

MODELOS DE BASES DE DATOS [BBDD o DB (Database en inglés)] y sus SISTEMAS GESTORES DE BASES DE DATOS [SGBD o DBMS(Database Management System)]

Un modelo de base de datos es la arquitectura mediante la que se almacena e interrelaciona la información que se va a gestionar. Muestra la estructura lógica de una base de datos. Define las relaciones y las reglas que determinan el modo en que los datos se pueden almacenar, organizar y manipular. Cada aplicación de base de datos se basa en un modelo de datos específico.

SQL (Structured Query Language) es un lenguaje de consulta utilizado para recuperar, acceder y editar datos en bases de datos relacionales. NoSQL (Not only SQL) supone lo contrario, un mecanismo de base de datos que no utiliza relaciones tabulares en el modelado de datos.

Existen softwares especiales para poder trabajar con las **DB**, los conocemos como Sistemas gestores de bases de datos (SGBD, o **DBMS** del inglés *Database Management System*). Encontraremos diferentes softwares para cada uno de los tipos de base de datos en concreto.

En ésta actividad las dividiremos en dos tablas:

- **Bloque A:** Jerárquicas, en red, relacionales y orientadas a objetos.
- **Bloque B (No SQL):** Documentales, grafos, familia de columna y clave-valor.

DB Model	Descripción	Ventaja	Inconveniente	Ámbito aplicable
Jerárquica - Hierarchical	<p>Se organizan en base a un nudo principal de información, o nodo padre (raíz), del cual surgen diferentes hijos (hojas). Es un sistema que organiza los datos de forma jerárquica, en forma de árbol invertido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Gestiona grandes volúmenes de datos. · Alta velocidad de acceso a los datos al seguir una jerarquía predefinida. · Permite mantener la integridad de la información. · Mantiene la independencia de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> · Escasa independencia entre los registros (nodos), quita flexibilidad a la navegación por la base de datos. · Dificultad para adaptarse a cambios estructurales en los datos. · Modificar este tipo de DB resulta complejo por su rigidez y exige un conocimiento muy amplio sobre la forma en que se han almacenado los datos. 	<ul style="list-style-type: none"> · Grandes máquinas (mainframes). · Un ejemplo clásico de una DB jerárquica es el sistema de archivos de un ordenador. En este sistema, los archivos se organizan en una estructura de árbol, con carpetas que contienen archivos y subcarpetas. Esta jerarquía facilita la organización y gestión de los datos en el dispositivo.
				<ul style="list-style-type: none"> -Un ejemplo de DBMS jerárquico es IMS (de IBM), que se dedica al procesamiento de transacciones y datos en línea de alto rendimiento. -También tenemos BS12 y System 2000.
Red - Network	<p>Similares a las jerárquicas, con la diferencia de que pueden existir varios nodos padres.</p> <p>Esto supuso un importante avance respecto a las bases jerárquicas, sobre todo en lo relativo a la redundancia de datos.</p> <p>En comparación con las bases de datos jerárquicas, estas funcionan a través de relaciones mediadas por un conjunto conector. En otras palabras, un registro hijo puede tener varios padres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Permite establecer un tipo de relaciones cruzadas, lo cual no es posible con las bases jerárquicas estándar. · Mayor independencia y flexibilidad de los datos. · Evita redundancia en la información, a través de la incorporación de un tipo de registro denominado el conector. 	<ul style="list-style-type: none"> · Puede ser más complejo en comparación a las jerárquicas y relacionales. · La relación de muchos a muchos no se puede establecer entre instancias o registros de diferente nivel, como, por ejemplo, sí sucede en las bases relacionales. · Falta de estandarización. · Si no se realiza una adecuada normalización de la DB puede haber redundancia de datos, al contrario que las relacionales, no utilizan la normalización para reducirla. 	<ul style="list-style-type: none"> · UNIDATA/UniVerse es un DBSM que soporta estructuras de DB en red que, junto con la organización de datos multidimensionales, lo hace adecuado para diversas aplicaciones como el procesamiento de transacciones o la inteligencia empresarial y el soporte de decisiones. · Una tienda online que quiere relacionar a los productos con los pedidos. Un producto puede ser objeto de múltiples pedidos, pero a su vez, un pedido puede contener diversos productos.
				<ul style="list-style-type: none"> -UNIDATA/UniVerse. -IDMS era común en sistemas corporativos. -Univac DMS-1100 implementa un modelo de red basado en el estándar de DB de red definido por el CODASYL Data Model.

Relacional - Relational	Representan la información en forma de entidades y relaciones entre ellas. Cada entidad y relación aparece en forma de tablas (también llamadas relaciones) con filas y columnas. Es el modelo más extendido. Se componen de tablas, columnas, filas, claves e índices.	<ul style="list-style-type: none"> · Evita rutas preconcebidas para localizar los datos. Fácil de modificar y expandir sin afectar las aplicaciones existentes. · Integridad de datos: Las restricciones y reglas ayudan a mantener la consistencia de los datos. · Seguridad: Ofrecen controles de acceso granulares. · Reduce la redundancia de datos gracias a la normalización. 	<ul style="list-style-type: none"> · Escalabilidad: Pueden tener problemas de rendimiento con volúmenes de datos muy grandes. · Complejidad: El diseño de esquemas complejos puede ser desafiante. · Rigidez del esquema: Los cambios en la estructura pueden ser difíciles una vez que el sistema está en producción. · Rendimiento: Las operaciones de unión (JOIN) pueden ser costosas en términos de rendimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> · SQL (Structured Query Language) es el lenguaje estándar para interactuar con DB relacionales. · Usado en sistemas de gestión empresarial, sistemas bancarios y financieros, sistemas de reservas, aplicaciones científicas y de investigación.
				<ul style="list-style-type: none"> · Los principales DBMS basados en el modelo relacional son: <ul style="list-style-type: none"> -SQLite: Base de datos ligera, ideal para aplicaciones móviles y de escritorio. -MySQL: Open-source, ampliamente utilizado en aplicaciones web. -PostgreSQL: Es un DBMS relacional orientado a objetos y es de uso libre publicado bajo la licencia BSD. -Oracle Database: Es el DBMS por excelencia en el mundo empresarial.
Orientada a objetos - Object-Oriented	Aplica a los datos el paradigma de la orientación a objetos (OOP). Surgió debido a las nuevas necesidades de almacenamiento de las DB relacionales. No emplean lenguaje SQL, sino lenguajes de programación.	<ul style="list-style-type: none"> · Lenguaje de consulta expresivo. · Soporte para la evolución del esquema. · Almacenamiento en caché de bases de datos. · Extensibilidad. Capacidades de modelado enriquecidas. 	<ul style="list-style-type: none"> · Competencia. · Complejidad. · Falta de apoyo a la seguridad. · Falta de estándares. · Falta de experiencia. · Falta de un modelo de datos universal. · La optimización de consultas compromete la encapsulación. 	<ul style="list-style-type: none"> · De momento, estas bases de datos se emplean en áreas muy específicas, como la ingeniería, las telecomunicaciones o la biología
				<ul style="list-style-type: none"> · Los DBMS basados en objetos son: <ul style="list-style-type: none"> -Object DB: es un software multiplataforma y se puede utilizar en varios sistemas operativos con Java SE 5 o superior. -db4o: es un novedoso motor de base de datos orientada a objetos. -Versant

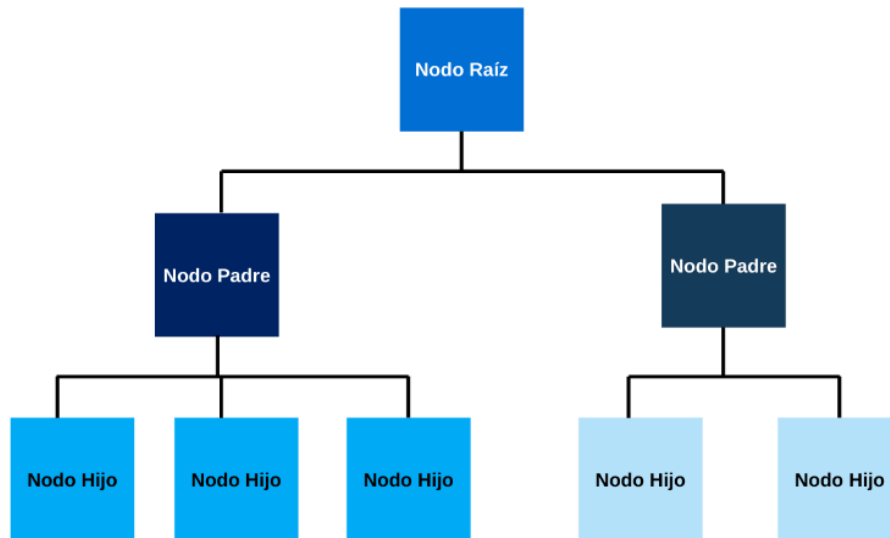
DB Model	Descripción	Ventaja	Inconveniente	Ámbito aplicable
Documentales - Document	<p>Las DB de documentos almacenan la información en formato de documentos, como JSON o XML. Se utilizan para la administración de datos que no siguen una estructura fija, teniendo casi una estructura en sí misma por ser documentos tan grandes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Permiten almacenar y consultar información semiestructurada sin una estructura definida. · Son un modelo muy flexible que puede albergar numerosos tipos de datos. · Simplifican las tareas de adición o actualización de datos. Las aplicaciones web están sometidas a cambios constantes y con estas DB se pueden añadir nuevos datos de manera flexible. · Aseguran una escritura rápida, dando prioridad a la disponibilidad de la escritura sobre la consistencia de los datos. · Cuentan con potentes motores de búsqueda. · Tienen una gran escalabilidad y son uno de los mejores métodos para el almacenamiento de grandes volúmenes de información 	<ul style="list-style-type: none"> · No usan SQL como lenguaje principal; no existe un lenguaje estandarizado para la creación de estas bases de datos. · No siempre pueden garantizar las propiedades ACID (Atomicidad, Consistencia, Integridad y Durabilidad) · No tienen una gran comunidad detrás y existe mucha menos información acerca de estas bases de datos. · Los índices pueden ocupar mucha memoria RAM. 	<ul style="list-style-type: none"> · MongoDB: DB orientada a documentos, soporta esquemas dinámicos. Se usa comúnmente en aplicaciones web modernas, sistemas de gestión de contenido... · Aplicaciones web y móviles que manejan datos semi-estructurados. · Un sitio web de comercio electrónico utiliza una base de datos de documentos para almacenar información de productos, categorías y clientes de manera flexible.
				<p>-El DBMS NoSQL más popular y usado es MongoDB: está basado en datos y orientado a ficheros que almacena la información en estructuras BSON.</p> <p>-También tenemos Couchbase y Amazon DocumentDB.</p>

Grafos - Graphs	<p>Este tipo de DB se basa en la teoría de grafos y es ideal para representar relaciones complejas entre entidades.</p> <p>Este tipo de representación ofrece a los analistas una forma intuitiva de modelar datos, ya que refleja la estructura de las relaciones en entornos reales facilitando así las interacciones entre distintas entidades en datos no estructurados y complejos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · La representación basada en grafos es natural y fácil de entender, lo que facilita el modelado de datos complejos. · La estructura de grafos permite añadir información de manera dinámica, creando nuevos tipos de nodos y relaciones sin necesidad de modificar el esquema existente. · Las consultas para la navegación de las relaciones entre nodos son rápidas y escalables, lo que las hace ideales para datos con relaciones complejas. 	<ul style="list-style-type: none"> · Las consultas que no están pensadas para investigar relaciones entre nodos pueden ser menos eficientes en bases de datos orientadas a grafos. · La distribución en múltiples nodos puede ser complicada y requerir técnicas de partición y replicación. · A medida que crece la complejidad de los datos y las relaciones, la gestión y optimización de la DB pueden volverse más complejas. 	<ul style="list-style-type: none"> · Se utiliza en redes sociales, análisis de redes y recomendaciones personalizadas. · Un motor de recomendaciones de películas utiliza una DB de gráficos para representar las preferencias de los usuarios y las relaciones entre películas.
				<ul style="list-style-type: none"> -Neo4j es el DBMS más popular y madura del mercado, usa el lenguaje de consulta Cypher. -ArangoDB es un sistema gestor multi-modelo que permite gestionar grafos pero también soporta documentos. -También tenemos OrientDB.
Columnar - Column-family	<p>Es una forma de base de datos NoSQL que almacena datos no estructurados.</p> <p>Puede recuperar datos más rápidamente que una base de datos tradicional basada en filas estructuradas.</p> <p>Las DB almacenan datos en columnas, permiten lecturas mucho más rápidas, pero sacrifican el rendimiento en las transacciones de escritura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Optimizaciones en las lecturas de datos cuando realizamos consultas que devuelven filas y filtros sobre estas. · Permite cumplir los datos de manera más eficiente al agrupar en estas columnas independientes datos similares. 	<ul style="list-style-type: none"> · Coste al modificar filas teniendo que reconstruir la fila completa leyendo varias columnas en varias ubicaciones. · Tienen un mal comportamiento en la ingesta de datos, y no son adecuadas para realizar ingestas en tiempo real o que necesitan de un gran throughput (tasa de transferencia efectiva). 	<ul style="list-style-type: none"> · Las operaciones que devuelven filas son típicas del proceso de análisis de datos como Big Data (Apache Parquet) · Tecnologías como Spark, Hive e Impala, pueden acelerar consultas hasta 100 veces respecto a tecnologías basadas en almacenamiento por filas.
				<ul style="list-style-type: none"> -Apache Cassandra es un DBMS distribuido de alto rendimiento y es utilizado en sistemas que requieren disponibilidad y escalabilidad. -También tenemos Amazon Redshift y MonetDB.

Clave-Valor - Key-Value	<p>Gracias a sus características de alta eficacia en ejecución de lectura y escritura de datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Los desarrolladores tienen una gran eficacia al usar este tipo de DB. · Son altamente divisibles. · Almacenan los datos en diccionarios. 	<ul style="list-style-type: none"> · No tiene estándares en el manejo de datos. En ocasiones los lenguajes de consultas son básicos, impidiendo realizar trabajos de profundidad. · Algunos gestores carecen de herramientas avanzadas para su uso y configuración personalizada. · Las consultas y el ordenamiento de la información pueden ser realizados sólo partiendo de la clave primaria. 	<ul style="list-style-type: none"> · Almacén de sesiones; mientras esta la sesión iniciada la DB almacena todos los datos relacionados con la sesión · Carro de compras; maneja el escalado de grandes cantidades de datos y de cambios de estado, mientras atiende a millones de usuarios de manera simultánea a través del procesamiento y almacenamiento distribuidos.
				<ul style="list-style-type: none"> -Redis es un DBMS basado en el almacenamiento clave-valor, su principal uso es el almacenamiento en memoria caché y la administración de sesiones. -Cassandra también está basado en almacenamiento clave-valor, es un DBMS NoSQL distribuido y masivamente escalable. -También tenemos Amazon DynamoDB.

Imágenes:

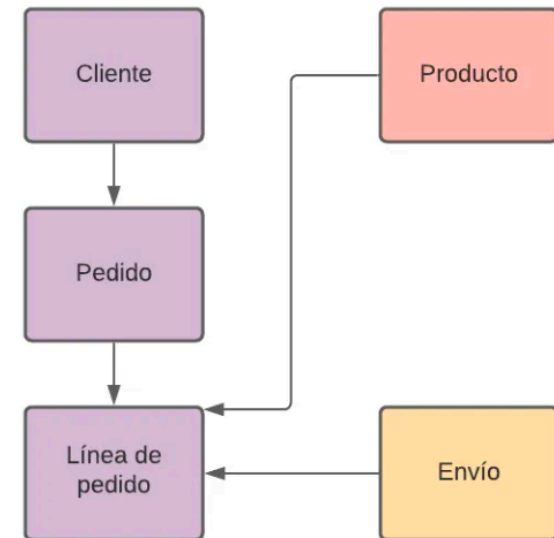
Modelo Jerárquico



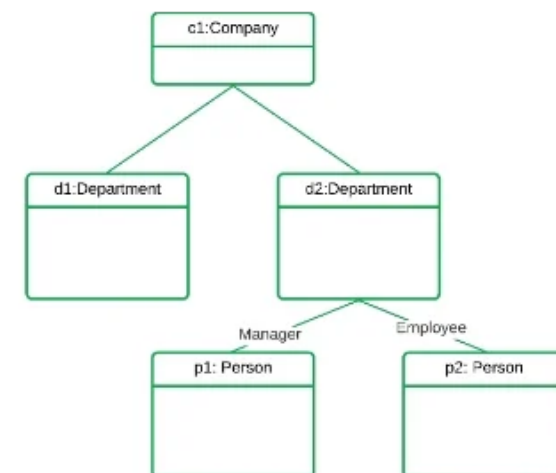
Modelo Relacional

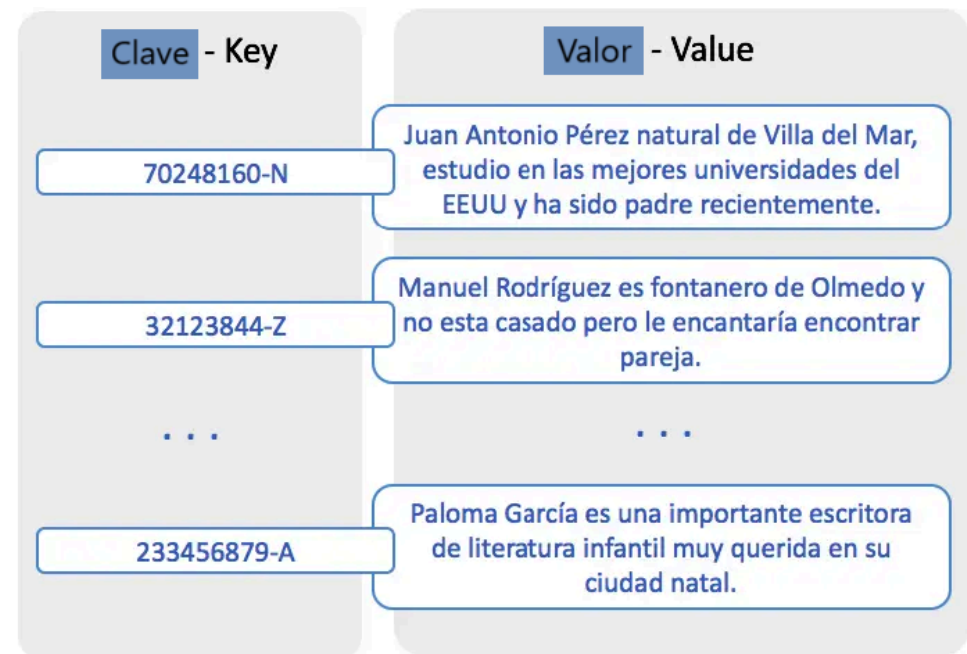
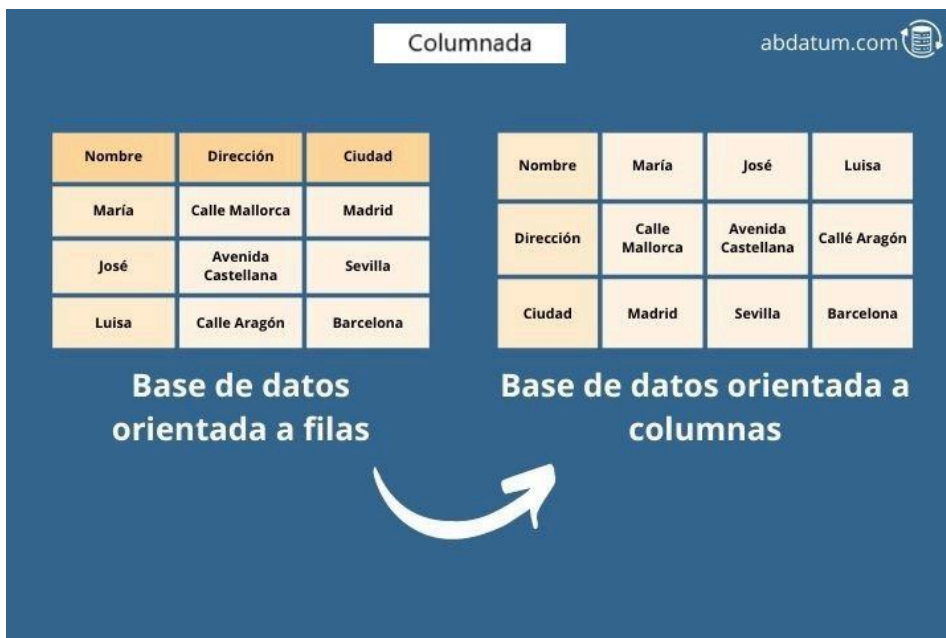
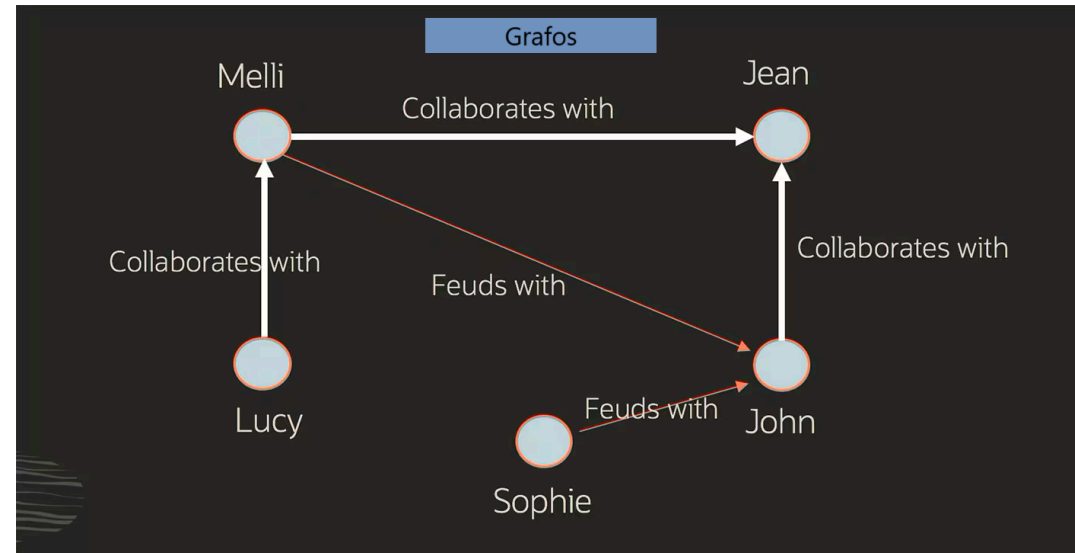
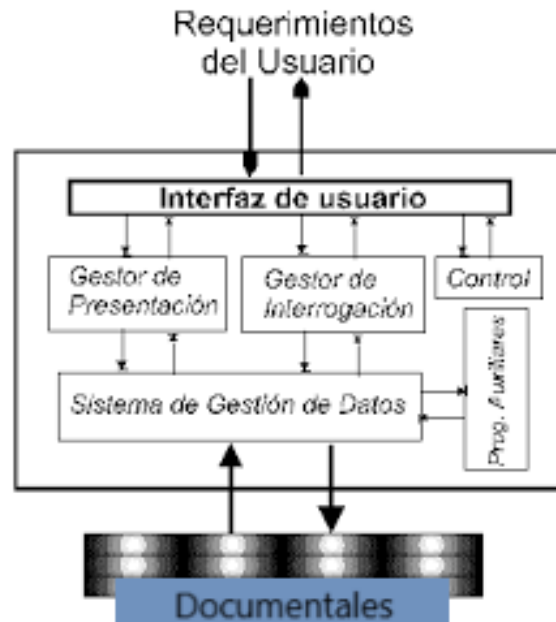
CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
1	Alfreds Futterkiste	Maria Anders	Obere Str. 57	Berlin	12209	Germany
2	Ana Trujillo Emparedados y helados	Ana Trujillo	Avda. de la Constitución 2222	México D.F.	05021	Mexico
3	Antonio Moreno Taquería	Antonio Moreno	Mataderos 2312	México D.F.	05023	Mexico
4	Around the Horn	Thomas Hardy	120 Hanover Sq.	London	WA1 1DP	UK
5	Berglunds snabbköp	Christina Berglund	Berguvsvägen 8	Luleå	S-958 22	Sweden

Modelo en red



Orientada a objetos





Referencias:

“Bases de datos. Diseño y gestión.”, Arturo Mora Rioja. Editorial Síntesis.

<https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/jerarquicas/>

<https://jhonmosquera.com/bases-de-datos-jerarquicas/>

<https://programacionpro.com/tipos-de-bases-de-datos-jerarquicas-todo-lo-que-necesitas-saber/>

<https://programacionpro.com/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-los-tipos-de-bases-de-datos/>

<https://jhonmosquera.com/bases-de-datos-ejemplos/>

<https://jhonmosquera.com/bases-de-datos-relacionales/>

https://www.w3schools.com/mysql/mysql_rdbms.asp

<https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/>

<https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/red/>

<https://phoenixnap.mx/glosario/base-de-datos-de-red/>

<https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/bases-de-datos-documentales/>

<https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/documentales/#Ventajas>

<https://hackernoon.com/object-oriented-databases-and-their-advantages>

<https://www.tokioschool.com/noticias/ventajas-desventajas-base-datos-grafos/>

<https://www.purestorage.com/es/knowledge/what-is-a-columnar-database.html#:~:text=Una%20base%20de%20datos%20columnar%20es%20una%20forma%20de%20base,tradicional%20basada%20en%20filas%20estructurada.>

<https://aprenderbigdata.com/formato-columnar/>

<https://dbaexperts.tech/wp/database/bases-de-datos-clave-valor/>

<https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/orientas-a-objetos/>

<https://aws.amazon.com/es/what-is/database/>

<https://www.grapheverywhere.com/bases-de-datos-clave-valor/>

<https://www.inesem.es/revistadigital/informatica-y-tics/los-gestores-de-bases-de-datos-mas-usados/>

[https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/gestores-bases-datos/#:~:text=Sistemas%20de%20gesti%C3%B3n%20de%20bases%20de%20datos%20jer%C3%A1rquicos, jer%C3%A1rquico%20es%20IBM's%20\(IMS\).](https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/gestores-bases-datos/#:~:text=Sistemas%20de%20gesti%C3%B3n%20de%20bases%20de%20datos%20jer%C3%A1rquicos, jer%C3%A1rquico%20es%20IBM's%20(IMS).)