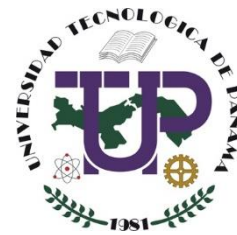




Universidad Tecnológica de Panamá
Facultad de Ingeniería de Sistemas
Computacionales



Licenciatura en Ingeniería de Sistemas de Información

Sistemas de Base de Datos I

Investigación No.1

Modelos de Base de Datos

Prof. Víctor A. Fuentes T. Integrantes:

Batista, Johel	8-914-587
Pinilla, Miguel	8-975-2460
Riley, Rolando	8-972-1033
Samudio, Nedith	8-968-1471
Villarreal, Andrés	8-970-1267

Grupo: 1IF131

Primer Semestre, Año Académico 2022

Índice de Contenidos

Introducción (Comentarios Iniciales)	2
1.1 Modelos de Base de Datos y su Evolución	3
1.2 ¿Qué es una Base de Datos?	4
1.3 Algunos Modelos	4
1.3.1 Modelo de Bases de Datos Jerárquico	4
1.3.2 Modelo de Bases de Datos de Red	7
1.3.3 Modelo Relacional	9
1.3.4 Modelo Orientado a Objetos	11
1.3.5 Modelos No Relacionales (NoSql)	14
1.3.6 Otros	16
1.4 Conclusiones (Comentarios Finales).....	18
1.5 Referencias Bibliográficas	19

Introducción (Comentarios Iniciales)

El mundo se mueve gracias al dinero, eso es una afirmación que puede resultar menor y muy somera cuando nos encontramos haciendo un trabajo investigativo en el marco del mundo académico, pero es que se hace esta acotación para poder establecer una moción inicial sobre la cual se va a encontrar basado todo lo que en próximas secciones será mostrado, ya que las dinámicas económicas de mediados del Siglo XX, y las primeras décadas del Siglo XXI, han cambiado a nuestro mundo por completo.

Y es que una realidad inherente a todas estas dinámicas sociales, políticas, económicas y culturales que se han ido generando con el pasar de los años, se pueden reducir a premisas básicas como el hecho de saber el poder que ha ido teniendo la información como soporte al proceso de toma de decisiones, no únicamente a nivel económico, sino especialmente a nivel de Políticas Públicas, como pueden ser el caso de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 2030), establecidos por las Naciones Unidas (ONU) en el año 2015, con el objetivo de alcanzar una sociedad que no se autodestruyera y que tuviese metas y un propósito claro, con planes e indicadores establecidos.

La pregunta es de manual, debo hacer la salvedad, ¿Cómo hacen para saber qué está bien, ¿Qué se debe hacer y qué no se debe hacer? La respuesta, para muchos de nosotros que nos encontramos familiarizados con el mundo de la informática, puede resultar hasta en muchos casos irónicas, pero la verdad es que es sumamente realista: La información nos permite tomar decisiones y diseñar proyectos que vayan mucho más allá de lo que nosotros como seres humanos en nuestra ignorancia supina podemos ver.

¿Pero qué hacemos con toda esta información? Pues es ahí, donde múltiples empresas a finales del Siglo XX, encontraron oportunidades de negocio y establecieron estructuras lógicas, algo anticuadas para los estándares actuales, pero cuyos conceptos más básicos e intrínsecos se mantienen a cabalidad, que son las Bases de Datos; repositorios en los que se almacena información de una manera estructurada, lógica y organizada.

Ese será el tema sobre el cual presentaremos el siguiente trabajo.

1.1 Modelos de Base de Datos y su Evolución

Por más que podamos pensar que esta premisa no se aplica para ningún otro concepto que el social, tal vez más equivocados no nos podamos encontrar; ya que el hecho de conocer el origen de los Modelos de Bases de Datos, nos permite comprender a cabalidad temas como su funcionamiento, algoritmos que hacen que ellas funcionen, requerimientos a nivel computacional que se pueden volver o no en una limitante al momento de hacer el diseño de una Base de Datos y con ello optimizarla, para que cada día pueda ejecutar muchísimas más transacciones, a la mayor velocidad, utilizando la menor cantidad de recursos informáticos que sean posibles.

Es cuestión de remontarnos principalmente a las últimas décadas del Siglo XX, en el que se diseñaron los primeros motores de Bases de Datos y su uso en las empresas se vio estandarizado como un proceso del día a día, empero la realidad es que al principio únicamente eran aquellos “usuarios avanzados”, los cuales interactuaban o le daban uso a las Bases de Datos.

Su verdadera masificación y uso, siguiendo la misma línea presentada en la introducción, se da con el surgimiento de los primeros cajeros automáticos (ATM, por sus siglas en inglés), lo que permitió que los “usuarios de a pie”, es decir, aquellas personas que no contaban con un conocimiento o con una formación a nivel de Ciencias de la Computación, interactuasen con los sistemas de bases de datos directamente para poder realizar las operaciones bancarias más básicas como lo son: Retirar Dinero, Consultar Saldo de una cuenta bancaria o en algunos casos, hacer depósitos directos.

Fue el internet, aquel elemento que ha sido altamente controversial en los últimos años por las alteraciones que haya podido o no causar en nuevamente, todas nuestras dinámicas políticas, sociales y económicas; el que se encargó como gran impulsor de la adopción de las Bases de Datos como un elemento fundamental en nuestro día a día, porque a finales de los años noventa-inicios de los años 2000, que se dio el fenómeno denominado “La Burbuja de las .com”, se aumentó exponencialmente el uso directo por

parte del usuario a las Bases de Datos, ya que estaban ahí para ofrecernos información en tiempo real, que necesitamos para la toma de decisiones.

1.2 ¿Qué es una Base de Datos?

Una manera altamente práctica, sencilla y a su vez muy didáctica de comprender el concepto es la de ver una Base de Datos como una colección de datos, la cual a través de un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) se busca una forma de almacenar, así como recuperar toda la información que en ella se concibe, siempre teniendo en cuenta la practicidad y la eficiencia a nivel informático.

Por otra parte, un modelo de base de datos es la estructura lógica que adopta la Base de Datos, incluyendo todas las relaciones y limitaciones que determinan cómo se almacenan, organizan y cómo se acceden a los datos que se encuentran en ella.

Cuando se efectúa el Diseño, ya sea a nivel Físico (Infraestructura), Conceptual, Lógico o a nivel de Vistas de una base de datos, es de carácter imperativo, efectuar un Modelo General de la Base de Datos, especificando directamente los requerimientos de cada una de las Unidades del Negocio que se puedan o no encontrar involucradas en el desarrollo de un proyecto.

1.3 Algunos Modelos

1.3.1 Modelo de Bases de Datos Jerárquico

Como su propio nombre lo indica; las bases de datos jerárquicas son aquellas que almacenan información con una estructura jerarquizada, de manera que los datos son organizados como una especie de árbol invertido.

Para tener una visión más conceptual sobre cómo se ve esta jerarquía de árbol al revés, digamos que tenemos un nodo padre (proveniente de un nodo raíz) de información, que es capaz de tener diferentes nodos hijo. No necesariamente este tipo de relación jerárquica es la única que se puede dar, sin embargo, es la más común. (Colaboradores de Wikipedia, 2020)

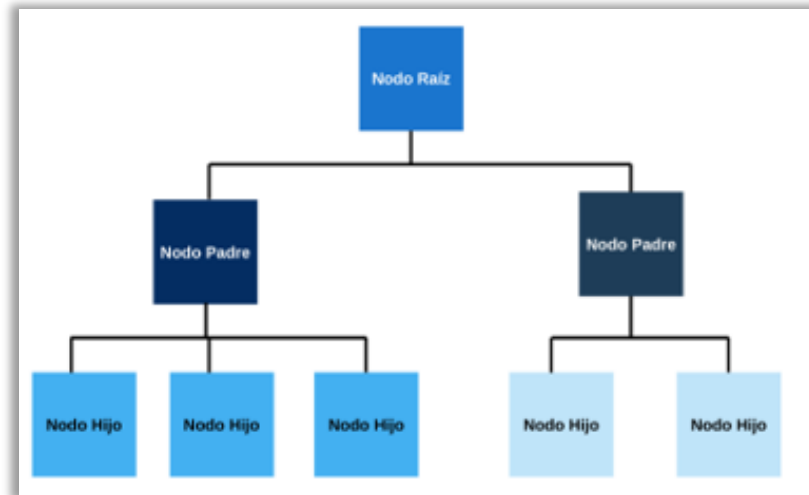


Ilustración #1: Ejemplo de relación Nodo Padre - Nodo Hijo

Cuando hablamos del funcionamiento del modelo jerárquico, cabe destacar que este no diferencia una vista lógica de una vista física de la base de datos, a diferencia del famoso modelo relacional. Las relaciones entre los datos se establecen solamente a nivel físico, ósea, mediante referencia a direcciones físicas del medio de almacenamiento. Para simplificar la manera en la que se almacenan los datos podemos plantear que (Colaboradores de Wikipedia, 2020):

- Los datos se almacenan en forma de → **Registros**
- Los registros constan de → **Campos**
- Un conjunto de registros con los mismos campos se designa como → **Fichero**

Como antes mencionado, el modelo jerárquico comúnmente facilita relaciones padre-hijo, en términos de base de datos; una relación 1:N (uno a varios). Teniendo en cuenta el tipo de relación que utiliza el modelo jerárquico, una de las características más importantes a destacar es que, a diferencia del modelo relacional, las relaciones son unidireccionales y no del tipo bidireccional. (Colaboradores de Wikipedia, 2020)

Cuando hablamos de que las relaciones son unidireccionales; utilizando el ejemplo de nodo padre/nodo hijo, se tiene que la relación puede ser hijo-padre pero no padre-hijo, de aquí viene todo el concepto de “Jerarquía”. (Colaboradores de Wikipedia, 2020)

Para ejemplificar mejor este concepto principal del modelo jerárquico podemos decir que:

Se tiene una compañía que esquematiza de forma jerárquica su base de datos para ordenar a los clientes que esta posee.

- **El nodo raíz** serían los clientes.
- **Los nodos padres** serian cada cliente.
- **Los nodos hijos** serían los datos de cada cliente, que a su vez pueden subdividirse. (Bases de datos jerárquicas ¿Qué son? Ejemplos, 2020)

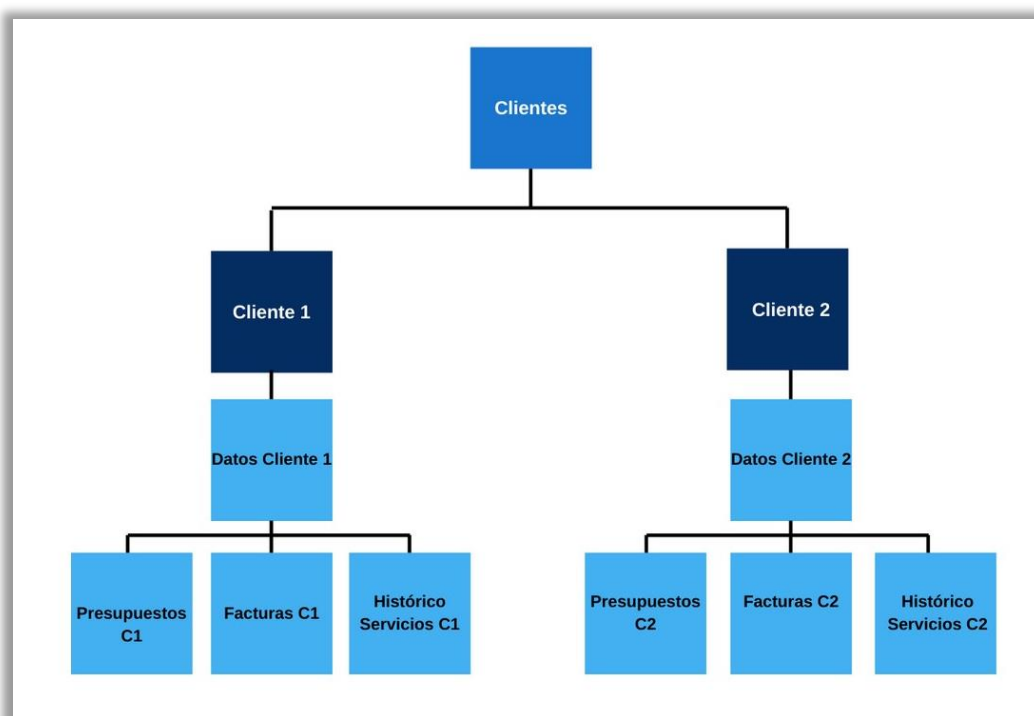


Ilustración 1. Ejemplo de relación cliente-datos

El registro de los datos (nodo hijo) puede relacionarse con el registro de su respectivo cliente (nodo padre), pero no de manera contraria, implicando que solo se puede hacer consultas de la base de datos desde los **nodos hoja** (nodos que se encuentran en los extremos y no tienen hijos) hacia el nodo raíz. (Bases de datos jerárquicas ¿Qué son? Ejemplos, 2020)

Ventajas según (Bases de datos jerárquicas ¿Qué son? Ejemplos, 2020)

- La ramificación de los registros hace que la estructura sea más intuitiva a la vista, permitiendo denotar cuales son los puntos más generales y específicos sin mayor dificultad.
- Las conexiones dentro del árbol son fijas y hacen que la navegación por ellas sea muchísimo más rápida.
- Si hablamos del ámbito empresarial, una ventaja seria que la información esta globalizada, esto quiere decir que cualquier usuario puede acceder a esta información.

Desventajas

- La estructura hace complicado acceder a un registro en específico debido a que primero se debe pasar por los nodos padres necesarios para llegar al objetivo, esto produce una escasez de independencia entre los nodos. (Colaboradores de Wikipedia, 2020)
- Para diseñar este tipo de estructura se deben conocer muy bien las unidades de información y las relaciones que estas tienen entre sí. (Bases de datos jerárquicas ¿Qué son? Ejemplos, 2020)
- **La integridad referencial está comprometida:** En la estructura jerarquica no existe la garantía de que un nodo hijo esté relacionado con un nodo padre que sea válido, esto quiere decir que somos capaces de borrar un nodo padre sin tener que borrar antes sus respectivos nodos hijo y, en consecuencia, el nodo puede quedar sujeto a un registro inexistente. (Colaboradores de Wikipedia, 2020)

1.3.2 Modelo de Bases de Datos de Red

Hay gran similitud entre el modelo de red y el modelo jerárquico, sin embargo, este es más flexible. Mientras que en el modelo jerárquico solo puede haber relaciones de uno a uno o de uno a muchos en el modelo de red se permite la relación de mucho a muchos. (HostingPlus, 2021)

Este modelo está basado en conjuntos de registros que están relacionados, cada uno de los conjuntos consiste en un registro principal que contiene uno o más registros de carácter secundario. (Tablado, 2020)

Como mencionábamos anteriormente un registro puede ser miembro o ser secundario de múltiples registros, permitiendo la creación de modelos de relaciones más complejas. Como en el siguiente ejemplo:

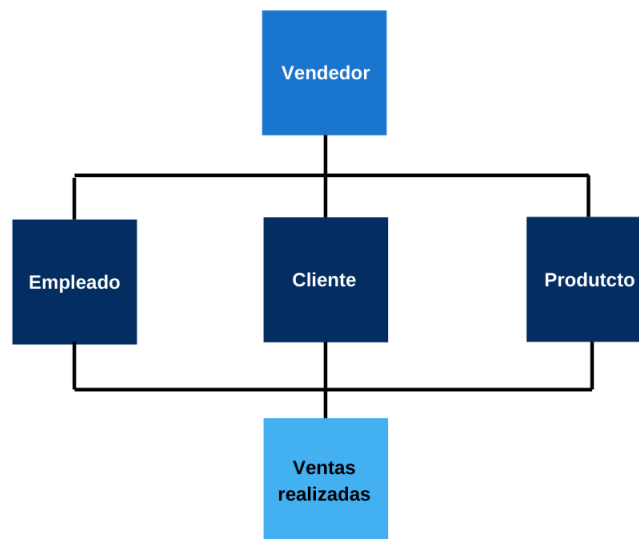


Ilustración #3: Ejemplo de un modelo de Red donde Ventas realizadas es un registro secundario con varios registros padres. (Lucidchart)

Características de un modelo de Red

Antes de las características cabe mencionar que se entiende como “propietario” a los registros padres y “miembros” a los registros hijos. Otro concepto es el de “conjunto”, habla de la formación de dos tipos de registros ligados. (Tablado, 2020)

- Se puede visualizar como una estructura de árbol invertido como en el modelo jerárquico, pero con la posibilidad de que un nodo pueda tener varios nodos padres.
- Cada registro debe tener si o si un registro propietario
- Permite almacenar datos desde tipo texto hasta valores numéricos.

Ventajas

Entre las ventajas que menciona Tablado (2020) podemos encontrar:

- Permiten el acceso concurrente a los datos, siendo útil en entornos donde es necesario que muchos usuarios requieran acceso a la información.
- Es flexible con el manejo de los datos, desde la eliminación hasta la modificación de ellos si estos varían con el tiempo.
- Tiene mayor independencia de los datos que el modelo jerárquico

Desventajas

Algunos de los puntos en contra que resalta Tablado (2020) y se mencionan en HostingPlus (2021) son:

- Entre los registros de diferente nivel no se pueden establecer relaciones de muchos a muchos como sucede en un modelo relacional.
- Su estructura puede llegar a ser compleja, pues los registros deben almacenarse mediante el uso de punteros.
- Una vez la base de datos ya está “poblada” será complicado modificar su estructura.

1.3.3 Modelo Relacional

Las bases de datos Relacionales son aquellas que almacenan datos que están relacionados unos con otros de manera sistemática para consultas posteriores y dar acceso a ellos a diferentes grupos de usuarios a través de un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD), lo que permite un fácil entendimiento de su lógica. El modelo relacional es uno de los modelos más intuitivos y directos ya que no es necesario jerarquizar para representar los datos. (Oracle Argentina, 2014)

Lo más característico de una Base de Datos Relacional lo encontramos en los registros de cada una de sus transacciones, ya que, en este tipo de base de datos cada fila que encontramos en una tabla será un registro único, mientras que las columnas contendrán los atributos de los datos, uno por registro único. (Bases de datos relacional ¿Qué es y sus características?, 2020)

A las bases de datos que se rigen por el modelo relacional se les dan una gran diversidad de usos, por ejemplo: registro del inventariado de un supermercado, información de clientes o usuarios, registro de pedidos, sistemas bancarios, entre muchos otros; se podría decir que hoy por hoy, las bases de datos bajo el Modelo Relacional son parte de nuestra vida cotidiana, incluso en las aplicaciones que utilizamos en nuestro smartphone. (Bases de datos relacional ¿Qué es y sus características?, 2020)

El Modelo Relacional llega para ayudar a mejorar la eficiencia del uso de los datos que ya habían recopilado en otras estructuras que fueron ampliamente famosas y utilizadas en su momento, sin embargo, para hacer esto era necesario de tener un alto conocimiento de la estructura de datos con la que se manejaban cada una de ellas, con el objetivo de poder utilizarlas, lo que fue disminuyendo su uso de manera gradual y progresiva para dar la entrada a modelos innovadores, como el Modelo Relacional. (Oracle Argentina, 2014)

Por lo que el modelo relacional brinda una ayuda a los desarrolladores, pues la presentación de los datos ya venía de una manera estándar fácil de comprender, representar y consultar.

Ventajas

Según Oracle Argentina (2014) el uso de Base de datos relacionales involucra varias ventajas:

- El concepto de modelo Relacional es de fácil comprensión y gracias a su simplicidad.
- Es un modelo muy versátil llegando a considerarse muchas veces como primera opción para administrar datos con consistencia y seguridad.
- Facilita impedir y manejar el duplicado de registros.
- Por su estructura facilita mantener la uniformidad de la base de datos a través de todas las aplicaciones y copias de dicha base de datos, por lo que sabremos que siempre tendremos exactamente los mismos datos.

Desventajas

Podemos encontrar varios puntos negativos recopilados de AyudaLey (2020), son los siguientes:

- Son ineficientes con el manejo de datos multimedia o de gráficos, así como información de ubicación.
- Con grandes volúmenes de datos siendo distribuidos en diferentes tablas, las consultas que se realizan pueden tener menor rendimiento a diferencia de otras estructuras.
- Este modelo ubica las tablas en un mismo nivel, siendo difícil organizar las tablas con jerarquías. No hay entidades subordinadas
- Requiere gran capacidad de almacenamiento.

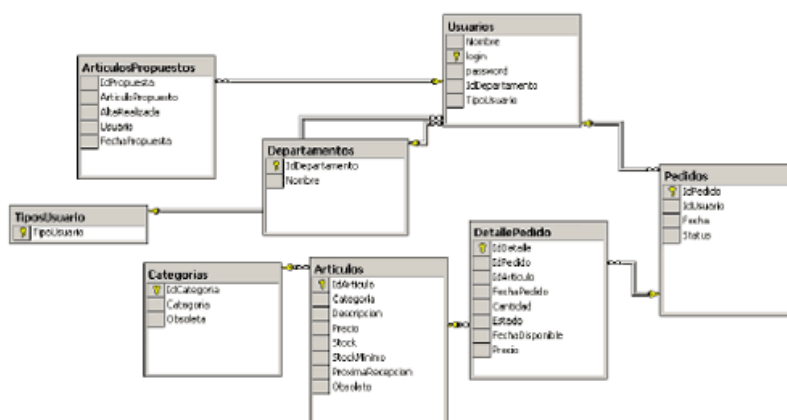


Ilustración #4: Ejemplo de una base de datos relacional

1.3.4 Modelo Orientado a Objetos

Al hablar de un modelo de base de datos “orientado a objetos” nos referimos a una estructura donde la información está representada por objetos, similar a la programación orientada objetos que conocemos, y, de hecho, comparten propiedades y funcionalidades. (H., 2020)

Estos tipos de estructura de bases de datos funcionan a la par con lenguajes de programación orientada a objetos y en consecuencia comparten algunas propiedades.

Un detalle que es importante conocer, los objetos se encuentran directamente asociados a un conjunto o “set” específico de variables con los datos del objeto, así como a los mensajes a los que este responde (Que aquí es donde se puede presentar en gran medida la complejidad, ya que en estos casos se puede dar el caso del paso de un mensaje con parámetros o sin parámetros), así como los métodos que van alineados directamente con el código que se encarga de implementar un mensaje que fue enviado a través del objeto inicialmente. (H., 2020)

A continuación, presentaremos con fines ilustrativos, un Diagrama de Secuencias que muestra las interacciones entre los elementos de un Modelo Orientado a Objetos:

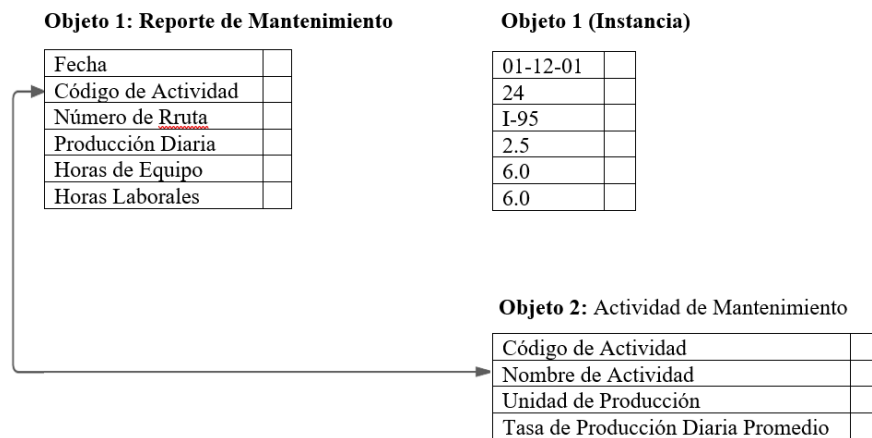


Ilustración #5: Ejemplo de un Modelo Orientado a Objetos

Características de un Modelo Orientado a Objetos

Las principales características de cualquier tipo de Bases de Datos Orientadas a Objetos se pueden dividir en tres principales grupos según (H., 2020), los cuales son los siguientes:

1. **Mandatorias:** Encapsulación, Concurrencia, Recuperación.
2. **Opcionales:** Herencia Múltiple, Comprobación de clases e inferencias de la distribución

Funcionamiento del Modelo de Bases de Datos Orientado a Objetos

Las relaciones que se establecen en una Base de Datos Orientada a Objetos son de varios a varios (Es decir, N:N), en las que los indicadores se encargan de establecer las relaciones entre cada uno de los objetos, ya que estas se fundamentan en la idea de agrupar la información en paquetes que contengan cierto nivel de correlación entre sí. (H., 2020)

Es decir, los datos de cada uno de sus registros son combinados para crear un solo objeto en el que se le incluyen todos sus respectivos atributos. De igual manera, los métodos que se convierten en un conjunto de acciones que se pueden o no, dependiendo del estado, llevar a cabo a cada uno de los objetos pertenecientes a la base de datos; también se pueden agrupar sin ningún inconveniente alguno. (H., 2020)

Ventajas según (Torre, 2021)

- A nivel de diseño se encuentran creadas para ser capaces de manejar cantidades ingentes de datos.
- Al contar con múltiples lenguajes de programación hoy en día que tienen la orientación a objetos, se vuelve una facilidad al momento de desarrollar una Base de Datos Orientada a Objetos, ya que estos son los más adecuados, debido a que se genera que los objetos del código fuente, puedan ser fácil y rápidamente integrados en la base de datos.
- Con una Base de Datos Orientada a Objetos se cuenta con la facilidad de que datos complejos se pueden manipular de una manera muchísimo más rápida, tanto para ser almacenados en ella, como para ser posteriormente consultados.

Desventajas según (Torre, 2021)

- No existen criterios claros para la estandarización de los modelos y se deja mucho a discreción del diseñador de la Base de Datos en el lenguaje que sea programada.
- Es poca la documentación existente sobre proyectos que la hayan implementado con buenas prácticas y de manera exitosa.

1.3.5 Modelos No Relacionales (NoSql)

Modelo de Bases de Datos No Relacionales (NoSql)

Las bases de datos no relacionales, también llamadas Modelos de bases de datos NoSQL son sistemas de almacenamiento o de guardar información que básicamente se caracteriza por no usar el lenguaje SQL para las consultas. (ayudaley, 2020)

Esto no quiere decir que no puedan usar SQL, pero no lo hacen como herramienta de consulta, sino como apoyo, por eso se les denomina no relacionales. (ayudaley, 2020)

Otra de sus principales características relevantes en su manera de operar es que, no trabajan con estructuras definidas. Es decir, los datos no se almacenan en tablas, y la información tampoco se organiza en registros o campos. (ayudaley, 2020)

Este modelo de base de datos tiene una gran escalabilidad y están pensadas para la gestión de grandes volúmenes de datos. Por eso tiene un buen uso en ese tipo de objetivos, con grandes datos a recibir. (ayudaley, 2020)

Ya que la realización de este nuevo modelo de base de datos su desarrollo se enfocó en la necesidad de crear sistemas de gestión capaces de trabajar con datos no estructurados. (ayudaley, 2020)

Da algunas Características de un Modelo de Bases de Datos No Relacionales

- La información no se almacena en tablas sino a través de documentos.
- Son bases de datos muy útiles para organizar y gestionar información no estructurada, o cuando no se tiene una noción clara de los datos a almacenar.
- No utilizan el lenguaje SQL para consultas, aunque sí lo pueden usar como herramienta de apoyo.

Estructura

Como ya hemos señalado con anterioridad, una base de datos no relacional no requiere de tablas en si para el almacenamiento de la información. (ayudaley, 2020)

Este módulo normalmente tiene estructura de una base de datos relacional y se basa en la organización de la información a través de documentos. (ayudaley, 2020)

Este tipo de Bases de Datos fueron diseñadas para ofrecer mayor escalabilidad horizontal y no tienen identificadores que permitan establecer relaciones entre diferentes conjuntos de datos. (ayudaley, 2020)

Ya hemos visto un modelo de bases de datos NoSQL o no relacional, pero existen otros como por ejemplo lo son y menciona (ayudaley, 2020):

- **Modelo de Bases de Datos de Grafos:** Similar al de red, pero más flexible, puesto que permite que cualquier nodo se pueda conectar a cualquier otro nodo.
- **Modelo Multivalor o Clave-Valor:** Que nace o inicia del modelo relacional, pero en el que los atributos pueden contener una lista de datos en vez de un solo punto de datos.
- **Modelo de Documentos:** Y como sabemos este módulo se creó para almacenar y administrar documentos o datos semiestructurados, en vez de datos atómicos (como hacen las bases relacionales).

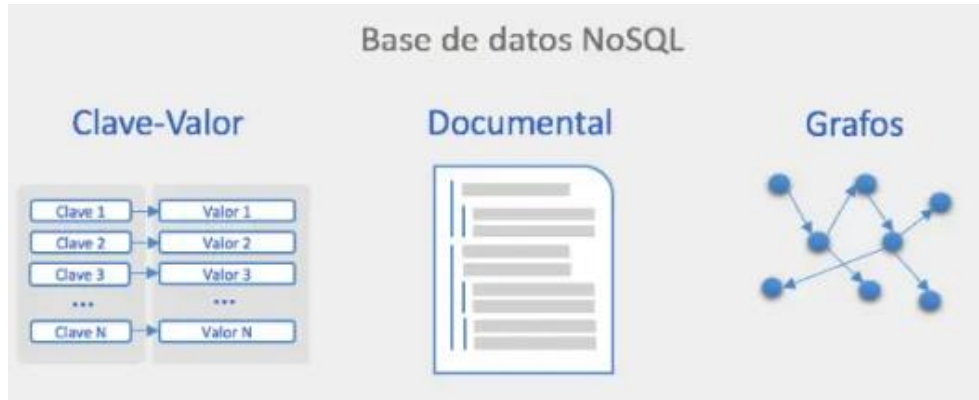
Ventajas según (ayudaley, 2020)

- Una ventaja sería que son muy funcionales, ya que cuentan con API exclusivas y proporcionan modelos de datos para trabajar con cada tipo de datos presentes en la base.
- **Ofrecen una mayor escalabilidad:** Pueden soportar mayores volúmenes de datos y añadir mayor capacidad añadiendo nuevos módulos de software, sin necesidad de añadir nuevos servidores.

Desventajas según (ayudaley, 2020)

- Estas no son compatibles con determinadas consultas en el lenguaje SQL, producto de su mismo diseño que se encuentra orientado a intentar obviar en la medida de lo posible el uso de este.

- No se cumplen con algunos de los criterios básicos y propiedades fundamentales de las bases de datos bajo el Modelo ACID (por sus siglas en inglés), que son atomicidad, consistencia, integridad y durabilidad.



1.3.6 Otros

Modelo Entidad-Relación

El modelo entidad-relación consiste en un diagrama que facilita la interpretación de los datos y como se relacionan entre ellos. Este diagrama debe ser completado con un resumen donde se muestren las listas de atributos y las relaciones que se dan entre los elementos. Como su nombre lo dice; el modelo contiene entidades y relaciones, sin embargo, también contiene atributos. Las entidades representan objetos que pueden ser reales o abstractos, y estos se pueden diferenciar claramente entre sí. (Gutiérrez, 2013)

Los atributos se encargan de definir las características de las entidades; se podría decir que es el contenido de la entidad. Todas las entidades tienen atributos distintos, los cuales brindan información sobre las mismas. Los atributos pueden ser de diferentes tipos: fecha, numéricos, texto, etc. (Gutiérrez, 2013)

Por último, las relaciones son los vínculos que permiten definir las dependencias que se dan entre las entidades. Nos permite forzar a que varias entidades compartan atributos de forma indispensable. Las relaciones se muestran en los diagramas como rombos. (Gutiérrez, 2013)

Modelo plano

El modelo plano se basa en dos dimensiones de conjuntos de datos. En este modelo existe una columna que contiene información, es decir, contendrán datos que estén relacionados con la columna. (Gutiérrez, 2013)

Para ejemplificar podríamos decir que se tiene dentro de la base de datos una columna llamada ID de Usuario. Cada nueva fila de esta columna solo será un nuevo ID de Usuario. (Gutiérrez, 2013)

Modelo Multidimensional

En el modelo multidimensional, al igual que en el relacional, la información se almacena en forma de tablas, con la diferencia en que estas mismas tablas forman una estructura distinta donde los datos se ven como cubos de información (cubo OLAP). Estos cubos de información están formados por dos componentes: (Gutiérrez, 2013)

- **Tabla de Dimensiones** → Los datos se almacenan como ítems o fechas.
- **Tabla de Hechos** → Se almacenan las medidas y las claves que luego se relacionan en las tablas de dimensiones.

Cada dimensión del cubo equivale a un campo de dimensiones en la tabla, mientras que la información que se almacena en a cada celda del cubo corresponde a los hechos. (Gutiérrez, 2013)

1.4 Conclusiones (Comentarios Finales)

A lo largo de este trabajo hemos visto un mínimo común denominador que se repite a lo largo de todos los diferentes Modelos de Bases de Datos, ya sean los tradicionales o los más modernos; conocidos como No-Relacionales y es que todos ellos se basan en una necesidad fehaciente de cada uno de los negocios a nivel mundial, que es el acceso rápido, íntegro y oportuno a la información.

Empero, esto nos permite hacer algunas acotaciones sumamente relevantes; siendo una de ellas el hecho, de que no existe “El Mejor Modelo de Bases de Datos”, sino que existe “La Mejor Implementación de un Modelo de Bases de Datos”, y es que esto no puede ser una verdad más fuerte, ya que todo depende de las necesidades de cada una de las áreas de negocio que se encuentran involucradas en el diseño lógico, conceptual y en la implementación técnica de una Base de Datos.

Es bien conocido el caso, que por ejemplo si se desea una estructura que permita la mayor fiabilidad, integridad y consistencia de los datos; por ejemplo para soportar una infraestructura bancaria que requiere siempre estar funcionando y no puede tener ningún tipo de fallos, es decir una política de cero tolerancia a fallos; probablemente los Diseñadores de la Base de Datos, opten por un modelo más tradicional, como lo pueden ser el Modelo Relacional o el Modelo Entidad-Relación, ya que es posible que el banco posea infraestructura informática “Legacy” que requiera del soporte a este tipo de sistemas para poder mantener su funcionamiento y posterior migración a nuevas soluciones.

También se conoce la tendencia moderna, en la cual podemos observar que se requiere un rápido acceso a los datos y a la información, en muchas ocasiones en tiempo real; para el desarrollo de modelos basados en tecnologías como “Machine Learning” y “Artificial Intelligence”, que sirven para generar predicciones sobre el comportamiento de las dinámicas de los mercados, de manera en la que las empresas se puedan adaptar e incluso, anticipar a ellas; usando para ello las más nuevas y recientes en materia de tiempo, diseño e implementación, Modelos de Bases de Datos No Relacionales o NoSQL, que permiten este acceso casi que en tiempo real a la información.

1.5 Referencias Bibliográficas

ayudaley. (09 de 09 de 2020). *Base de datos no relacional. ¿Qué es? Características y ejemplos*. Recuperado el 2022, de Ayuda Ley Protección Datos: <https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/relacional/>

Base de datos orientadas a objetos ¿Qué son? (09 de 09 de 2020). Recuperado el 2022, de Ayuda Ley Protección Datos: <https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/orientas-a-objetos/>

Bases de datos jerárquicas ¿Qué son? Ejemplos. (09 de 09 de 2020). Recuperado el 2022, de Ayuda Ley Protección Datos: <https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/jerarquicas/>

Bases de datos relacional ¿Qué es y sus características? (09 de 09 de 2020). Obtenido de Ayuda Ley Protección Datos: <https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/relacional/>

Berenguer . (2016). *International journal of developmental and educational psychology*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349853537027.pdf>

Bergmann y Sams. (2012). *international journal of developmental and educational psychology* . Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349853537027.pdf>

Blasco, Lorenzo y Sarsa . (2016). *international journal of developmental and educational psychology*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349853537027.pdf>

Colaboradores de Wikipedia. (23 de 07 de 2020). *Base de datos jerárquica*. Recuperado el 2022, de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos_jerárquica

Colaboradores de Wikipedia. (04 de 10 de 2021). *Base de datos orientada a objetos*. Recuperado el 2022, de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos_orientada_a_objetos

El Modelo base de datos: Definición y tipos. (11 de 09 de 2020). Obtenido de Ayuda Ley Protección Datos: <https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/modelos/>

- HostingPlus. (05 de 07 de 2021). *Modelo de red de una base de datos: ¿cuáles son sus características?* | Blog | Hosting Plus Colombia. Recuperado el 2022, de Hosting Plus: <https://www.hostingplus.com.co/blog/modelo-de-red-de-una-base-de-datos-cuales-son-sus-caracteristicas/>
- Lucidchart. (s.f.). *Qué es un modelo de base de datos*. Recuperado el 2022, de LucidChart: <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-modelo-de-base-de-datos>
- Oracle Argentina. (31 de 07 de 2014). *¿Qué es una base de datos relacional?* Recuperado el 2022, de Oracle: <https://www.oracle.com/ar/database/what-is-a-relational-database/>
- Rivas, A. (29 de 08 de 2021). *Base de datos jerárquica*. Recuperado el 2022, de Muy Tecnológicos: <https://muytecnologicos.com/diccionario-tecnologico/base-de-datos-jerarquica/>
- Sande, F. (28 de 04 de 2021). *Network Database, Relational DB, and Graph DB Compared*. Obtenido de Raima: <https://raima.com/es/network-database-relational-db-and-graph-db-compared/>
- Tablado, F. (07 de 09 de 2020). *Base de datos de red. ¿Qué es? Ejemplos*. Obtenido de Ayuda Ley Protección Datos: <https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/red/>
- Tucker. (2012). *international journal of developmental and educational psychology* . Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349853537027.pdf>