

Criterios para la selección entre un modelo relacional o un modelo no relacional

Ángel David Camacho Tello

Juan Camilo Burbano Álvarez

Kevin Argüelles Vélez

Trabajo de grado para optar el título de especialista en gestión de bases de datos

Director

Ángel David Erazo Ibarra

Magister en gestión de TI



Institución Universitaria Antonio José Camacho

Facultad de ingenierías

Especialización en gestión de bases de datos

2023

Contenido	Pág.
Introducción	8
1. Criterios para la selección entre un modelo relacional o un modelo no relacional.	9
1.1 Planteamiento del Problema.....	9
1.1.1 Pregunta de formulación.....	10
1.1.2 Preguntas de sistematización.....	10
1.2 Justificación.....	11
1.3 Objetivos	11
1.3.1 Objetivo general	11
1.3.2 Objetivo específico	12
2. Marco Referencial.....	12
2.1 Marco Teórico	12
2.2 Marco Conceptual	14
2.2.1 Modelo Relacional.....	14
2.2.2 Modelo NO Relacional.....	15
2.2.3 Estructura de los datos	15
2.2.4 Escalabilidad.....	15
2.2.5 Flexibilidad.....	16
2.2.6 Consistencia.....	16
2.3 Marco Legal	16
3. Método	17
3.1 Investigación documental.....	17

3.1.1 Elección del tema.....	18
3.1.2 Delimitación del tema.....	18
3.1.3 Acopio de información	18
3.1.4 Análisis de la información.....	19
3.1.5 Contextualización	19
4. Resultados	21
4.1 Elección del tema	21
4.1.2 Importancia de elegir un modelo adecuado.....	21
4.1.3 Beneficios de elegir un modelo correcto	22
4.2 Delimitación de investigación.....	23
4.3 Acopio de información.....	24
4.4 Análisis de la información	24
4.4.1 Características y diferencias entre modelos de bases de datos.....	24
4.4.2 Puntos clave para elegir modelo de bases de datos	25
4.4.4 Comparación de capacidades.....	28
4.4.5 ¿Qué estructuras en modelos de bases de datos son mejores?	29
4.4.6 Aplicaciones recomendadas por modelos.....	30
4.4.7 Encuesta realizada en el mercado	32
5. Conclusiones	37
Referencias.....	40

Lista de Tablas

	Pág.
<i>Tabla 1 Características entre modelos de bases de datos</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 2 Características de capacidad en modelos de bases de datos</i>	<i>28</i>

Lista de Figuras

	Pág.
<i>Figura 1 Fases de la metodología investigación documental</i>	20
<i>Figura 2 Encuesta sobre el estado de la base de datos.....</i>	33
<i>Figura 3 preferencias de los desarrolladores en los modelos de bases de datos.....</i>	34
<i>Figura 4 Gestores de bases de datos más utilizados</i>	35
<i>Figura 5 Gestores de bases de datos que más utilizarían los desarrolladores</i>	36

Resumen

El presente trabajo de grado tiene como objetivo principal proporcionar los criterios para la selección entre un modelo relacional o no relacional en las bases de datos. Revisando diferentes puntos como los son características que se deben tener en cuenta, impacto en la selección del modelo, punto claves para la selección del modelo y conclusiones de toda la investigación. Para esto se realizó una investigación documental donde se seleccionó el tema, se delimitó la información, se establecieron los criterios para tener en cuenta al momento de investigar la información, ya una vez adquirida la información se procedió a analizar para finalmente contextualizarla y generar las conclusiones necesarias frente al tema. Con los resultados de la investigación se espera brindar una ayuda para facilitar a las personas que quieran conocer qué características tener en cuenta al momento de elegir un modelo de base de datos. En conclusión, se puede decir que al momento de seleccionar el mejor modelo de base de datos para un contexto específico beneficia al rendimiento, tiempos de espera y optimización en proyectos relacionados con las bases de datos.

Abstract

The main objective of this degree project is to provide the criteria for selecting between a relational or non-relational model in databases. By reviewing different points such as characteristics that must be considered, impact on model selection, key points for model selection, and conclusions of the entire research. For this, a documentary investigation was carried out where the topic was selected, the information was delimited, the criteria to be considered when investigating the information were established, and once the information was acquired, it was analyzed to finally contextualize it and generate the necessary conclusions regarding the topic. With the results of the research, it is hoped to aid people who want to know what characteristics to consider when choosing a database model. In conclusion, it can be said that when selecting the best database model for a specific context, it benefits performance, waiting times, and optimization in projects related to database.

Introducción

En el mundo de las bases de datos seleccionar un modelo óptimo es muy importante para que cualquier proyecto funcione correctamente. Decidir entre un modelo de base de datos relacional o no relacional afecta directamente a la eficiencia, seguridad y la forma en la que se almacena. Esta monografía se centra en analizar estas opciones utilizando como guía la investigación documental, con el objetivo de encontrar el modelo de base de datos más adecuado.

También busca entender en qué situación es mejor utilizar un modelo u otro, considerando las características y necesidades de cada proyecto. Además, se evaluará cómo la elección del modelo afecta a la seguridad, el orden de la información y el rendimiento que podría tener la base de datos, ofreciendo recomendaciones claras para ayudar en la elección entre un modelo relacional y no relacional. Al final se aportarán conclusiones claras sobre la elección de un modelo de base de datos, destacando las ventajas, desventajas y puntos para tener en cuenta en esta decisión que será estratégica en futuros proyectos.

En resumen, la monografía es una guía útil para cualquier persona interesada en las bases de datos, ya que proporciona una base sólida para tomar decisiones informadas y seguras al diseñar e implementar sistemas de bases de datos.

1. Criterios para la selección entre un modelo relacional o un modelo no relacional.**1.1 Planteamiento del Problema**

La gestión de datos es un tema importante en la informática y hay diferentes modelos para almacenar y administrar los datos. Los modelos relacionales y no relacionales son los modelos más populares. Dependiendo del volumen de los datos, la velocidad, la variedad y el valor, se puede seleccionar el mejor modelo que se adapte a los datos. Independientemente del beneficio de escoger el mejor modelo que se adapte a los datos, muchas organizaciones no demuestran preocupación ni justifican el porqué de la elección del modelo de datos a utilizar (de Oliveira, 2022).

En ocasiones la elección de un modelo se basa en la intuición o la experiencia previa, lo que puede conllevar a la subutilización de recursos, utilizar lo que no hay que utilizar, o la implementación de soluciones ineficientes. En otros casos por tomar decisiones apresuradas y rápidas no se tiene un razonamiento lógico o también por la enseñanza que se dan en algunas instituciones (Valverde, 2019). Estos son algunos motivos por los cuales en las organizaciones no se escoge el mejor modelo el cual se adapte a los datos.

Debido a la problemática anterior se quiere brindar una guía sólida, completa y de buenas prácticas la cual facilite la elección de un modelo de bases de datos a las organizaciones dependiendo la complejidad de los datos, la escalabilidad, la flexibilidad, el rendimiento y la facilidad de uso.

1.1.1 Pregunta de formulación

¿Cómo identificar el mejor modelo de base de datos bien sea relacional o no relacional en un contexto específico para tomar la mejor decisión al momento de iniciar un proyecto de este tipo?

1.1.2 Preguntas de sistematización

¿Cuáles son las características que se deben observar en un modelo de base datos relacional y no relacional?

¿Cuáles son las situaciones apropiadas para iniciar un proyecto de construcción de un modelo de base de datos, ya sea relacional o no relacional?

¿Cuál es el impacto de la elección del modelo de base de datos en la seguridad y la integridad de los datos en proyectos de este tipo?

¿Cuáles son las pautas clave para elegir entre un modelo de base de datos relacional y no relacional en proyectos específicos?

¿Qué conclusiones se pueden extraer al comparar la elección entre un modelo de base de datos relacional y no relacional?

1.2 Justificación

En la actualidad la creciente cantidad y diversidad de los datos, su escalabilidad y disponibilidad para poder desarrollar actividades de investigación, aplicaciones o informes generan casos de relevancia y alta demanda donde es necesario esclarecer una opción de elección entre bases de datos relacionales y no relacionales. La elección de estas depende en gran medida de las necesidades específicas que pueda tenerse en el momento de tomar dicha decisión.

Debido a esto la investigación y comparación de bases de datos relacionales y no relacionales son un punto importante en la construcción del sistema que almacenara la información, necesaria para llevar a cabo diversidad de actividades dentro de una organización, esto dado a que esta evaluación nos permite tomar decisiones fundamentales y necesarias sobre la infraestructura y manejo de los datos que serán utilizados.

Teniendo en cuenta la amplia gama de opciones tecnológicas disponibles y diferentes comportamientos de rendimiento, escalabilidad y casos de usos ideales entre ambas categorías de las bases de datos, es esencial profundizar una investigación generando una guía apropiada para esta decisión fundamental dentro de una organización generando efectividad de almacenamiento, lectura, escritura y transformación dentro de sus posibles usos y contexto a los datos almacenados.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Identificar el modelo de base de datos para un contexto específico, considerando las características de los datos, las necesidades del proyecto y los riesgos de seguridad e integridad.

1.3.2 Objetivo específico

Analizar las características que se deben observar en un modelo de base de datos relacional y no relacional para la toma de decisiones en proyectos de base de datos.

Examinar las circunstancias apropiadas en la selección de un modelo de base de datos, sea relacional o no relacional.

Evaluuar cómo la elección del modelo de base de datos afecta la seguridad y la integridad de los datos.

Brindar pautas claras que guíen a la elección entre un modelo de base relacional y no relacional.

2. Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

La historia de las bases de datos se retoma desde hace mucho tiempo, pasando desde la maquina perforadora en el año 1884, por la invención del almacenamiento magnético, posteriormente el almacenamiento secuencial el cual era complejo de utilizar por el crecimiento que tenían este tipo de almacenamiento. Ya en el año 1963 gracias al auge de los discos magnéticos y surgimiento del concepto de bases de datos nace la primera generación de la base de datos las cuales eran bases de datos de red y jerárquicas. Ya por la década de los 70 gracias a un artículo donde se aplicaban conceptos matemáticos de álgebra relacional para el tratamiento de grandes volúmenes de datos da origen a la nueva generación de las bases de datos, las bases

de datos relacionales, esta base de datos en un principio era poco práctica de utilizar dado a su lentitud, pero posteriormente y gracias al avance de la tecnología el problema de la practicidad en las bases de datos se solucionó. Ya a finales de la época de los 70 surge el lenguaje SQL basado en el álgebra y cálculo relacional, gracias a este lenguaje se facilitó la administración y recuperación de información en las bases de datos, fue tan grande la popularidad de este lenguaje SQL que en la década de los 80 se convierte en un estándar. (Marrero, 2019)

A partir de los años 90, hasta la actualidad, gracias a los avances tecnológicos y la llegada del internet se fueron reduciendo los tiempos de salida para nuevas tecnologías y la información comenzó a crecer de forma exponencial. En el proceso de crecimiento de las nuevas tecnologías e información las organizaciones optaron por diferentes formas para difundir la información aprovechando las nuevas aplicaciones de software. Gracias a estos avances con el pasar de los años surgió un nuevo grupo de bases de datos, las bases de datos no relacionales o también llamadas bases de datos NoSQL. (Marrero, 2019)

Con la relevancia y trascendencia con la que cuenta el modelo de bases de datos relacional además del auge y potencial con el que cuenta el modelo de bases de datos no relacional hay un debate establecido en el cual se evalúa cual de estos 2 modelos es mejor. Hay trabajos como el de (Marrero, 2019) en el cual se realiza un estudio entre los 2 modelos, (Lasluisa, 2020) donde evalúa el desempeño de las bases de datos relacionales y no relacionales, (Román, 2023) en donde además de hacer una comparación entre los 2 modelos las compara con nuevas tecnologías como el Blockchain.

El debate de la elección entre los 2 modelos también ha afectado el ámbito empresarial generando la duda de cual de los 2 modelos es mejor para las organizaciones, se han generado encuestas como realizada por (basedash, 2023) en la cual encuestaron a desarrolladores de diferentes ámbitos y evalúan muchos aspectos además de dar una evaluación de cómo es el estado actual de las bases de datos. Esta encuesta nos revela que el 54.3% de desarrolladores optan por el modelo relacional, mientras que el no relacional solamente el 6% de los desarrolladores lo apetecen, sin embargo, un 39.6% opta por trabajar con los 2 modelos.

La elección de un modelo de base de datos es crítica en proyectos relacionados con las mismas, ya que afecta la eficiencia y eficacia del proyecto. Estos modelos son estructuras esenciales para almacenar, organizar y recuperar de manera coherente información (Valverde, 2019) la cual es vital para el funcionamiento de los proyectos, además si se agrega una buena elección de modelo, dentro de algunos casos, se convierten en una herramienta poderosa que nos brinda una gran ventaja en tiempos de respuestas, optimización y eficiencia en nuestros proyectos.

2.2 Marco Conceptual

2.1.1 *Modelo Relacional*

El Modelo Relacional es un enfoque de gestión de base de datos que utiliza tablas para organizar datos. Cada tabla representa una entidad y cada columna de la tabla representa un atributo, se destacan por definir relaciones entre tablas mediante claves primarias y foráneas, asegurando la integridad de los datos. El lenguaje SQL se utiliza para consultar y manipular los

datos. Este modelo es sólido para datos estructurados y aplicaciones con necesidades de alta integridad, pero puede tener limitaciones con datos no estructurados o que tienen constante cambio. (Miguel, 2018)

2.1.2 Modelo NO Relacional

Las bases de datos NoSQL no utilizan SQL como lenguaje de consulta principal. Tampoco requieren una estructura fija y tabular, ni soportan operaciones JOIN. Además, no garantizan todas las propiedades ACID, pero son escalables horizontalmente. Para obtener mejoras en aspectos como el rendimiento o la flexibilidad, las bases de datos NoSQL sacrifican algunas características de las bases de datos relacionales. Por ejemplo, pueden aceptar que la consistencia de la base de datos no sea perfecta o que la disponibilidad se logre mediante el apoyo a fallas. (Marrero, 2019)

2.2.1 Estructura de los datos

Las bases de datos relacionales son basadas en tablas y utilizan un lenguaje estructurado para consultar y manipular los datos, mientras que las bases de datos no relacionales son basadas en documentos o grafos y utilizan un lenguaje no estructurado para consultar y manipular los datos. Si los datos son altamente estructurados y se requiere una alta coherencia, una base de datos relacional puede ser la mejor opción. Si los datos son menos estructurados y se requiere una alta escalabilidad, una base de datos no relacional puede ser la mejor opción. (Montero, 2023)

2.2.2 Escalabilidad

Las bases de datos no relacionales son altamente escalables y pueden manejar grandes volúmenes de datos sin afectar el rendimiento. Si se espera que el sistema maneje grandes volúmenes de datos, una base de datos no relacional puede ser la mejor opción. (Montero, 2023)

2.2.3 Flexibilidad

Las bases de datos no relacionales son altamente flexibles y pueden manejar diferentes tipos de datos sin requerir una estructura fija. Si se espera que el sistema maneje diferentes tipos de datos, una base de datos no relacional puede ser la mejor opción. (Montero, 2023)

2.2.4 Consistencia

Las bases de datos relacionales garantizan la consistencia de los datos mediante el cumplimiento de las propiedades ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad). Si se requiere una alta consistencia en los datos, una base de datos relacional puede ser la mejor opción. (Montero, 2023)

2.3 Marco Legal

El Decreto 1377 de 2013 reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012. Este decreto establece las condiciones para el tratamiento de datos personales, las obligaciones de los responsables y encargados del tratamiento, los derechos de los titulares de los datos, entre otros aspectos. (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2022)

El Decreto 886 de 2014 reglamenta el artículo de la Ley 1581 de 2012, relativo al Registro Nacional de Bases de Datos. Este decreto establece las condiciones para la inscripción

en el Registro Nacional de Bases de Datos, las obligaciones y responsabilidades del responsable del tratamiento, entre otros aspectos. (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2022)

Es importante tener en cuenta que las bases de datos relacionales y no relacionales tienen diferencias significativas en cuanto a su estructura y funcionamiento. Por ejemplo, las bases de datos relacionales son basadas en tablas y utilizan un lenguaje estructurado para consultar y manipular los datos, mientras que las bases de datos no relacionales son basadas en documentos o grafos y utilizan un lenguaje no estructurado para consultar y manipular los datos. Estas diferencias pueden tener implicaciones en el tratamiento de los datos personales y en la implementación de medidas de seguridad para protegerlos.

3. Método

3.1 Investigación documental

La metodología de investigación a realizar es la investigación documental que se basa en la revisión de fuentes de información variadas y secundarias, lo que corresponde a libros, artículos, informes, y todo aquello espacio de información con bases ya sean experimentales, explicativas o informativas, esto con el fin de recopilar toda la información necesaria sobre el tema de investigación. (Sánchez, 2020)

Para llevar a cabo los pasos de este método de investigación documental es necesario seguir los siguientes pasos bases, los cuales se les puede añadir puntos investigativos que enriquece y justifique dicha información recopilada. (Reyes-Ruiz, 2020)

3.1.1 Elección del tema

El primer paso de la investigación documental se basa en la elección de un tema al cual se va a hacer una serie de pasos para recolección de información las cuales sean relevantes para el área de estudio que será el lector de dicha documentación, teniendo en cuenta que sea este tema sea viable para el método documental y con información investigable, conllevando a no tomar temas desconocidos o con mucha incertidumbre. (Reyes-Ruiz, 2020)

3.1.2 Delimitación del tema

Una vez se obtiene un tema, es necesario delimitar para que sea manejable, esto conlleva a definir el alcance de la investigación y estableces límites de lo que se va a indagar y no que no se contempla al nivel de la información recopilada en el proceso de recolección de la información. Esto con el fin de no abarcar la extensión completa del tema de investigación, enfocándola directamente al área de estudio que se crea la documentación. (Equipo editorial, 2023)

3.1.3 Acopio de información

En esta fase se procede a la recopilación de la información, en esta fase se debe de separar y determinar qué información es tomada en consideración y cual no es aceptable o necesaria para la creación de la investigación documental, esta posee dos factores claves los cuales ayudan a considerar y clasificar que información se puede recopilar. (Arias, 2021)

3.1.3.1 Antigüedad de la información

El fin de esta consideración para la recolección de la información se basa en el entendimiento de que se va indagando y haciendo mejoras sobre el tema de estudio, lo cual lleva a revelar que datos que se daban por hecho antes de iniciar el proceso de investigación cambian drásticamente en el transcurrir del tema, es por eso por lo que debe evaluar el rango mínimo de investigación hasta la fecha actual en la cual se elabora la investigación.(Reyes-Ruiz, 2020)

3.1.3.2 Fuentes de información

Cuando se hace un proceso de investigación documental es necesario evaluar qué tipo de información se va a recopilar, esto quiere decir en la evaluación de información formal e informal, esto es referente a que fuentes de información son las correctas para tomar dicha información relevante para el proceso de recolección de la información. (Benjamín, 2020)

3.1.4 Análisis de la información

Esta fase consiste en el análisis de la información ya recopilada y clasificada, esto se hace con la intención de identificar los principales conceptos, teorías y argumentos relacionados con el tema, determinar credibilidad o contrapartes, mejores prácticas o técnicas importantes sobre el tema de investigación. (Pérez, 2020)

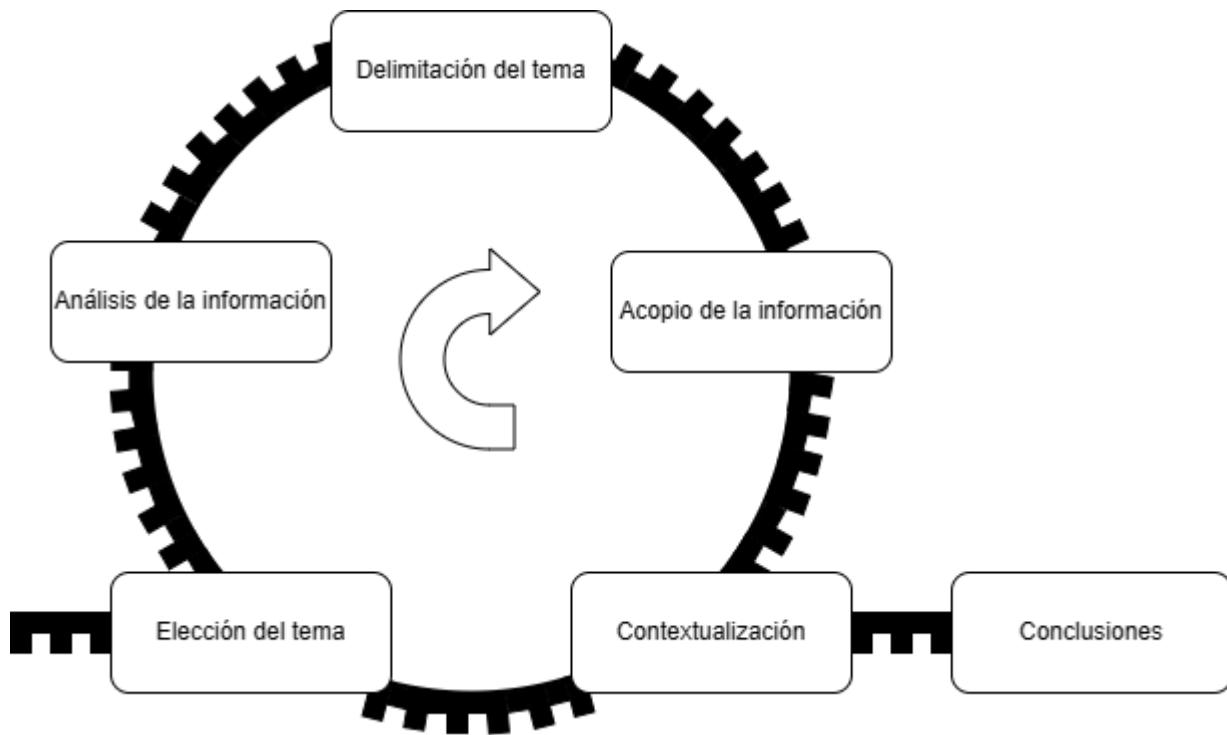
3.1.5 Contextualización

Este paso de esta metodología es la documentación de los datos resultantes de la investigación, conclusiones, pruebas o todo proceso realizado durante el análisis de la información para el entendimiento o validación de los datos consultados en los documentos seleccionados. (Roberto, 2020)

3.1.6 Conclusiones

Como último paso de la metodología al haber realizado una contextualización de la información se procede a recopilar conocimientos adquiridos generando puntos de vista y apreciaciones tomadas de todos los datos obtenidos a lo largo de la investigación esto con el fin de generar un espacio de opiniones, recomendaciones o aclaraciones a toda la documentación recopilada.(Reyes-Ruiz, 2020)

Figura 1 Fases de la metodología investigación documental



Fuente: Elaboración propia

4. Resultados

4.1 Elección del tema

La necesidad de una base de datos es algo muy común utilizada en proyectos tecnológicos y desarrollo de aplicaciones, además la elección del modelo adecuado es una de las cuestiones que en algunos casos se dificulta. Los modelos relacionales y/o no relacionales tienen un peso importante en el proceso de la construcción de una base de datos, esto debido a que cada uno tienen sus fortalezas y debilidades, Estas características son importantes de comprender para poder tener una elección adecuada para la aplicación que se desee crear.

4.1.2 Importancia de elegir un modelo adecuado

Existen muchos documentos académicos en el cual se estable una evaluación entre los modelos de bases de datos relacional y no relacional en un contexto específico. Trabajos como el de (Muhammad, 2023) y el de (Sabrina, 2022) son algunos de los ejemplo que podemos encontrar. El avance tecnológico y el crecimiento de las organizaciones hace que los datos estén almacenados en el entorno adecuado para su rápido consumo y así sacar la mayor eficiencia con los recursos que se cuentan (de Oliveira, 2022). Elegir correctamente que modelo de base de datos que va a ser utilizado para un proyecto es crucial debido a que con una buena elección se determina un impacto positivo en el desarrollo de un proyecto su rendimiento y crecimiento a futuro.

4.1.3 Beneficios de elegir un modelo correcto

Ambos modelos de bases de datos brindan una gran cantidad de beneficios dependiendo del contexto específico en el que se encuentre. La selección de una base de datos relacional es muy efectiva cuando contamos con un esquema muy bien definido y los datos cuentan con una estructura además de estar bien organizados. En la elección de una base de datos no relacional no es necesario tener un esquema tan rígido y son una muy buena elección cuando se cuentan con una cantidad masiva de datos la cual no se encuentra estructurada (Ana-Gabriela, 2021). Es por eso por lo que en la elección de un buen modelo tenemos los siguientes beneficios.

- ***Mejor rendimiento:*** Los modelos adecuados pueden mejorar el rendimiento de las consultas de datos, esto es imprescindible para una empresa que requiera un acceso rápido a los datos y con estos generar acciones de sistemas, esto es muy importante para compañías como e-commerce, análisis de datos, entidades

bancarias o de salud que necesitan consumir información rápida para tomar decisiones con respectos a sus clientes o usuarios (Ronal, 2022).

- ***Mayor escalabilidad:*** Un modelo adecuado puede ser mejor en el momento del crecimiento de una base de datos, esto depende si se conoce el volumen de datos con la que se va a contar o de lo contrario no se tiene una idea clara del volumen de datos que va a manejar la base de datos. Al contar con mayor escalabilidad contamos con que nuestra base de datos puede manejar mayor cantidad de datos sin verse comprometido rendimiento (Villegas, 2022).

4.2 Delimitación de investigación

Teniendo en cuenta la importancia que tiene el tema de investigación para empresas o proyectos relacionados con bases de datos, se escribirá un informe recomendando puntos que resuman los hallazgos que sean realizados en el análisis de los datos e informes obtenidos incluyendo diferentes criterios que se deben de tener ya sean técnicos o no técnicos a la hora de seleccionar un modelo de bases de datos en la elaboración de un proyecto.

Adicional a esta información se ve la importancia de recomendar diferentes gestores de bases de datos teniendo en cuenta una investigación de los más usados y mejores valoraciones en el mercado actual esto con el fin de otorgar un análisis resumido de las herramientas disponibles para la creación de aplicativos y herramientas que se deseen construir dependientes de bases de datos.

4.3 Acopio de información

Para este proceso investigativo con relación a criterios para la selección entre un modelo relacional o no relacional es necesario esclarecer que para llegar a la construcción de este informe de recomendaciones se necesita establecer los diferentes tipos de modelos de bases de datos creados al momento de construcción de esta investigación, esto con el fin de tener una comprensión clara de sus ventajas y desventajas a nivel de utilidad o creación de productos.

Este proceso inicial de investigación conlleva a una investigación detallada de los criterios para tener en cuenta para la selección de un modelo de bases de datos. Se debe entender cuáles son los puntos clave a la hora de selección ya que esto condiciona puntos importantes como qué tipo de datos manejan, que estructuras de datos son las mejores, que capacidades tiene a nivel de almacenamiento, capacidad de recuperación de la información, almacenamiento y cantidad de datos que soportan, objetivos de la aplicación, requisitos de rendimiento, escalabilidad y costes que puede tener este modelo cuando se escalan a un nivel corporativo o de mucho flujo de datos. (Valverde, 2019) Esto indica que se debe tener en cuenta casos de uso de diferentes modelos de bases de datos para comprender resultados o datos específicos del comportamiento de estos modelos tanto sus rendimientos en conjunto a sus gestores correspondientes.

4.4 Análisis de la información

4.4.1 Características y diferencias entre modelos de bases de datos

Las bases de datos relacional y no relacional son una forma de organización de los datos los cuales pueden ser empleados y manejados de diversidad de maneras, es por esto que la prioridad principal es que sea fácil de entender y utilizar, Cada modelo tiene sus propias características y diferencias que la hacen más adecuada para ciertos tipos de escenarios en los cuales son empleados.

Tabla 1 Características entre modelos de bases de datos

Propiedad	SQL	NoSQL
Tipo de base de datos	Bases de datos relacionales	Bases de datos NoSQL
Estructura de la base de datos	Tablas	Almacenes de clave-valor, bases de datos de columnas anchas, bases de datos de documentos, bases de datos XML
Flexibilidad del esquema	Esquema predefinido	Esquema dinámico
Escalabilidad de datos	Escalabilidad vertical (hardware)	Escalabilidad horizontal (servidor)
Forma de definir y manipular los datos	SQL	Centrado en la colección de documentos
Rendimiento de las consultas	Ideal para consultas complejas	No ideal para consultas complejas
Propiedades garantizadas	Atomicidad, consistencia, aislamiento, durabilidad (principios ACID)	Disponibilidad básica, estado suave, consistencia eventual (propiedades BASE), de acuerdo con CAP

Autor: (Ana-Gabriela, 2021)

4.4.2 Puntos clave para elegir modelo de bases de datos

Para tomar una buena decisión en el momento de diseñar y elegir un modelo de base de datos es necesario comprender que esto va a establecer el rumbo que tomara el proyecto, es por esto por lo que es necesario comprender que puntos son importantes en el momento de

querer establecer el modelo correcto y óptimo para los aplicativos a desarrollar, para ayudar en este proceso se establecen los siguientes ítem y preguntas necesarias para la toma de dicha decisión.

4.4.2.1 Requisitos del proyecto

Los requisitos de un proyecto son de suma importancia debido a que brindan una descripción puntual de lo que el proyecto va a hacer y como lo realizará, esto es una base fundamental para cualquier elaboración de un proyecto en el cual se busca garantizar que dicho proceso de creación vaya acorde a su objetivo satisfaciendo a los usuarios o Core de negocio en el cual sea esta empleada (Torres, 2023).

Debido a esta importancia es necesario preguntar ¿Qué datos se necesitan almacenar? Esto corresponde a si son solo datos de tipo caracteres o datos multimedia los cuales pueden ser utilizados, adicional a esto es comprender ¿Qué operaciones van a ser necesarias aplicar a estos datos?, esto es con el fin de medir complejidad de consultas a dichos datos y por último es necesario evaluar ¿Cuál será el volumen de datos para almacenar en un futuro o plazo de tiempo? Esto va más enfocado cuando no se tiene un número exacto de usuarios que consumirán los datos, estas son las preguntas necesarias para ir encaminando que modelo de base de datos se utilizará.

4.4.2.2 Necesidades de rendimiento

En este punto es necesario entender para qué usuario final está destinada la aplicación y a partir de esto se puede tomar una decisión en la cual queremos

responder a una necesidad operacional en la cual nos preguntamos ¿Qué tan rápido y eficiente necesito que la aplicación acceda a la información? Esto teniendo en cuenta que en ocasiones no es necesaria esta eficiencia y velocidad para ciertos procesos que pueda tener la base de datos.

4.4.2.3 Necesidades de escalabilidad

Este es un punto importante en el momento de decidir qué modelo de base de datos se va a tener en el proceso de la creación de la aplicación debido a que se puede tener como objetivo un numero específico de usuarios que consumirán los datos y no se tendrá un crecimiento de usuarios repentino o rápido entonces no es necesario contener y soportar un volumen de datos demasiado grande, en caso contrario de no tener claro cuantos usuarios se van a tener en futuro consumiendo y agregando datos es necesario pronosticar que tan rápida será el crecimiento de la base de datos.

4.4.2.4 Necesidades de seguridad

Como último punto clave es necesario determinar y validar que nivel de seguridad es necesario como empresa o usuario al momento de proteger los datos contra accesos no autorizados a la información, este punto es importante debido a que en ciertos escenarios de desarrollo que se desea crear una aplicación no tenemos un nivel de exigencia alto, ya que manejamos datos que pueden no ser sensibles o se encuentran en un espacio seguro en el cual solo se accede por un punto específico (Sabrina, 2022).

4.4.4 Comparación de capacidades

En cuestión de las posibilidades de modelos de bases de datos que se pueden emplear en el desarrollo de un proyecto y la diversidad de puntos que son clave y se deben tener en cuenta en el momento de la elección correcta de un modelo de bases de datos, se crea una tabla (ver tabla 2) de todas las características importantes y técnicas que contiene cada modelo de bases de datos que afectaran el desarrollo del proyecto.

Tabla 2 Características de capacidad en modelos de bases de datos

Característica	Bases de datos relacionales	Bases de datos no relacionales
Estructura de la base de datos	Tablas	Almacenes de clave-valor, bases de datos de columnas anchas, bases de datos de documentos, bases de datos XML
Tipos de datos	Estructurados	Estructurados, semiestructurados y no estructurados
Eficiencia	Eficiente para datos estructurados	Eficiente para datos semiestructurados y no estructurados
Capacidad	Almacena una gran cantidad de datos Escalabilidad vertical (hardware)	Almacena una gran cantidad de datos Escalabilidad horizontal (servidor)
Escalabilidad de datos	Diseñada la base de datos es muy complicada modificarla	Creado el objeto es sencillo realizar cambios
Modificaciones	Muy bueno para manejar transacciones	No maneja transacciones
Transaccionalidad	Eficaz para datos estructurados, organizados y con un volumen de datos controlados	Eficaz para grandes volúmenes de datos sin estructura ni organización
Recuperación de datos	Prioriza la consistencia	Prioriza la disponibilidad
Prioridad		

Autor: Elaboración propia

4.4.5 ¿Qué estructuras en modelos de bases de datos son mejores?

Ya con las características especificadas de cada modelo de bases de datos se puede llegar a determinar el mejor modelo de base de datos para los proyectos. Por lo general los modelos relacionales son adecuados para todos aquellos proyectos que no cuentan con un gran volumen de datos, donde se busque transaccionalidad y se tenga definido una estructura fija y ordenada para los datos. Es por ende que los modelos relacionales son adecuados para todo proyecto que requiera consultas complejas sobre los datos almacenados, un ejemplo de esto pueden ser proyectos relacionados con ventas en donde un modelo relacional permite guardar datos sobre los clientes, diversidad de productos y pedidos realizados e infinidad de datos relevantes al Core del negocio.

Por otra parte tenemos que los modelos no relacionales al manejar datos semiestructurados o no estructurados son adecuados para proyectos donde no se tiene muy clara la estructura o el volumen de la información que se va a manejar en el proyecto, un ejemplo puede ser un proyecto en el que se desarrolle una red social, debido a que se puede utilizar un modelo de documentos para almacenar todo lo referente a publicaciones, comentarios o usuarios asociados, este modelo es ideal debido a que puede encontrar todas las publicaciones que han sido realizadas por determinados usuario o encontrar todas las publicaciones que contienen una determinada palabra clave.

Cabe aclarar que estos modelos también pueden ser configurados de manera hibrida donde estos son combinados, por ejemplo en un proyecto que maneje datos estructurados y no estructurados como puede ser una aplicación de comercio electrónico, en esta aplicación se

puede almacenar datos sobre productos, clientes y pedidos, en el cual el modelo relacional puede estar para almacenar los datos sobre los productos y clientes agregando todas las relaciones necesarias para enriquecer los datos, pero además tener incorporado un modelo no relacional en donde se almacene los datos de los pedidos realizados por los clientes en donde se puede agregar un modelo temporal que registre los movimientos diarios, semanales, mensuales y anuales con los que se pueden realizar un análisis y toma de decisiones a futuro.

4.4.6 Aplicaciones recomendadas por modelos

Teniendo en cuenta las capacidades de ambos modelos (Ver Tabla 2), podemos determinar que las bases de datos no relacionales son más eficientes para datos semiestructurados y no estructurados. Esto porque utilizan un modelo de datos más flexibles, que son ideales para almacenar datos que no tienen una estructura definida, por otro lado, las bases de datos relacionales utilizan un modelo de datos basado en tablas que es ideal para almacenar datos estructurados (Campoverde, 2022).

En general, podemos ver que las bases de datos relacionales son una buena opción para aplicaciones que requieren eficiencia para datos estructurados, escalabilidad vertical y soporte para transacciones. Las bases de datos no relacionales destacan en aplicativos que necesitan eficiencia para datos semiestructurados o no estructurados, escalabilidad horizontal y disponibilidad.

A continuación, se presentan algunos ejemplos específicos de aplicaciones que pueden utilizar cada tipo de base de datos:

- *Aplicativos de control de clientes:* estas aplicaciones corresponden donde se tengan tablas con clientes las cuales puede almacenar datos importantes de dichos usuarios y que tienen sus datos o acciones esparcidas por toda la aplicación
- *Aplicativos de transacciones:* Estos son las aplicaciones que almacenan datos importantes referentes a movimientos de productos o servicios en los cuales se debe tener un nombre, precios, destinos y responsables en su movimiento, adicionando que puede almacenar adicional a esto imágenes correspondientes a productos.
- *Aplicativos de personal:* Estas son todas aquellas aplicaciones que se necesita tener un control de personas o colaboradores que hacen parte de una organización o entidad y que tienen privilegios específicos o roles característicos dentro de la misma esto con el fin de poder monitorear y controlar todos los involucrados dentro de procesos o acciones en una empresa.

Algunos ejemplos de aplicaciones que pueden manejar modelos de bases de datos no relaciones son:

- *Aplicativos documentales:* estos son todo aplicativo que desea almacenar datos como textos, artículos, noticias, imágenes o videos.

- *Aplicativos de localización:* son toda aquella aplicación que utiliza datos relacionados entre personas en lugares o cosas que estas tengan.
- *Aplicativos temporales:* son aplicaciones que precisan de almacenar datos como precios de acciones, estado de clima o comportamiento de tráfico.

4.4.7 Encuesta realizada en el mercado

Se ha realizado una encuesta a nivel mundial en el cual se creó con el fin de recopilar datos de las bases de datos y preferencias del mercado actual a 2023 en el cual se evaluaron tanto a personas administradoras de grandes corporativos como también a personas en este ámbito que son los que consumen, prueban y trabajan con estas herramientas constantemente y tienen sus preferencias las cuales son de gran valor evaluar para el entendimiento de como los modelos son de bases de datos son utilizados.

La encuesta fue realizada por la compañía Basedash la cual provee diversidad de servicios enfocadas a las bases de datos de pequeñas o grandes empresas de las cuales se sacó la siguientes la muestra:

Donde la encuesta engloba a 1.000 personas donde se examinó el uso de herramientas y tecnologías en 133 industrias en 96 países. Esta se realizó durante un período de 3 meses, recopiló 12.200 reseñas. Como se evidencia en la (Figura 2) Los resultados de la encuesta brindan información valiosa sobre las tendencias tecnológicas frente a diversidad de herramientas, pero en esta indagación solo se limitará a el tema referente a modelos de bases

de datos relacionales y no relacionales. En resumen, las empresas pueden utilizar los resultados de la encuesta para tomar decisiones informadas sobre el uso de herramientas y tecnologías

Figura 2 Encuesta sobre el estado de la base de datos

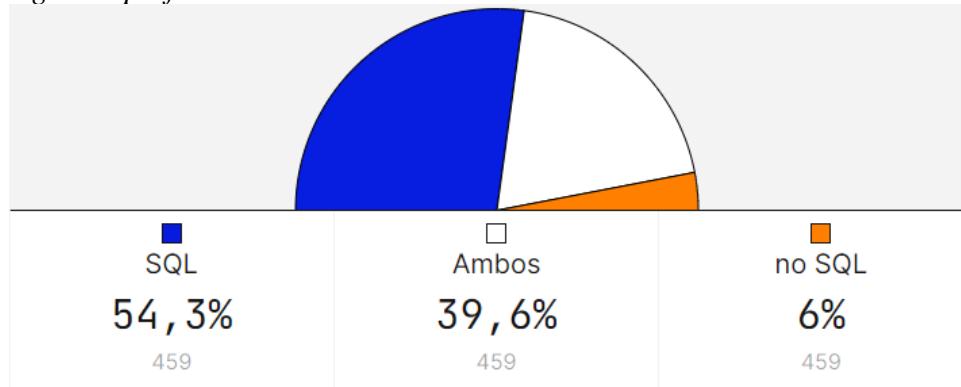
Preguntamos	Acerca de	Reunido
1k	133	12.2k
Encuestados	Herramientas y tecnologías	Reseñas
Al otro lado de	alcanzando	Sobre un
133	96	3 meses
Industrias	Países	Duración

Tomado de basedash. (2023). State of Databases Survey.

Entre estos encuestados se les realizó una pregunta de preferencia en la cual se intenta indagar su preferencia dando el siguiente resultado.

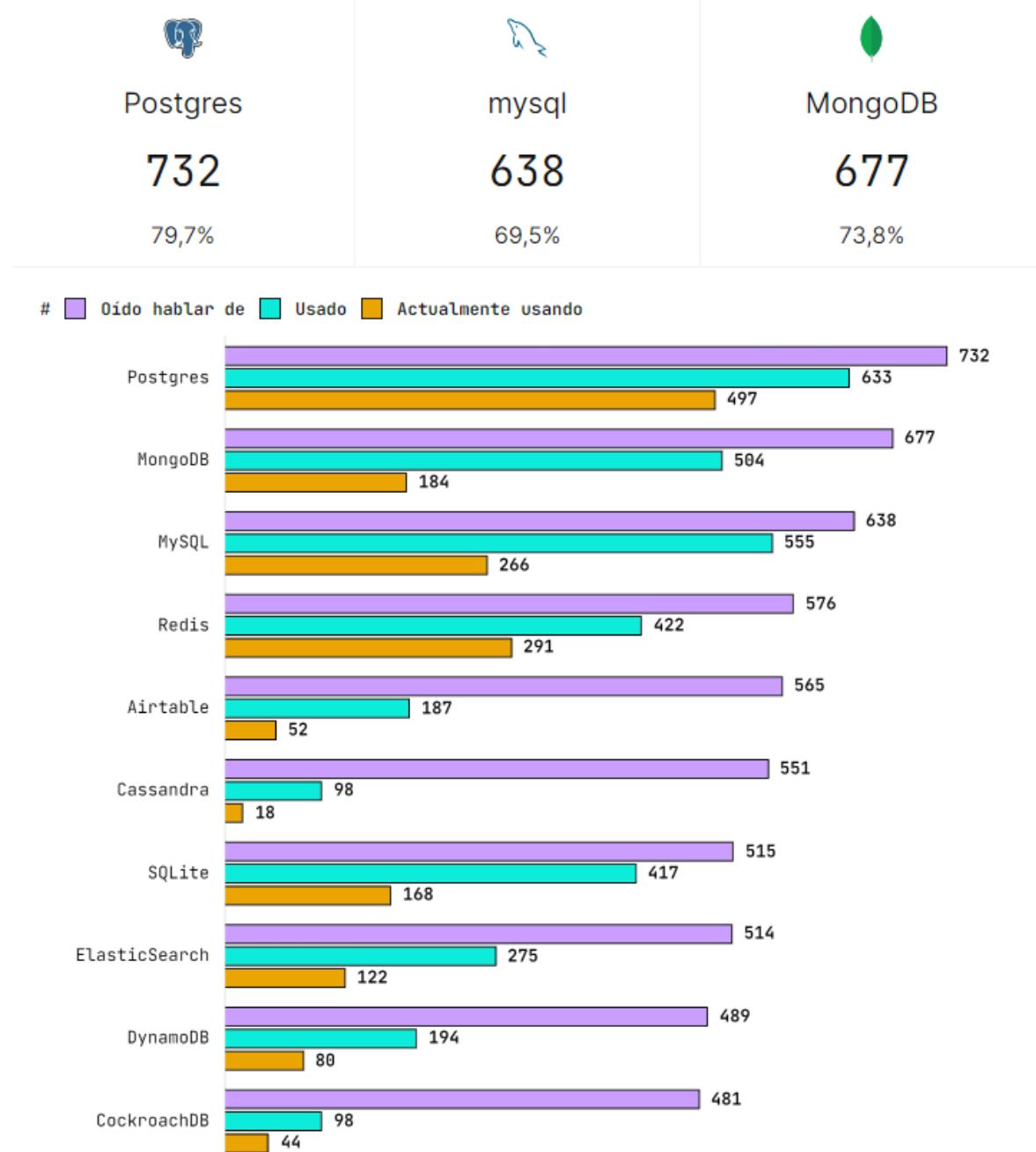
“Los encuestados de este año fueron casi universales en su preferencia por SQL o SQL + NoSQL, y muy pocos indicaron que elegirían solo NoSQL si tuvieran la opción como se evidencia en la (Figura 3). Se introdujo cierto sesgo ya que todos los patrocinadores de la encuesta eran proveedores de SQL, por lo que el próximo año esperamos ampliar nuestro alcance para garantizar que los datos sean sólidos.”(basedash, 2023)

Figura 3 preferencias de los desarrolladores en los modelos de bases de datos



Tomado de basedash. (2023). State of Databases Survey.

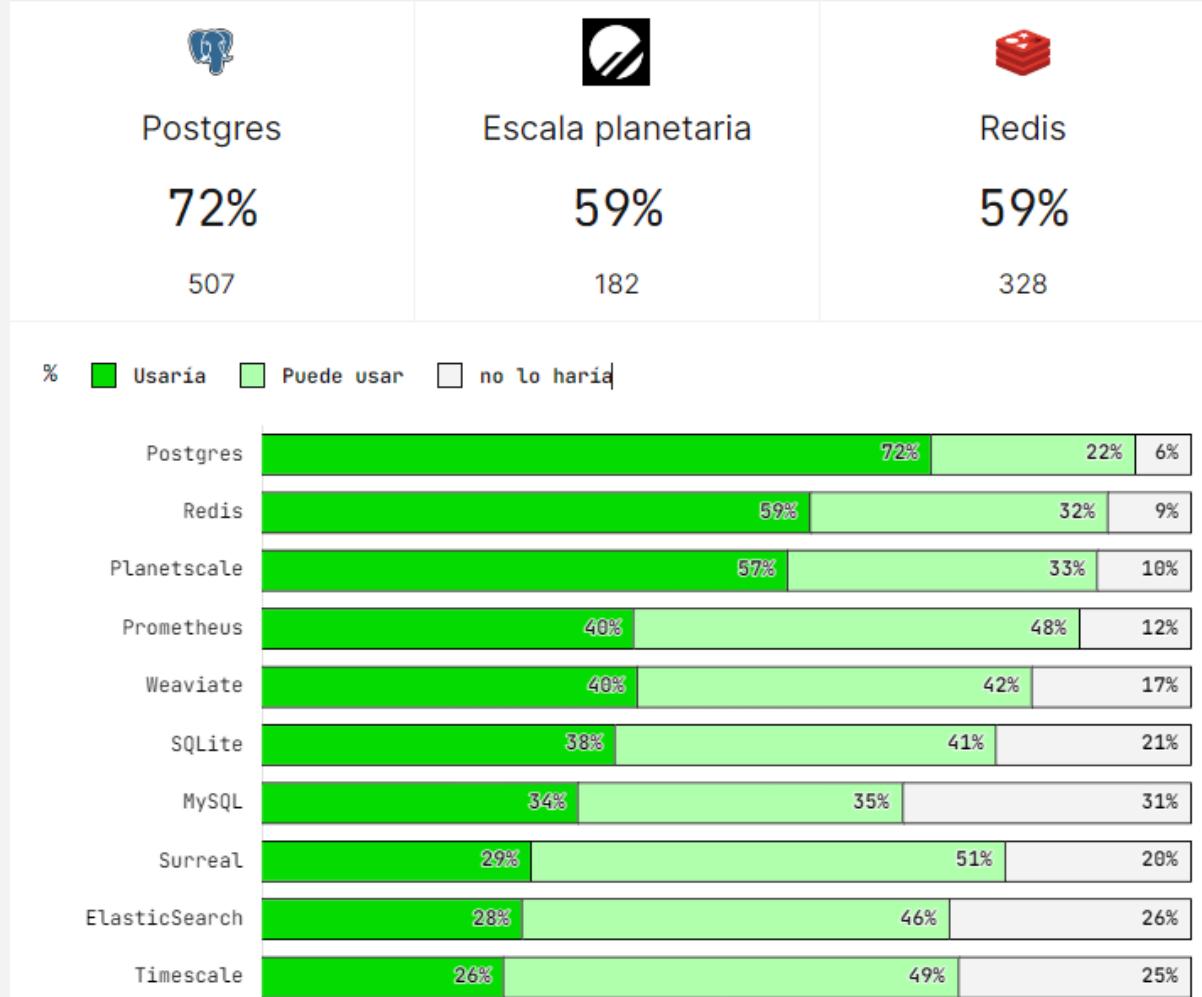
Una vez analizado que modelo de bases de datos que prefieren, se les pregunta a los encuestados que base de datos prefieren utilizar, cuales han oido mencionar y cuales usan actualmente, de esto se extrajeron los 10 primeros resultados debido a que existen muchas bases de datos. En la (Figura 4) encontramos que “Postgres es la base de datos más conocida y utilizada en esta lista, seguida de cerca por Mongo y MySQL. Redis es el segundo más utilizado y está a la cabeza a pesar de ser el cuarto en conocimiento.” (basedash, 2023)

Figura 4 Gestores de bases de datos más utilizados

Tomado de basedash. (2023). State of Databases Survey.

Teniendo en cuenta que los encuestados tienen una amplia disposición y preferencias a algunas bases de datos, se les consultó a nivel de preferencias con respecto a qué base de datos utilizar para crear sus nuevos proyectos, esta pregunta arroja los siguientes resultados reflejados en la (Figura 5) con los 10 datos principales con la siguiente conclusión que “Nuevamente, Postgres es la mejor opción si se inicia un nuevo proyecto, mientras que muchos expresaron interés en usar Neo4j y Surreal también. Microsoft Access y Oracle DB estaban universalmente al final del grupo.” (basedash, 2023).

Figura 5 Gestores de bases de datos que más utilizarían los desarrolladores



Tomado de basedash. (2023). State of Databases Survey.

5. Conclusiones

En conclusión, cada modelo de base de datos ya sea relacional o no relacional, ofrece sus características para ser implementado en proyectos dependiendo de las situaciones mencionadas anteriormente en el documento.

El modelo de bases de datos relacional funciona muy bien cuando se quiere trabajar proyectos en los cuales no se tiene un gran volumen de datos, además los datos que se tienen cuentan con una estructura y organización fija que en un corto y mediano plazo no será modificada, proyectos que cuenten con una gran cantidad de transacciones en las cuales se inserte, modifique, y se consulte. Algunos ejemplos de proyectos dirigidos para un modelo relacional pueden ser aplicaciones de control de clientes, transacciones o personal como ya se explicaron anteriormente en el documento.

El modelo de bases de datos no relacional funciona muy bien cuando se quiere trabajar proyectos en los cuales tiene un gran volumen de datos, además no se tiene una estructura ni orden claro para los datos, proyectos que no necesiten mucha transaccionalidad y se centre más en la disponibilidad de los datos. Algunos ejemplos de proyectos dirigidos para un modelo no relacional pueden aplicaciones documentales, de localización, temporales ya se explicaron anteriormente en el documento.

Adicional a lo ya mencionado se puede dar la posibilidad de utilizar los 2 modelos para un solo proyecto beneficiándose de las ventajas de estos modelos y de esta manera buscar una

mayor eficiencia a nivel de base de datos en el proyecto. Algunas de las ventajas que se encuentran al manejar un modelo híbrido son.

- **Flexibilidad:** Esto debido a que estos modelos les permiten a las empresas elegir el tipo de bases de datos adecuada para cada tipo de dato o estructura necesaria para realizar alguna actividad, esto permite a la larga mejorar el rendimiento y la eficiencia de estas aplicaciones.
- **Escalabilidad:** Esto es gracias a que pueden escalar de manera horizontal para satisfacer las necesidades de crecimiento que puedan experimentar las aplicaciones, esto les permite a las empresas ahorrar dinero al evitar tener que implementar nuevas bases de datos o sistemas para suplir la necesidad de crecimiento.
- **Seguridad:** Estos modelos pueden ofrecer un mayor nivel de seguridad adicional que las bases de datos relacional o no relacional debido a que se pueden mezclar herramientas de seguridad propias por sectores de los datos asegurando cosas prioritarias con menos costos y protocolos distintos.

En general estos modelos de bases de datos híbridos ofrecen un abanico de soluciones más amplios a nivel de flexibilidad, escalabilidad y seguridad para las construcciones de nuevas aplicaciones ya cuando se desea tener el rendimiento más óptimo y una mayor seguridad,

menores costos y sectorización de los datos dependiendo de sus necesidades y utilidades específicas que pueden tener estos datos.

Referencias

- Ana-Gabriela. (2021). *SQL OR NoSQL DATABASES? CRITICAL DIFFERENCES.* 1.
https://www.utgjiu.ro/revista/ec/pdf/2021-01/07_Babucea.pdf
- Arias. (2021). *DISEÑO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.*
https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf
- basedash. (2023). *State of Databases Survey.* <https://stateofdb.com/>
- Benjamín. (2020). Análisis de YouTube como herramienta de investigación documental en estudiantes de educación superior. *PUBLICACIONES*, 50(2), 133–147.
<https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i2.13949>
- Campoverde. (2022). *ANÁLISIS COMPARATIVO DE RENDIMIENTO EN GESTORES DE BASES DE DATOS RELACIONALES Y NO RELACIONALES.*
- de Oliveira. (2022). SQL and NoSQL Databases in the Context of Industry 4.0. *Machines*, 10(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/machines10010020>
- Equipo editorial. (2023). *Investigación Documental: Tipos, características y ejemplos.*
<https://humanidades.com/. https://humanidades.com/investigacion-documental/>
- Lasluisa. (2020). *Evaluación del desempeño en tiempos de respuesta para bases de datos SQL, NoSQL y NewSQL.*
- Marrero. (2019). *Un estudio comparativo de Bases de Datos Relacionales y Bases de Datos NoSQL.*
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/91403/Documento_completo.pdf?sequen ce=1
- Miguel. (2018). *BUENAS PRÁCTICAS EN EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE DATOS EN BASES DE DATOS RELACIONALES.*

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/67409/Documento_completo.pdf?sequence=1

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (2022). *LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES O LEY 1581 DE 2012.* <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2023/03/DS-E-GET-01.pdf>

Montero. (2023). *ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS, CASSANDRA Y COUCHBASE, EN TÉRMINOS DE ESCALABILIDAD Y FLEXIBILIDAD DE DATOS.* <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13979/E-UTB-FAFI-SIST-000422.pdf?sequence=1>

Muhammad. (2023). Comparative Case Study: An Evaluation of Performance Computation between SQL and NoSQL Database. *Journal of Software Engineering*, 1(2), Article 2.

Pérez. (2020). *Reflexiones metodológicas de investigación educativa.* <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/31292/Obracompleta.Coleccion440.2020Perezjhon.pdf?sequence=4>

Reyes-Ruiz. (2020). *Investigación Documental.*

Roberto. (2020). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.* <https://ri.ufg.edu.sv/jspui/bitstream/11592/9845/1/Tecnicas-de-investigacion-documental%20%281%29.pdf>

Román. (2023). *Comparación de rendimiento entre bases de datos Relacionales, NoSQL y Blockchain.*

Ronal. (2022). *Comparación de rendimiento entre bases de datos SQL y NoSQL en portal web.* <http://servicios.fpune.edu.py:83/fpunescientific/index.php/fpunescientific/article/view/233/217>

Sabrina. (2022). Security&privacy issues and challenges in NoSQL databases. *Computer Networks*, 206, 108828. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2022.108828>

Sánchez. (2020). *LOS MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LAS*

TESIS DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN.

<https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/6630/La%20investigaci%c3%b3n%20documental%20para%20la%20comprensi%c3%b3n%20ontol%c3%b3gica%20del%20objeto%20de%20estudio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Torres. (2023). *APLICACIÓN DE ANÁLISIS DE DATOS CUALITATIVOS DENTRO DEL*

PROCESO DE RECOPILACIÓN DE REQUERIMIENTOS EN LA ELABORACIÓN DE

UN SISTEMA INFORMÁTICO.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25972/1/TTS1545.pdf>

Valverde. (2019). *ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE BASE DE DATOS RELACIONAL Y NO*

RELACIONAL. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/06/base-datos-relacional.html>

Villegas. (2022). *Análisis Comparativo de Sistemas Gestores De Base de Datos Relacional y No*

Relacional en el Contexto del Manejo de Información de Grupos de Rescate Internacional

en Desastres.

<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/10642/Villegas%20Casta%C3%B1eda%20Cesar%20Rudecindo.pdf?sequence=1>