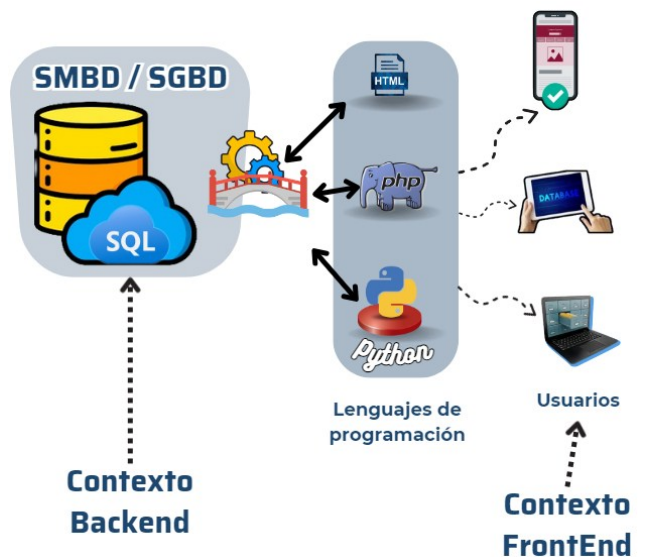
- Proporcionar asesoría técnica a los analistas y programadores que se encuentran desarrollando aplicaciones con acceso a las bases de datos de la organización.



3.- Ventajas de usar una Bases de Datos

3.1.- Permite la independencia entre los datos y los programas: La aparición de las BD digitales permitió separar los datos de los programas, eso significa que en un extremo tenemos a los datos guardados en un gestor de BD como PostgreSQL; y en el otro extremo tenemos la capa de presentación; donde UD observa los datos en una página web o la pantalla de su celular o la pantalla táctil que usa para pagar una compra.

En el extremo de la capa de presentación de los datos la tecnología evoluciono más rápido; pues, la necesidad de crear entornos más dinámicos e impactantes a la vista de las personas sigue siendo determinante para capturar el corazón y la mente del cliente al momento de la venta. Para verlo en términos simples y prácticos: mientras la página web sea más agradable a la vista, simétrica y con buenos efectos, el cliente percibe que el producto o servicio que se le presenta tiene mayor calidad, más valor y excelente respaldo post-venta; al final es una simple cuestión de marketing.



En este punto, simplemente recuerde cuantas veces en la última década ha cambiado la página web de su banco, solo para mejorar la experiencia del usuario y realizar una mejor venta. A todo este frente trabajo que ven los usuarios se llama **FrontEnd**.

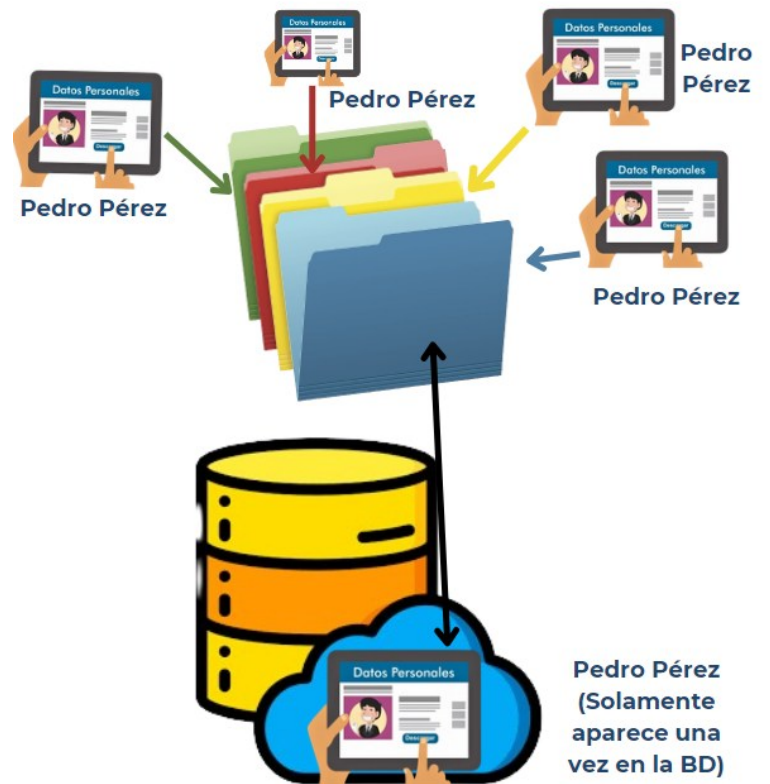
En el otro extremo; es decir en el extremo de los datos.... Bueno.... piénselo en estos términos para que entienda el contexto: UD tiene un número de identidad nacional, un apellido, un nombre, una fecha de nacimiento, entre otros datos personales. ¿Cada cuánto cambian esos datos o su estructura? ¡¡¡Exacto!!!, nunca o salvo rara circunstancias. En este terreno evoluciono fue el almacenamiento y la velocidad de procesamiento de datos.

A este frente donde trabajan los programadores, los diseñadores de base de datos y los especialistas en ciencias de datos, se llama **Backend**.

3.2.- Elimina o disminuye la redundancia de datos: Eso significa eliminar la repetición innecesaria de datos dentro de una organización o empresa. Por ejemplo: imagínese al señor Pedro Pérez que tiene una relación comercial con la empresa de exportación de productos Systemcap.Net. Ahora bien, el señor Pérez se relaciona con los departamentos de: Contabilidad, Comprar, Almacén y exportaciones. Además, La alta gerencia decide abrir una carpeta en cada departamento donde el señor Pedro Pérez se relaciona; es decir, debe existir una carpeta con los datos y documentos del señor Pérez en los departamentos: Contabilidad, Comprar, Almacén y exportaciones.

Esta situación genera los siguientes problemas: **perdida de papel y duplicidad en los datos.** Estos problemas son consecuencia directa de la decisión de la Alta Gerencia de crear una carpeta independiente en cada departamento donde el señor Pérez se relaciona. Recuérdese, en cada una de ellas existen los mismos los datos y documentos del Señor Pedro Pérez.

Para evitar estos problemas de duplicidad de datos y pérdida de papel. La solución consiste en registrar el ID, el apellido, el nombre, la fecha de nacimiento, el número celular, entre otros datos del señor Pedro Pérez una sola vez en una BD; luego, se le permitir a los usuarios autorizados el acceso a la BD tantas veces como sea solicitado. Con esta estrategia se elimina la repetición innecesaria de datos; se ahorra espacio de almacenamiento; se mejora la eficacia y eficiencia en las búsquedas; y se ahorra papel.



3.3.- Permite mantener la consistencia de los datos: La consistencia significa que todos los usuarios sin importar desde donde estén ubicados observan los mismos datos y obtienen la misma información, independientemente de todas las copias redundantes que existan.

Para comprender este concepto vamos a comenzar por recordar al señor Pedro Pérez y la empresa Systemcap.Net, donde la Alta Gerencia decidió crear una carpeta por cada departamento con los datos de Don Pedro. Así, en contabilidad registraron al señor con el nombre “PEDRO”; en compras lo registraron con el nombre “Pérez”; en almacén con el nombre “pedro perez”; en exportaciones con el nombre “Pérez Pedro”.



Al final, **la conclusión más lógica es que existe un alto riesgo de inconsistencia en los datos del señor Pedro Pérez; pues los usuarios, sin importar desde donde observan los datos del señor Pérez ven datos diferentes, que los hacen dudar de la información recibida.** Es más, los usuarios administrativos se hacen las siguientes preguntas: ¿Quién tiene los datos más actualizados del Pedro Pérez?, ¿Quién tiene los datos reales del señor Pedro Pérez?, ¿Cómo se escribe realmente el nombre del señor?, ¿Quién es el señor Pedro Pérez?, ¿Existe realmente el señor Pedro Pérez?.

Al final la solución fue registrar al señor “PEDRO PÉREZ” una sola vez en la BD con ello se evitó que los diversos usuarios administrativos observaran datos diferentes del mismo señor; es decir se eliminó la inconsistencia de los datos.

Permítame presentar otro ejemplo para ampliar el contexto. Supongamos que UD está solicitando un crédito al Banco de **Mutiscua** para construir una fábrica de emisores holográficos con Inteligencia Artificial (IA); el banco tiene sucursales en todo el país y en varias capitales del mundo.

Pero UD, como buen mutiscuano que es; abrió su cuenta de activos líquidos en la sede principal; es decir, la abrió en la linda Mutiscua – Norte de Santander (Colombia).

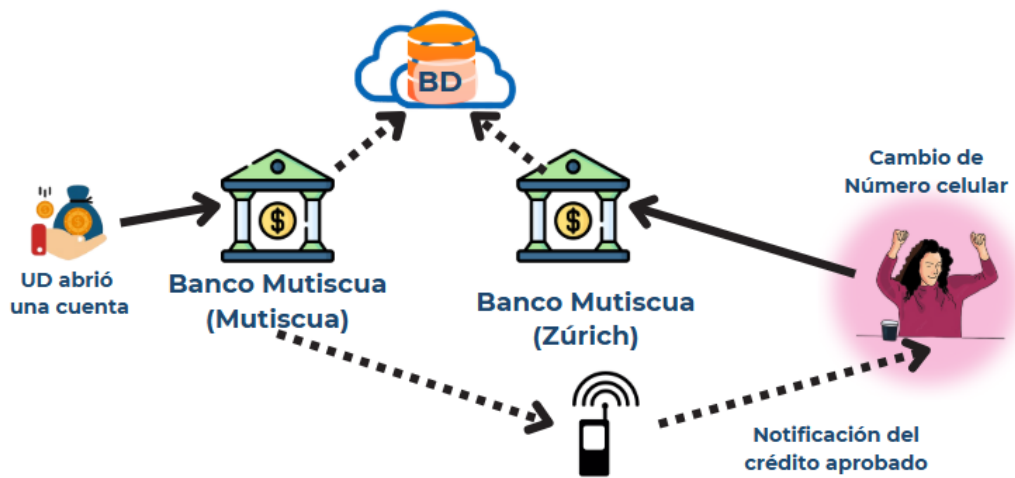
Ahora bien, UD por necesidad de trabajo se mudó a Zúrich – Suiza, donde tuvo que cambiar de número telefónico. En algún momento UD se presentó a la sede del Banco de Mutiscua en Zúrich para actualizar su nuevo número telefónico.

Tres meses después ¡¡¡Aleluya!!!, ocurrió el milagro.... desde la sede principal del banco de



Mutiscua en el departamento Norte de Santander(NS) - Colombia, donde UD abrió su cuenta de activos líquidos lo llaman para decirle: Su crédito está listo. Ello es posible, pues tanto la sede de Zúrich como la de Mutiscua en NS tienen acceso a los mismos datos.

En otras palabras; todo lo anterior se logró pues el Banco de Mutiscua mantiene los datos actualizados y centralizados, con ello se evitan errores de inconsistencia en los datos como el nombre del señor “Pedro Pérez”; eso significa que todos los usuarios autorizados ven los mismos datos en tiempo real y actualizados, como por ejemplo su nuevo número celular.

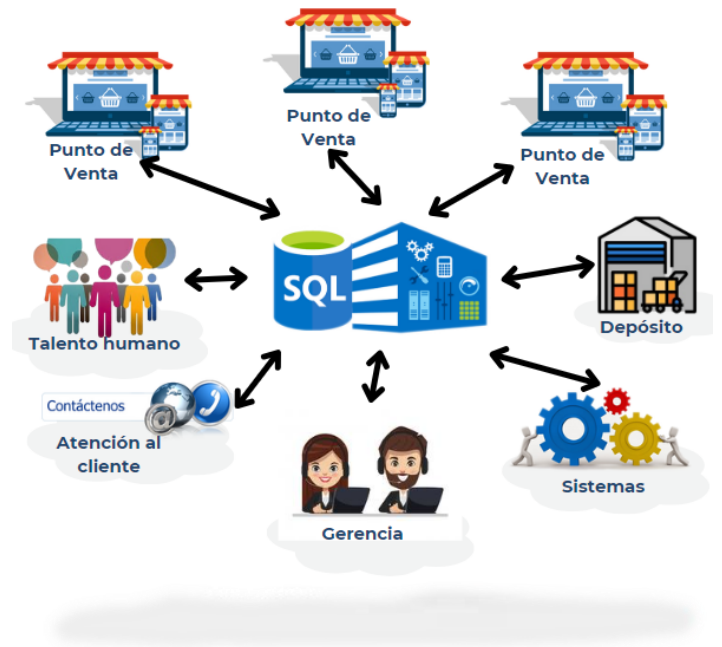


3.4.- Permite mantener la integridad de la información: Significa asegurar que los datos se mantengan completos, precisos, coherentes y confiables.

La integridad es evitar que sean modificados, corrompidos o manipulados de manera indebida, en forma no autorizada o accidentalmente.



3.5.- Permite equilibrar requerimientos opuestos: Consiste en ver la BD y los sistemas de información (SI) como un recurso que entrega datos para la toma de decisiones lo más asertivas posibles, independientemente del departamentos o áreas de la empresa que solicite los reportes que producen los SI; en otras palabras la BD y los SI se usan para dar soporte o apoyo a la empresa. Es decir, la BD y los SI no son propiedad de un departamento en forma exclusiva. Para lograr esta visión es necesario conocer la empresa y sus requerimientos, con ello es posible suplir las necesidades de información de gran diversidad de grupos de usuarios, niveles administrativos dentro de la organización, independientemente del acceso, el departamento donde se trabaje o la ubicación física.



Por ejemplo en paralelo: se pueden registrar N ventas en la zona de atención al cliente; simultáneamente, al momento de registrar la venta se actualiza el inventario de la empresa; también es posible, que el departamento de compras pueda recibir un reporte de los productos en stock mínimo para solicitar la reposición del inventario; así mismo, el departamento de recursos humanos puede supervisar cuales miembros del personal están en éste momento laborando y llevar en simultaneo los puntajes para determinar el empleado del mes.

Todo lo anterior en línea, en paralelo, sin que se mueva el personal de un lado a otro; es decir, los mismos datos pueden ser reutilizados y presentados de diversas maneras a varios tipos de usuarios con requerimientos de información totalmente diferentes y prácticamente en línea.

3.6.- Permite aplicar restricciones de seguridad: A través del SMDB es posible aplicar al instante y en forma centralizada a la BD políticas y normas de seguridad como:

- * Crear usuarios con sus respectivas claves de acceso.
- * Definir niveles de acceso.
- * Crear grupos de usuarios.



3.7.- Ver los datos como recurso: Hoy en día las organizaciones registran y almacenan grandes volúmenes de datos, que recogen desde diferentes vías y crecen constantemente como la espuma, al punto que ya no hablamos de megabytes (MG), ni terabytes (TB), sino petabytes (PB) de datos. Esta situación obliga a las organizaciones a buscar soluciones para procesar los datos y usar la información subyacente lo más eficaz y eficiente posible.

Con esta visión nació La ciencia de datos, disciplina que mediante la combinación de modelos matemáticos y estadísticos, la programación computacional y las técnicas de visualización de datos, le permiten a las organizaciones obtener el máximo valor de los datos para apoyar los procesos de toma de decisiones.

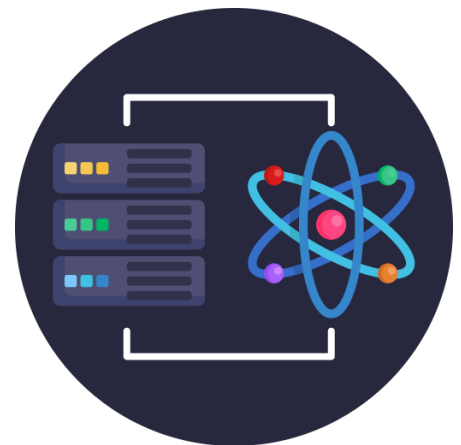
Se puede afirmar que la ciencia de datos permite a las organizaciones ver oportunidades donde solo se ve en los datos; es decir, donde solo se ve niebla, tormenta y caos.

En este punto para tener una muestra de lo impresionante de esta nueva área de trabajo, simplemente cuando UD reciba una publicidad en Facebook - Instagram o TikTok sobre: Star War, el Deportivo Táchira, la selección Colombia, su serie de TV favorita, un libro sobre SQL o la última película donde está actuando la linda Natasha Romanof.

Hágase esta pregunta: ¿Cómo hacen las redes sociales para “saber” qué piensa UD o qué le gusta?

¡¡¡Exacto!!!... la respuesta está en la ciencia de datos.

Valga la cuña: SQL es una de sus herramientas.

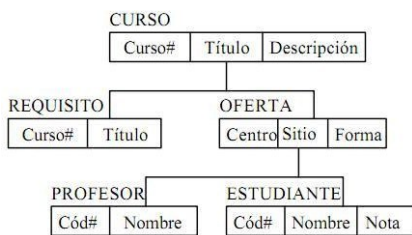


4.- Modelos de Bases de Datos

Son los diferentes enfoques como se pueden representar, almacenar, organizar, estructurar, consultar y relacionar los datos dentro de una base de datos. Así, tenemos las siguientes:

4.1.- Modelo Jerárquico: El modelo de datos jerárquico se usó mucho como modelo de datos, debido principalmente al anuncio que hizo la compañía IBM en 1968 de su producto de bases de datos llamado IMS (Information Management Systems), el cual estaba basado en un esquema jerárquico para la representación de la información.

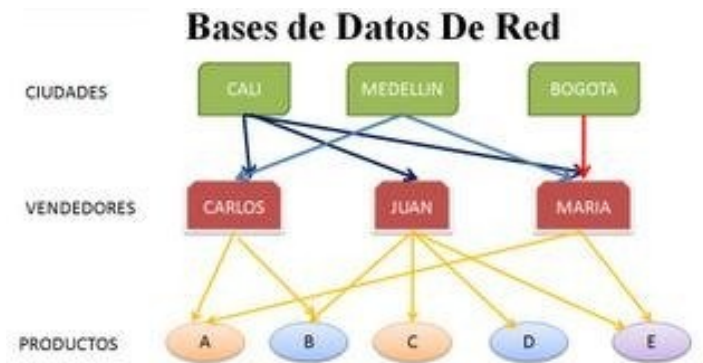
La forma de esquematizar la información se realiza a través de representaciones jerárquicas



o relaciones de padre/hijo, de manera similar a la estructura de un árbol. Así, el modelo jerárquico puede representar dos tipos de relaciones entre los datos: relaciones de uno a uno y relaciones de uno a muchos.

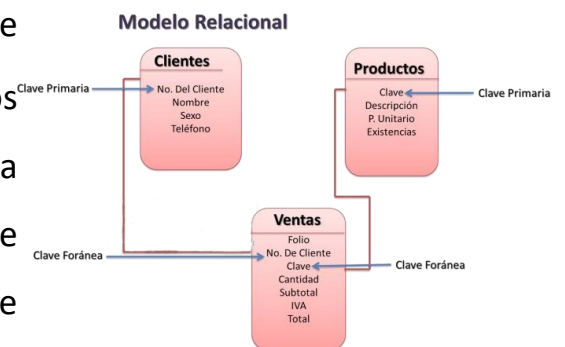
En el primer tipo se dice que existe una relación de uno a uno si el padre de la estructura de información tiene un solo hijo, y viceversa, si el hijo tiene un solo padre. En el segundo tipo se dice que la relación es de uno a muchos si el padre tiene más de un hijo, aunque cada hijo tenga un solo padre.

4.2.- El Modelo de Red: Este modelo permiten las relaciones de uno a muchos; y de muchos a muchos entre registros vinculados, lo cual se produce teniendo registros principales múltiples. El modelo crea conjuntos de registros relacionados; cada uno de estos conjuntos consiste en un registro propietario o principal y uno o más registros miembros o secundarios.



Además, un registro puede ser miembro o secundario en diferentes conjuntos. Es decir, que en este modelo se permite que los nodos hijos tengan más de uno nodo padre, de manera que se pueden representar relaciones más complejas. Sus principales desventajas residen en la dificultad de crear y dar mantenimiento a la base de datos.

4.3.- El Modelo Relacional: El modelo relacional se basa en aplicar la teoría de conjuntos al manejo de los datos. En este modelo todos los datos se representan a través de arreglos bidimensionales o tablas que se asocian o relacional a través de campos claves; donde dichas asociaciones permiten la consulta de los datos

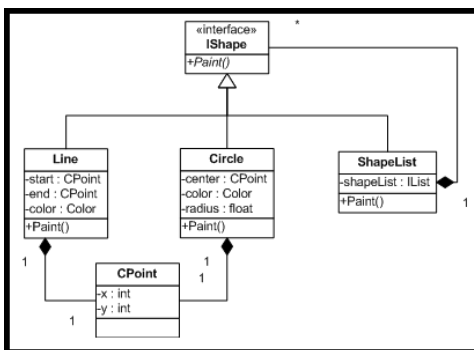


almacenados en la Base de Datos en forma más eficiente por medio de la ejecución de simples comandos que son controlados por un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD).

4.4.- El Modelo Orientado hacia Objetos: Este modelo es utilizado por los lenguajes orientados a objetos; donde éstos, además de guardar los datos y los procedimientos que los manipulan, contienen las relaciones con otras entidades. De aquí surgen los Sistemas Manejadores de Bases de Datos Orientados a Objetos (**SMDBOO** - en inglés OODBMS: Object Oriented Data Base Management Sytem).

Los **SMDBOO** proveen interfaces gráficas (Pantallas) para administrar las bases de datos orientadas a objetos; además son muy eficaces en sistemas que usan componentes de multimedia, sistemas geográficos o aplicaciones de CAD (Computer Arded Design) y CAM (Computer Arded Manufacturing).

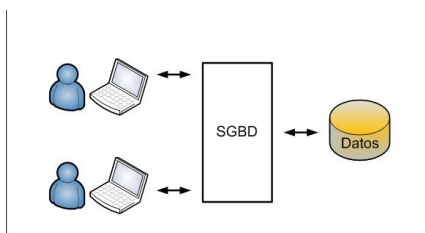
El modelo de la base de datos orientada a objetos define la base de datos como una colección de objetos utilizados en la programación orientada a objetos (es decir, que usan lenguajes como C++ o Java, entre otros). Este modelo de base de datos utiliza tablas también, pero no solo se limita a ellas y permite almacenar información muy detallada sobre cada objeto.



Los objetos se dotan de un conjunto de características propias, que a su vez les diferencian de objetos similares. Los objetos similares pueden agruparse en una clase y cada objeto de esta clase es una instancia. Las clases intercambian datos entre sí a través métodos (mensajes).

5.- Sistema Gestor de una base de datos (SGBD) o Sistema Manejador de Base de Datos (SMBD):

5.1.- Definición: Son programas o aplicativos usados para gestionar o administrar una o varias Bases de Datos (BD); es decir, es un software que le permite a UD como administrador de la Base de datos (DBA) realizar las siguientes actividades u operaciones sobre en una BD:



No	Elementos	Operaciones			
		Crear /Agregar	Consultar	Modificar	Eliminar
01	Base de datos	✓	✓		✓
02	Tablas	✓	✓	✓	✓
03	Registros	✓	✓	✓	✓
04	Vistas	✓	✓	✓	✓
05	Funciones	✓	✓	✓	✓
06	Procedimientos	✓	✓	✓	✓
07	Tigger o Disparadores	✓	✓	✓	✓

Además, también le permite al **DBA** asignar los privilegios que tendrán los diferentes tipos de usuarios de la BD, a saber:

No	Elementos	Privilegios de Usuario			
		Crear /Agregar	Consultar	Modificar	Eliminar
01	Usuarios	✓	✓	✓	✓
02	Base de datos	✓	✓	✓	✓
03	Tablas	✓	✓	✓	✓

En otras palabras, un **SMDB o SGBD**, es un aplicativo usado para **ejecutar comandos que manipulan los datos de una BD** como lo son: create, insert, update, delete, entre otros. También se usa para **ejecutar comandos que extraen datos** de la BD; es decir, que realizan consultas como por ejemplo: Select, count, Sum, Max, Min, Order, entre otros.

Así mismo, en un **SMDB o SGBD** se pueden construir vistas, funciones, procedimientos, disparadores y finalmente gestionar **los usuarios** que puede usar la BD; en la práctica significa crear usuarios y establecer claves de acceso.



5.2.- Esquema de trabajo de una BD.

Un **SMBD** o **SGBD** maneja el siguiente esquema de trabajo: en un extremo está el **SGBD** en sí; el cual siempre contiene: las Bases de datos(BD), las tablas, las funciones, los procedimientos, las vistas y los disparadores que son usados en los diferentes aplicativos de la organización. En el otro extremo está en **primer lugar**, el **DBA (Data Base Administrator)**, el cual es el **responsable de administrar y mantener la integridad de los datos**; eso en la práctica significa, que el **DBA** es el encargado directo de crear y/o eliminar BD; diseñar, construir, modificar y/o eliminar tablas, funciones, procedimientos, vistas y disparadores.



Además, el DBA también **asume la responsabilidad de asignar los privilegios a los usuarios**; es decir, analiza los diferentes tipos de usuarios que pueden usar la BD que está almacenada en el **SMBD**; y con base a la caracterización que hace de ellos (Usuarios) establece las claves y niveles de acceso a la BD.

Es evidente la enorme responsabilidad que descansa sobre los hombros del DBA; salvando las distancias se puede comparar a la responsabilidad de un médico cardiólogo.

En segundo lugar, está el **programador**, quien es el responsable de construir los programas de los Sistemas de Información (**SI**) de la organización.

Es evidente que como persona que construye los programas que manipulan los datos de la empresa tiene acceso a la BD; sin embargo, en este punto hay que aclarar que el programador solo puede usar las Bases de Datos que el DBA le autorice a manipular.

En tercer lugar, están los Sistema de Información (**SI**) de la organización, que son los diversos programas o aplicativos que permiten a los **usuarios finales** ejecutar las operaciones de inserción, modificación, eliminación y consultas de los datos almacenados en una BD, desde la super mega comodidad de las pantallas o interfaces (Front-end) de usuario diseñas para tal fin por los programadores.

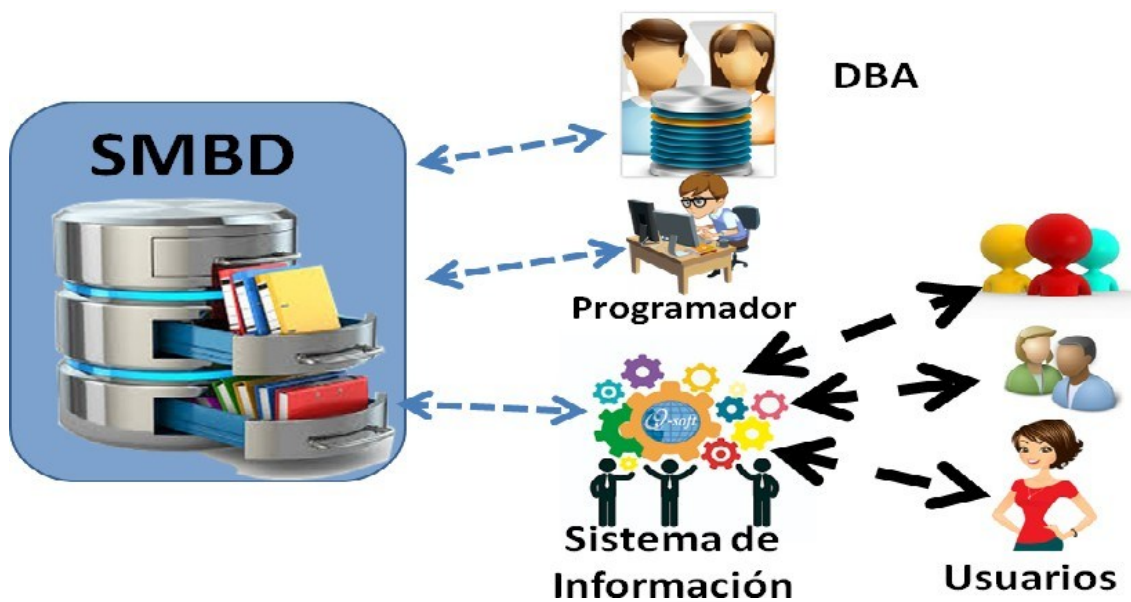
En cuarto lugar, están los **usuarios finales** quienes a través esas pantallas o interfaces (Front-end) de los SI, también son obligados a respetar los niveles de acceso y privilegios asignados por el DBA. Y Si UD tiene dudas de este detalle, simplemente recuerde, cada vez que tiene que ingresar su nombre de usuario y contraseña en un sistema.

Los **usuarios finales**, son las personas que hacen uso y/o se benefician en forma directa o indirecta de los SI de la empresa u organización, ellos se benefician de las mejoras que producen los programas informáticos a nivel de velocidad de ejecución y control de los

procesos internos de la organización (empresa). Además, para los usuarios finales la BD se entiende como el conjunto de datos y reportes que ellos reciben de los módulos que ellos observan a través de la pantalla del computador o del celular.

En todo caso, los **usuarios finales** se benefician en forma directa del activo más valioso que producen los SI, como lo es la información; la cual se usa para tomar decisiones lo más asertiva posible en beneficio de la organización.

Nota: Es importante aclarar lo siguiente: Un **SGBD o SMBD** puede almacenar una o varias Bases de Datos, las cuales en la gran mayoría de los casos son usadas por uno o varios usuarios diferentes, donde dichos usuarios pueden ser mutuamente excluyentes entre sí y con varios niveles o privilegios de acceso.



En la práctica o el trabajo diario a los **SMBD o SGBD también se les llama servidores**. Pero ... ¿por qué ese nombre? Veamos un ejemplo práctico de la vida real para entender el concepto: supongamos que lo invito almorzar al mejor restaurante de Bogotá.

Así, al momento de llegar al restaurant nos recibe un camarero o mozo, quien muy amablemente nos atiende, luego nos ubica en una mesa, nos toma el pedido, lleva el pedido a la cocina, nos trae la comida, nos trae también unas cuantas espumosas y finalmente nos cobra.

En términos simples el trabajo que realiza o ejecuta el camarero es un servicio; pues UD como cliente solicita un plato del menú, el camarero fue a la cocina con su pedido, allí el cocinero transforma los vegetales en un exquisito plato, y finalmente a UD le entregaron su pedido.



En este contexto, para UD lo único real fue la petición y la comida que le llegó; sin embargo, detrás de bambalinas el mozo y el cocinero hacen su magia sin que UD se entere de los detalles; es decir, se ejecutó todo el trabajo sin que UD se enterara de los detalles.

Un servicio es precisamente eso una serie de actividades que se ejecutan detrás de bambalinas, donde para UD lo único visible es el comando que invoca la petición y el resultado que recibe u observa en la consola.

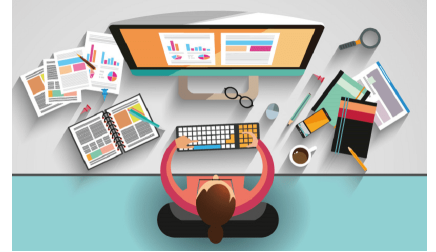
Ahora bien, los **SMBD/SGBD** más usados en la gestión de BD son los siguientes:

- Wamp
- MySQL.
- MariaDB.
- Xampp.
- SQLite.
- Oracle.
- MicroSoft SQL Server.
- Google Cloud Spanner.
- PostgreSQL



6.- Diseño de una base de datos

6.1.- Definición: El diseño de la base de datos son todas las actividades creativas que tienen como fin esquematizar los datos en: Tablas, Relaciones, Vistas, Consultas, Disparadores, Funciones, Procedimientos y Disparadores, entre otros.



6.2.- Pasos para el diseño de una base de datos

Los siguientes son los pasos esenciales para diseñar de una base de datos:

- A.- Recolección y análisis de requerimientos (**Análisis - DFD - Diccionario dedatos**)
- B.- Construir el Diseño conceptual
- C.- Construir el Diseño Lógico
- D.- Construir el Diseño Físico

A.- Recolección y Análisis de Requerimientos

Antes de desarrollar una base de datos para cualquier sistema, es necesario interactuar estrechamente con el sistema en particular y con los usuarios del sistema. Esto ayuda a ***desarrollar una comprensión completa de los datos que deben ser almacenados en la base de datos y los procesos involucrados en la captura de esos datos.***



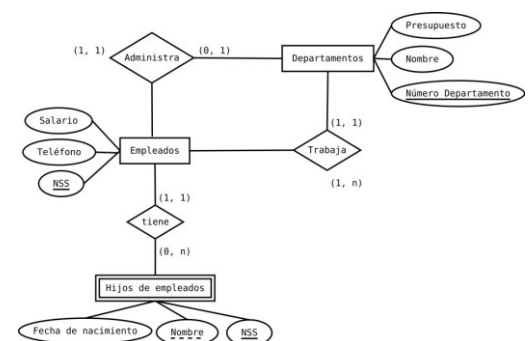
La recolección y análisis de requerimientos consiste estudiar en detalle el sistema actual y todos sus procesos para comprender el contexto de este y sus datos, con el cual el DBA y su equipo de trabajo obtendrán el modelo del sistema actual (DFD – Nivel 1) y el diccionario de datos. Esta documentación servirá para comprender los procesos y además sirve para entender la naturaleza, enfoque, estructura y otros detalles de la data.

B.- Construir el Diseño Conceptual:

Consiste en construir un diagrama llamado **Modelo Entidad – Relación (ER)**, el cual tiene como objetivo identificar *las entidades involucradas en el sistema y las relaciones que dichas entidades tienen entre sí.*

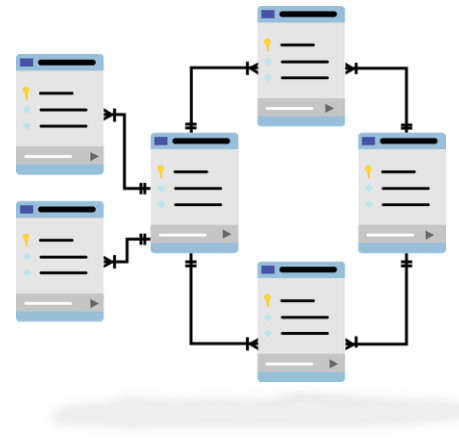


El diseño conceptual es un modelo que busca crear una visión de contexto para identificar como los datos se relacionan entre sí. Este modelo es independiente de los requerimientos y dispositivos de almacenamiento de la base de datos.



C.- Construir el Diseño Lógico:

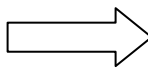
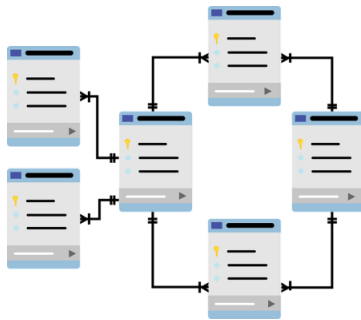
Consiste en construir del Modelo Relacional debidamente normalizado; es decir la organización de todos los datos en: tablas, relaciones, vistas, funciones, procedimientos y disparadores.



D.- Construir el Diseño Físico:

Es la actividad que permite convertir el modelo relacional en elementos físicos como los son: tablas, relaciones, registros (tuplas), vistas, funciones, procedimientos y disparadores.

Para ello se trabaja con un **Sistema Manejador de Base de Datos (SMBD)**, y el lenguaje de Consulta Estructurado (SQL)



```
USE Pruebas;
CREATE TABLE USUARIOS
(
  ID_USUARIO INT,
  USUARIO NVARCHAR(20),
  NOMBRE NVARCHAR(30),
  TELEFONO NVARCHAR(30)
)
```

