

Fundamentos de las Bases de Datos

Fundamentos de las Bases de Datos

- 1. Introducción. Contexto histórico.**
- 2. Definiciones iniciales.**
- 3. Sistemas gestores de bases de datos.**
- 4. Modelos de datos.**
- 5. Modelo de datos relacional.**
- 6. Introducción a SQL**

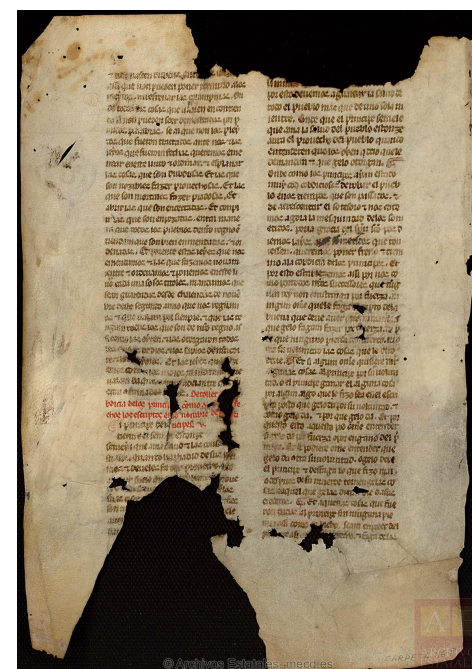
Introducción

CÓNQUER
BLOCKS

Introducción

Contexto histórico de las Bases de Datos

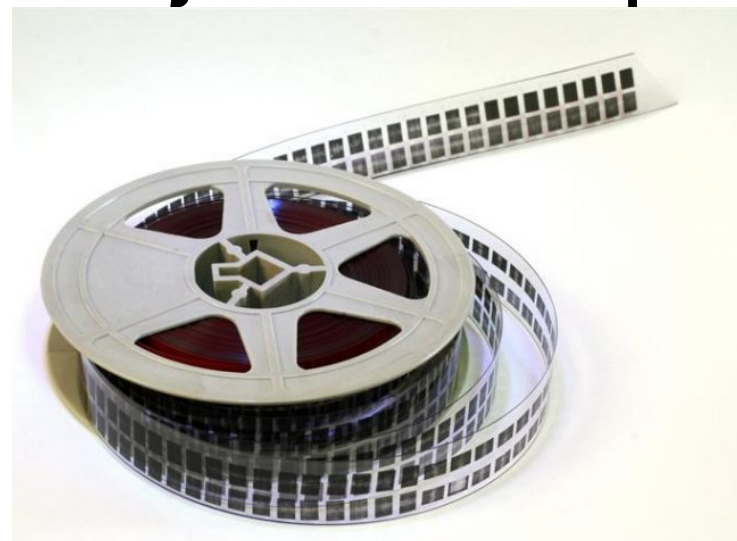
- Antiguamente se utilizaban tablas de arcilla para almacenar datos importantes, pero este método era poco práctico porque eran difíciles de transportar.
- Más adelante, se comenzó a utilizar el pergamino que era más liviano y manejable, aunque al estar basado en materia animal o vegetal, la durabilidad era bastante poca.
- Más tarde llegó el papel, que también era cómodamente transportable aunque fácilmente destruible.



Introducción

Contexto histórico de las Bases de Datos

- No fue hasta el siglo 20 cuando se encontró una forma de almacenar información de manera infinita durante miles de años: el microfilm. Pero, la desventaja, es que modificar información es muy complicado.
- Con el inicio de la era digital aparecieron los CD's y los discos duros, que almacenaban la información en forma de bits.
- Ahora, la última metodología de almacenamiento es la nube, que presenta infinidad de ventajas con respecto a sus predecesoras.



Definiciones iniciales

Base de datos

Concepto intuitivo

- Lugar en el que se almacena toda la información sobre algo en concreto, para después poder consultarla.
- Lugar en el que se puede consultar toda la información registrada sobre algo en concreto.
- Fondo común de información almacenada, para que cualquier persona o entidad autorizada pueda acceder a ella, independientemente del lugar de procedencia y del uso que se haga.

Base de datos

Concepto técnico

- Es una colección de datos relacionados lógicamente entre sí, con una definición y descripción comunes y que están estructurados de una determinada manera. Es un conjunto estructurado de datos que representa entidades y sus interrelaciones, almacenados con la mínima redundancia y posibilitando el acceso a ellos eficientemente.
- Las bases de datos no solo almacenan datos, sino también una descripción de los mismos.



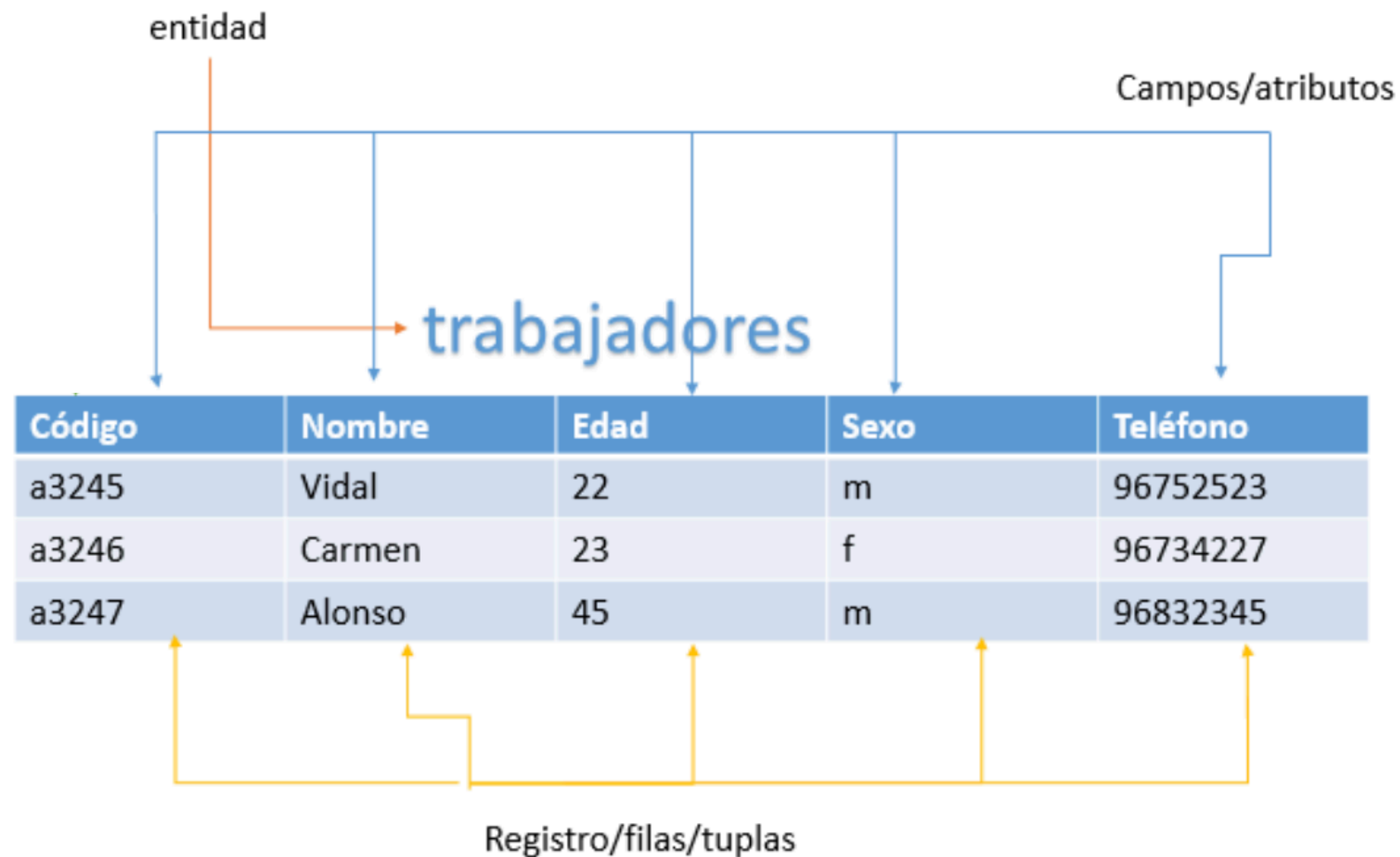
Base de datos

Elementos

- **Entidades:** objeto real o abstracto con características diferenciadoras de otros, del que se almacena información en la base de datos. Si pensamos en una academia, algunos ejemplos de entidades: profesores, alumnos, asignaturas...
- **Atributos:** son los datos que se almacenan sobre la entidad. Cualquier característica de una entidad puede ser un atributo. Siguiendo con el ejemplo de antes si hablamos de los alumnos: nombre, apellidos, numero identificador, fecha de ingreso...
- **Registros:** lugar en el que se almacena la información de cada entidad. Es un conjunto de atributos que contienen los datos que pertenecen a la misma entidad.
- **Campos:** lugar en el que se almacenan los campos de cada registro.

Base de datos

Elementos



¿Y cómo se crean y administran las Bases de Datos? ¿Cómo interactuamos con ellas para introducir, modificar o consultar información?

Sistemas gestores de Bases de datos (SGBD)

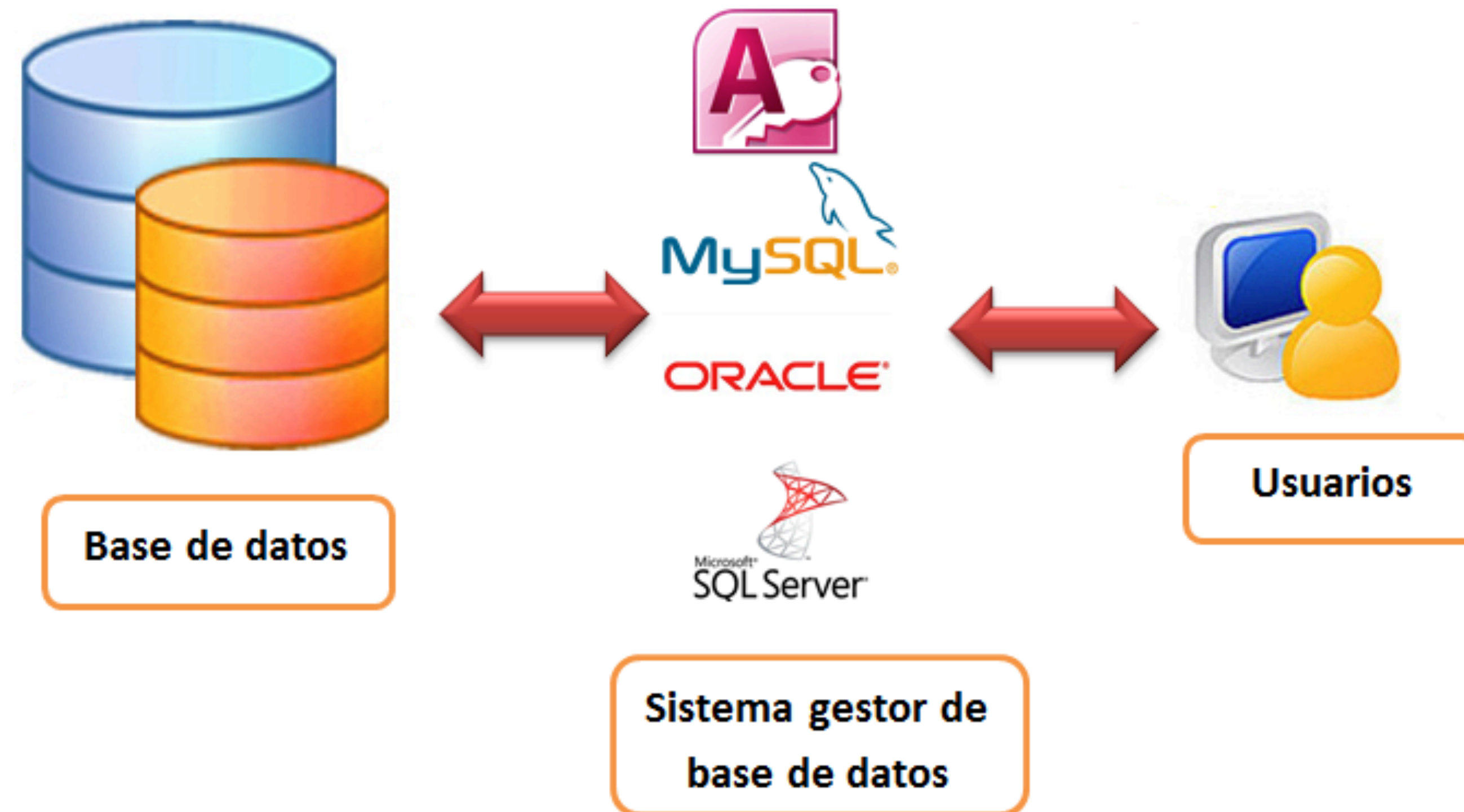
SGBD

Definición

- Es una herramienta software, más o menos compleja, que permite la creación y gestión de una Base de Datos. El SGBD es la herramienta que se encarga de organizar los datos, manteniendo la información siempre accesible para el usuario de la forma más eficiente posible, tanto en espacio como en velocidad de acceso.
- Estos sistemas pueden clasificarse en función de la manera que tienen de administrar los datos.
 - Relacionales (SQL)
 - No relacionales (NoSQL)

SGBD

Definición



SGBD

Características mínimas de un SGBD

- **CRUD:** es un acrónimo que hace referencia a las 4 operaciones básicas que cualquier SGBD debe tener => *Create, Read, Update, Delete*.
- **Recuperación de Información:** se espera que la información se pueda leer (Read) y también que cualquier fragmento de información pueda recuperarse de diferentes formas.
- **Consistencia:** los resultados de una búsqueda deben ser consistentes, de manera que si realizamos la misma consulta 2 veces, debemos obtener el mismo resultado. Un mismo dato no puede tener más de un resultado posible.
- **Velocidad:** la información se debe poder crear, modificar, borrar y leer de forma rápida y ágil. Esto también depende del buen o mal diseño de la Base de Datos.

SGBD

Características mínimas de un SGBD

- **Validez:** el SGBD debe proporcionar mecanismos que permitan validar la información que se registra en la Base de Datos.
- **Persistencia y soporte para Backups:** la información de una base de datos debe ser persistente, o en otras palabras, no debe desaparecer. Ante situaciones imprevistas como borrados accidentales, se necesitarán herramientas para crear y restaurar los Backups.
- **Capacidad de extender sus características:** debemos tener la capacidad de incorporar nuevas características a la base de datos a medida que pasa el tiempo.
- **Seguridad:** debe haber mecanismos que protejan la información almacenada en la base de datos. Al menos, se deberá contar con una buena gestión de cuentas de usuario y privilegios en cuanto a los accesos de los diferentes usuarios al SGBD.

SGBD

Funciones de un SGBD

- **Crear y organizar la Base de Datos:** los SGBD crean y administran las bases de datos, abstrayendo a sus usuarios de cómo y dónde se organiza todo internamente.
- **Control de acceso:** la mayoría de los SGBD incorporan un control en el acceso a la información mediante un sistema de cuentas de usuarios con diferentes privilegios. El administrador podrá decidir qué permisos tiene cada usuario (lectura, escritura, etc).
- **Evitar la redundancia y la inconsistencia:** es importante asegurar que un dato no se encuentra duplicado en algún otro lugar de la Base de datos, porque ante una actualización, es muy común que alguna de las copias duplicadas no se actualice, y aquí tendríamos un problema de inconsistencia.
- **Respaldo y recuperación:** el SGBD debe proporcionar herramientas adicionales que, ante un caso de fallo, permitan recuperar toda la Base de datos.

SGBD

Funciones de un SGBD

- **Evitar anomalías en el acceso concurrente:** es probable que varios usuarios accedan de manera simultánea a la misma base de datos, así que hay que poner solución a los problemas que se pueden ocasionar con la modificación del mismo dato realizada por varios usuarios simultáneamente.
- **Garantizar la correcta ejecución de las transacciones:** existen un conjunto de normas conocidas como ACID, que son las características que todo SGBD debe soportar para un buen funcionamiento de las transacciones:
 - **Atomicity:** se debe asegurar si la operación se ha llevado a cabo o no. No existen los términos medios.
 - **Consistency:** las transacciones que se ejecutan deben terminar sin romper la integridad de la Base de Datos.
 - **Isolation:** si se ejecutan operaciones concurrentes sobre los mismos datos, deben ser independientes y no generar ningún error.
 - **Durability:** las operaciones deben persistir en el tiempo, no se pueden deshacer.

Modelos de Bases de Datos

Modelos de Bases de Datos

¿Qué es un modelo?

- Es el mecanismo formal para representar y manipular información de manera general y sistemática dentro de una base de datos.
- Existen varios tipos de Modelos de Bases de Datos:
 - Modelo jerárquico
 - Modelo en red
 - Modelo relacional
 - Modelo orientado a objetos

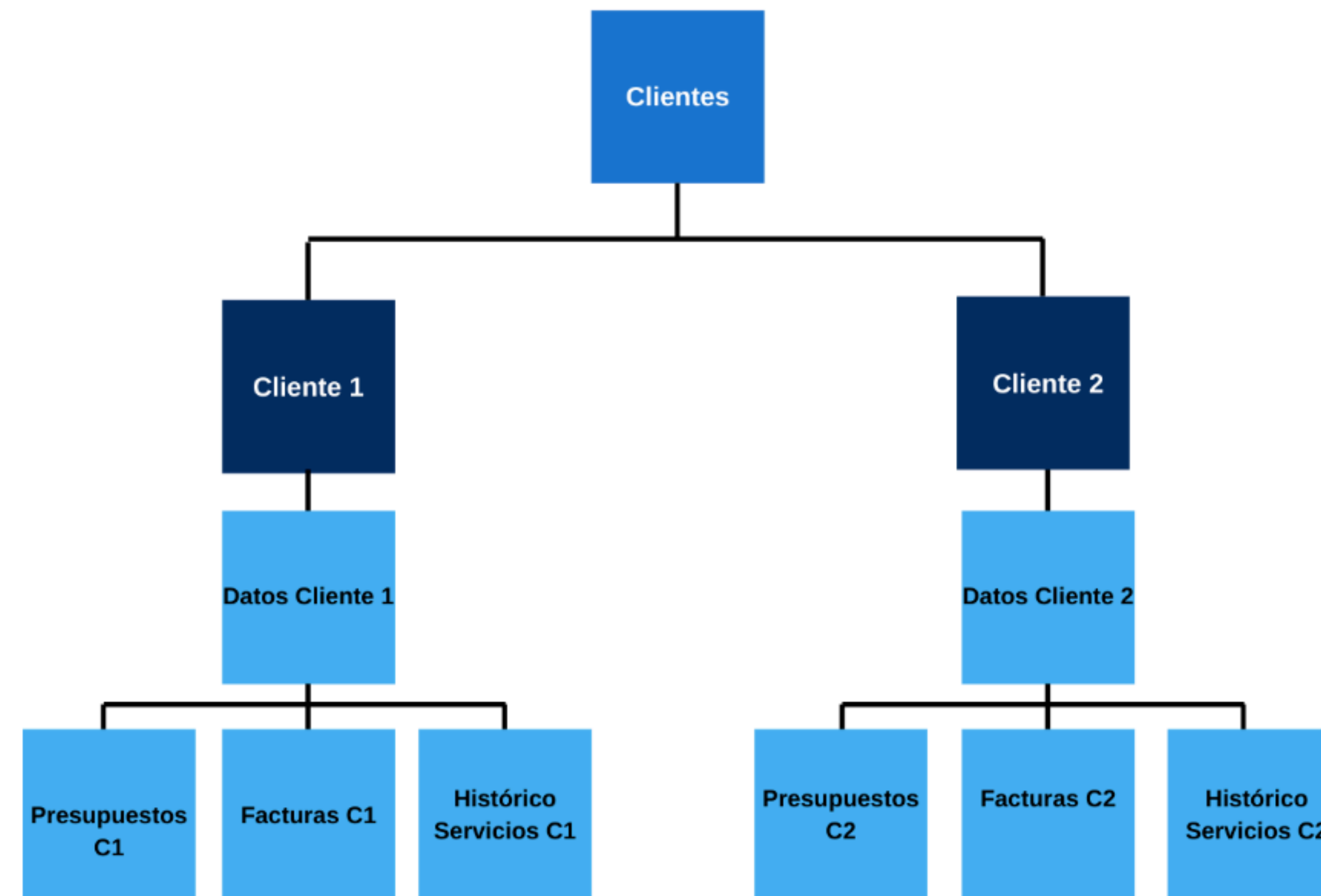
Modelo jerárquico

¿Qué es?

- Son bases de datos que, como su propio nombre indica, almacenan la información en una estructura jerarquizada. Los datos se organizan de una forma similar a un árbol invertido, con un nodo raíz, nodos padre e hijos.
- Un nodo padre puede tener ilimitados nodos hijos pero a un nodo hijo sólo le puede corresponder un padre.
- El objetivo de estas bases de datos es gestionar grandes volúmenes de datos.
- El concepto de este modelo se basa en representar situaciones de la vida real en las que predominan las relaciones tipo uno a varios (1:N)
- La estructura del árbol no puede modificarse una vez ha quedado establecida.

Modelo jerárquico

¿Qué son?



Modelo jerárquico

Ventajas

- Las conexiones dentro del árbol son fijas, por lo que la navegación es rápida.
- La estructura es fácil de ver y de comprender.
- Permite predefinir algunas relaciones, y esto simplifica las posibles variaciones futuras.
- Mantiene la independencia de los datos.
- Permite mantener la integridad de la información.

Modelo jerárquico

Desventajas

- Escasa independencia entre los nodos, ya que para acceder a ellos hay que pasar por los padres, y esto quita flexibilidad a la navegación.
- Mala gestión para la redundancia, puesto que si un registro tiene relación con dos o más registros, debe almacenarse varias veces (un hijo no puede tener dos padres).
- Lo anterior implica un mayor volumen de datos y posibles problemas en la integridad, ya que ante una posible modificación de los datos, es necesario modificar todas las copias.
- Modificar estas bases de datos es complejo porque son muy rígidas.

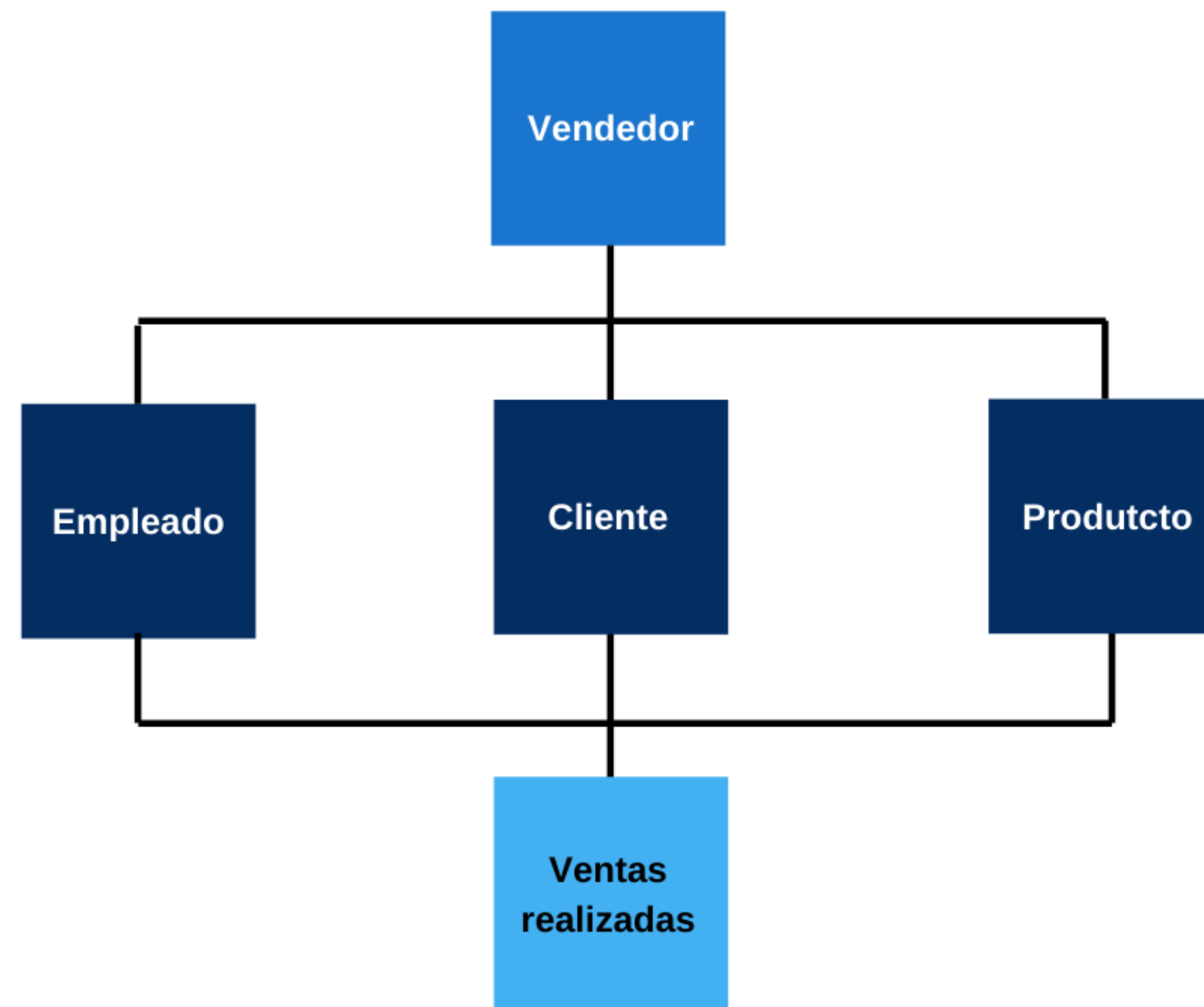
Modelo en red

¿Qué es?

- Aparece como respuesta a las limitaciones del modelo jerárquico, así que ambos modelos tienen características similares pero con una relación menos rígida entre los nodos padre y los nodos hijo. Ahora los nodos hijo van a poder tener distintos nodos padre.
- Esto quiere decir que ahora los nodos hijo van a poder pertenecer a distintos conjuntos al mismo tiempo.
- También existen niveles jerárquicos pero un nodo hijo puede ser miembro de un conjunto, y al mismo tiempo, padre en otro conjunto diferente.

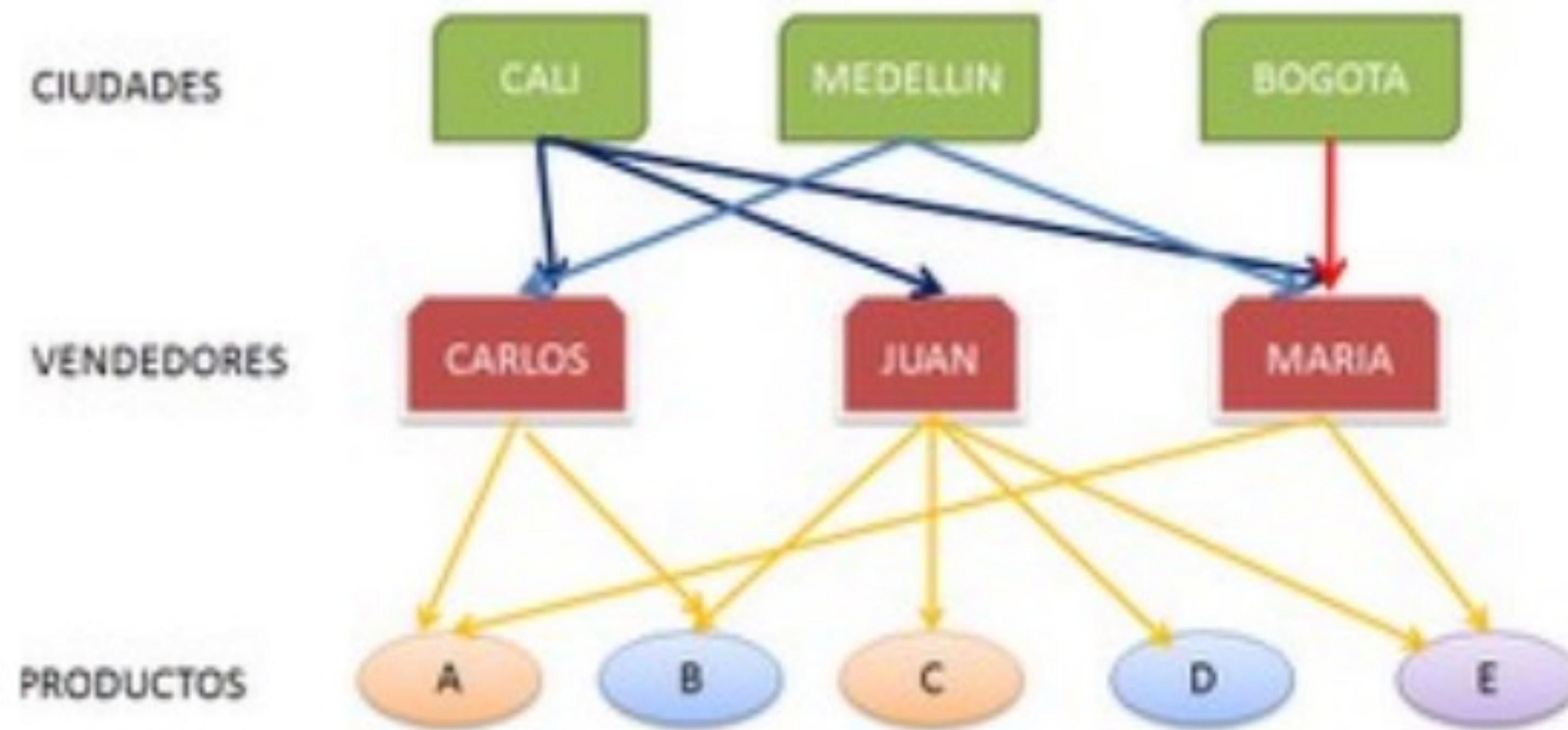
Modelo en red

¿Qué es?



Modelo en red

¿Qué es?



Modelo en red

Ventajas

- Posibilidad de establecer relaciones de muchos a muchos.
- Es más flexible que el modelo jerárquico porque los datos pueden conectarse de muchas formas diferentes.
- Son bases de datos fácilmente escalables, porque pueden agregarse nuevas entidades y relaciones sin cambiar la estructura de la base de datos.

Modelo en red

Desventajas

- El coste de implementar y mantener estas bases de datos es significativamente alto.
- Son bases de datos que pueden llegar a ser muy complejas y esta complejidad va en aumento cuanto mayor volumen de información se almacene.
- Es necesario tener conocimientos muy técnicos para diseñarlas y administrarlas.

Modelo relacional

Modelo relacional

¿Qué es?

- Fue propuesto por Edgar Franklin Codd en 1970. El proyecto de este nuevo paradigma de almacenamiento fue liderado por IBM (aunque IBM lo terminó rechazando y fue Oracle quien cogió el relevo)
- La característica más representativa es que impone unas relaciones entre los datos que permiten realizar operaciones de forma sencilla.
- Una base de datos relacional es, en esencia, un conjunto de tablas (o relaciones) formadas por filas (registros) y columnas (campos). Así, cada registro (cada fila) tiene una ID única, denominada clave y las columnas de la tabla contienen los atributos de los datos. Cada registro tiene normalmente un valor para cada atributo, lo que simplifica la creación de relaciones entre los puntos de datos.
- Oracle, DB2, SqlServer, MySQL etc

Modelo relacional

¿Qué es?

- El objeto más básico de este modelo es la **entidad**. La entidad refleja un elemento o información real que queremos guardar en la Base de datos: cliente, factura, vehículo, etc.
- Las entidades tienen **atributos** o características que la identifican. Pueden ser obligatorios (*) u opcionales (o).
- Cada ocurrencia de una entidad se denomina **tupla** o **registro**.
- Entre los atributos se debe identificar una "**clave primaria**" (#), que es un valor que identifica de forma única a cada tupla de la entidad. Puede ser una combinación de atributos.

Modelo relacional

¿Qué es?

FORMACIÓN

#COD_MASTER
*NOMBRE
o DIRECTOR

COD_MASTER	NOMBRE	DIRECTOR
1	Desarrollo Full-Stack	Bienvenido
2	Desarrollo Blockchain	Yolanda
3	Inteligencia Artificial	Elena
4	Criptoeconomía	Alexis

- Entidad => Tabla
- Atributo => Columna
- Tupla => Fila

Modelo relacional

¿Qué es?

MÓDULO

#COD_MOD
*NOMBRE
o PROFESOR
* COD_MASTER

COD_MOD	NOMBRE	PROFESOR	COD_MASTER
10	Pseudocódigo	Salva	1
20	Python	Elena	3
30	Python Avanzado	Elena	3
40	Fundamentos de Bases de Datos	Elena	3

- Entidad => Tabla
- Atributo => Columna
- Tupla => Fila

Modelo relacional

Concepto de relaciones

- Una de las características más importantes del modelo relacional, son precisamente las **relaciones**.
- Estas relaciones son las que **van a determinar cómo se comunican las diferentes entidades**, y nos van a permitir implementar estructuras jerárquicas entre padres e hijos.
- Esto supone que vamos a tener tablas Maestras-Padres y tablas Detalle-Hijas.
- Para modelar y representar estas relaciones, se utilizan algunos símbolos y elementos que vamos a ver a continuación.

Modelo relacional

Concepto de relaciones

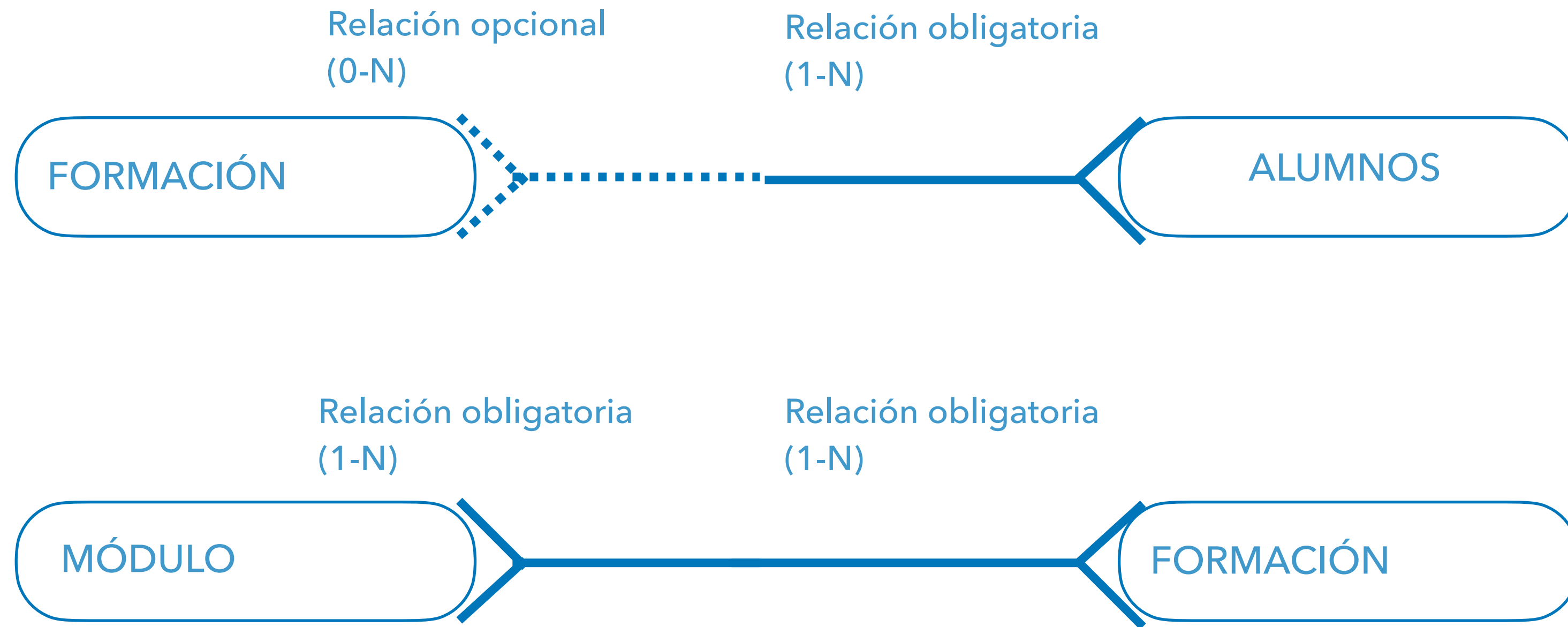
Línea sólida  Relación obligatoria

Línea punteada  Relación opcional

Tridente  Relación de muchos

Modelo relacional

Concepto de relaciones



Modelo relacional

Clave Ajena-Foreign Key

- Es la clave que relaciona la tabla Maestra/Padre con la tabla Detalle/Hija
- Es una columna de la tabla Detalle que apunta a la clave primaria de la tabla Maestra

FORMACIÓN

COD_MASTER	NOMBRE	DIRECTOR
1	Desarrollo Full-Stack	Bienvenido
2	Desarrollo Blockchain	Yolanda
3	Inteligencia Artificial	Elena
4	Criptoeconomía	Alexis

MÓDULO

COD_MOD	NOMBRE	PROFESOR	COD_MASTER
10	Pseudocódigo	Salva	1
20	Python	Elena	3
30	Python Avanzado	Elena	3
40	Fundamentos de Bases de Datos	Elena	3

Introducción a SQL

Lenguaje SQL

- SQL: Structured Query Language
- El lenguaje en sí es un estándar para las Bases de Datos Relacionales
- Es un lenguaje muy sencillo (casi igual que el lenguaje natural en inglés)
- La primera versión estandarizada apareció en el año 1986 y fue estandarizada por el ANSI (American National Standard Institute). Un año más tarde es adoptado también por el organismo internacional ISO.

Lenguaje SQL

Historia de versiones⁵

Versión	Año	Nombre de la versión	Nombre clave
1.0 (OS/2)	1989	SQL Server 1-0	SQL
4.21 (WinNT)	1993	SQL Server 4.21	SEQUEL
6.0	1995	SQL Server 6.0	SQL95
6.5	1996	SQL Server 6.5	Hydra
7.0	1998	SQL Server 7.0 ⁶	Sphinx
-	1999	SQL Server 7.0 OLAP Tools	Plato
8.0	2000	SQL Server 2000 ⁷	Shiloh
8.0	2003	SQL Server 2000 64-bit Edition	Liberty
9.0	2005	SQL Server 2005 ⁸	Yukon
10.0	2008	SQL Server 2008 ⁹	Katmai
10.25	2010	SQL Azure DB	CloudDatabase
10.50	2010	SQL Server 2008 R2 ¹⁰	Kilimanjaro
11.0	2012	SQL Server 2012 ¹¹	Denali
12.0	2015	SQL Server 2014 ¹²	SQL14 (antes Hekaton)
13.0	2016	SQL Server 2016	SQL16
14.0	2017	SQL Server 2017	vNext 2017
15.0	2019	SQL Server 2019	Dafne
16.0	2022	SQL Server 2022	

Lenguaje SQL

Comandos

- Podemos dividir este lenguaje en varios tipos de comandos, dependiendo de la función que lleven a cabo:
 - **DML: DATA MANIPULATION LANGUAGE** => (INSERT, UPDATE, DELETE, MERGE, SELECT)
 - **DDL: DATA DEFINITION LANGUAGE** => (CREATE, ALTER, DROP)
 - **DCL: DATA CONTROL LANGUAGE** => (GRANT, REVOKE)
 - **OTROS: CONTROL DE TRANSACCIONES, GESTIÓN DE BASES DE DATOS, ETC.** => (COMMIT, ROLLBACK)