

Impact of ERP systems on process automation and technological performance in the agroindustrial sector of SMEs in Peru

Gregoria Yacely Llacsahuanga Salazar¹; Roxana Katherine Dioses Castillo²; José Felix Pingo Lozada³; Ingrid Estefani Sánchez García⁴

¹Universidad Tecnológica del Perú, Perú, U20305484@utp.edu.pe, ²Universidad Tecnológica del Perú, Perú, U20303587@utp.edu.pe, ³Universidad Tecnológica del Perú, Perú, C28097@utp.edu.pe, ⁴Universidad Tecnológica del Perú, Perú, C25553@utp.edu.pe

Abstract– Organizations currently face critical operational challenges due to the lack of automation in internal processes, which affects their efficiency and adaptability. In this context, the implementation of ERP systems is presented as a strategic solution. This study aims to guide Peruvian agroindustrial SMEs towards improving their efficiency and competitiveness in a dynamic environment through the use of ERP systems. A systematic evaluation of 627 articles obtained from a database such as Scopus, Scielo, Redalyc and Ebscohost was carried out, of which 36 studies managed to meet the established inclusion parameters. The findings indicate that ERP systems positively impact process automation and the technological performance of SMEs, optimizing information management, reducing operating costs and strengthening internal interaction through data centralization. However, barriers such as lack of financing and training were identified. In conclusion, ERP systems are essential tools to face the operational and technological challenges of the agroindustrial sector. User training and management support are key factors for successful implementation, highlighting the need to overcome current limitations to maximize benefits and enhance greater competitiveness in the technological age. **Keywords:** Agroindustrial SMEs, Automation, ERP, Technological Performance.

Impacto de los sistemas ERP en la automatización de procesos y el desempeño tecnológico en el sector agroindustrial de las pymes en el Perú

Gregoria Yacely Llacsahuanga Salazar¹; Roxana Katherine Dioses Castillo²; José Felix Pingo Lozada³; Ingrid Estefani Sánchez García⁴

¹Universidad Tecnológica del Perú, Perú, U20305484@utp.edu.pe, ²Universidad Tecnológica del Perú, Perú, U20303587@utp.edu.pe, ³Universidad Tecnológica del Perú, Perú, C28097@utp.edu.pe, ⁴Universidad Tecnológica del Perú, Perú, C25553@utp.edu.pe

Resumen: En la actualidad, las organizaciones afrontan desafíos operativos críticos debido a la falta de automatización en procesos internos, lo que afecta su eficiencia y capacidad de adaptación. La implementación de sistemas ERP se plantea como una solución estratégica frente a estas limitaciones. El estudio tiene como objetivo orientar a las PYMES agroindustriales peruanas hacia la mejora de su eficiencia y competitividad en un entorno dinámico mediante el uso de sistemas ERP. Para lograr el objetivo de la investigación se revisaron bases de datos como Scopus, Scielo, Redalyc y Ebscohost, de los cuales 36 estudios cumplen con los parámetros de inclusión establecidos. Los hallazgos evidencian que los sistemas ERP impactan positivamente en la automatización de procesos y el desempeño tecnológico de las PYMES, las cuales optimizan sus procesos de toma de decisiones, el manejo de la información y reducen los costos operativos, fortaleciendo la interacción interna mediante la centralización de datos. Sin embargo, algunas barreras como la falta de financiamiento y capacitación fueron identificadas. En resumen, los sistemas ERP son herramientas esenciales en la mejora de la resistencia operacional y tecnológica en el sector agroindustrial. La capacitación del usuario y el apoyo de la administración son condiciones para el proceso, por lo que es necesario aludir las limitaciones actuales para obtener beneficios potenciales y también promover una mayor competencia en la era de alta tecnología. Palabras clave: Mypes agroindustriales, automatización, ERP, rendimiento tecnológico

INTRODUCCIÓN

En los últimos diez años, los sistemas ERP han cobrado una importancia especial en el sector agroindustrial, integrando y automatizando procesos para mejorar la toma de decisiones estratégicas. Según [1], su implementación en PYMES ha demostrado eficacia en la reducción de costos y tiempos, y en el aumento de la calidad del servicio al cliente. A su vez, un 75% de las empresas peruanas que han implementado sistemas ERP en los últimos 3 años han reportado mejoras en su productividad y eficiencia operativa [2].

Por otra parte, [3], señalan que estos sistemas no solo optimizan los procesos, sino que también fortalecen la posición competitiva de las

empresas. De hecho, se proyecta que para 2026, la mayoría de las nuevas implementaciones de ERP en Perú sea en la nube, facilitando su acceso y uso para todo tipo de empresas [4]. Además, se espera que para 2025, el 55% se incorporará inteligencia artificial o machine learning, optimizando la automatización y mejorando la eficiencia operativa [5].

Las PYMES agroindustriales en Perú enfrentan desafíos debido a la falta de automatización de procesos [6]. Los ERP emergen como una solución clave, aunque su implementación presenta barreras como costos iniciales elevados, necesidad de capacitación y resistencia al cambio [7]. No obstante, estos sistemas mejoran la eficiencia, reducen costos y justifican la inversión inicial.

Asimismo, los ERP automatizan, integran y centralizan flujos de trabajo internos, mejorando el desempeño organizacional y reduciendo los tiempos de decisión. En consecuencia, [8], éstos permiten acceder a la información en tiempo real, facilitando la coordinación entre áreas productivas y administrativas. En suma, un estudio de la Cámara de Comercio de Lima [9], indica que, el 82% de las empresas que han implementado ERP reportan mejoras significativas en competitividad y rentabilidad.

Además de mejorar la eficiencia operativa, los sistemas ERP aportan al desarrollo sostenible al digitalizar procesos, reducir el uso de papel y fortalecer la trazabilidad, promoviendo prácticas empresariales más responsables con el entorno. Su integración con tecnologías como inteligencia artificial, el IoT y blockchain impulsa modelos de producción más eficientes y transparentes.

No obstante, todavía hay una gran proporción de PYMES que no utilizan este sistema, según [10], "solo el 22% de las PYMES agroindustriales en Perú han implementado ERP en sus operaciones, lo que evidencia una importante brecha tecnológica", tal es el caso de una empresa agroexportadora que optimizó sus procesos internos con Random ERP, reduciendo costos [11], asimismo, la empresa Imex Futura, reconocida por su ERP vertical agroindustrial, evidencian su impacto positivo en la sostenibilidad, escalabilidad y competitividad. [12]. Sin embargo, aún enfrentan desafíos como la resistencia al cambio, falta de capacitación y limitaciones financieras.

Este estudio busca analizar los beneficios y desafíos de los ERP en el contexto agroindustrial peruano, proporcionando una guía para su adopción y optimización. [11]

I. METODOLOGIA

La agroindustria en el Perú constituye un sector clave para el progreso y desarrollo económico nacional, especialmente en las zonas rurales, donde su impacto se manifiesta en la generación de empleo formal y en el fortalecimiento del tejido productivo local, lo cual contribuye directamente al crecimiento económico del país. Sin embargo, a pesar de su importancia estratégica, las PYMES agroindustriales han experimentado serias limitaciones avanzadas, factores que han debilitado significativamente su capacidad competitiva en un entorno cada vez más dinámico y globalizado. En este contexto, surge la necesidad de investigar de qué manera los ERP influyen en la automatización de procesos y en la mejora del desempeño tecnológico dentro de estas organizaciones.

El enfoque en los ERP representa, por tanto, una oportunidad de transformación estructural para las pequeñas y medianas empresas agroindustriales, en tanto que permite integrar sus procesos internos, reducir la dispersión de datos, fortalecer la trazabilidad operativa y, en consecuencia, optimizar la eficiencia general de sus operaciones. Por ello, para la presente investigación, se utilizó información relacionada con MYPES agroindustriales, Automatización, ERP y desempeño tecnológico.

De esta forma, a través de buscadores académicos confiables, se logró identificar y proponer un conjunto de datos por medio del uso de los principios mediante los criterios de inclusión y exclusión, estos, facilitaron la elección de los artículos más relevantes para su posterior análisis. Esta metodología es conocida como PICO, tal como lo define, [13], es una matriz constituida por componentes clave que estructuran una pregunta de investigación: Población (P), Intervención (I), Comparación (C) y Resultado (O). Al formular preguntas en este formato, se optimiza la búsqueda de evidencia relevante y se mejora la calidad de los resultados obtenidos.

TABLA I. TABLA PICO

P	I	C	O
na ón	ntervención	omparación	Resultados
ción actual de las MES del sector agroindustrial	icación de los mas ERP en la natización n de procesos	paración con ES que no han dentado sistem ERP	o en la automatizaci procesos y desempeño tecnológico

P: ¿C ó m o afecta la implementación de sistemas ERP a la automatización de procesos y el desempeño tecnológico en las ¿PYMES del sector agroindustrial?
P1: ¿C u á l es la situación actual de las PYMES en el sector agroindustrial en Perú?
P2: ¿C ó m o ha influido la aplicación de los sistemas ERP en la automatización de procesos?
P3: ¿Qué mejoras específicas se han observado en las PYMES que han adoptado sistemas ERP en comparación con aquellas que no los han implementado?
P4: ¿C u á l es el impacto de la automatización de procesos y desempeño tecnológico de las PYMES agroindustriales en Perú al implementar sistemas ERP?

1.1. Formulación de Ecuaciones para la búsqueda

Con respecto a la búsqueda de la literatura sistemática se emplearon un repositorio de datos como: Scopus, Scielo, Redalyc y EBSCOhost. Por un lado, Scopus actualmente se constituye un pilar fundamental en la investigación académica, con grandes registros de literatura especializada en diversos campos, permitiendo a los investigadores las herramientas necesarias para evaluar e identificar literatura relevante para sus estudios. Al facilitar acceso a un vasto repositorio de literatura académica, dicha base de datos resulto ser un aliado invaluable a fin de mantenerse actualizados sobre los últimos avances de las investigaciones en cualquier campo de interés.

Además, EBSCOhost también ofrece acceso en línea a una amplia gama de recursos académicos y profesionales de alta calidad en varias disciplinas, destacándose por su extensa cobertura y fuentes revisadas por pares.

La integración de estas plataformas y la estrategia PICO, que se complementaron mutuamente para desarrollar la ecuación de búsqueda general que se utilizó en las bases de datos, el cual se identificó una variedad de estudios acerca de sistemas ERP, empleado para la Automatización de sus procesos y el desempeño tecnológico en sector agroindustrial de las pymes.

TABLA II. ECUACIÓN DE BÚSQUEDA

Componente PICO		Ecuación de Búsqueda	
P	Problema /Población	MYPES agroindustriales Emprendimientos agroindustriales, Industrias agropecuarias, Microempresas agroindustriales, Empresas Rurales	"Agro- industrial Enterprise ", "Agriculturalindustries", "Agroindustrial micro- en- terprise ", "Rural Rural en- terprises "
I	Intervención	Automatización, Optimización de procesos, Integra- ción de datos, Mecanización , Digitalización.	"Automation"or "Process optimization" or "Data inte- gration" or "Mecha- niza- tion"or "Digi- talization"

C	Comparación	ERP, Sistemas de planificación de recursos empresariales, Sistema de gestión empresarial, Software de gestión integral, Plataforma de gestión empresarial	"ERP" or "Enterprise Resource Planning Systems" or "Business Management System" or "Comprehensive Management Software" or "Business Management Platform"
O	Resultados	Desempeño tecnológico, Rendimiento tecnológico, Capacidades tecnológicas, Eficiencia tecnológica, Productividad tecnológica	"Technological Performance" or "Technology Performance" or "Technological Capabilities" or "Technological Efficiency" or "Technological Productivity"
("Agro-industrial SMEs" or "Agro-industrial enterprise" or "Industrias agropecuarias" or "Microempresas agroindustriales" or "Empresas rurales") and ("Automation" or "Process optimization" or "Data integration" or "Mechanization" or "Digitalization") and ("ERP" or "Enterprise Resource Planning Systems" or "Business Management System" or "Comprehensive Management Software" or "Business Management Platform") and ("Technological Performance" or "Technology performance" or "Technological capabilities" or "Technological efficiency" or "Technological productivity")			

1.2. Criterios de inclusión y exclusión

A fin de asegurar la elección más idónea literatura de investigación, se tuvieron que establecer diferentes criterios de inclusión y exclusión, con fin de extraer y seleccionar la literatura más relevante, con el propósito de identificar las características deseadas y eliminar aquellas que no cumplan con los requisitos mínimos que indiquen los criterios propuestos. Su aplicación adecuada ayuda a garantizar la calidad, la rigidez y la claridad de la investigación, lo que a su vez conduce a brindar contenido más sólido y confiable.

Por ende, estos criterios se desarrollaron utilizando la estrategia PICO, basada en la pregunta principal, preguntas secundarias y palabras clave derivadas de sus componentes: P (problema o grupo), I (intervención), C (comparativa) y O (resultados o conclusiones).

Posteriormente, especificamos los distintos criterios de inclusión y exclusión:

TABLA III. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

CI1: Investigaciones publicadas en los periodos 2020-2024.	CE1: Investigaciones publicados antes de 2020.
CI2: artículos disponibles en los idiomas español e inglés.	CE2: Artículos que no estén disponibles en español o inglés.

CI3: Artículos que sean de acceso abierto.	CE3: Excluir Artículos que no estén disponibles en acceso abierto o que requieran suscripción/pago para acceder.
CI4: Incluir solo artículos originales y artículos de revisión	CE4: Excluir Artículos que no sean originales, como resúmenes, editoriales o comentarios.
CI5: Se Incluir artículos que evalúen el impacto del ERP en las “pymes” “Microempresa” “Pequeña empresa” “Mediana empresa” “microempresario”	CE6: No considerar artículos que no incluyan entre sus palabras claves “ERP”, “Pymes”, “Automatización”, “Desempeño tecnológico”, “Agroindustrial”
CI6: Se puede incluir investigaciones enfocadas a la instalación de los sistemas ERP en el sector agroindustrial y su relación con el desempeño tecnológico de las PYMES.	
CI8: Considerar artículos que aborden la automatización de procesos agroindustriales mediante ERP.	
CI8: Se considera artículos que mencionen “ERP” en las pymes en el sector agroindustrial.	

Proceso de Selección de estudios

En esta etapa de selección de estudios de investigación, se aplicó el planteamiento del método PRISMA llamado por siglas: Elementos de Reporting Recomendados para Evaluaciones Sistemáticas y MetaAnalyses. Este plan fue diseñado para apoyar a los autores a registrar de manera transparente y detallada las razones por las cuales aplican cada enfoque en su investigación, lo que se ha realizado y los resultados en-2024.

Por otro lado, para asegurar que cada una de las publicaciones de revisión sistemáticas sean de manera transparentes, completas y precisas, se ha desarrollado desde hace mucho tiempo en el año 2009 una guía de PRISMA, la cual identificaron posibles modificaciones a la declaración. La última actualización guía PRISMA 2020, proporciona orientación adicional, clara y precisa para la publicación de cada apartado.

De la investigación, así como recomendaciones y ejemplos modelos de publicaciones para que los autores puedan orientarse y mejorar sus revisiones sistemáticas de forma sencilla y eficaz. Así mismo, promover el uso de la guía PRISMA 2020 nos facilita la recopilación de la información sólida para tomar decisiones acertadas, así como beneficia a los autores, editores y a los diferentes usuarios de revisiones sistemáticas de cualquier grupo de interés [14].

Al mismo tiempo, permite recopilar información enfocada específicamente con respecto a los sistemas ERP en la Automatización de procesos y el desempeño tecnológico en el sector agroindustrial de las pymes, la metodología de revisión sistemática, así como el método PRISMA constituyen elementos indispensables para planificar y realizar revisiones. Para comenzar el proceso de revisión, se han considerado varios elementos del método PRISMA 2020, iniciando por la elaboración del plan de búsqueda, por criterios considerados de inclusión y exclusión, las fuentes de información, y finalmente el proceso de selección de investigaciones. Inicialmente se empleó la estrategia de búsqueda PICO para formular la pregunta principal de investigación y además las preguntas secundarias. Las preguntas elaboradas fueron previamente definidas mediante esta estrategia empleada, lo cual facilitó avanzar hacia la siguiente fase metodológica: la creación de la ecuación de búsqueda general, utilizando términos adecuados extraídos de la matriz PICO.

Posteriormente, se consultaron diferentes repositorios de datos de Scopus, Scielo, Redalyc y EBSCOhost. Seguidamente, se definieron los indicadores de inclusión y exclusión necesarios para tener en cuenta y poder realizar una búsqueda efectiva sobre el tema de investigación. Finalmente Se empleó la ecuación de búsqueda conformada por los términos.

("Agro-industrial SMEs" OR "Agro-industrial enterprise" OR "Industrias agropecuarias" OR "Microempresas agroindustriales" OR "Empresas rurales") AND ("Automation" OR "Process optimization" OR "Data integration" OR "Mechanization" OR "Digitalization") AND ("ERP" "Enterprise Resource Systems" "Business Management System" OR "Comprehensive Management Software" OR "Business Management Platform") AND ("Technological Performance" OR "Technology performance" OR "Technological capabilities" OR "Technological efficiency" OR "Technological productivity")

Los términos se limitan al período comprendido entre 2020 y 2024. Inicialmente se aplicó la ecuación de búsqueda, obteniendo en total 627 artículos de investigación: Scopus (n=318), Scielo (n=105) y Redalyc (n=104), EBSCOhost(n=100) de este total, se eliminaron 284, por lo siguiente como: registros duplicados eliminados 7, registros

marcados como no elegibles por herramientas de automatización 200, registros eliminados por otros motivos 77. Después de usar los criterios de inclusión y exclusión se retiraron 161 artículos. Por otro lado, después de una revisión de títulos y resúmenes, se procedieron a retirar 8 artículos que no están disponibles a texto completo, quedando un total de 42 artículos revisados a texto completo. Por último, se excluyen 6 artículos por diferentes razones, las cuales son: objetivo, no investigativo e insuficiente calidad, quedando de esta forma 36 artículos que formarán parte para la RSL.

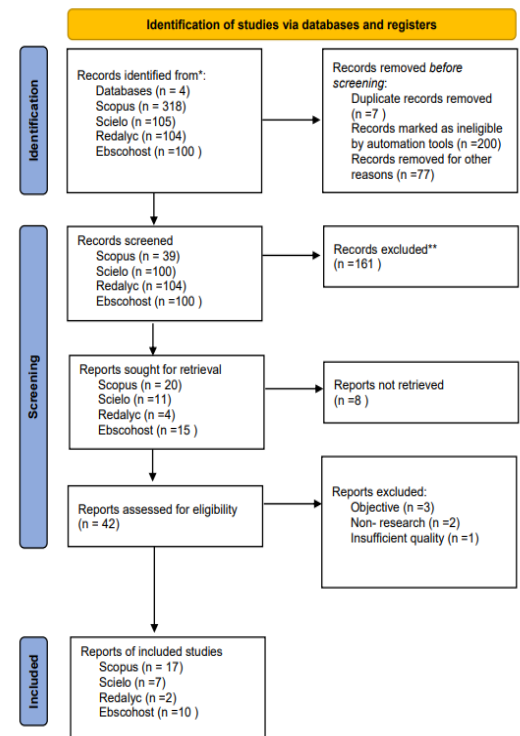


Figura 1: Diagrama Prisma

II. RESULTADOS

Los siguientes resultados dados se estructuran en dos partes importantes: una que utiliza métricas bibliométricas con información general de los estudios seleccionados, y otra que se enfoca sumamente en el contenido, basándose en las preguntas de investigación. La información para la Revisión Sistemática de Literatura (RSL) se ordena por año, como muestra la Fig. 2. En 2020 se registraron 6 artículos, principalmente enfocados en temas de ERP y gestión del conocimiento. En 2021 y 2022, el interés creció a 8 artículos cada año, por el impulso de la automatización y la digitalización en los negocios. El pico de publicaciones llegó en 2023, con 12 artículos que exploraron más a fondo la adopción de ERP y su impacto en diversos sectores. Finalmente, en 2024 solo hubo 2 artículos, lo cual se debe a una menor exploración de estos temas y a un cambio de enfoque hacia otras áreas tecnológicas

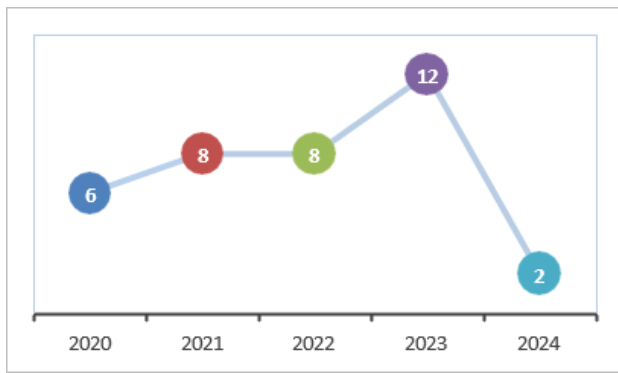


Figura 2. Artículos considerados en la revisión sistemática organizados según su año de publicación

La Fig. 3 muestra una agrupación de palabras clave relacionadas con los artículos seleccionados sobre el impacto de los sistemas ERP en la automatización de procesos y el desempeño tecnológico en el sector agroindustrial de las PYMES en Perú. Entre los términos más relevantes destacan “ERP”, “Sistema” y “Recursos”, los cuales desempeñan un papel esencial en los estudios que exploran diversos aspectos de la automatización de procesos mediante ERP. Del mismo modo, palabras claves como “Empresa”, “Tecnología”, “Proceso”, “Conocimiento”, “Modelo”, “Planificación” e “Innovación” también tienen una presencia significativa, aportando un contexto amplio a las investigaciones que abordan la implementación de ERP y sus beneficios en la eficiencia y modernización del sector.



Figura 3: Artículos incluidos en la revisión sistemática según las palabras claves.

La Fig. 4 muestra cómo se distribuyen los artículos según las revistas científicas. Las revistas Journal of Computer Information Systems y Journal of Information Systems Education destacan con 3 artículos cada una, ya que son reconocidas en temas de sistemas de información y educación en tecnología, claves para esta revisión. Por otro lado, Journal of Technology Management & Innovation, Enfoque UTE y el Congreso

Internacional de Investigación Académica contribuyen con 2 artículos cada una, lo que sugiere un interés en la innovación y gestión tecnológica. han sido relevantes al aportar información valiosa, aunque no tan abundante como la esperada para este

análisis.

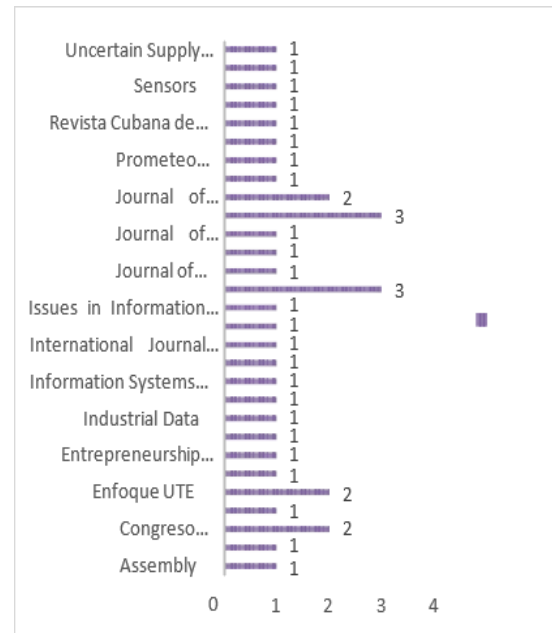


Figura.4 Artículos incluidos en la revisión sistemática organizados por revistas científicas

2.1. Resultados por contenido

Esta parte especifica los resultados logrados y el análisis crítico de los artículos existentes acerca del tema efecto de los sistemas ERP en la automatización de procesos de y rendimiento tecnológico en la industria agroindustrial de pequeñas y medianas empresas. Se optimiza la información resaltando los hallazgos más significativos y utilizando formularios de extracción diseñados para responder de manera precisa a las preguntas de investigación formuladas en este metaanálisis. (RSL).

RQ: ¿Cómo afecta la implementación de sistemas ERP a la automatización de procesos y al desempeño tecnológico en las PYMES del sector agroindustrial?

Años atrás, la gestión de la información en muchas PYMES era realizada mediante sistemas aislados. Esto conllevaba la gestión de grandes cantidades de archivos, lo que provocaba demoras importantes y problemas en el análisis de datos, complicando la toma de decisiones. Para tratar este asunto, fue propuesto un estudio centrado en la aplicación de sistemas ERP, que han demostrado ser una solución tecnológica efectiva para maximizar el tiempo, los procedimientos y los recursos de dichas compañías. [[15].

Los sistemas se distinguen por su estructura modular, su habilidad para adaptarse y la integración central de la información de datos. Es decir, son herramientas informáticas creadas a fin de recopilar y centralizar la información de una empresa, lo cual agiliza dicha comunicación, y optimiza los procesos internos como también

algunos procesos externos, facilitando además el acceso rápido a la información. Actualmente estos sistemas son considerados fundamentales ya que permiten administrar miles de negocios de diferentes tamaños, aunque representa una inversión significativa en adquisición, actualización y mantenimiento del sistema [16]. Entre las ventajas que resaltan al implementar un ERP se tiene mejoras en la comunicación entre los operarios y departamentos, como también reduce la ambigüedad sobre la información recibida, obtención de datos precisos e integración de los departamentos en procesos de trabajo, lo que resulta en un aumento inmediato de productividad, entre otros. Asimismo, están conformados por diferentes módulos, lo cual permite gestionar actividades administrativas, operativas de organización de manera eficiente. Se clasifica en dos tipos de módulos:

- En primer lugar, funciones de apoyo o administración financiera: Incluyendo área contabilidad general, planificación, gestión empresarial y recursos humanos.
- En segundo lugar, Las funciones más principales u operativas que abarcan módulos de clientes, gestión de ventas, el manejo de contactos, la provisión de servicio, transporte etc.

La mayoría de los sistemas actuales están basados en una tecnología clientes/servicio, lo que los hace escalables y permite configuraciones óptimas de hardware. Además, estos gestionan bases de datos centralizadas, permitiendo que todas las áreas de la organización comparten una única base de datos [[17].

Existen diferentes tipos de sistemas ERP, compuestos de módulos diversos para realizar procesos específicos según la necesidad de cada organización y las decisiones del cliente. Estas decisiones son determinadas mediante el proceso de selección y los ciclos de vida de un ERP [[18], ya que los sistemas ERP ofrecen una interfaz fácil de usar, esta simplicidad oculta la complejidad del procesamiento y la correcta aplicación de las reglas empresariales involucradas [19],[20]. Para las pequeñas y medianas empresas (PYMES), el uso de sistemas ERP ha impulsado el desempeño tecnológico y ha generado un crecimiento económico significativo [21].

RQ1: ¿Cuál es la situación actual de las PYMES en el sector agroindustrial en Perú?

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES), constituyen la mayoría del sector empresarial, representando el 99,5% de todas las compañías en Perú. De acuerdo con la OCDE, estas empresas generan el 31% del valor añadido del país y contribuyen con el 89% del empleo en el sector privado. Por lo tanto, esta información muestra relevancia de las PYMES, que se han transformado en fundamentos de crecimiento económico. No obstante, el avance de la tecnología ha generado transformaciones relevantes en todas las empresas, la economía y la sociedad, afectando los sistemas de información, la administración organizacional y las relaciones laborales [[22].

Las tecnologías recientes han permitido la automatización de procedimientos y han fomentado un avance en la administración del trabajo y los datos. Numerosas PYMES de Latinoamérica han comenzado a usar sistemas ERP para mejorar sus operaciones [15], [19]. No obstante, en la agroindustria peruana, numerosas de estas empresas todavía no han implementado un método estructurado para recoger y utilizar la experiencia práctica. Este reto se origina, en gran medida, por barreras como el acceso restringido a fondos, lo que limita la administración del conocimiento implícito, un elemento esencial para el triunfo. La ausencia de procedimientos adecuados en la gestión del conocimiento puede complicar aún más la implementación de sistemas ERP en estas organizaciones [23].

Según [24] empresas agrícolas peruanas actualmente han enfrentado obstáculos, como la falta de investigación científica, estudios de viabilidad insuficientes, falta de pautas de implementación y capacitación limitada en el uso del software. Esto evidencia la necesidad de investigaciones adicionales que respalden su viabilidad y beneficios en el contexto agroindustrial peruano.

Durante la pandemia de COVID-19, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) han afrontado diversos desafíos, como la falta de personal y la interrupción en la cadena de abastecimiento. Estas dificultades ocasionaron crisis socioeconómicas y una ralentización en la producción. Frente a este panorama, las PYMES agroindustriales deben ajustarse para asegurar el acceso y la accesibilidad de los alimentos en un contexto complejo. Esta adaptación resulta esencial para superar las problemáticas actuales [[20].

El mercado global de ERP continúa creciendo; SAP, uno de sus principales líderes, ha mostrado un incremento en sus ingresos gracias a la adopción de tecnologías en la nube. Los sistemas ERP han evolucionado para incluir conceptos como ERP posmoderno, Big Data e Internet de las Cosas (IoT). Considerando los desafíos relacionados con la agricultura y el crecimiento poblacional, las PYMES del sector agrícola pueden beneficiarse de la implementación de estos sistemas para optimizar la eficiencia en la cadena de suministro. Ante la necesidad de competitividad, buscan integrar tecnologías de la información y comunicación (TIC) que les permitan gestionar de manera eficaz su cadena de suministro y adaptarse a situaciones difíciles, como la pandemia. [25].

RQ2: ¿Cómo ha influido la aplicación de los sistemas ERP en la automatización de procesos?

La implementación de sistemas ERP en las PYMES agroindustriales en Perú ha jugado un papel crucial en la automatización de procesos, proporcionando una plataforma que integra datos y operaciones en un único sistema centralizado.

Estos sistemas eliminan estructuras obsoletas, optimizan el flujo de trabajo y reducen costos operativos, permitiendo que la empresa mejore su eficiencia al consolidar y administrar la información en tiempo real. Al contar con un soporte exclusivo para toda la entidad, el ERP facilita la toma de decisiones informadas, al tiempo que minimiza la redundancia en el manejo de datos [26].

Además, los ERP permiten a las empresas agrícolas gestionar y supervisar sus procesos productivos, desde el control de inventarios hasta la administración de ciclos de producción.

Al mejorar la comunicación entre departamentos, contribuyen a la reducción de errores y garantizan que cada área esté en sintonía con los enfoques estratégicos de la organización. Al integrarse con tecnologías avanzadas, fortalece la capacidad de respuesta ante los cambios del entorno y mejora la gestión de la cadena de valor interna [27].

No obstante, algunas empresas han sobrevivido a esta crisis pandémica y prosperado mediante innovaciones y estrategias de transformación digital. En este contexto, su implementación ha demostrado ser rentable: estudios recientes en el sector agroindustrial peruano reportan que el retorno de inversión (ROI) de los sistemas ERP pueden alcanzarse en un plazo de 2 a 3 años, gracias a la reducción de costos operativos y la mejora de la eficiencia [12]

El impacto de los ERP también se refleja en el fortalecimiento de la competitividad a través de la capacitación del personal. La formación en el uso de ERP ayuda a reducir la resistencia

al cambio, al tiempo que mejora la confianza, la satisfacción de los usuarios y permite una automatización más eficiente [28]. A su vez, esta capacitación fomenta una cultura de aprendizaje continuo dentro de la empresa, donde los empleados están motivados para explorar y compartir el potencial de estos sistemas, integrando sus labores diarias, ya que acceden rápidamente a información clave y desarrollan competencias que son esenciales para mantener una ventaja competitiva [29].

Finalmente, el ERP actúa como un habilitador de la transformación digital en las PYMES del sector agroindustrial. Al estandarizar procesos de negocio, el ERP permite que cada área funcional de la empresa esté interconectada, mejorando así la efectividad de los procesos y fortaleciendo la capacidad de adaptación tecnológica frente a un mercado global cada vez más digitalizado [17].

RQ3 ¿Qué mejoras específicas se han observado en las PYMES que han adoptado sistemas ERP en comparación con aquellas que no los han implementado?:

La implementación de sistemas ERP en las PYMES del sector agroindustrial en Perú ha demostrado beneficios específicos que mejoran su desempeño respecto a aquellas que no la utilizan. En primer lugar, estos sistemas permiten optimizar el rendimiento financiero mediante soluciones adaptadas, como el monitoreo de procesos y la planificación de cultivos, herramientas especialmente útiles para granjas locales [26]. Asimismo, facilitan la asignación de recursos, la organización estratégica de la producción y el manejo eficiente de inventarios, fortaleciendo la capacidad de respuesta ante fluctuaciones de mercado.

La efectividad del ERP no depende únicamente de la tecnología, sino también del compromiso de los usuarios y del respaldo de alta dirección. La capacitación adecuada mejora la adopción, incrementa la satisfacción y garantiza un uso más eficiente del sistema, mientras que la experiencia positiva del usuario se encuentra, en gran medida, vinculada a la facilidad de uso del sistema y a la precisión de los datos proporcionados. [30].

El proceso de implementación del ERP implica fases de preparación, transición y mantenimiento, las cuales influyen positivamente en la preferencia por el uso del sistema [31]. Además, una buena relación con el proveedor y el fortalecimiento de competencias técnicas internas han permitido gestionar mejor sus operaciones y minimizar los conflictos, lo cual representa una ventaja frente a empresas sin ERP [32]. Por otra parte, evaluar el impacto de los usuarios permite a las organizaciones medir los beneficios en términos de productividad y rendimiento [33].

La implementación de ERP también centraliza la información entre departamentos como producción, economía y ventas, logrando una mayor eficiencia en el flujo de datos y una seguridad más alta [15]. En este sentido, el software Bind ERP, por ejemplo, destaca por su capacidad de alinearse a las necesidades organizacionales, facilitando una toma de decisiones estratégicas [18].

La digitalización del sector agroindustrial en América Latina ha avanzado aceleradamente, impulsada por tecnologías como ERP, Internet de las Cosas (IoT), inteligencia artificial (IA) y blockchain. Estas herramientas no solo automatizan procesos, sino que potencian la eficiencia, la trazabilidad y la sostenibilidad de las cadenas productivas. Por ejemplo, la integración de blockchain con IoT permite recolectar y verificar datos en tiempo real, lo que mejora la transparencia y la confianza en la cadena de suministro agroindustrial [34], [35]. Además, la IA y el Big Data permiten predecir cosechas y optimizar la logística, factores esenciales frente a la creciente demanda alimentaria y los desafíos climáticos. [36]

En este contexto, la FAO y CEPAL, resaltan que la transformación digital del agro permite no solo mejorar la productividad, sino también avanzar hacia sistemas agroalimentarios más inclusivos y sostenibles. La adopción combinada de estas tecnologías representa una oportunidad clave para que las PYMES agroindustriales de América Latina, incluyendo las peruanas, fortalezcan su competitividad y resiliencia frente a escenarios complejos como la pandemia o el cambio climático.[36]

RQ4: ¿Cuál es el impacto de la automatización de procesos y desempeño tecnológico de las PYMES agroindustriales en Perú al implementar sistemas ERP?

La implementación de sistemas ERP en las PYMES agroindustriales en Perú ha mostrado un impacto significativo en la automatización de procesos y en el desempeño tecnológico de estas empresas.

Este tipo de software no solo optimiza la eficiencia operativa y mejora la calidad del producto, sino que también representa un proceso de aprendizaje continuo para los empleados. Para facilitar este proceso, se han desarrollado modelos que permiten a los directivos ajustar sus estrategias de adopción tecnológica, promoviendo la capacitación y ofreciendo incentivos que beneficien tanto a la organización como al personal [29].

La adaptación progresiva a las herramientas digitales fortalece las competencias internas, lo cual es esencial para maximizar los beneficios del ERP y consolidar una cultura de innovación en un entorno competitivo como la industria 4.0 [37][18]. En términos de eficiencia, el ERP automatiza procesos internos, mejora la trazabilidad y brinda mayor transparencia, incrementando el atractivo de las empresas para posibles inversionistas (8,6%) [26]. Sin embargo, el proceso de adopción aún enfrenta barreras como la falta de confianza tecnológica, escasa capacitación y débil involucramiento de la alta dirección, factores que limitan el impacto esperado sobre la productividad [26].

La calidad del sistema ERP y el soporte técnico disponible son determinantes para garantizar la satisfacción del usuario y adaptar la solución a las necesidades reales de cada empresa. Esto permite automatizar tareas, reducir errores, estandarizar procesos y mejorar el control de calidad desde la producción hasta la distribución. [28] [20].

Además, la digitalización impulsada por ERP transforma la estructura organizacional de las PYMES agroindustriales, reduciendo los niveles jerárquicos y mejorando la agilidad operativa [21][38]. La integración y centralización de datos optimizan la gestión de áreas críticas como almacenes, ventas y contabilidad, eliminando la duplicación de información y acelerando la toma de decisiones estratégicas, lo que reduce costos y mejora la atención al cliente [27].

Finalmente, la adopción de un sistema ERP contribuye a reducir errores operativos, incrementar la seguridad, elevar la calidad del servicio y acotar los ciclos de producción, fortaleciendo así la competitividad de las PYMES agroindustriales en el mercado.[37][18]

La digitalización en la agricultura es clave para mejorar la competitividad y sostenibilidad del sector agroindustrial en América Latina. Sin embargo, la adopción de tecnologías digitales enfrenta barreras estructurales importantes, como la limitada conectividad de calidad en zonas rurales y la baja capacitación digital, ya que menos del 20% de la población rural posee habilidades suficientes para aprovechar estas tecnologías. Estas limitaciones dificultan la implementación efectiva de sistemas ERP y otras soluciones digitales en las OYMES agroindustriales, restringiendo su potencial de crecimiento y resiliencia. [39]

Para superar estas barreras, organismos como la FAO y la CEPAL recomiendan políticas públicas integradas y alianzas público-privadas que impulsen la infraestructura digital, la formación técnica

y el acceso a financiamiento. Iniciativas como “Agro 4.0” promueven una innovación sostenible e inclusiva en el agro, fortaleciendo la resiliencia y la competitividad de las PYMES. [36] Además, la gestión del cambio organizacional y el monitoreo del retorno de inversión (ROI) resultan fundamentales para asegurar el impacto tecnológico y la sostenibilidad de estas inversiones. [40]

DISCUSION

En este estudio de revisión, se identificaron resultados relacionados con la implementación de los diferentes sistemas ERP en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) agroindustriales, destacando su impacto en la eficiencia de los procesos internos. Estos sistemas facilitan la integración y centralizan la información en un único sistema, lo que agiliza el flujo de trabajo y mejora la eficiencia operativa al disminuir las redundancias y costos asociados con la gestión tradicional de datos [38].

No obstante, se afirma que la aplicación de los ERP en el sector agroindustrial peruano aún es limitada, debido a barreras como el acceso al financiamiento, la falta de conocimiento, infraestructura tecnológica limitada, resistencia al cambio y baja adaptación de los ERP a las necesidades del sector agroindustrial, de modo que también ha sido reportado por [26]. Existe la comparación con investigaciones previas que revela tanto coincidencias como contradicciones significativas. Debido que muchos de estudios, como los de [38], tienden a destacar la sencillez de utilización y la adaptabilidad de los softwares ERP. Por lo tanto, en el contexto de las PYMES agroindustriales, se evidencia que la capacitación del personal desempeña un papel crucial para garantizar el éxito de la implementación, un aspecto que también ha sido subrayado en investigaciones como las de [26].

De este modo ha sido ampliamente respaldado por estudios a nivel global, como los reportados por [31], que señalan cómo estos softwares han evolucionado para incorporar tendencias con datos masivos con el (Big Data) y el Internet de las Cosas (IoT), esto permite aumentar la relevancia en un ámbito empresarial cada vez más digitalizado. No obstante, a diferencia de otros sectores, las PYMES agroindustriales enfrentan desafíos particulares, como la escasez de recursos tecnológicos y humanos, lo que limita su capacidad para aprovechar plenamente estas tecnologías, tal como lo destaca [27].

Un hallazgo muy relevante fue la resiliencia demostrada por algunas PYMES durante la crisis sanitaria mundial de (COVID-19). Pese a muchas dificultades que enfrentaron a causa de carencia de mano de obra y sobre todo las alteraciones en la cadena de suministro, muchas de estas empresas se reinventaron logrando adoptar innovaciones y estrategias digitales para superar la crisis, lo que contrasta con el impacto generalizado en otros sectores.

Este fenómeno resalta la importancia de las herramientas tecnológicas, como los ERP, para responder a situaciones adversas y mantener la sostenibilidad operativa, un punto también abordado por [40] en estudios relacionados. Además, sería relevante explorar con mayor profundidad cómo factores externos, como las políticas gubernamentales y el acceso al financiamiento, afectan la implementación de estas tecnologías. En cuanto a las proyecciones futuras, se recomienda investigar cómo los avances tecnológicos, como el manejo del entorno digital mediante plataformas basadas en la nube y el estudio de datos en tiempo real, podrían potenciar aún más el desempeño de las PYMES agroindustriales mediante los ERP.

CONCLUSION

En este trabajo, llevamos a cabo una revisión sistemática con el fin de ofrecer un análisis exhaustivo de los beneficios y retos asociados a los sistemas ERP, brindando una guía para que las PYMES mejoren su eficiencia y competitividad en un entorno económico en evolución constante.

En conclusión, los hallazgos de esta revisión muestran que los sistemas ERP han tenido un impacto positivo en la automatización de procesos internos y en el desempeño tecnológico de las PYMES agroindustriales en el Perú. En todos los estudios, se observa una optimización en la gestión de la información, la reducción de costos operativos y una mejor comunicación entre departamentos gracias a la centralización de datos. También se destacó la relevancia de formación de los usuarios y el apoyo gerencial como factores clave para una adopción exitosa del sistema. Estos resultados sugieren que los ERP son herramientas fundamentales para enfrentar los desafíos de la industria, pero también se identifican barreras, como la falta de financiamiento y capacitación, que deben abordarse para maximizar sus beneficios. Por lo tanto, es importante examinar la adaptación tecnológica en el sector agroindustrial y desarrollar estrategias para superar las limitaciones actuales, permitiendo así que las PYMES peruanas puedan aprovechar plenamente las oportunidades que se ofrecen.

REFERENCIA

- [1] «6 Estrategias Efectivas para Reducir Costos con ERP». Accedido: 9 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://evelyns.mx/2024/05/23/6-estrategias-efectivas-reducir-costos-erp/>
- [2] «Descubre los Beneficios Clave del ERP para el Crecimiento Empresarial en Perú». Accedido: 9 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://ofisis.com.pe/blog/erp-peru-crecimiento-empresarial-beneficios/>
- [3] E. Y. Flores Chamba, «Alternativas de implementación de un sistema ERP en una pyme agroindustrial peruana», 2014.
- [4] «Ramo aterriza en el ERP Summit Perú 2024; con soluciones SAP para impulsar la transformación digital del país | Latam». Accedido: 9 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://latam.portalerp.com/ramo-aterriza-en-el-erp-summit-peru-2024-con-soluciones-sap-para-impulsar-la-transformacion-digital-del-pais>
- [5] C. De, I. Empresarial, C. F. Alvarado, y B. Asesor, «FACULTAD DE INGENIERÍA», 2010.
- [6] Á. Mejía-Neira, D. Jabba, G. C. Caballero, y J. Caicedo-Ortiz, «The influence of software engineering on industrial automation processes», *Informacion Tecnológica*, vol. 30, n.º 5, pp. 221-230, 2019, doi: 10.4067/S0718-07642019000500221.

- [7] «Repositorio Institucional Pirhua - UDEP». Accedido: 9 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: [https://pirhua.udep.edu.pe/item/89bd194e-](https://pirhua.udep.edu.pe/item/89bd194e-d89d-4ca5-bee8-f5c6f54cdd09)

d89d-4ca5-bee8-f5c6f54cdd09

- [8] «Repositorio Institucional Pirhua - UDEP». Accedido: 9 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: [https://pirhua.udep.edu.pe/item/89bd194e-](https://pirhua.udep.edu.pe/item/89bd194e-d89d-4ca5-bee8-f5c6f54cdd09)
- [9] «Descubre los Beneficios Clave del ERP para el Crecimiento Empresarial en Perú». Accedido: 9 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://ofisis.com.pe/blog/erp-peru-crecimiento-empresarial-beneficios/>
- [10] V. Holgado, E. Mishael, T. Guerra, A. Guadalupe, y U. Suasnabar, «UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS FACULTAD DE NEGOCIOS PROGRAMA ACADÉMICO DE ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS INTERNACIONALES ASESOR(ES)».
- [11] M. Sosa, J. Daniel, V. Balarezo, y V. Javier, «Implementación de un sistema ERP para la optimización del proceso de carga de los contenedores en una empresa agroexportadora 2024», *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*, jul. 2024, Accedido: 29 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/674414>
- [12] «ERP Vertical Agroindustrial». Accedido: 29 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://cubicerp.com/blog/caso/erp-vertical-agroindustrial/>
- [13] C. Mamédio, C. Santos, C. Andruccioli De Mattos Pimenta, M. Roberto, y C. Nobre, «Online ESTRATEGIA PICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y LA BÚSQUEDA DE EVIDENCIAS A ESTRATÉGIA PICO PARA A CONSTRUÇÃO DA PERGUNTA DE PESQUISA E BUSCA DE EVIDÊNCIAS». [En línea]. Disponible en: www.eerp.usp.br/rlaeArtigodeAtualizacao
- [14] J. J. Yepes-Nuñez, G. Urrútia, M. Romero-García, y S. Alonso-Fernández, «Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas», *Rev Esp Cardiol*, vol. 74, n.º 9, pp. 790-799, sep. 2021, doi: 10.1016/J.RECESP.2021.06.016.
- [15] M. Torres Vivanco, «ERP para la gestión de la información económica de los productos cárnicos ERP for the management of economic information on meat products», *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 15, n.º 4, 2021, [En línea]. Disponible en: <http://rcci.uci.cu/Pág.105-124https://orcid.org/0000-0002-8185-1004LennaCarballoMuñoz1https://orcid.org/0000-0002-8154-7838>
- [16] L. H. Wu, K. R. Ulhas, K. H. Tan, y L. W. Wu, «The S curve: A dynamic view of in ERP evaluation», *Engineering Economist*, vol. 68, n.º 3, pp. 169-188, 2023, doi: 10.1080/0013791X.2023.2209080.
- [17] «retrieve (9)».
- [18] «retrieve 10».
- [19] A. Singh, L. Facultad De Negocios, E. Robert, C. Vackar, V. S. Bhadauria, y G. Mangalaraj, «Consejo didáctico Un módulo didáctico que ilustra el valor de los artículos de ERP Automatización». [En línea]. Disponible en: www.onlinedoctranslator.com
- [20] M. V. Guachimboza, L. S. Jiménez, P. L. Rivera, y D. A. Moya, «Sistema web basado en Odoo ERP para la gestión de las cadenas alimentarias post COVID-19», *Información tecnológica*, vol. 34, n.º 2, pp. 75-88, abr. 2023, doi: 10.4067/s0718-07642023000200075.
- [21] W. Song y Z. Lin, «Optimal Allocation of Enterprise Resources Based on the Intelligent Algorithm from the Perspective of Multidimensional Dynamic Innovation», *Comput Intell Neurosci*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/1426201.
- [22] «0718-2724-jotmi-18-02-18.en.es».
- [23] G. E. Hoffmann, «Enterprise Resource Planning, saberes administrativos y profesionales en ciencias económicas», *RAN. Revistas Academia y Negocios*, vol. 9, n.º 2, pp. 141-154, 2023, doi: 10.29393/ran-9-12ergh10012.
- [24] I. Kulikov, A. Semin, E. Skvortsov, N. Ziablitekaia, y E. Skvortsova, «Challenges of enterprise resource planning (ERP) implementation in agriculture», *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, vol. 7, n.º 3, pp. 1847-1857, mar. 2020, doi: 10.9770/jesi.2020.7.3(27).
- [25] P. Zerbino, D. Aloini, R. Dulmin, y V. Mininno, «Why enterprise resource planning initiatives do succeed in the long run: A case-based causal network», *PLoS One*, vol. 16, n.º 12 December, dic. 2021, doi: 10.1371/journal.pone.0260798.
- [26] I. Kulikov, A. Semin, E. Skvortsov, N. Ziablitekaia, y E. Skvortsova, «Challenges of enterprise resource planning (ERP) implementation in agriculture», *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, vol. 7, n.º 3, pp. 1847-1857, mar. 2020, doi: 10.9770/jesi.2020.7.3(27).
- [27] H. Klaina *et al.*, «IIoT Low-Cost ZigBee-Based WSN Implementation for Enhanced Production Efficiency in a Solar Protection Curtains Manufacturing Workshop», *Sensors 2024, Vol. 24, Page 712*, vol. 24, n.º 2, p. 712, ene. 2024, doi: 10.3390/S24020712.

- [28] A. Hedayati, M. Khalilzadeh, y A. Bahari, «The Effect of Organisational Learning Capability on Individual Performance through the Use of Enterprise Resource Planning and User Satisfaction», *https://doi.org/10.1142/S021964922150026X*, vol. 20, n.º 2, abr. 2021, doi: 10.1142/S021964922150026X.
- [29] E. Bravo, «Understanding ERP post-implementation continuous learning: Exploring the moderating role of age», *Issues in Information Systems*, vol. 23, n.º 1, pp. 38-52, 2022, doi: 10.48009/1_iis_2022_104.
- [30] E. Crespo, C. Astudillo-Rodríguez, G. Chica-Contreras, y A. Vázquez- Aguilera, «Technology Acceptance Model of ERP software in Small Business: A Systematic Literature review», *Enfoque UTE*, vol. 14, n.º 1, ene. 2023, doi: 10.29019/enfoqueute.884.
- [31] G. H. Subramanian, «ERP implementation model, findings and its applications to organisations: an exploratory case analysis», *Int J Bus Inf Syst*, vol. 41, n.º 2, pp. 177-192, 2022, doi: 10.1504/IJBIS.2022.126134.
- [32] C. C. Claybaugh, P. Haried, Y. Chen, y L. Chen, «ERP Vendor Satisfaction: From Communication and IT Capability Perspectives», *Journal of Computer Information Systems*, vol. 61, n.º 1, pp. 64-75, ene. 2021, doi: 10.1080/08874417.2019.1566801.
- [33] M. M. Alzoubi y D. H. Snider, «Comparison of Factors Affecting Enterprise Resource Planning System Success in the Middle East», *https://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/IJEIS.2020100102*, vol. 16, n.º 4, pp. 17-38, ene. 1d. C., doi: 10.4018/IJEIS.2020100102.
- [34] «Inicio | Laboratorio del BID». Accedido: 3 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://bidlab.org/en>
- [35] «¿Como el Perú ganará la carrera agroexportadora aplicando la trazabilidad blockchain?» Accedido: 3 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://agraria.pe/noticias/como-el-peru-ganara-la-carrera-agroexportadora-aplicando-la--33804>
- [36] «Digitalización y cambio tecnológico en las mipymes agrícolas y agroindustriales en América Latina | Comisión Económica para América Latina y el Caribe». Accedido: 3 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46965-digitalizacion-cambio-tecnologico-mipymes-agricolas-agroindustriales-america>
- [37] E. Fenoglio, E. Kazim, H. Latapie, y A. Koshiyama, «Tacit knowledge elicitation process for industry 4.0», *Discover Artificial Intelligence*, vol. 2, n.º 1, dic. 2022, doi: 10.1007/s44163-022-00020-w.
- [38] S. Leticia López Rivas, J. Ayup González Adriana Méndez Wong, J. Ayup González, y A. Méndez Wong, «Marco TOE para diferenciar la asimilación del ERP en franquicias y empresas familiares mexicanas».
- [39] «Estado de la digitalización del sector agropecuario en América Latina y el Caribe: perspectivas y propuestas para optimizar el Ecosistema Agtech | Blog del IICA». Accedido: 11 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://blog.iica.int/blog/estado-digitalizacion-del-sector-agropecuario-en-america-latina-caribe-perspectivas-propuestas>
- [40] R. Jared Romero Reyes, S. Dayana Rico Lugo, y J. Barón Velándia, «Impact of an-ERP system on the productivity of SME».