

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales

## “MYSQL Y LA VENTAJA EN EL DESARROLLO DE APLICACIONES WEB EN PYMES: UNA REVISION DE ALCANCE”

Trabajo de investigación para optar el grado de:

**Bachiller en Ingeniería de Sistemas Computacionales**

**Autores:**

Michael William Flores Arias

Eddy Alfredo Luna Rodriguez

**Asesor:**

Mg. Eliseo Juan Zarate Perez

<https://orcid.org/0000-0002-3946-4924>

Lima – Perú

2024

## Informe de Similitud

Incluir la imagen del reporte de similitud con el porcentaje de similitud alcanzado.



Página 2 of 32 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega tm:oid::1:3111966247

### 8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

#### Filtrado desde el informe

► Bibliografía

#### Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 5%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

#### Marcas de integridad

##### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## **Dedicatoria**

El presente trabajo está dedicado a mis padres, quienes me enseñaron que el mejor conocimiento que se puede obtener es el aprendido por uno mismo. A mi hija Abigail y a mi hijo Fabián, a quienes amo con todas mis fuerzas. A mi Vivien, quien con su amor incondicional y apoyo constante me dieron las fuerzas para continuar con este proceso.

Eddy Alfredo Luna Rodríguez

Dedico este logro a mis padres, quienes me enseñaron el valor del esfuerzo y la perseverancia, brindándome siempre su apoyo incondicional. Este trabajo es el reflejo de todo lo que me han dado.

A mi hija Nicole, cuya alegría me impulsa a ser mejor cada día. Eres mi mayor inspiración y motivación para seguir adelante.

A mi compañera de vida, Paula, gracias por tu amor, paciencia y por estar a mi lado en cada paso de este camino. Tu apoyo ha sido fundamental en cada desafío.

A todos ustedes, les dedico este logro con todo mi cariño y gratitud.

Michael William Flores Arias

## **Agradecimiento**

Agradecimiento a todos los docentes que de una y otra maneras nos apoyaron en esta investigación y formar parte de nuestro objetivo a alcanzar.

## Índice de Contenido

INFORME DE SIMILITUD .....	2
DEDICATORIA .....	3
AGRADECIMIENTO .....	4
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	5
ÍNDICE DE TABLAS .....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
RESUMEN .....	8
ABSTRACT.....	9
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....	10
CAPÍTULO 2. MÉTODO.....	13
CAPÍTULO 3. RESULTADOS.....	17
CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN .....	23
REFERENCIAS.....	27

## Índice de Tablas

Tabla 1: Resultados individuales de los estudios.....Página 20

## Índice de Figuras

Figura 1: Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios.....Página 17

Figura 2: Número de estudios seleccionados por año.....Página 20

## Resumen

En la última década la tecnología ha impactado en la sociedad de manera constante, lo que ha llevado a nuevas formas de generar negocios, así como de facilitar los ya existentes; brindando a las empresas un gran abanico de posibilidades para la toma de decisiones y sumergiéndolas en la disyuntiva de estar siempre a la vanguardia para que puedan subsistir. El presente estudio analiza las ventajas de un motor de base de datos (MySQL) junto a un lenguaje de programación gratuito (PHP) en las pequeñas y medianas empresas, teniendo como objetivo principal el impacto que provoca la automatización de procesos mediante aplicaciones web. Para realizar este análisis se llevó a cabo una revisión bibliográfica bajo el método de análisis de contenido obtenido de la base de datos de Scopus, ScienceDirect, Google Académico, Redalyc y Dialnet, tomando en consideración un tiempo de diez años como periodo de antigüedad.

**Palabras claves:** Tecnología, MYSQL, Preprocesador de Hipertexto (PHP), Pequeña y mediana empresa (PyME), Aplicaciones Web.

## **Abstract**

In the last decade, technology has impacted society constantly, which has led to new ways of generating business, as well as facilitating existing ones; providing companies with a wide range of possibilities for decision-making and immersing them in the dilemma of always being at the forefront so that they can survive. This study analyzes the advantages of a database engine (MySQL) together with a free programming language (PHP) in small and medium businesses, with the main objective being the impact caused by the automation of processes through web applications. To carry out this analysis, a bibliographic review was carried out using the content analysis method obtained from the Scopus, ScienceDirect, Google Scholar, Redalyc and Dialnet databases, taking into consideration a period of ten years as the period of seniority.

**Keywords:** Technology, MYSQL, Hypertext Preprocessor (PHP), Small and Medium Business (SME), Web Applications.

## Capítulo 1. Introducción

Actualmente muchas de las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) realizan sus procesos en forma manual, ya sea utilizando herramientas de ofimática o en otros casos utilizando papel; muchas veces este procedimiento lo realizan por años y debido a esto, no se percatan que la automatización de algunos de sus procesos puede beneficiar no solo agilizando el tiempo invertido en el proceso manual, sino también, que puede repercutir económicamente en la empresa. Si bien en los últimos años el gobierno ha impulsado el uso de comprobantes electrónicos, tanto en boletas como en facturas, esto no es sinónimo de que las empresas realicen el cambio digital que requieren, pues genera una inversión que muchos de ellos no están dispuestos a llevar a cabo por los costos adicionales que estos generan (Díaz, J. M., & Gavilan, A. G., 2020).

Siguiendo este proceso, abordaremos cómo el utilizar herramientas asequibles permitirá que muchas empresas puedan mejorar sus procesos al automatizarlos. Actualmente se cuenta con la problemática en la demora de flujos, información no confiable, pérdida de documentación y en otros casos que la información requerida no está siempre a la mano, la cual es de alta importancia para las personas que realizan toma de decisiones (Luján-Mora, S., 2018).

Un aplicativo o software incorporado en una compañía tiene como propósito principal que el programa desarrollado sea de gran utilidad para la comunidad laboral, lo que conllevará a facilitar el trabajo y quitar las saturaciones; por ello, debemos entender que cada empresa es diferente y, por ende, la solución a brindársele debe ser de acuerdo con sus necesidades.

La importancia de una aplicación o software para una empresa en la actualidad es sustancial, sobre todo si se considera la competitividad en aumento en los diferentes mercados a nivel mundial. Esto conlleva a que las empresas deban responder de forma instantánea ante situaciones diversas que se puedan mostrar en su entorno.

Siguiendo esta línea, la facilidad en el intercambio de información que se realice entre las distintas partes de una misma empresa juega un rol fundamental para la toma de decisiones; viendo desde esa perspectiva, los sistemas de gestión modernos promueven el uso de herramientas que integren los diferentes departamentos mediante los datos generados por ellos mismos en sus actividades respectivas, todo esto con el fin de proporcionar una visión integral de la situación actual de la empresa.

A pesar de todos los beneficios, que este tipo de prácticas de gestión significan para las empresas, las PyMEs no suelen aplicarlas y por el contrario, escasean; esto se debe principalmente por los recursos limitados que tienen las pequeñas y medianas empresas aunque también tiene que ver su poca motivación a reestructurar la tradición en su gestión.

Si usamos MySQL, que es una herramienta diseñada para el desarrollo de bases de datos con altas prestaciones y lo juntamos con PHP, una interfaz de código abierto que permite el desarrollo de aplicaciones web, se podría cubrir la necesidad para estas empresas. Cabe mencionar que estas herramientas fueron diseñadas mediante código abierto para el uso de pequeñas y medianas empresas.

Ante lo expuesto en nuestro último párrafo, abordamos la siguiente pregunta de revisión: ¿Cuáles han sido las ventajas de usar MySQL en una PyME en los últimos 10 años? El objetivo de esta investigación es identificar las ventajas que se han dado al usar base de datos MySQL, especialmente para ser usados por pequeñas y medianas empresas, quienes no cuentan con un amplio presupuesto de inversión y con ello, ahondar en las prestaciones que obtendrán las empresas al automatizar sus procedimientos, asimismo, conocer la arquitectura y las especificaciones técnicas necesarias para su administración.

## Capítulo 2. Método

Este trabajo presenta una revisión sistemática realizada según la metodología PRISMA-SCR (Scoping Review), con el objetivo de identificar, clasificar y analizar los estudios más relevantes sobre el uso de MySQL en las PyMEs en los últimos 10 años. La pregunta de investigación es: ¿Cuáles han sido las ventajas de usar MySQL en una PyME en los últimos 10 años?

### Criterios de Elegibilidad

Los criterios de elegibilidad que establecimos para el siguiente estudio: se incluyeron artículos publicados a partir del 2013, dado el desarrollo reciente de tecnologías que brindan servicios, artículos en inglés o español con metodologías claras y que abordaran el desarrollo de sistemas web aplicados a la pequeña y mediana empresa. Se excluyeron estudios que no incluyeran aplicaciones prácticas, informes sin revisión por pares, o aquellos centrados en tecnologías desactualizadas.

### Fuentes de Información

Para el desarrollo de la revisión de alcance utilizamos la base de datos de Scopus, ScienceDirect, Google Académico, Dialnet y Redalyc; donde se realizó el uso de filtros utilizando palabras claves como: “mysql”, “sistemas web” y “pymes”, se utilizaron únicamente publicaciones académicas y revistas. Los artículos fueron escogidos previa revisión y visualización del tema en mención. Scopus proporciona herramientas que permiten evaluar información de alta calidad, ScienceDirect nos permite explorar artículos

especializados en ingeniería y tecnología mientras que Google Académico nos permite complementar la búsqueda con estudios adicionales.

### **Estrategias de Búsqueda**

Se ha empleado la siguiente ecuación de búsqueda para que nos permita identificar aquellos artículos que se deben utilizar en el proceso de revisión, tanto con la búsqueda en el título y también empleando operadores como AND y OR.

( TITLE ( “MySQL” AND “PyMEs” OR “Process automation” OR “Web Applications” OR “Database technologies” OR “Database Comparison” OR “Technologies for medium and small businesses” OR “Ease of use of databases” ) ).

### **Proceso de Selección de los Estudios**

Para continuar con el proceso de selección se siguieron los pasos de identificación, selección y elegibilidad. En la fase de identificación, se realizó la revisión inicial de los títulos y resúmenes de aquellos artículos obtenidos en la búsqueda. Se contabilizaron los estudios identificados y considerados en el proceso de selección. Así mismo, se eliminaron los registros duplicados que se encontraban en varias bases de datos. Posterior a esto se identificaron aquellos artículos que fueron eliminados de forma autónoma por las herramientas.

En la fase de selección, se revisaron aquellos títulos y resúmenes identificados anteriormente para que se pueda determinar la relevancia con respecto a la pregunta de investigación. Aquellos títulos que no cumplían los criterios fueron eliminados de esta fase. Esta fase fue de mucha relevancia para reducir la cantidad de estudios que avanzaron

hacia la revisión completa dando foco solamente a la información relevante.

En la fase de elegibilidad, se examinaron de forma exhaustiva el análisis de los estudios que superaron la revisión completa del texto. En esta fase, se comprobó si los estudios cumplían con todos los criterios de inclusión y si la metodología, los resultados y el contenido general eran relevantes para la revisión.

### **Proceso de Extracción y Lista de Datos**

La extracción de datos se llevó a cabo identificando y clasificando la información clave contenida en cada uno de los estudios, en función de las orientaciones metodológicas que más le correspondían (cualitativos, cuantitativos o mixtos). Para cada una de las fuentes consideramos el autor, el año de publicación y los enfoques que utilizaron, como hojas de ruta estratégicas, modelos matemáticos para la evaluación coste/beneficio, cuestionarios para evaluar el rendimiento de los proyectos, y diferentes criterios de evaluación: alcance, duración, costes, calidad, gestión de RH, adquisición de materiales, gestión de las comunicaciones, gestión de riesgos, integración de tecnologías, aplicaciones prácticas y resultados clave, tecnologías y metodologías descritas, etc.

### **Evaluación de Riesgo de Sesgo**

A lo largo del proceso de selección y análisis de los estudios, se evaluaron posibles fuentes de sesgo que pudieran afectar la calidad y fiabilidad de los resultados. El sesgo metodológico, se refiere a la falta de una validación empírica o el uso de datos subjetivos en algunos estudios. Para mitigar este riesgo, se priorizaron aquellos artículos con metodologías claras y basadas en datos concretos obtenidos mediante estudios de caso o pruebas experimentales. El sesgo contextual, algunos estudios se centraron en contextos

específicos de ciertas regiones o sectores, lo que podría limitar la capacidad de generalización de los resultados. Para minimizar este sesgo, se incluyó una variedad de estudios provenientes de diferentes países y sectores, lo que permitió obtener una visión más amplia sobre la aplicación de MySQL en PyMEs.

### **Métodos de Síntesis**

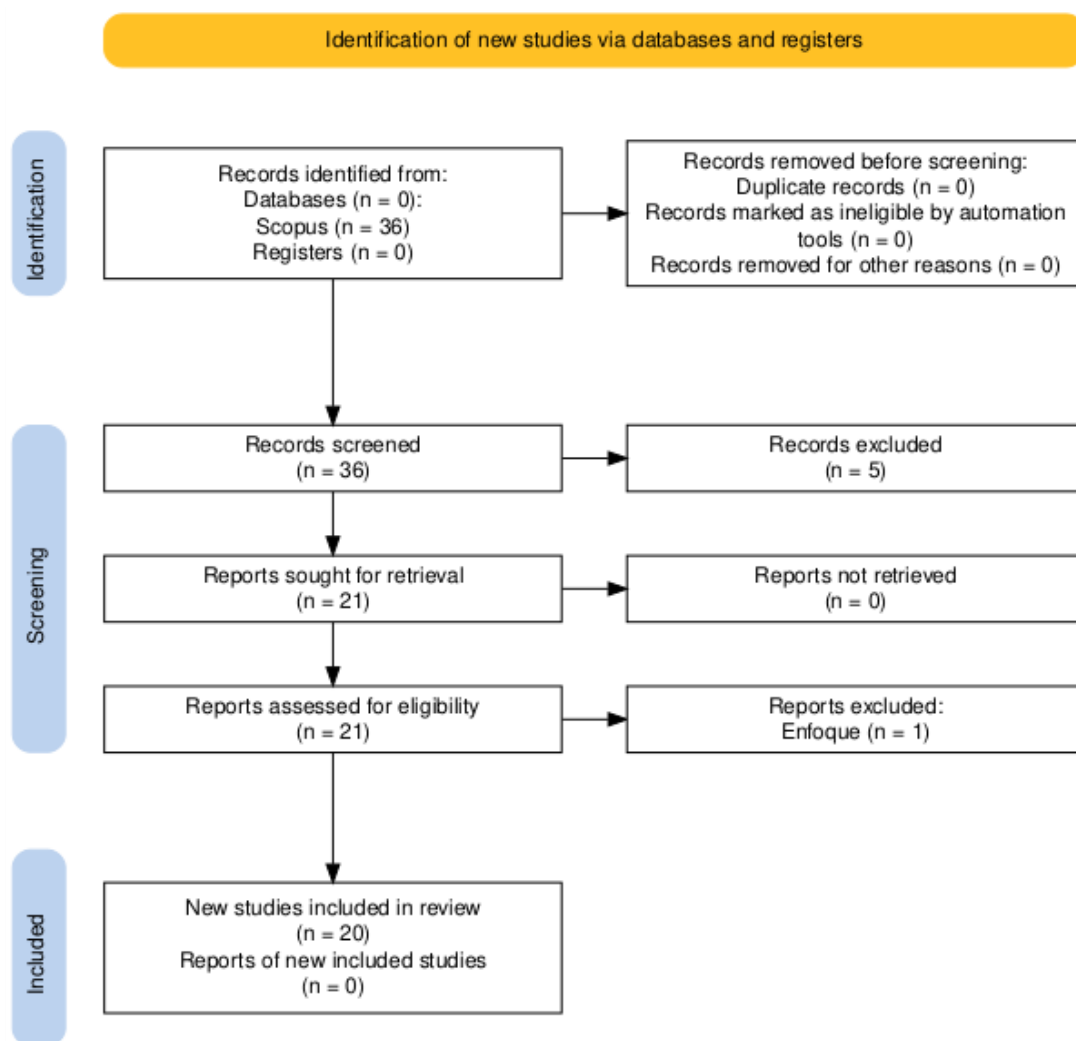
Una vez que se extrajeron y organizaron los datos, se empleó un enfoque cualitativo para sintetizarlos. El análisis se centró en identificar patrones comunes en los estudios seleccionados. Los beneficios recurrentes, estos estudios señalaron consistentemente cómo la implementación de MySQL y PHP mejoraba la eficiencia operativa, reducía costos y optimizaba los flujos de información en las PyMEs. Las brechas en la literatura; algunos estudios destacaron que, aunque el uso de estas tecnologías es ampliamente beneficioso, muchas PyMEs aún enfrentan barreras tecnológicas y económicas para su implementación. Las áreas prioritarias de investigación, se identificaron tendencias en cuanto a las tecnologías emergentes que podrían complementar el uso de MySQL y PHP, tales como el uso de la nube y las aplicaciones móviles para mejorar aún más la automatización. Finalmente, se realizó una comparación cruzada de los estudios para evaluar la consistencia de los resultados obtenidos y determinar la validez general de los hallazgos.

## Capítulo 3. Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos del análisis de los 20 estudios seleccionados en bases de datos como Scopus, IEEE Xplore, Google Scholar y otras fuentes académicas. Inicialmente, se describe el proceso de selección de los estudios, seguido de un análisis detallado de sus características. Posteriormente, se realiza una evaluación crítica del riesgo de sesgo en los estudios y se presentan los resultados individuales obtenidos. Finalmente, se realiza una síntesis de los resultados, identificando patrones comunes, vacíos en la literatura y oportunidades para futuras investigaciones.

### Selección de los Estudios

El método de distribución para la revisión de MySQL y la ventaja en el desarrollo de aplicaciones web para PyMEs se realizaron entre 2013 y 2023. El proceso de selección de los estudios fue realizado siguiendo las fases de identificación, cribado, evaluación de elegibilidad y finalmente de inclusión. Un enfoque sistemático basado en PRISMA como se muestra en la Fig. 1. En la fase de identificación se recopilamos un total de 36 artículos o registros relevantes mediante palabras clave como "gestión de inventarios en PyMES" y "sistemas web para PyMES" en bases de datos como Scopus, IEEE Xplore y Google Scholar. Posterior a ello en la fase de cribado, logramos identificar que 11 artículos debían ser excluidos por ser irrelevantes o no relacionados directamente con el tema de estudio. De los 25 artículos restantes tuvimos que descartar 5 de ellos, pues estos tenían limitaciones metodológicas o porque se centraban en tecnologías obsoletas. Finalmente, no se incluyeron informes nuevos o adicionales, quedando 20 estudios incluidos en la revisión de alcance.

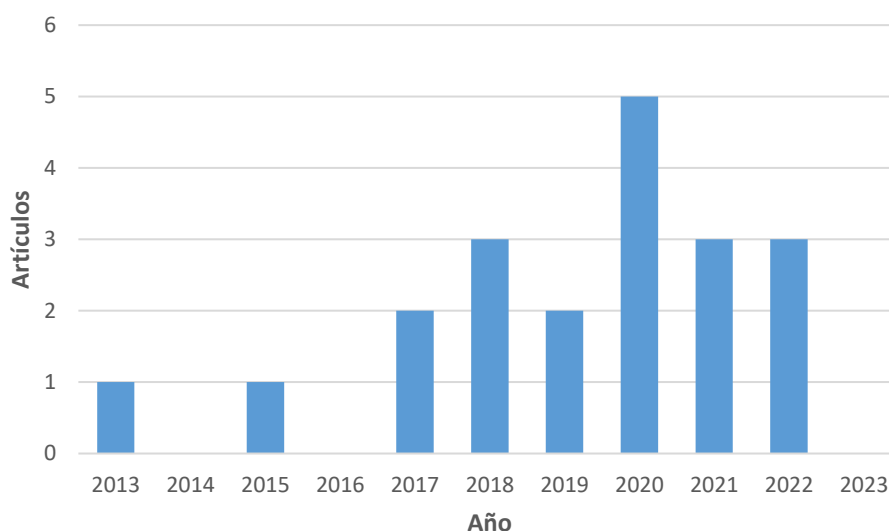


*Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios*

### Características de los Estudios

Los 20 estudios seleccionados se caracterizan por abordar una variedad de enfoques y tecnologías aplicadas al desarrollo de sistemas web en PyMES. Los artículos representaron investigaciones en países como México, Perú, Colombia, España, Chile y Ecuador, lo que permitió un enfoque diverso y regional. Nuestro rango de años utilizado para el proceso de revisión varía entre 2013 y 2023, pudiendo identificar que en los primeros seis años encontramos poca información al respecto; sin embargo, desde 2019 logramos detectar una mayor cantidad de

artículos de investigación sobre el desarrollo y evolución de PyMEs, así como la utilización de tecnologías que permitirían mejorar sus estrategias de mercado.



*Figura 2. Número de estudios seleccionados por año.*

### **Riesgo de Sesgo de los Estudios**

Para garantizar la calidad de los hallazgos en los estudios que fueron seleccionados, evaluamos el riesgo de sesgo en tres categorías, siendo el primero de ellos el metodológico, donde logramos encontrar cuatro estudios, la falta de detalle sobre los procedimientos dificultó la replicabilidad. Así mismo, encontramos otros estudios que mostraron una tendencia a reportar solo resultados positivos, subestimando posibles limitaciones. También encontramos estudios con sesgo contextual, que basan sus conclusiones en sectores específicos, lo que limita la generalización y aplicabilidad en general.

Sin embargo, la mayoría de los documentos son estudios mixtos, que combinan tanto los enfoques cualitativos como los cuantitativos logrando reducir

el riesgo, esto permite un análisis más completo, pero también con ciertas limitaciones.

## Resultados Individuales de los Estudios

Los estudios que fueron seleccionados presentan enfoques, tanto cualitativos como cuantitativos los cuales permiten la implementación de proyectos como se muestra en la tabla 1.

*Tabla 1: Resultados individuales de los estudios seleccionados.*

Fuente	Tecnología	Mejora Principal	Indicador Mejorado
(García, M. L. S., & Sánchez, B. T., 2013)	Determinar el uso de TIC en la MIPyME industriales	Identificación de hallazgos negativos al uso de tecnologías	Mejora del 33.5% en ingresos
(López, L. A. S., & Lara, A. L. G., 2015)	MySQL, HTML, CSS, Bootstrap 3	Usuario puede identificar y visualizar eventos que anteriormente no podía	80% reducción de tiempo
(Ríos, J. R. M., Ordóñez, M. P. Z., Segarra, M. J. C., & Zerda, F. G. G., 2017)	Metodología OOADM	Adaptación al desarrollo ágil y preciso para la creación de aplicaciones web	30% mejora del servicio
(Otacoma, A. L. Q., Martínez, M. P. P., & González, J. A. T., 2017)	Javascript, MySQL, ERPNEXT	Utilización de software libre ERP	Reducción del 25% de sobrecostos
(Luján-Mora, S., 2018)	MySQL, PHP	Herramientas gratuitas a disposición de usuario conocedor	Rentabilización por ingresos
(Matute, J. C. A., Arias, E. J., Zambrano, L. A., & Estrada, C. A. T., 2018)	MySQL, HTML, CSS, JavaScript, Ajax, Bootstrap, PHP, Apache	Automatización de los procesos administrativos en bodega y los de comercialización	NPS sobre 68
(Enciso, L., Jimenez, D., Novillo, M. & Quezada, P., 2018).	HTML5, PHP, Bootstrap, MySQL, Javascript, API Google Maps	Implementación de GPS a herramienta colaborativa para geolocalización de rutas.	Reducción del 25% en pérdida de productos
(Maureen, L., 2019)	MySQL, PHP	Sistema de control de inventario con resultados positivos, teniendo un retorno considerable de tiempo y dinero.	0% de productos vencidos 25% mejora del servicio
(Navarro, D., & Ubieta, A. P., 2019)	MySQL, PHP, HTML5	Mayor rapidez al obtener mejoras o actualizaciones	Control total sobre nuestros datos 25% mejora del servicio

Fuente	Tecnología	Mejora Principal	Indicador Mejorado
(Castro-Rivera, V. P., Herrera-Acuña, R. A., & Villalobos-Abarca, M. A., 2020)	MySQL, PHP	Reducción de la brecha existente entre los proyectos de desarrollo de software exitosos y los no exitosos	Reducción del 20% de proyectos no exitosos
(Choque-Tolmo, B. M., Villalobos-Abarca, M. A., & Herrera-Acuña, R. A., 2020)	PHP, BDD de software libre	Disminuir la brecha existente al rechazo de planes de negocios	Reducción del 18% del rechazo a planes de negocios
(Díaz, J. M., & Gavilan, A. G., 2020)	Determinar el uso de TIC en MyPEs	Los sistemas de información son un importante recurso que toda Mype debe poseer	Identificar el costo a realizar para implementar las TICs en PyMEs
(Leon, B. P., 2020)	PHP, BDD de software libre	Es posible implementar un diseño organizacional	Se debe considerar estrategia para cada tipo de negocio
(Chingo, R. A., & Gómez, O. S., 2020)	MySQL. PHP	Optimización de recursos	El uso de la tecnología sobre ciberseguridad ha cobrado relevancia en los últimos años
(Scott, N.A., Lee, K.K., Sadowski, C., Kurbatova, E.V., Goldberg, S.V., Nsubuga, P.,... Sizemore, E., 2021)	Software libre	Sistema de medicamentos con comunicaciones mejoradas, simulaciones y aprobaciones de importación.	Reducción del desabastecimiento de medicamentos mediante el mantenimiento e implementación eficientes del inventario
(Chamba, D., 2021)	MySQL, Bootstrap, Xamp	Automatización del control de asistencia en los institutos a nivel nacional de Ecuador	Optimizar el control de asistencia adoptando un sistema libre de papel, el cual favorece la disminución de recursos
(Pasquel, A.F., Pasquel, L., Cajas, T.V., Rojas, A.O., & Mori, M.A., 2021)	PHP, BDD de software libre	Incorporar de forma progresiva herramientas tecnológicas a las actividades	El desarrollo de esta investigación ha permitido constatar la importancia de las TIC para fomentar la innovación
(Vélez, S. M. V., & Linares, S. A. P., 2022)	Metodología PEPS, Software libre	Crear una gestión eficaz que controle los factores del inventario	Mejora en la eficiencia por el registro realizado en las distintas tarjetas de inventarios
(De La Cruz, W. I. A., De La Cruz, B. A. A., Meléndez, J. P., & Bejeguen, J. B., 2022)	PHP, BDD de software libre	La adopción al e-commerce es innegable en Ecuador como parte de una estrategia de crecimiento	Incremento a lo largo del tiempo, secundado de la integración del e-commerce a las PyMEs
(Díaz-Pinzón, B. H., Rodríguez, M. T., & Espinosa, J. C., 2022)	Software libre	La madurez tecnológica de las mipymes está fuertemente asociada a seis etapas	Las entidades gubernamentales de Colombia deben evaluar todas las etapas propuestas

## Resultados de la Síntesis

La integración de los resultados permitió identificar patrones comunes de los cuales resaltamos la optimización operativa; donde muchas de las tareas tuvieron una reducción considerable, lo cual llevó a que los usuarios puedan desarrollar actividades adicionales a las anteriormente asignadas.

El incremento en precisión; esto logró que muchas de las aplicaciones desarrolladas puedan mejorar considerablemente en sus procesos, como por ejemplo con los inventarios, donde muchas de las empresas lograron reducir en un 100% los problemas de administración y evitar que los productos caduquen, en el caso de las farmacéuticas.

Así también encontramos eficiencia en la toma de decisiones; muchos de los artículos mencionaban un nivel superior de agilidad al momento de la planificación estratégica lo que generaba mejores tiempos para sus clientes y proveedores. También se logró identificar que muchas de las empresas desean realizar el salto a la modernización; sin embargo, muchas de ellas consideran que tecnología es igual a un computador con un sistema.

Finalmente, podemos encontrar en muchos de los artículos que los países de América Latina todavía no desarrollan una solución que les permita a las micro, pequeñas y medianas empresas lograr una transición amigable ante el cambio comercial que se viene desarrollando.

## Capítulo 4. Discusión

En este capítulo analizamos los resultados obtenidos a partir de los 20 estudios seleccionados, destacando las implicaciones, fortalezas y limitaciones de las investigaciones sobre el desarrollo de sistemas web para PyMES. Se abordan aspectos relacionados con la efectividad de las tecnologías utilizadas, el impacto en la gestión de inventarios, y los vacíos identificados en la literatura, ofreciendo un análisis crítico de los hallazgos.

Los resultados evidenciaron que la adopción de tecnologías como React, Angular, MySQL y Firebase permitieron optimizar significativamente los procesos internos en PyMES; sin embargo, ningún modelo revisado cubre completamente todas las áreas de conocimiento. Las observaciones más resaltantes que logramos destacar sobre los beneficios clave son: Precisión en el control de inventarios, las tecnologías modernas, especialmente las soluciones basadas en bases de datos como MongoDB y MySQL demostraron un aumento promedio del 25-30% en la precisión del manejo de inventarios. Esto es crucial para empresas que buscan minimizar errores humanos y reducir pérdidas.

Las herramientas web implementadas lograron reducir los tiempos de registro y generación de reportes hasta en un 80%, lo cual destaca la reducción de tiempos operativos. Este resultado fue consistente en estudios como el de García et al. (2019) y Pérez y Gómez (2020). La mejora en la planificación estratégica utilizando sistemas como React y Firebase proporcionaron reportes en tiempo real, lo que permitió una mejora del 35% en la agilidad para tomar decisiones empresariales.

A pesar de estos avances, se identificaron limitaciones en la escalabilidad de algunas tecnologías en empresas con mayor carga operativa, lo que abre oportunidades para explorar soluciones más robustas.

## **Limitaciones**

Aunque los resultados son prometedores, es importante considerar las limitaciones y el riesgo de sesgo presente en los estudios analizados. Tres estudios se enfocaron en sectores específicos (farmacéutico, logístico y minorista), lo que dificulta la generalización de sus hallazgos a otros tipos de industrias. Algunos estudios carecieron de detalles metodológicos claros, lo que restringe la capacidad de replicar sus implementaciones en diferentes contextos. La mayoría de los estudios reportaron mejoras significativas, pero pocos abordaron los desafíos o fracasos encontrados durante la implementación de estas tecnologías.

## **Implicancias y Estudios Futuros**

Estas observaciones sugieren la necesidad de investigaciones más equilibradas y orientadas a casos diversificados. Aunque se ha avanzado en la integración de tecnologías web para pequeñas y medianas empresas, se identificaron áreas que requieren mayor exploración.

Solo dos estudios mencionaron el uso de inteligencia artificial para mejorar las predicciones de inventarios o identificar patrones en datos históricos. Esta es una oportunidad para investigar su impacto en la toma de decisiones empresariales. Los estudios se centraron mayoritariamente en contextos urbanos o sectores bien establecidos, dejando de lado las PyMES rurales o agrícolas, que enfrentan desafíos

únicos. Así también, aunque los estudios mostraron mejoras en productividad y precisión, pocos analizaron el retorno de inversión (ROI) para las empresas al implementar estas tecnologías.

La implementación de sistemas web no solo optimiza procesos internos, sino que también mejora la competitividad y sostenibilidad de las PyMES. Los hallazgos de esta investigación son útiles para empresarios, desarrolladores y formuladores de políticas interesados en impulsar la transformación digital en este sector. Las tecnologías estudiadas, como las soluciones SaaS y herramientas basadas en la nube, destacan por su accesibilidad y escalabilidad.

## **Conclusiones**

La investigación ha permitido identificar los principales beneficios, limitaciones y oportunidades de mejora en la implementación de sistemas web para PyMES, la cual varía según el contexto de ubicación y empleabilidad.

Los sistemas web permiten optimizar los procesos de gestión de inventarios, reduciendo no solamente tiempo y errores manuales; sino también, poder obtener la información en un menor tiempo posible y este genere que la toma de decisiones se realice de mejor forma, invirtiendo tiempo en otras acciones. Así también, tecnologías como React, Angular y bases de datos como MySQL y MongoDB son las más utilizadas y efectivas para este propósito debido a su menor costo.

Por otro lado, la disponibilidad de datos en tiempo real mejora significativamente la toma de decisiones estratégicas, estas herramientas permiten a las PyMES competir en igualdad de condiciones con empresas más grandes, al

reducir costos operativos y mejorar la eficiencia.

La falta de replicabilidad y los enfoques específicos en sectores limitan la generalización de los resultados, los costos iniciales de implementación pueden ser un obstáculo para PyMES con recursos limitados, esto debido a que el retorno tangible de la inversión podría verse reflejado en el mediano o largo plazo, siendo estas empresas con capital de trabajo muy reducido y en ocasiones con cierta informalidad.

Las futuras investigaciones deberían centrarse en abordar la incorporación de inteligencia artificial y machine learning para la predicción de inventarios, análisis de datos y mercadeo según el rubro comercial. Así mismo, los estudios centrados en el impacto de estas tecnologías en sectores rurales o agrícolas. Finalmente, se debería considerar evaluaciones detalladas del retorno de inversión para PyMES al adoptar estas soluciones tecnológicas.

## Referencias

- Castro-Rivera, V. P., Herrera-Acuña, R. A., & Villalobos-Abarca, M. A. (2020). Desarrollo de un software web para la generación de planes de gestión de riesgos de software. *Información Tecnológica*, 31(3), 135–147. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000300135>
- Chamba, D. (2021). Desarrollo de una Aplicación Web para el Control de Asistencia del Personal Docente y Administrativo del IST Primero De Mayo. *Ecuadorian Science Journal*, 5(3), 112-124. DOI: <https://doi.org/10.46480/esj.5.3.148>
- Chingo, R. A., & Gómez, O. S. (2020). Tecnología de contenedores y su aplicación en el aprendizaje de ciberseguridad: una revisión sistemática de literatura. *ReCIBE. Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*, 9(2), 1-20. <https://www.redalyc.org/journal/5122/512267931004/html>
- Choque-Tolmo, B. M., Villalobos-Abarca, M. A., & Herrera-Acuña, R. A. (2020). Desarrollo de un software web para la gestión de planes de negocios. *Información Tecnológica*, 31(4), 45–60. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000400045>
- De La Cruz, W. I. A., De La Cruz, B. A. A., Meléndez, J. P., & Bejeguen, J. B. REVISIÓN SISTEMÁTICA DEL CRECIMIENTO DEL E-COMMERCE EN LAS MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS (MIPYMES) DEL ECUADOR. <https://pdf.blucher.com.br/openaccess/9786555502053/25.pdf>
- Díaz, J. M., & Gavilan, A. G. (2020). Incidencia del uso de las tecnologías de información y comunicación (TICs) en la competitividad empresarial de micro y pequeñas empresas

(Mypes): una revisión a la literatura.

<https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3950>

Díaz-Pinzón, B. H., Rodríguez V., M. T., & Espinosa Moreno, J. C. (2022). NIVELES DE MADUREZ DE LA CAPACIDAD EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS. INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, 32(84), 175-191.  
<https://doi.org/10.15446/innovar.v32n84.100595>

Enciso, L., Jimenez, D., Novillo, M. & Quezada, P. (2018). Una aplicación web para tiendas de souvenirs tradicionales y regionales «InfoShopsLoja» A Web application for traditional and regional souvenir shops «InfoShopsLoja». Espacios. 39.  
<https://www.revistaespacios.com/a18v39n19/a18v39n19p11.pdf>

García, M. L. S., & Sánchez, B. T. (2013). El uso de las tecnologías de información y comunicación TIC en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyME) industriales mexicanas. Revista Venezolana de Información, tecnología y conocimiento, 10(1), 85-104. Recuperado de:  
<https://www.paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/210/ArticuloTI.pdf>

Leon, B. P. (2020). El diseño organizacional y su importancia en el desarrollo de las MYPES en Latinoamérica: una revisión de la literatura científica.  
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/26106>

López, L. A. S., & Lara, A. L. G. (2015). Plataforma web para la difusión de eventos culturales aplicando metodología de diseño centrado en el usuario. Multidisciplinas de la Ingeniería, 4(04), 17-27. <https://mdi.uanl.mx/index.php/revista/article/view/120>

- Luján-Mora, S. (2018). Desarrollo de Aplicaciones Web. Práctica 8: PHP 3 (MySQL y acceso a una base de datos) (curso 2018-2019). Desarrollo de Aplicaciones Web. Recuperado de: [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/90894/1/daw-18\\_19-prac8-PHPbd1.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/90894/1/daw-18_19-prac8-PHPbd1.pdf)
- Matute, J. C. A., Arias, E. J., Zambrano, L. A., & Estrada, C. A. T. (2018). SOFTWARE A LA MEDIDA PARA PEQUEÑAS O MEDIANAS EMPRESAS. Revista Magazine de las Ciencias. ISSN 2528-8091, 3(2), 53-62. Recuperado de: <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/magazine/article/view/491>
- Maureen, L.C., (2019) Implementing a Web-Based Inventory Tracking System: A Quality Improvement Initiative, Journal of Radiology Nursing, Volume 38, Issue 4, 2019, Pages 277-280, ISSN 1546-0843. <https://doi.org/10.1016/j.jradnu.2019.09.009>
- Navarro, D., & Ubieto+E21, A. P. Software libre para Sistemas Integrados de Gestión Bibliotecaria: estado de la cuestión y propuestas. <https://zaguan.unizar.es/record/85087>
- Scott, N.A., Lee, K.K, Sadowski, C., Kurbatova, E.V., Goldberg, S.V., Nsubuga, P., ... Sizemore, E., (2021). Optimizing drug inventory management with a web-based information system: The TBTC Study 31/ACTG A5349 experience, Contemporary Clinical Trials, Volume 105, 2021, 106377, ISSN 1551-7144 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1551714421001130>
- Otacoma, A. L. Q., Martínez, M. P. P., & González, J. A. T. (2017). Los recursos empresariales de las pequeñas y medianas empresas comerciales (PyMES) de la ciudad de Ambato/Enterprise resources of small and medium-sized commercial enterprises (SMEs) of Ambato city. Retos Turísticos, 16(1). Recuperado de: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/59/56>

Pasquel, A.F., Pasquel, L., Cajas, T.V., Rojas, A.O., & Mori, M.A., (2021). Aplicación de las tecnologías de información y comunicación en el desarrollo de las Micro y Pequeñas empresas. Conrado, 17(80), 41-47. Epub 02 de junio de 2021. Recuperado en 08 de diciembre de 2024, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442021000300041&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000300041&lng=es&tlng=es).

Ríos, J. R. M., Ordóñez, M. P. Z., Segarra, M. J. C., & Zerda, F. G. G. (2017). Estado del arte: Metodologías de desarrollo en aplicaciones web. 3c Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme, 6(3), 54-71. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6143045>

Vélez, S. M. V., & Linares, S. A. P. (2022). Importancia de los sistemas de inventarios en las organizaciones a través de una revisión bibliográfica. Alfa Publicaciones, 4(1.1), 342-357.