



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA  
INGENIERIA DE SISTEMAS

TITULO:

**Comparativa de Gestores de Base De Datos No Relacionales**

**CURSO:**

Base de Datos II

**DOCENTE:**

Ing. Patrick Cuadros Quiroga

Integrantes:

Maldonado Cancapi, Carlos Alejandro	(2018000660)
Huillca Aroni, Alfredo	(2018060903)
Huallpa Huayachani, Alexander Junior	(2018062497)
Anahua Huayhua, Jenny Karen	(2018062150)
Condori Ramirez, Laura Soledad	(2006028408)
Soto Rodriguez, Daniela Duanet	(2015051384)

Tacna - Perú  
2021

# Comparativa de Gestores de Bases de Datos No Relacionales

October 11, 2021

## 1. RESUMEN

EN el presente las bases de datos están inmersas en casi cualquier tipo de proyecto, Las bases de datos relacionales han dominado el mundo de la gestión de datos desde la década de los 70, pero el nacimiento de Internet y su auge como plataforma de aplicaciones ha puesto a prueba el dominio de las soluciones relacionales. El volumen de datos al que debe hacer frente una aplicación web ha crecido exponencialmente, así como el número de usuarios que utiliza las aplicaciones y servicios disponibles en Internet, y en consecuencia el volumen de transacciones y la demanda a la que se ven sometidas, ya que los usuarios esperan un tiempo de respuesta inmediato en sus interacciones online con el website. Las bases de datos NoSQL empezaron su aparición gracias a Google y Amazon, ambos con las soluciones de bases de datos BigTables y Dynamo respectivamente. Las bases de datos no relacionales están diseñadas para ejecutarse sobre clústeres, es decir que pueden tener muchas maquinas pequeñas (bajo costo) ejecutando instancias de estas bases de datos.

## 2. ABSTRACT

At present, databases are immersed in almost any type of project. Relational databases have dominated the world of data management since the 1970s, but the birth of the Internet and its rise as an application platform has put the domain of relational solutions to the test. The volume of data that a web application must deal with has grown exponentially, as well as the number of users who use the

applications and services available on the Internet, and consequently the volume of transactions and the demand to which they are subjected, already that users expect an immediate response time in their online interactions with the website. NoSQL databases began their appearance thanks to Google and Amazon, both with BigTables and Dynamo database solutions respectively. Non-relational databases are designed to run on clusters, that is, they can have many small machines (low cost) running instances of these databases

## 3. INTRODUCCION

Son muchas las aplicaciones web que utilizan algún tipo de bases de datos para funcionar. Hasta ahora estábamos acostumbrados a utilizar bases de datos SQL como son MySQL, Oracle o MS SQL, pero desde hace ya algún tiempo han aparecido otras que reciben el nombre de NoSQL (Not only SQL – No sólo SQL) y que han llegado con la intención de hacer frente a las bases relacionales utilizadas por la mayoría de los usuarios.

## 4. DESARROLLO

### 4.1. ¿Qué son las bases de datos NoSQL?

Se puede decir que la aparición del término NoSQL aparece con la llegada de la web 2.0 ya que hasta ese momento sólo subían contenido a la red aquellas empresas que tenían un portal, pero con la llegada de aplicaciones como Facebook, Twitter o Youtube, cualquier usuario podía subir contenido, provocando así

un crecimiento exponencial de los datos. Es en este momento cuando empiezan a aparecer los primeros problemas de la gestión de toda esa información almacenada en bases de datos relacionales. En un principio, para solucionar estos problemas de accesibilidad, las empresas optaron por utilizar un mayor número de máquinas pero pronto se dieron cuenta de que esto no solucionaba el problema, además de ser una solución muy cara. La otra solución era la creación de sistemas pensados para un uso específico que con el paso del tiempo han dado lugar a soluciones robustas, apareciendo así el movimiento NoSQL. Por lo tanto hablar de bases de datos NoSQL es hablar de estructuras que nos permiten almacenar información en aquellas situaciones en las que las bases de datos relacionales generan ciertos problemas debido principalmente a problemas de escalabilidad y rendimiento de las bases de datos relacionales donde se dan cita miles de usuarios concurrentes y con millones de consultas diarias. Además de lo comentado anteriormente, las bases de datos NoSQL son sistemas de almacenamiento de información que no cumplen con el esquema entidad-relación. Tampoco utilizan una estructura de datos en forma de tabla donde se van almacenando los datos sino que para el almacenamiento hacen uso de otros formatos como clave-valor, mapeo de columnas o grafos.

#### 4.2. Ventajas de los sistemas NOSQL

- Esta forma de almacenar la información ofrece ciertas ventajas sobre los modelos relacionales. Entre las ventajas más significativas podemos destacar:
- Se ejecutan en máquinas con pocos recursos: Estos sistemas, a diferencia de los sistemas basados en SQL, no requieren de apenas computación, por lo que se pueden montar en máquinas de un coste más reducido.
- Escalabilidad horizontal: Para mejorar el rendimiento de estos sistemas simplemente se consigue añadiendo más nodos, con la única operación de indicar al

sistema cuáles son los nodos que están disponibles.

- Pueden manejar gran cantidad de datos: Esto es debido a que utiliza una estructura distribuida, en muchos casos mediante tablas Hash.
- No genera cuellos de botella: El principal problema de los sistemas SQL es que necesitan transcribir cada sentencia para poder ser ejecutada, y cada sentencia compleja requiere además de un nivel de ejecución aún más complejo, lo que constituye un punto de entrada en común, que ante muchas peticiones puede ralentizar el sistema.

#### 4.3. Principales diferencias con las bases de datos SQL

Algunas de las diferencias más destacables que nos podemos encontrar entre los sistemas NoSQL y los sistemas SQL están:

- No utilizan SQL como lenguaje de consultas. La mayoría de las bases de datos NoSQL evitan utilizar este tipo de lenguaje o lo utilizan como un lenguaje de apoyo. Por poner algunos ejemplos, Cassandra utiliza el lenguaje CQL, MongoDB utiliza JSON o BigTable hace uso de GQL.
- No utilizan estructuras fijas como tablas para el almacenamiento de los datos. Permiten hacer uso de otros tipos de modelos de almacenamiento de información como sistemas de clave-valor, objetos o grafos.
- No suelen permitir operaciones JOIN. Al disponer de un volumen de datos tan extremadamente grande suele resultar deseable evitar los JOIN. Esto se debe a que, cuando la operación no es la búsqueda de una clave, la sobrecarga puede llegar a ser muy costosa. Las soluciones más directas consisten en desnormalizar los datos, o bien realizar el JOIN mediante software, en la capa de aplicación.
- Arquitectura distribuida. Las bases de datos relacionales suelen estar centralizadas en una única máquina o bien en

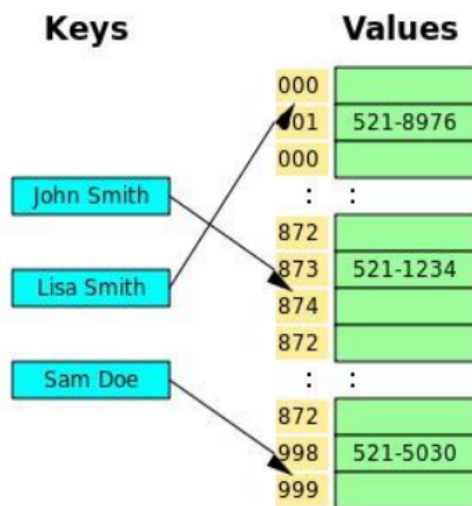
una estructura máster-esclavo, sin embargo en los casos NoSQL la información puede estar compartida en varias máquinas mediante mecanismos de tablas Hash distribuidas

#### 4.4. Tipos de bases de datos NoSQL

Dependiendo de la forma en la que almacenen la información, nos podemos encontrar varios tipos distintos de bases de datos NoSQL. Veamos los tipos más utilizados.

##### 4.4.1 Bases de datos clave – valor

Son el modelo de base de datos NoSQL más popular, además de ser la más sencilla en cuanto a funcionalidad. En este tipo de sistema, cada elemento está identificado por una llave única, lo que permite la recuperación de la información de forma muy rápida, información que habitualmente está almacenada como un objeto binario (BLOB). Se caracterizan por ser muy eficientes tanto para las lecturas como para las escrituras. Algunos ejemplos de este tipo son Cassandra, BigTable o HBase.



##### 4.4.2 Bases de datos documentales

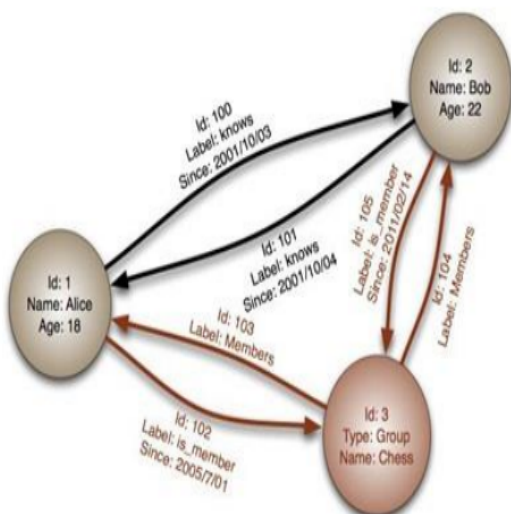
Este tipo almacena la información como un documento, generalmente utilizando para ello una estructura simple como JSON o XML y

donde se utiliza una clave única para cada registro. Este tipo de implementación permite, además de realizar búsquedas por clave-valor, realizar consultas más avanzadas sobre el contenido del documento. Son las bases de datos NoSQL más versátiles. Se pueden utilizar en gran cantidad de proyectos, incluyendo muchos que tradicionalmente funcionarían sobre bases de datos relacionales. Algunos ejemplos de este tipo son MongoDB o CouchDB.



##### 4.4.3 Bases de datos en grafo

En este tipo de bases de datos, la información se representa como nodos de un grafo y sus relaciones con las aristas del mismo, de manera que se puede hacer uso de la teoría de grafos para recorrerla. Para sacar el máximo rendimiento a este tipo de bases de datos, su estructura debe estar totalmente normalizada, de forma que cada tabla tenga una sola columna y cada relación dos. Este tipo de bases de datos ofrece una navegación más eficiente entre relaciones que en un modelo relacional. Algunos ejemplos de este tipo son Neo4j, InfoGrid o Virtuoso.



#### 4.4.4 Bases de datos orientadas a objetos

En este tipo, la información se representa mediante objetos, de la misma forma que son representados en los lenguajes de programación orientada a objetos (POO) como ocurre en Java, C# o Visual Basic .NET. Algunos ejemplos de este tipo de bases de datos son Zope, Gemstone o Db4o.

### 4.5. Ejemplos de bases de datos NoSQL

Veamos a continuación algunos tipos de bases NoSQL más utilizadas actualmente.

#### 4.5.1 Cassandra

Se trata de una base de datos creada por Apache del tipo clave-valor. Dispone de un lenguaje propio para realizar consultas CQL (Cassandra Query Language). Cassandra es una aplicación Java por lo que puede correr en cualquier plataforma que cuente con la JVM.

#### 4.5.2 Redis

Se trata de una base de datos creada por Salvatore Sanfilippo y Pieter Noordhuis y está apoyado por VMWare. Se trata de una base de datos del tipo clave-valor. Se puede imaginar como un array gigante en memoria para

almacenar datos, datos que pueden ser cadenas, hashes, conjuntos de datos o listas. Tiene la ventaja de que sus operaciones son atómicas y persistentes. Por ponerle una pega, Redis no permite realizar consultas, sólo se puede insertar y obtener datos, además de las operaciones comunes sobre conjuntos (diferencia, unión e inserción). Creado en ANSI C, por lo tanto es compatible y funciona sin problemas en sistemas Unix, Linux y sus derivados, Solaris, OS/X sin embargo no existe soporte oficial para plataformas Windows.

#### 4.5.3 MongoDB

Se trata de una base de datos creada por 10gen del tipo orientada a documentos, de esquema libre, es decir, que cada entrada puede tener un esquema de datos diferente que nada tenga que ver con el resto de registros almacenados. Es bastante rápido a la hora de ejecutar sus operaciones ya que está escrito en lenguaje C++. Para el almacenamiento de la información, utiliza un sistema propio de documento conocido con el nombre BSON, que es una evolución del conocido JSON pero con la peculiaridad de que puede almacenar datos binarios. En poco tiempo, MongoDB se ha convertido en una de las bases de datos NoSQL favoritas por los desarrolladores.

#### 4.5.4 CouchDB

Se trata de una base de datos creada por 10gen del tipo orientada a documentos, de esquema libre, es decir, que cada entrada puede tener un esquema de datos diferente que nada tenga que ver con el resto de registros almacenados. Es bastante rápido a la hora de ejecutar sus operaciones ya que está escrito en lenguaje C++. Para el almacenamiento de la información, utiliza un sistema propio de documento conocido con el nombre BSON, que es una evolución del conocido JSON pero con la peculiaridad de que puede almacenar datos binarios. En poco tiempo, MongoDB se ha convertido en una de las bases de datos NoSQL favoritas por los desarrolladores.

#### 4.6. Razones para usar NOSQL

- Cuando el volumen de los datos crece muy rápidamente en momentos puntuales, pudiendo llegar a superar el Terabyte de información.
- Cuando la escalabilidad de la solución relacional no es viable tanto a nivel de costes como a nivel técnico.
- Cuando tenemos elevados picos de uso del sistema por parte de los usuarios en múltiples ocasiones.
- Cuando el esquema de la base de datos no es homogéneo, es decir, cuando en cada inserción de datos la información que se almacena puede tener campos distintos.

#### 4.7. Grandes compañías que utilizan este tipo de bases de datos

Son muchas las grandes empresas que hacen uso de este tipo de bases de datos no relacionales, como:

- Cassandra: Facebook, Twitter...
- HBase: Yahoo, Adobe...
- Redis: Flickr, Instagram, Github...
- Neo4j: Infojobs...
- MongoDB: FourSquare, SourceForge, CERN...

#### 4.8. Gestor de Base de datos-Mongodb

Es el sistema de base de datos desarrollada en 10gen por Geir Magnusson y Dwight Merriman. Es una base de datos NoSQL orientada a documentos JSON, está escrito en C++, aunque las consultas se hacen pasando objetos JSON como parámetro, dado que los propios documentos se almacenan en BSON. Es la base de datos NoSQL más utilizada en el mundo. Su nombre viene del término inglés "humongous" (colosal) y puede ser definida como una base de datos documental sin esquema, escalable y de alto rendimiento. Al ser un proyecto de código abierto, sus binarios están disponibles para los sistemas operativos

Windows, GNU/Linux, OS X y Solaris y es usado en múltiples proyectos

##### 4.8.1 Principales Características en MongoDB

- Consultas ad hoc. MongoDB se puede realizar todo tipo de consultas. Por ejemplo, se puede hacer búsqueda por campos, consultas de rangos y expresiones regulares. Además, estas consultas pueden devolver un campo específico del documento.
- Indexación. El concepto de índices en MongoDB es similar al empleado en bases de datos relacionales, con la diferencia de que cualquier campo documentado puede ser indexado y añadir múltiples índices secundarios.
- Replicación. MongoDB soporta el tipo de replicación primario-secundario. De este modo, mientras podemos realizar consultas con el primario, el secundario actúa como réplica de datos en solo lectura a modo copia de seguridad con la particularidad de que los nodos secundarios tienen la habilidad de poder elegir un nuevo primario en caso de que el primario actual deje de responder.
- Balanceo de carga. MongoDB se puede ejecutar de manera simultánea en múltiples servidores, ofreciendo un balanceo de carga o servicio de replicación de datos, de modo que podemos mantener el sistema funcionando en caso de un fallo del hardware.
- Almacenamiento de archivos. MongoDB puede ser utilizado también como un sistema de archivos. Esta funcionalidad, llamada GridFS e incluida en la distribución oficial, permite manipular archivos y contenido.
- Ejecución de JavaScript del lado del servidor. MongoDB tiene la capacidad de realizar consultas utilizando JavaScript, haciendo que estas sean enviadas directamente a la base de datos para ser ejecutadas.
- Base de datos distribuida con gran escala-

bilidad vertical y horizontal. La escalabilidad vertical es la posibilidad de aumentar los recursos relacionados con la memoria o la CPU del servidor en el que está MongoDB. La escalabilidad horizontal es la posibilidad de crear diferentes nodos, que permiten aumentar la disponibilidad de la aplicación conforme el volumen de los datos o el número de accesos a dicha base de datos aumenta.

#### 4.8.2 Ventajas de MongoDB

- Es ideal para entornos con pocos recursos de computación
- Es una herramienta con un coste bajo
- Tiene una gran documentación
- Es un complemento perfecto para JavaScript
- Validación de documentos
- Motores de almacenamiento integrado
- Menor tiempo de recuperación ante fallos

#### 4.8.3 Desventajas de MongoDB

- No es una base de datos adecuada para aplicaciones con transacciones complejas
- Es una tecnología joven
- No tiene Joins para consultas

### 4.9. Gestor de Base de Datos-Redis

Redis es un almacén de estructura de datos en memoria que funciona a la vez como base de datos. Una de las principales características de Redis es que contiene todo tipo de estructura de datos como listas, mapas, cadenas, índices espaciales y flujos. Tiene una licencia de código abierto y también está vinculado a la computación. Redis está escrito en lenguaje C y también está disponible para Linux, Windows, BSD y algunos otros.

#### 4.9.1 Las principales ventajas de Redis son:

- Es muy eficaz en el almacenamiento en caché, lo que ayuda a los desarrolladores a crear estructuras de datos muy complejas.

- El sistema de red de mensajes de Redis es altamente eficiente, lo que lo ayuda a replicarse en diferentes sistemas.
- El proceso de configuración e instalación de Redis es bastante simple y fácil de entender.
- La velocidad y la eficiencia de Redis son muy altas en caso de rendimientos de latencia más altos.

El rendimiento de Redis en el caso de cargas de trabajo variables es mucho mejor en comparación con MongoDB, que al igual que Redis, es una base de datos NoSQL. Redis se usa ampliamente en el ecosistema empresarial y de inicio en diferentes conjuntos de aplicaciones. Sobre la base de las pruebas de YCSB, se descubrió que Redis tiene una buena tasa de rendimiento.

#### 4.9.2 Las diversas desventajas de Redis son:

- Proporciona almacenamiento obligatorio a todos los datos dados debido a su principio.
- No proporciona ninguna base para facilitar la división de roles y deberes dentro de la base de datos.
- No permite el cifrado en el cable.

### 4.10. Comparativa entre MongoDB y Redis

- MongoDB tiene protocolos más estrictos para la verificación que Redis.
- El precio de Redis es muy inferior en comparación con MongoDB.
- Redis tiene características como el almacenamiento en caché y la persistencia, mientras que MongoDB proporciona características como agregación y reducción de mapas.
- Redis está escrito en lenguaje C, mientras que MongoDB está escrito en JavaScript, Python y algunos otros.
- En el caso de la arquitectura de base de datos, Redis comprende clientes Redis y servidores Redis, mientras que la arquitectura MongoDB comprende herramien-

tas binarias de importación y exportación, brújula MongoDB y otras.

- Redis es más rápido al usar datos de pares clave-valor, es decir, cuando es necesario obtener y configurar algunos datos mediante una clave. Mientras que mongoDB es más rápido para almacenar, recuperar y actualizar documentos JSON complejos y altamente anidados.
- MongoDB, puede configurar datos automáticamente en varios servidores, este es más rápido cuando los datos son enormes y anidados, ya que Redis no podrá conservar muchos datos debido a la utilización de RAM.
- Redis tiene una mejor disponibilidad de estructura de datos, admite estructuras de datos como cadenas, hashes, listas, conjuntos, conjuntos ordenados con consultas de rango, mapas de bits, índices geoespaciales con consultas de radio y flujos. Mientras que MongoDB, por otro lado, tiene un tipo de estructura persistente.
- Redis actúa como un mecanismo de caché eficiente, pero elegir Redis como base de datos requiere gastos generales adicionales. Sin embargo, MongoDB es una base de datos completa con funciones automáticas de fragmentación y replicación.
- MongoDB es una base de datos orientada a documentos que almacena sus datos en disco. Mientras que Redis, es una base de datos clave valor, cuyo almacenamiento se encuentra basado en la memoria, lo que hace que su procesamiento sea rápido.
- MongoDB es más simple en caso de requerir difundir o replicar sus datos en diversos servidores de forma automática, cuenta con índices secundarios, transacciones y un marco de agregación.

#### 4.10.1 ¿Cuándo utilizar Redis y Cuándo utilizar MongoDB?

Se recomienda utilizar Redis para:

- Manejar el almacenamiento en caché.
- Administración de sesiones.
- Si se requiere tener alto rendimiento.

- Clasificaciones en tiempo real.
- Chat y mensajería.

MongoDB se recomienda para:

- Comercio electrónico.
- Sistemas con altos volúmenes de lecturas.
- Sistemas de manejo de contenidos y documentos.
- Aplicaciones móviles.
- Cuando necesites almacenar datos operacionales como por ejemplo: datos de encuestas, elecciones, registros de usuarios, comentarios, etc.

## 5. CONCLUSIONES

## 6. RECOMENDACIONES

### REFERENCES

- [1] Raquel García (2020) Sharding, ventajas y desventajas de su aplicación, Recuperado 19 de Setiembre del 2021, de: <https://blog.mdcloud.es/sharding-ventajas-y-desventajas/>
- [2] Ankush Thakur (2020) ¿Qué es MongoDB Sharding y las mejores prácticas?, Recuperado 19 de Setiembre del 2021, de: <https://geekflare.com/es/mongodb-sharding-best-practices/>
- [3] José Maldonado (2020) Sharding, una oportunidad para la escalabilidad distribuida, Recuperado 19 de Setiembre del 2021, de: <https://es.cointelegraph.com/explained/sharding-an-opportunity-for-distributed-scalability>
- [4] Asad Ali (2020) Sharding en MongoDB: una guía práctica, Recuperado 19 de Setiembre del 2021, de: <https://geekflare.com/es/mongodb-sharding/>



- [5] Rubén Colomer, (27 febrero 2021)  
¿Qué es sharding? ¿Qué ventajas e inconvenientes tiene?, Recuperado 19 de Setiembre del 2021, de:  
<https://www.lemmingatwork.com/inversiones/criptomonedas/ques-sharding/>
- [6] Craig S. Mullins (2018) ¿Cuáles son los métodos de escalabilidad de la base de datos?, Recuperado 19 de Setiembre del 2021, de:  
<https://nuodb.com/blog/what-are-database-scalability-methods>
- [7]
- [8]
- [9]