



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Análisis comparativo de tiempo de respuesta en bases de  
datos relacional y no relacional aplicado a un sistema web  
transaccional**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

**AUTOR:**

Orejuela Sosa, Christian Rolando (ORCID: 0000-0001-8549-2996)

**ASESORA:**

Mg. Quito Rodríguez, Carmen Zulema (ORCID: 0000-0002-4340-5732)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de información y comunicaciones

PIURA- PERÚ

2020

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que soy. Ha sido un orgullo y el privilegio de ser su hijo, son los mejores padres.

A mi novia por estar presente siempre en momentos buenos y malos y por el apoyo que me ha dado moral, afectivo y en conocimientos.

A nuestras hermanas (os) por estar siempre presentes, acompañándonos y por el apoyo moral, que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por bendecirme, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres: Carlos Orejuela y Marleny Sosa, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Agradezco a mi novia Laura por confiar en mí siempre, darme su amor y apoyo incondicional en todo momento.

Agradecemos a nuestros docentes de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cesar Vallejo, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión, de manera especial, al Ingeniera Carmen Quito tutor de mi proyecto de investigación quien me ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
RESUMEN .....	v
ABSTRACT.....	vi
I. INTRODUCCIÓN .....	7
II. MARCO TEÓRICO.....	11
III. METODOLOGÍA .....	18
3.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	18
3.2. Variables y Operacionalización .....	18
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	19
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	19
3.5. Procedimientos.....	20
3.6. Método de análisis de datos .....	21
3.7. Aspectos éticos .....	21
IV. RESULTADOS .....	23
V. DISCUSIÓN .....	27
VI. CONCLUSIÓN.....	31
VII. RECOMENDACIONES.....	32
VIII. ANEXOS.....	36
IX. REFERENCIAS.....	33

## **RESUMEN**

La presente investigación se basó en la comparación del tiempo de respuesta en la ejecución de los procedimientos de inserción, actualización, búsqueda y eliminación de datos entre los gestores de base de datos relacional MySQL y no relacional MongoDB. La investigación se consideró de tipo aplicada de nivel descriptivo con un enfoque cuantitativo. La data utilizada para el proceso de comparación corresponde a una tabla denominada "Venta" con 6 campos con tipo de datos texto y numérico, que fue agrupada en 4 cantidades de registros: 1000, 3000, 5000 y 7000 registros y la tabla con la estructura descrita fue implementada en los gestores de base de datos MySQL y MongoDB. Luego de realizar los procedimientos, basados en la estructura propia de cada gestor de base de datos, se obtuvo que el tiempo de respuesta de insertar y buscar 1000 y 3000 registros, era menor en el MySQL, pero para 5000 y 7000 registros se obtuvo mejores resultados con MongoDB, y para el tiempo de respuesta de actualizar y eliminar, con hasta 5000 registros, fue menor con MySQL en 1 a 1.5 seg, pero con 7000 registros, MongoDB presentó un tiempo de respuesta menor en 2 seg respecto a MySQL. Por lo que se concluye que conforme crece la cantidad de registros en una base de datos no relacional su tiempo de respuesta será menor.

**PALABRAS CLAVE:** Sistema Gestor de Base de Datos, MySQL, MongoDB, tiempo de respuesta, procedimiento almacenado.

## **ABSTRACT**

The present investigation was based on the comparison of the response time in the execution of the procedures of insertion, update, search, and elimination of data between the managers of relational database MySQL and non-relational MongoDB. The research was considered to be of an applied descriptive level with a quantitative approach. The data used for the comparison process corresponds to a table called "Sale" with 6 fields with text and numeric data type, which was grouped into 4 amounts of records: 1000, 3000, 5000 and 7000 records and the table with the structure described was implemented in MySQL and MongoDB database managers. After performing the procedures, based on the own structure of each database manager, it was found that the response time of inserting and searching 1000 and 3000 records was less in Mysql, but for 5000 and 7000 records better results were obtained. with MongoDB, and for the update and delete response time, with up to 5000 records, it was less with MySQL in 1 to 1.5 sec, but with 7000 records, MongoDB had a response time less than 2 sec compared to MySQL. Therefore, it is concluded that as the number of records in a non-relational database grows, their response time will be less.

**KEYWORDS:** database manager, MySql, MongoDB, stored procedure, database

## I. INTRODUCCIÓN

Un proyecto informático no inicia con la escritura del código fuente en el lenguaje de programación seleccionado, previo a ello hay que realizar un análisis del proceso para identificar los datos que son parte del mismo y que serán necesarios almacenarlos en archivos para luego incluirlos en un modelo de una base de datos, con el fin de obtener el rendimiento esperado, para ello se emplean los sistemas gestores de base de datos, los cuales son los encargados de administrar los datos de cualquier sistema informático.

Pero estos Sistemas Gestores de Bases de Datos (DBMS) pueden ver afectado su desempeño en casos como la incompatibilidad entre sistemas que ocasionan elevados tiempos de respuesta en los procedimientos que permiten tener acceso a la información que se almacena, de ahí que, al iniciar un proyecto informático, un tema controversial es determinar qué manejador de base de datos utilizar, esto con el fin de establecer la forma en que se administrarán los datos de un sistema o aplicación. Y al existir una gran variedad de estos DBMS se debe seleccionar aquel que cumpla con las especificaciones requeridas para el sistema o aplicación a desarrollar, así como el que ofrezca el mejor rendimiento en cuanto a indicadores de tiempo de respuesta de los procedimientos de insertar, actualizar, eliminar y buscar. Procedimientos básicos en cualquier base de datos.

En el mercado actual, existen dos tipos de DBMS: los que gestionan bases de datos relacionales y los que gestionan bases de datos no relacionales. Las bases de datos relacionales se han convertido en las más usadas y difundidas en las empresas desarrolladoras de software, las cuales permiten realizar procedimientos de almacenamiento, edición, actualización y presentación de información. No obstante, se tuvo que pasar un tiempo para que puedan alcanzar su máximo desarrollo con lo que se conoce actualmente (MARIN, 2019).

Para (IONOS, 2018), se pueden tener acceso a la data que se encuentra en una base de datos relacional, a través de operaciones típicas como insertar, actualizar

o eliminar, operaciones que son realizadas por sentencias SQL con el fin de optimizar dichos procedimientos (query).

En la actualidad, el volumen de datos que deben registrar, almacenar y actualizar, grandes empresas como Twitter, Facebook o Google ha hecho que se busquen nuevas alternativas de almacenar datos complejos con un menor tiempo de carga de los mismos en sus servicios. De esta búsqueda, los desarrolladores han encontrado una nueva alternativa como son las bases de datos no relacionales o también llamadas NOSQL. Para las empresas que actualmente están utilizando estas bases de datos NOSQL, consideran que estas funcionan muy bien, principalmente en el desarrollo, para almacenar una alta y compleja cantidad de datos en el orden de los terabytes e incluso petabyte de información. Pero, dado que la información es continua, constante y exponencial, su uso se podría ver limitado por el poco conocimiento que se tiene de la base de datos NOSQL por parte de los desarrolladores. (MORENO ARBOLEDA, 2016)

Las Bases de Datos NOSQL, recientemente han logrado su popularidad entre los desarrolladores y empresas que manejan gran data, pero el término no es nuevo. Strozzi en 1997 las denominaba las bases de datos NOSQL porque no usaban un lenguaje SQL para la gestión de datos. Por el año 2009 se retoma este término con el fin de convertirlas en una opción ante las SQL o base de datos relacional. La importancia que han tomado recientemente las bases de datos NOSQL debido al flujo creciente de datos en internet, lo que ha originado el término Big Data.

Los actuales estudios y usos que se le dan a los Gestores de Bases de datos relacionales y no relacionales, concluyen que un criterio de comparación entre estos es la rapidez en realizar los procedimientos, lo que no se puede confirmar por completo sin realizar una comparación y pruebas de tiempo en las mismas condiciones a ambos gestores de base datos. El tiempo de procesos en una base de datos relacional puede ser catalogada como rápida porque es la más conocida y más usada para la mayoría en los proyectos de desarrollo de software, pero muy poco se conoce de la rapidez en una base de datos no relacional, quizás porque la



mayoría de programadores desconoce su uso o, al no tener una estructura SQL, pueda ser considerada como no muy rápida o eficaz en sus procedimientos, por lo que se requiere realizar investigaciones que permitan comparar y comprobar qué gestor de base de datos es el que presenta un mejor tiempo de respuesta al ejecutar los procedimientos básicos de una base de datos tomando en cuenta el gran volumen de datos que actualmente se utiliza.

En base a la problemática descrita, en la presente investigación se buscó dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cuál es el tiempo de respuesta en los procedimientos básicos ejecutados en gestores de base de datos relacional MySQL y no relacional MongoDB para un sistema web?

Esta investigación se justifica en la necesidad que implica el poder contar con información suficiente para evaluar un sistema gestor de base de datos que emplee el menor tiempo de respuesta en los procedimientos, entendiendo que la data que se maneja en las empresas siempre está en constante cambio y crecimiento, y requiere de mayor rapidez para su procesamiento y acceso. De esta forma, con la presente investigación se busca obtener indicadores que fundamenten la toma de decisiones al seleccionar un sistema gestor de bases de datos con el fin de administrar el activo más importante de toda empresa: su información.

Así mismo, como argumenta (DATACENTRIC, 2015), una base de datos gestionada adecuadamente puede lograr que un proyecto y organización mejore en su eficacia en el manejo de datos gracias al tiempo que ejecuta los procedimientos, permitiendo que las transacciones se puedan realizar con una mayor rapidez debido a la simplificación de sus procedimientos.

En el mismo sentido, (ROSINELA, 2017) menciona que debido al aumento de información que hay en las empresas, surgen procesos tecnológicos orientados a cubrir las necesidades del control de la información, a través de la reducción de tiempos en las consultas en los procesos de selección, búsqueda y actualización, necesidad que se hace más trascendente cuando se trata de grandes volúmenes de datos, donde, por ejemplo, en el ámbito de aplicaciones de Ventas donde hay

una constante consulta de información, el gestor de base de datos debe ser el adecuado con el fin de permitir el menor tiempo de devolución de las consultas que se realizan.

Por lo que en este trabajo de investigación se formula la siguiente hipótesis: Existe diferencia significativa en el tiempo de respuesta de los procedimientos en ambas bases de datos MongoDB y Mysql, dependiendo del número de registros que tenga dicha base de datos.

Es así que en la presente investigación se planteó el siguiente objetivo general: Comparar los tiempos de respuesta en la ejecución de los procedimientos de inserción, actualización, búsqueda y eliminación de datos, entre los gestores de bases de datos relacional MYSQL y no relacional MONGODB. Y como objetivos específicos se propone evaluar el tiempo de respuesta de los procedimientos básicos inserción, búsqueda, actualización y eliminación de registro en la base de datos relacional Mysql y en la base de datos no relacional MongoDB utilizando diferentes tamaños o volúmenes de registros.

## II. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de la investigación se tomaron algunos trabajos previos los cuales hacen referencia en el análisis del tiempo de respuesta en gestores de bases de datos SQL y NOSQL. Entre las cuales tenemos las siguientes:

(VALVERDE VANESSA, 2019) en su investigación titulada “ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE BASE DE DATOS RELACIONAL Y NO RELACIONAL”, tuvo como objetivo evaluar la tendencia entre programadores para determinar cuál de los gestores de base de datos es considerada la más rápida al procesar información y cuál es más usada en proyectos. Para ello, se realizó encuestas de la cual se obtuvo que un 48% menciona que la base de datos relacional es rápida y de fácil manejo, un 42% optó por una base de datos no relacional por considerarla que sus procesos son inmediatos al momento de realizar las consultas y un 10% no se decidía por ninguno. La autora concluye que un buen porcentaje de programadores no utilizan la base de datos no relacional y optan por el contrario un 10% no conoce sobre cuál usar.

También (GERMAN, 2015) en su investigación titulada “ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA BASE DE DATOS NO RELACIONAL MONGODB CON LA BASE DE DATOS POSTGRESQL, SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE CLIENTES Y REGISTRO DE PAGOS DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA ORTHO DENT”, se centra en comparar ambos gestores de base de datos con la finalidad de optar cuál de ellos obtienen mejoras de respuestas y registros de datos para la clínica, para ello realizaron pruebas en procedimientos de registro, actualización y búsqueda de data en ambos gestores, como resultados se obtuvo que la base de datos MongoDB fue tres veces más rápido que PostgreSQL en el proceso de registro y búsqueda de datos, por lo que optaron en desarrollar el software de la clínica con el gestor de base de datos no relacional (MongoDB) donde la velocidad de sus registros es uno de sus factores influyentes, por ende se obtiene poca pérdida de data en el tiempo de las consultas, concluyendo así que MongoDB fue la mejor elección.

En la tesis de (QUISPE YACHI, 2016) denominada “ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS NOSQL COMO ALTERNATIVA A LAS BASES DE DATOS RELACIONALES” se tuvo como objetivo analizar una base de datos relacional MYSQL y no relacional CASSANDRA para poder concluir cuál presentaba el menor tiempo al momento de ejecutar los procedimientos en ambos gestores de bases de datos. Para ello, el autor realizó pruebas de procedimientos en listar y registro de data, obteniendo como resultado en la primera prueba lectura 50% y escritura 50% ambos gestores en la segunda fue lectura 95% y escritura 5%, la autora concluye que una base de datos NOSQL tiene un mejor rendimiento al manejar grandes volúmenes de información. Después de los resultados anteriormente mencionados se llegó a la conclusión que CASSANDRA fue la opción a elegir ante base de datos relacionales por el manejo de gran información en las pruebas realizadas.

También (MOREJON, 2018) en su investigación titulada “LA INFORMACIÓN EN BASES DE DATOS NOSQL Y SU INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DOCUMENTAL DE LA SECRETARÍA GENERAL DEL HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO”, que tuvo como objetivo evaluar el tiempo de inserción de 100 000 registros en el gestor de base de datos NOSQL MongoDB, determinó que el tiempo de registro en MongoDB fue de manera satisfactoria, obteniéndose que al insertar 100 000 registros el tiempo fue de un 1 minuto, esto quiere decir que es un tiempo corto, por otra parte en el procedimiento de búsqueda con 1000 registros obtuvo un tiempo de 7 segundos, cabe señalar que el procedimiento de eliminar data obtuvo el tiempo de 10 segundos, por lo mencionado anteriormente la autora concluye que el gestor de base de datos MongoDB es óptimo para la generación de documentos en la secretaria por la rapidez de sus procesos de procedimientos en registro y listado de data.

Una vez analizadas las investigaciones similares en las que se hacen definiciones teóricas que sustentan el proceso abordado, se presenta a continuación el marco teórico relacionado al tema. En éste se menciona que es un gestor de base de datos, un procedimiento, un dato, las bases de datos relacional y no relacional. La investigación busca evaluar los tiempos de respuesta en los procedimientos en

diferentes gestores de base de datos, así como la cantidad de datos que puede procesar cada gestor de base de datos MySQL y MongoDB.

Pero es importante establecer el concepto de un procedimiento almacenado, el cual se trata de un conjunto de comandos ejecutados directamente del servidor, donde es ejecutado por el servidor de base de datos, en la presente investigación MySQL y MONGODB, permitiendo así la ejecución de un procedimiento o un conjunto de ellos.

Por otra parte, según (MICROSOFT, 2017) una de las características es optimizar el rendimiento de los sistemas, ya que gracias a ello se reduce el intercambio de cliente y servidor. Los procedimientos almacenados son reutilizables, es decir que un procedimiento ya ejecutado en el gestor de base de datos puede ser usado llamándolo para poderlo ejecutar tantas veces como deseemos sin necesidad de escribir varias veces el mismo procedimiento.

Habría que decir también que sus características tratan de crear un procedimiento o consulta para que así pueda ser almacenada en una base de datos, constituyendo un objeto más dentro de esta. Así mismo tiende a la mejora del rendimiento de los sistemas, siendo este un producto que reduce un intercambio entre [cliente](#) y servidor. Finalmente los procedimientos almacenados son reutilizables, de manera que los usuarios mediante la aplicación cliente no necesitan reescribir los comandos individuales, sino que pueden llamar el procedimiento para ejecutar en el [servidor](#) tantas veces como sea necesario.

(MALDEADORA, 2017) manifiesta que las bases de datos son fundamentales en las organizaciones. Manipular correctamente una base de datos mejora resultados que puede conllevar a la creación de nuevos negocios o un nuevo rumbo que será de utilidad para la empresa. Por lo tanto, la data origina nuevos modelos de negocios como una startup, de modo que, si se cuenta con una mayor margen de data que procesar, se puede llegar a ver temas como Big DATA.

Si bien es cierto, antiguamente se registraba datos en un documento de papel, pero el pasar el tiempo se volvió ineficiente; por ello surgieron los gestores de datos,

frente a la necesidad de registrar y almacenar data. Por lo tanto, una base de datos es un almacén que permite guardar, de forma organizada, grandes cantidades de información para su rápida ubicación y fácil utilización.

Entonces, un dato se refiere a la descripción de un objeto. Este objeto se llama "entidad", que son representaciones simbólicas: numérico, alfanumérico, etc. En el caso de esta investigación se utilizará datos numéricos y alfanuméricos para las pruebas de los procedimientos. También existen tipos de base de datos, tales como las bases de datos relacionales y base de datos no relacionales. Dentro de las bases de datos relacionales encontramos MYSQL, SQL SERVER, ORACLE, etc. Estas bases de datos utilizan una estructura relacional y se usa cuando los datos son consistentes y estructurados. Por otro lado, tenemos a las bases de datos no relacionales como MONGODB, REDIS; CASSANDRA, algunas conocidas como NOSQL. Estas bases de datos son flexibles en cuanto a la consistencia de datos y se han vuelto una opción al momento de solucionar limitaciones que se tienen en los modelos relacionales. Por otro lado (MALDEADORA, 2017) indica que estructurar un diseño adaptable de base de datos desde el principio ayuda a ahorrar tiempo, puesto que los gestores de base de datos trabajan con tipos de datos distintos y se organizan de forma diferentes, lo que conlleva a entender su estructura y diseño.

Siguiendo con los gestores de base de datos SQL y NOSQL, se realizan pruebas a través de procedimientos almacenados y agrupación de documentos donde (QUINTO CACERES, 2017) menciona al respecto que un procedimiento almacenado son un conjunto de comandos o instrucciones para poder dar instrucciones y ejecutarse en el gestor de base de datos SQL, dentro de ellos esta inserción, actualización, eliminar, búsqueda que son los procedimientos almacenados que se usarán para realizar pruebas con diferentes cantidades. Por otra parte (SENA, 2017) explica que en un gestor de base de datos NOSQL no se conoce como procedimientos almacenados sino agrupación de documentos o collection que es una función parecida donde podemos almacenar funciones dentro

de una base de datos de la misma forma que en un SQL en el NOSQL se utilizarán la inserción, actualización, búsqueda y eliminación.

Los tipos de base de datos elegidos para esta investigación son MYSQL y MONGODB. El primero relacional y otro no relacional.

(INFORMACIÓN TECNOLÓGICA, 2018), manifiesta que los gestores de base datos Relacionales son uno de los más populares en la actualidad. Básicamente son semejantes a las tablas de hoja de Excel, porque son un conjunto de tablas, conformado por filas (registros) y columnas (campos). Las filas exponen cada uno de los objetos puntualizado en la tabla y las columnas son variables de cualquier tipo, por lo que permite mencionar algunas de sus ventajas: la sencillez del gestor de base de datos recae en la implementación de la base de datos relacional que se implementa y gestiona de manera sencilla a otros gestores de datos. Asimismo, las masas de datos que gestiona (datos de clientes, números, pedidos, transacciones, etc) que las empresas requieren almacenar a largo plazo se organizan sin problemas en tablas asignadas por un id en que se basa el gestor relacional de base de datos.

Según (HostingPedia, 2019) el gestor de bases de datos relacional MySQL, es actualmente uno de los más usados. Mayormente está relacionado con entornos de aplicaciones web o CMS para sitios online, como Wordpress, Joomla, entre otros. También al ser considerado una base datos relacional, lo que se refiere es que archiva toda la data en tablas por separadas y con un id asignado para la identificación de cada tabla, lo que permite en el momento de realizar consultas o procedimientos tener un mayor velocidad y flexibilidad. Como las tablas están relacionadas, hace posible combinar varias tablas con su data para obtener una información variable y amplia. Algunas de sus características se pueden mencionar que escoge múltiples motores de almacenamiento para cada tabla, agrupación de transacciones, pudiendo reunir las de forma múltiple desde varias conexiones con el fin de incrementar el número de transacciones por segundo, soporta gran cantidad de datos, incluso con más de 50 mil de registros. Pero también se pueden

mencionar algunas de sus desventajas como que los datos de las tablas no siempre son posibles integrarlos en diferentes tipos de datos en el formato de tablas bidimensionales aun estando interconectadas. Y, respecto al rendimiento frente a las bases de datos NOSQL, los gestores relacionales en cuanto a requisitos, son elevados en cuanto a la consistencia de datos que van de la velocidad de escritura en las transacciones.

Por otra parte, la base de datos no relacional, desde el enfoque de (ALTARADE, 2016), representa un giro tradicional en la administración de un base de datos relacional. Para poder comprender un NOSQL, se habla de lo contrario en el momento de los procedimientos o estructura SQL, un NOSQL trabaja con documentos json para poder gestionar la data. La estructura SQL últimamente ha estado fallando cada vez al momento en satisfacer las necesidades de rendimiento, escalabilidad y flexibilidad que necesitan las aplicaciones de la próxima generación que requieren un gran manejo de data de las empresas, lo que se está adoptando administrar con una base de datos NOSQL. Un NOSQL se vuelve útil para almacenar datos no estructurados, que se tiene en cuenta su constante crecimiento que los datos estructurados que no encajan en estructuras relacionales y su data ya establecida. Entonces que lo hace diferente de una base relacional es la desigualdad entre las bases de datos de NOSQL y las bases de datos SQL tradicional, es la acción de que un NOSQL es una forma de almacenamiento no estructurado. Entonces la representa que un NOSQL no tiene una estructura de tabla fija como las que se encuentran en las bases de datos relacionales.

Sus ventajas y desventaja de un NOSQL que menciona (ALTARADE, 2016), es que a diferencia de las relacionales un NOSQL se basa en key-value pairs. Un NOSQL es de código abierto lo que no se requiere licencias para su uso y se puede usar en hardware de precio bajo. Su forma de almacenar datos se realiza a través de documentos de valores claves de XML y otros modos de almacenamiento. También la versatilidad en soluciones en el crecimiento o cambios sobre la forma de almacenar la información, esto se debe a un intercambio de documentos en json donde simplemente el sistema sigue operando sin agregar configuraciones extras.



Por otra parte, menciona que algunas de sus desventajas es que no admite funciones de fiabilidad, que son las ofrece una relacional, refiere a sus consistencia y durabilidad en rendimiento y la escalabilidad. Para los desarrolladores tienen que implementar a su código algo de apoyo para su fiabilidad en los datos para más complejidad a los sistemas. No recomienda en aplicaciones de sistemas bancarios por las transacciones seguras y confiable que se tienen realizar por sus datos que viajan.

Para (ACENS, 2016), las ventajas más significativas de un NOSQL son las ejecuciones de los procedimientos en pc con pocos recursos a diferencia de las SQL, lo que permite su uso en pc de poco costo y se puede ir creciendo dependiendo de las necesidades sin tener que detener los servicios de operación. La escalabilidad horizontal que mejora el rendimiento de los sistemas sin añadir una gran cantidad de nodos, es decir soportan el desempeño de los servidores cuando tienden a bajar, donde estos nodos balancean la carga de trabajo. El manejo de gran cantidad de datos, se debe a que su estructura está distribuida en muchos casos en tablas Hash, no generando cuellos de botella dado que los NOSQL tienen un algoritmo para reescribir las consultas o las aplicaciones programadas para no recargar el rendimiento de los servicios y tener un nivel óptimo, a diferencia de los SQL que se necesita transcribir cada sentencia para poder ejecutarla y se pueda alcanzar un nivel de ejecución más complejo. Punto clave de NOSQL se ve cuando la data crece muy rápidamente cuando supera el terabyte de información procesada lo que es manejado sin problemas.

Para (CoRegistrosFDM, 2018) “el número de datos y de información que tienen las empresas son una fuente de conocimiento y por qué no decirlo, de poder. Contar con buenos datos y saber utilizarlos, es una manera perfecta de conocer a nuestros consumidores y ofrecerles lo que buscan, llegando incluso a fidelizarlos. Cuanto mejor se conozca a los consumidores y se sepa convertir dichos datos en una información útil, la captación aumentará y habrá más conversiones”. Pero como (Fabián Lucio, 2017) menciona, las Bases de Datos son primordiales para implementar una estrategia Customer Relationship Manager o CRM apropiada para

la empresa. Una estrategia consiste en reunir la información sobre posibles clientes para gestionar estas relaciones en torno a los datos. De esta forma la información más resaltante para optimizar aspectos de comunicación comercial, poder realizar campañas publicitarias de acuerdo a la data filtrada, y tener un control de los documentos que se envía y se recibe de la empresa.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y Diseño de Investigación**

El presente trabajo de investigación, está orientado en un análisis comparativo de tiempo de respuesta en los procedimientos según el número de registros, donde se trabajó con MySQL un gestor de base de datos relacional y MongoDB un gestor de base de datos no relacional por lo que fue considerada como una investigación aplicada.

Este análisis comparativo tuvo un diseño experimental con el factor de comparación tiempo de respuesta en la ejecución de los procedimientos que se realizan en ambas bases de datos, los cuales fueron sujetos de comparación.

#### **3.2. Variables y Operacionalización**

Variable dependiente:

Tiempo de respuesta de los procedimientos

Def. Conceptual: es el tiempo que se compara en base a las operaciones de inserción, consulta, actualización y borrado de registros en una base de datos. (MORENO ARBOLEDA, 2016)

Def. Operacional: Se realizará a través de guías de observación para el número de registros evaluando el tiempo de insertar, actualizar, listar y eliminar al realizar un procedimiento y el tiempo de búsqueda.

Indicadores:

- Tiempo de respuesta en el procedimiento de insertar,
- Tiempo en el procedimiento actualizar,
- Tiempo en el procedimiento búsqueda y
- tiempo en el procedimiento eliminar los datos

Variable independiente:

Cantidad de registros en la Base de datos relacional y no relacional:

Def. Operacional: se consideraron 1000, 3000, 5000 y 7000 registros en una tabla de 6 campos, implementada según la estructura de cada gestor de base de datos relacional y no relacional que serán sujetos de comparación.

### 3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

En la presente investigación se consideró una base de datos de una tabla con 6 campos, con datos de tipo numérico y de texto, la cual fue dividida en 1000, 3000, 5000 y 7000 registros, que fueron almacenadas en dos gestores de base de datos según las estructuras de cada uno de ellas: Base de Datos relacional MYSQL y Base de Datos No Relacional MongoDB, a las cuales se les medirá el tiempo en los cuatro procedimientos de inserción, búsqueda, eliminación y actualización.

### 3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Indicador	Instrumento de recolección
-----------	----------------------------

Tiempo de respuesta para insertar datos en MYSQL y MONGODB	Guía de observación N° 01 se procedió a evaluar el tiempo de inserción de datos en Mysql y MongoDB a partir de la ejecución de los procedimientos en los gestores de base de datos.
Tiempo de respuesta para actualizar de datos en MYSQL y MONGODB	Guía de observación N° 02 se procedió a evaluar el tiempo de actualizar datos en Mysql y MongoDB que se midió a partir de la ejecución de los procedimientos en el gestor de base de datos.
Tiempo de respuesta en la búsqueda de datos MYSQL y MONGODB	Guía de observación N° 03 permitió evaluar el tiempo de búsqueda de datos en Mysql y MongoDB a partir de la ejecución del procedimiento en los gestores de bases de datos.
Tiempo de respuesta en la eliminación de datos MYSQL y MONGODB	Guía de observación N° 04 permitió evaluar el tiempo de eliminación de datos en Mysql y MongoDB donde se midió a partir de la ejecución del procedimiento en los gestores de bases de datos.

### 3.5. Procedimientos

La recolección de datos se realizó a través de guías de observación, en primera instancia, se tuvieron que instalar los 2 gestores de base datos: MYSQL y MONGODB, los cuales se buscaban comparar a través de la variable de estudio tiempo de registro. Estos gestores fueron configurados en el servidor local, teniendo en consideración que las pruebas se realizan primero en un gestor de base de datos relacional y luego en el siguiente desactivando el primero. En cada sistema gestor de base de datos se configuraron procedimientos de insertar, actualizar, eliminar y buscar teniendo en cuenta sus propias estructuras definidas. Las pruebas en ambos gestores de base de datos se realizaron utilizando 4 cantidades de registros: 1000, 3000, 5000 y 7000 registros.

La data recompilada se fue registrando en cada una de las guías de observación correspondiente para finalmente plasmarlo en Excel donde se realizó un comparativo de tiempos de respuestas de ambos gestores de base de datos.

### 3.6. Método de análisis de datos

Resultado del análisis de la información, se obtuvo datos cuantitativos. El análisis se realizó en una matriz de datos, utilizando las tablas, gráficos o cuadros informativos como los que genera el programa SPSS o Excel.

Una herramienta para obtener información de alto nivel es el SPSS, que permite generar archivos de Excel previamente capturados y poder transformar en información de valor que darán sólidos argumentos y conclusiones para un trabajo de investigación.

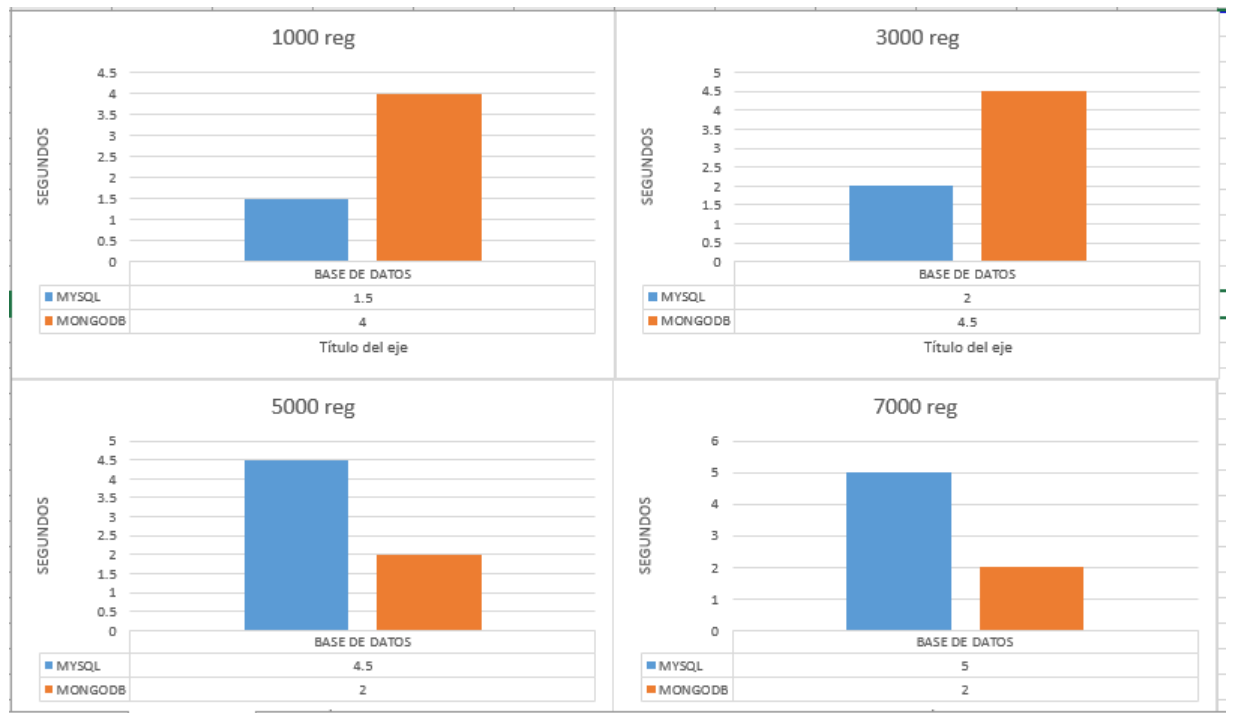
### 3.7. Aspectos éticos

Los gestores de base de datos relacional MYSQL y no relacional MONGODB se escogieron por su calidad de “software libre”, que facilita la realización de prácticas o pruebas educativas. Por otro lado, la data con la que se trabajó para los procedimientos son datos generados por el mismo investigador, a partir de los números de registros de los procedimientos que se harán en las pruebas. De esta manera se busca evitar conflictos por el uso de datos personales.

## IV.RESULTADOS

Los resultados a presentar de las pruebas realizadas en ambos gestores de base de datos SQL y MongoDB, permitieron la evaluación de las cuatro operaciones básicas que se ejecutaron en cada gestor de base de datos: inserción, búsqueda, actualización y eliminación.

Gráfica N°01: Pruebas de Inserción

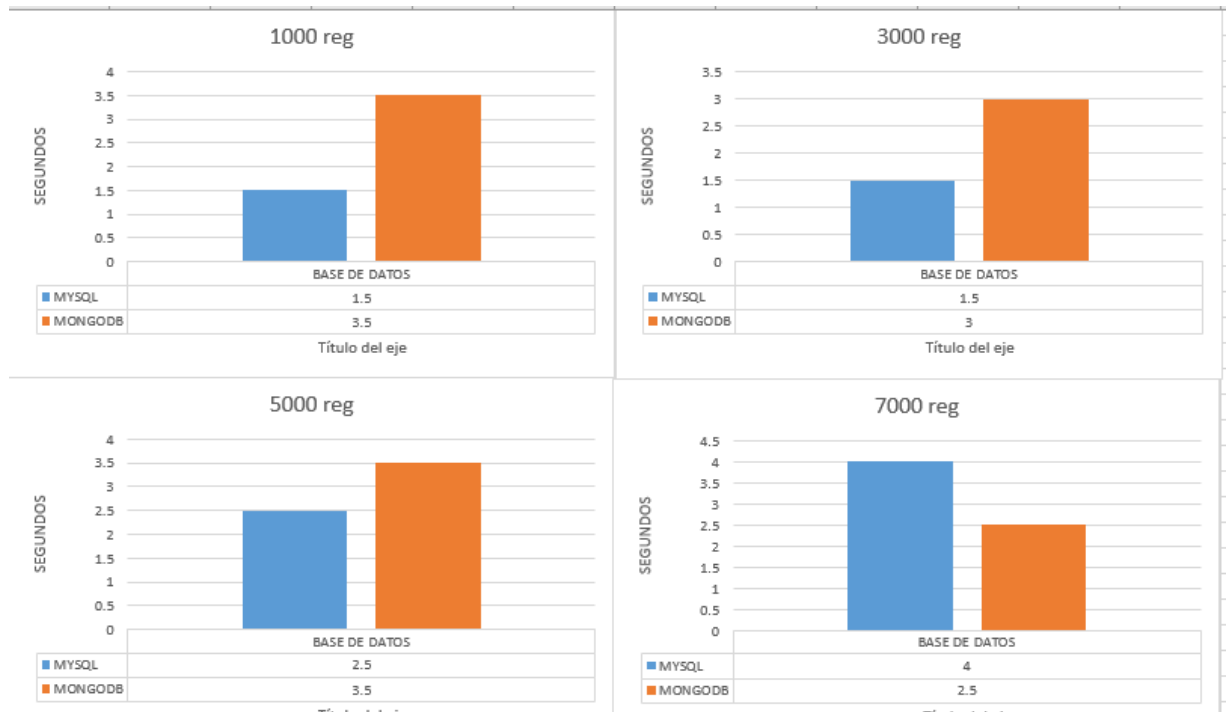


Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico 1, se puede ver que en los procedimientos almacenados de insertar existen diferencias por lo que se deduce que ambos gestores de bases de datos tienen tiempos de respuesta que dependen del número de registros, es decir con el manejo de data con cantidades de 1000 y 3000 registros, el tiempo de respuesta de Mysql es menor, pero conforme la data va

expandiéndose los tiempos de respuesta de MongoDB va comenzando a superar a Mysql.

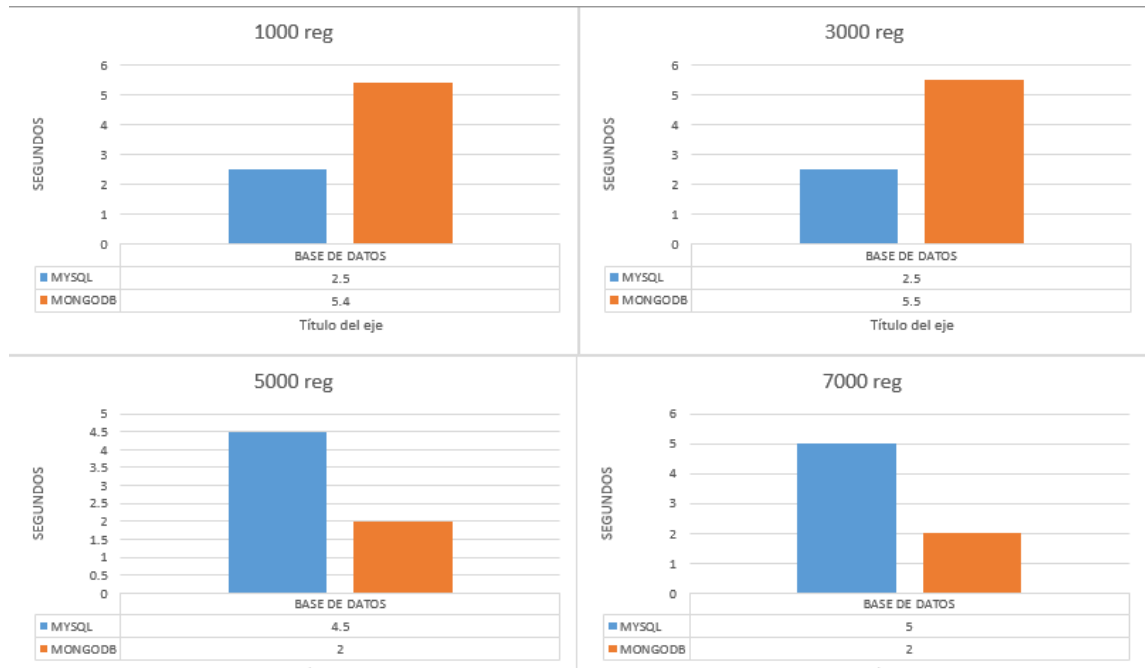
Gráfica N°02: Pruebas de actualización



Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico 2, se puede observar que los resultados para las pruebas de actualización favorecen nuevamente a MongoDB cuando el número de registros es de 5000 a menos registros, por lo que el tiempo de respuesta varía por el aumento de data.

### Gráfica N°03: Pruebas de búsqueda

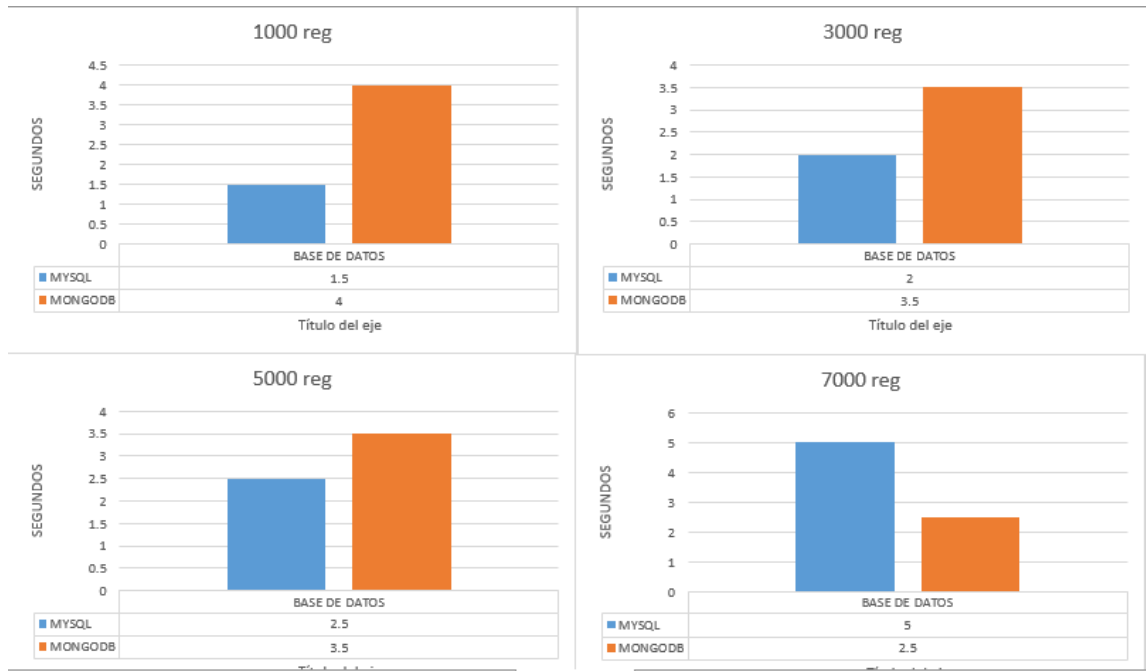


Fuente: Elaboración Propia

La singularidad del resultado obtenido en este caso es que las diferencias se pudieron determinar que en las cantidades de 1000 y 3000 registros el gestor de base datos MySQL supera en 2 a 3 seg a MongoDB, mientras que en cantidades de 5000 y 7000 registros el tiempo de respuesta con el gestor de base datos MongoDB fue de 2 a 3 seg superior a MySQL.



Gráfica N°04: Pruebas de eliminación



Fuente: Elaboración Propia

En la gráfica 4, se puede observar que MongoDB predomina en este aspecto de 7000 registros, es decir en el aspecto de pruebas de más data. Por lo que se puede afirmar que en las cantidades de 1000 a 5000 registros Mysql se puede deducir que el tiempo de respuesta es más rápido en comparación de MongoDB, pero en las cantidades de 7000 registrados MongoDB toma la ventaja, ya que consideraríamos que el gestor de base de datos MongoDB es para registro de gran mayor data.

En el siguiente cuadro comparativo se resumen los tiempos obtenidos en todos los procedimientos evaluados a diferentes cantidades de registros:

GESTORES DE BASE DE DATOS	CUADRO COMPARATIVO															
	1000 Registrados				3000 Registrados				5000 Registrados				7000 Registrados			
	Tiempo Respuesta de Insertar	Tiempo Respuesta Actualizar	Tiempo Respuesta Búsqueda	Tiempo Respuesta Eliminar	Tiempo Respuesta de Insertar	Tiempo Respuesta Actualizar	Tiempo Respuesta Búsqueda	Tiempo Respuesta Eliminar	Tiempo Respuesta de Insertar	Tiempo Respuesta Actualizar	Tiempo Respuesta Búsqueda	Tiempo Respuesta Eliminar	Tiempo Respuesta de Insertar	Tiempo Respuesta Actualizar	Tiempo Respuesta Búsqueda	Tiempo Respuesta Eliminar
MYSQL	1.5	1.5	2.5	1.5	2	1.5	2.5	2	4.5	2.5	4.5	2.5	5	4	5	5
MONGODB	4	3.5	5.4	4	4.5	3	5.5	3.5	2	3.5	2	3.5	2	2.5	2	2.5
DIFERENCIA	2.5	2	2.9	2.5	2.5	1.5	3	1.5	2.5	1	2.5	1	3	1.5	3	2.5

## V. DISCUSIÓN

En relación a los resultados para los procedimientos almacenados básicos que son insertar, actualizar, búsqueda y eliminación se puede observar las diferencias en los tiempos de respuesta, esto debido a las diferentes cantidades de registros que se emplearon en cada gestor de base de datos relaciones y no relacional.

En este caso, MongoDB obtuvo una característica diferencia en cuanto a tiempo de respuesta se trata, (GERMAN, 2015) mencionaba que los resultados, MongoDB supera en tiempo de respuesta 3 veces más que PostgreSQL una base de datos relacional. Por otro lado (QUISPE YACHI, 2016) menciona que en sus pruebas de lectura y escritura con las pruebas realizadas en la investigación la inserción y el listado son similares en cantidades normales y bajas pero en un gran volumen de datos en el momento del procedimiento de búsqueda Cassandra, una base de datos no relacional, marca la diferencia siendo su tiempo de respuesta menor a una base de datos relacional.

Con respecto al tiempo de respuesta en el caso del procedimiento almacenado de insertar los resultados obtenidos de la prueba en cantidades de 1000 a 5000 indican que MySQL supera a MongoDB, pero sobrepasando los 7000 se obtuvo que MongoDB presenta un tiempo de respuesta menor que Mysql, resultados similares a (MOREJON, 2018) quien evalúa solo a MongoDB con 100 000 obteniendo un tiempo de respuesta de 1 minuto por lo que llega a concluir que es óptimo para grandes registros en el aspecto de documentos para un consejo universitario, en las pruebas hechas el tiempo fue de 2.43 segundos en un punto de grandes registros para documentación y sin ningún otro requisito una base de datos no relacional será muy óptimo en este tiempo. Pero si se desea dar otro punto de vista como en un proyecto con más

requerimientos y sin que el aumento de data sea drástico o que la data aumente en periodos muy cortos Mysql, un base datos relacional, será el más óptimo, pero si se desea tomar en cuenta las estructuras, Mysql será mejor en cuanto a su rendimiento, por lo que son destinados para proyectos con más requerimientos.

En el procedimiento de actualizar, los resultado prueban que en cantidades de 1000 a 5000 registros se obtuvo que MySQL superaba a MongoDB pero sobrepasando de 7000 se obtuvo que MongoDB es menor que Mysql, es así que basado en la investigación de (GERMAN, 2015), quien compara PostgreSql y MongoDB en el aspecto de los procedimientos almacenados de actualizar y búsqueda, obtuvo que MongoDB supera a PostgreSql donde concluye que la data actualizada fue en poco tiempo, teniendo similares resultados con las pruebas realizadas en esta investigación. También se puede ver desde otra perspectiva tomando a (GERMAN, 2015) quien concluye que MongoDB fue la mejor elección para su tipo proyecto ya que está orientada para un sistema de gestión de clientes y registros, donde la gestión y el registro de grandes datos es un punto importante, aunque el autor no detalla si la estructura de la base de datos importa cuando se desea optimizar los tiempos en una clínica. En el lado empresarial se tomaría en retrospectiva para un rubro de clínicas y cómo influye MongoDB en los aspectos de actualizar y registrar datos.

En el caso del procedimiento de búsqueda, si bien es claro que tendría similares resultados que las anteriores pruebas en la comparación de tiempos, por lo que el autor (ESTEVEZ RODRÍGUEZ, 2015) desde su punto de vista refiere a una base de datos relacional SQL para un sistema de automatización donde muestra resultados de cómo optimiza los procesos en minutos lo que antes eran mucho mayores, así mismo (PALOMINO PALMA, 2015) plantea

que una base de datos relacional depende del requerimiento cuando se realice una búsqueda de data por medio de algo más específico, como por el tipo de estructura que cada fila tiene o de un key o id, es por eso que se recomienda este tipo de base de datos. Así mismo, (GERMAN, 2015) en su investigación también utiliza el procedimiento de búsqueda de data, cuyos resultados muestran que MongoDB obtuvo 3 veces más corto el tiempo de respuesta que una base de datos relacional, llegando a concluir que MongoDB era óptimo en ese aspecto, realizando una comparación con data de 7000 registros obteniendo 2.7 seg que al compararlo con las otras investigación se puede indicar que una base de datos no relacional tiene un tiempo de respuesta óptimo para una búsqueda de data rápida, pero para requerimientos mas exigentes para poder realizar una búsqueda de data, una base de datos relacional es más recomendable.

En el procedimiento almacenado de eliminación los resultados obtenidos en la cantidad de data 1000 a 5000 registros con mysql indican que su tiempo de respuesta es menor a MongoDB, pero en 7000 registros nuevamente MongoDB comienza a superar a Mysql en tiempo de respuesta, es así que (QUISPE YACHI, 2016), al comparar sus resultados afirma que una base de datos no relacional como Cassandra tiene un mejor rendimiento al manejar grandes volúmenes de información, por lo que nuevamente otro autor hace referencia al rendimiento de una base de datos no relacional medido en tiempo de respuesta el cual es más óptimo que una base de datos relacional debido al aspecto de manejar una gran data.

Los resultados obtenidos al comparar el tiempo de respuesta de ambos gestores de base de datos Mysql y MongoDB, confirman lo mencionado por algunos de los autores para quienes manejar una gran cantidad de data es más recomendable utilizar una base datos no relacional y, si la estructura y data son menores o no existirá un aumento constante de la data, es preferible una base de datos relacional por ser más óptima. Es así que los gestores de

bases de datos son partes elementales en los sistemas de información de software, sin importar el enfoque o paradigma en que fueron desarrollados. En esta nueva era generar grandes cantidades de datos por los usuarios, origina que se requieran tempranamente, en el desarrollo del sistema, una óptima selección del gestor manejador de bases de datos, con el enfoque que seguirá el diseño del esquema y la estructura de la base de datos. Por lo tanto, la importancia de conocer las características y funcionalidades de los gestores de bases de datos que soportan modelos de bases de datos relacionales y no relacionales es imprescindible, de ahí su importancia de comparación.

## VI. CONCLUSIÓN

1. Al comparar los tiempos de respuestas en los procedimientos de insertar y búsqueda obtenidos en las bases de datos relacional MySQL y no relacional MongoDB, se identificó que este depende de la cantidad de registros que posea la tabla, donde se pudo determinar que en las cantidades de 1000 y 3000 registros el gestor de base datos MySQL supera en 2 a 3 seg a MongoDB, mientras que en cantidades de 5000 y 7000 registros el tiempo de respuesta con el gestor de base datos MongoDB fue de 2 a 3 seg superior a MySQL.
2. Respecto al tiempo de respuesta de los procedimientos de actualizar y eliminar, se comprobó que, con diferentes cantidades de registros en la tabla, ambas bases de datos MySQL y MongoDB, presentaban diferentes tiempos, es así que, en las cantidades de 1000 a 5000 registros, MySQL supera a MongoDB en 1 a 1.5 seg, pero conforme los registros aumentaron a 7000 registros, la base de datos MongoDB presentó un tiempo de respuesta menor en 2 seg respecto a MySQL.

## VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un análisis de acuerdo a la escala del proyecto que se desea implementar, para poder comparar bajo diversos requerimientos y características, y así poder cubrir con las expectativas requeridas y evitar gastos innecesarios.
- Desarrollar un proyecto en el que se establezca diversos diseños de Base de Datos, así como con diferentes cantidades de data a trabajar con el fin de determinar el tiempo de respuesta con dicha data.
- Evaluar la utilización de gestores de base de datos libre, con el fin de comprar los costos del desarrollo y el nivel de cumplimiento de los requisitos, así como de su rendimiento.
- Se recomienda utilizar aumentar la cantidad de pruebas para poder realizar un punto de quiebre más significativo con una mayor data, las pruebas realizadas dan como punto de quiebre 7000 registros donde una base de datos no relacional comienza a reducir sus tiempos de respuesta.

## I. REFERENCIAS

**ACENS. 2016.** Bases de datos NoSQL. *Bases de datos NoSQL*. [En línea] 2016.  
<https://www.linux-party.com/89-basesdedatos/6599-5-pros-y-5-contras-de-cinco-bases-de-datos-nosql-.html>.

**ALTARADE, MOHAMAD. 2016.** DEVELOPERS. *DEVELOPERS*. [En línea] 2016.  
[Citado el: 18 de 09 de 2019.] <https://www.toptal.com/database/the-definitive-guide-to-nosql-databases>.

**ALTARADE, MOHAMMAD. 2016.** Business Intelligence Platform: Tutorial Using MongoDB Aggregation Pipeline. *Business Intelligence Platform: Tutorial Using MongoDB Aggregation Pipeline*. [En línea] 2016.  
<https://www.toptal.com/database/the-definitive-guide-to-nosql-databases>.

**CORDOVA ESPINOZA, ROSA FERNANDA, CUZCO SARANGO BERANRDO ESTEBAN. 2013.** *Análisis comparativo entre bases de datos relacionales con bases de datos no relacionales*. CUENCA - ECUADOR: s.n., 2013.

**CRISTIAN. 2018.** calameo. *calameo*. [En línea] 08 de 02 de 2018. [Citado el: 11 de 09 de 2019.] <https://es.calameo.com/read/005467233b70b6e091dbd>.

**DATACENTRIC. 2015.** DATACENTRIC. *DATACENTRIC*. [En línea] 10 de 2015.  
[Citado el: 24 de 09 de 2019.] <https://www.datacentric.es/blog/bases-datos/importancia-bases-de-datos-2/>.

**GERMAN, CORREA REAL LUIS. 2015.** *ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA BASE DE DATOS NO RELACIONAL MONGO DB CON LA BASE DE DATOS POSTGRESQL, SISTEMA PARA LA GESTION DE CLIENTES*



*Y REGISTRO DE PAGOS DE LA CLINICA ODONTOLOGICA ORTHO DENT.* IBARRA-ECUADOR: s.n., 2015.

**HostingPedia. 2019.** HostingPedia. *HostingPedia*. [En línea] HostingPedia, 24 de 01 de 2019. [Citado el: 03 de 10 de 2019.] <https://hostingpedia.net/mysql.html>.

**INFORMACION, TECNOLOGIA. 2018.** TECNOLOGIAS DE INFORMACION. *TECNOLOGIAS DE INFORMACION*. [En línea] 2018. [Citado el: 18 de 09 de 2019.] <https://www.tecnologias-informacion.com/nosql.html>.

**IONOS, DIGITAL GUIDE. 2018.** DIGITAL GUIDE IONOS. *DIGITAL GUIDE IONOS*. [En línea] 2018. [Citado el: 25 de 09 de 2019.] <https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/bases-de-datos-relacionales/>.

**MANUAL WEB. 2019.** Manual Web. *Manual Web*. [En línea] Manual Web, 2019. [Citado el: 24 de 09 de 2019.] <http://www.manualweb.net/mongodb/ques-mongodb/>.

**MOREJON, Abril Marianela del Pilar. 2018.** *LA INFORMACIÓN EN BASES DE DATOS NOSQL Y SU INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DOCUMENTAL DE LA SECRETARÍA GENERAL DEL HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO*. Ecuador: Universidad Tecnica de Ambato, 2018.

**MORENO ARBOLEDA, F. J., QUINTERO RENDON, J. E., & RUEDA VASQUEZ, R. 2016.** *UNA COMPARACIÓN DE RENDIMIENTO ENTRE ORACLE Y MONGODB*. Colombia: Universidad Militar Nueva Granada, 2016. vol. 26, núm. 1, 2016.

**PLASENCIA, Pedro. 2018.** MySQL vs MongoDB ¿Cuándo y dónde usar cada uno? *MySQL vs MongoDB ¿Cuándo y dónde usar cada uno?* [En línea] 2018. <https://impactotecno.wordpress.com/2018/02/26/mysql-vs-mongodb-cuando-y-donde-usar-cada-uno/>.

**QUISPE YACHI, RAUL. 2016.** Análisis de las bases de datos NOSQL como alternativa a las bases de datos relacionales. Lima-Perú: s.n., 2016.

**ROSINELA, QUINTANA ZAVALA. 2017.** BASES DE DATOS Y SU IMPORTANCIA DENTRO DE UNA ORGANIZACIÓN. *gestiopolis*. [En línea] 03 de 2017. [Citado el: 24 de 09 de 2019.] <https://www.gestiopolis.com/bases-datos-importancia-dentro-una-organizacion/#icontec>.

**SALAZAR CARDENAS, JOSE EDWIN. 2014.** *ANÁLISIS COMPARATIVO DE DOS BASES DE DATOS SQL Y DOS BASES DE DATOS NO SQL*. s.l.: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, 2014.

**SANDOVAL VASQUEZ, CRISTIAN OMAR. 2018.** *Sistema de monitoreo de red celular móvil 2G/3G Empresa Entel Perú S.A.C.* Lambayeque: Universidad Pedro Ruiz Gallo, 2018.

**VALVERDE VANESSA, PORTALANZA NARCISA y MORA PAULINA. 2019.** *Análisis descriptivo de base de datos relacional y no relacional*. Ecuador: Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo, 2019.

## **II. ANEXOS**

VARIABLE	DEF. CONCEPTUAL	DEF. OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES
Tiempo de respuesta de los procedimientos en las bases de datos MYSQL y MONGODB	En este artículo se compara el rendimiento entre MongoDB y Oracle. La comparación se basa en las operaciones de inserción, consulta, actualización y borrado. Donde realiza pruebas de rendimiento en procedimientos de registrar, actualizar, búsqueda. (MORENO ARBOLEDA, 2016)	Se realizará a través de guías de observación para el número de registros evaluando el tiempo de insertar, actualizar, listar y eliminar al realizar un procedimiento y el tiempo de búsqueda.	evaluar el tiempo de respuesta de los procedimientos	Tiempo de respuesta en el procedimiento de insertar, Tiempo en el procedimiento actualizar, tiempo en el procedimiento eliminar, Tiempo en el procedimiento búsqueda y tiempo en el procedimiento eliminar los datos
Cantidad de registros en la Base de datos relacional y no relacional	se consideraron 1000, 3000, 5000 y 7000 registros en una tabla de 6 campos, implementada según la estructura de cada gestor de base de datos relacional y no relacional que serán sujetos de comparación.	Se realizará a través de guías de observación para el número de procedimientos que se harán para cada tipo de insertar, actualizar, listar y buscar.	evaluar la cantidad de procedimientos en las bases de datos relacional y no relacional	1000, 3000, 5000 y 7000 registros implementada según la estructura de cada gestor de base de datos relacional y no relacional.



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo.....*Maria Nizama Reyes*..... con DNI N°.....*40112924*..... Magister  
 en.....*Ciencias de la Educación*.....  
 de profesión.....*Ingeniero Informática*..... desempeñándome  
 actualmente como *Docente*..... en  
 .....*UCV y Utecbach*.....

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Guía de Observación del Proyecto de Tesis:

"Análisis comparativo de tiempo de respuesta en bases de datos relacional y no relacional aplicado a un sistema web transaccional"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de Observación 01 Tiempo de numero de inserción entre Mysql y MongoDB	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					
2. Objetividad					
3. Actualidad					
4. Organización					
5. Suficiencia					
6. Intencionalidad					
7. Consistencia					

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **CARMEN ZULEMA QUITO RODRÍGUEZ** con DNI N°**02792435**, Magister en **CIENCIAS ECONÓMICAS CON MENCIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN** de profesión **INGENIERO INDUSTRIAL** desempeñándome actualmente como **DOCENTE TP** en **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA**.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: Guía de observación

**“Análisis comparativo de tiempo de respuesta en bases de datos relacional y no relacional aplicado a un sistema web transaccional”**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

<b>Guía de observación N° 01: Tiempo de inserción en Mysql y MongoDB</b>		<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1.	Claridad		<b>X</b>			
2.	Objetividad			<b>X</b>		
3.	Actualidad			<b>X</b>		
4.	Organización		<b>X</b>			
5.	Suficiencia		<b>X</b>			
6.	Intencionalidad			<b>X</b>		
7.	Consistencia		<b>X</b>			
8.	Coherencia		<b>X</b>			
9.	Metodología			<b>X</b>		

<b>Guía de observación N° 02: Tiempo de actualización en Mysql y MongoDB</b>		<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1.	Claridad		<b>X</b>			
2.	Objetividad			<b>X</b>		
3.	Actualidad			<b>X</b>		
4.	Organización		<b>X</b>			
5.	Suficiencia		<b>X</b>			
6.	Intencionalidad			<b>X</b>		
7.	Consistencia		<b>X</b>			
8.	Coherencia		<b>X</b>			
9.	Metodología			<b>X</b>		

Guía de observación N° 03: Tiempo de búsqueda en Mysql y MongoDB		DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.	Claridad		X			
2.	Objetividad			X		
3.	Actualidad			X		
4.	Organización		X			
5.	Suficiencia		X			
6.	Intencionalidad			X		
7.	Consistencia		X			
8.	Coherencia		X			
9.	Metodología			X		

Guía de observación N° 04: Tiempo de eliminar en Mysql y MongoDB		DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.	Claridad		X			
2.	Objetividad			X		
3.	Actualidad			X		
4.	Organización		X			
5.	Suficiencia		X			
6.	Intencionalidad			X		
7.	Consistencia		X			
8.	Coherencia		X			
9.	Metodología			X		

**RECOMENDACIÓN DE APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO:**

- El Instrumento puede ser aplicado
- El instrumento debe ser mejorado para su aplicación

Fecha de evaluación: Piura, 19 de Julio del 2020

Mgtr.	: Carmen Zulema Quito Rodríguez	
DNI	: 02792435	
Especialidad	: Ingeniero Industrial	
E-mail	: cquitor@ucvvirtual.edu.pe	