

Los sistemas de información y su relación en la transformación digital de las PYMES en Ecuador

Danny Manuel Diaz Puruncaja¹; Alba Marisol Cordova Vaca²;
Eduardo Joel Calero Corrales³

Resumen

Este artículo presenta una revisión sistemática de la literatura sobre el papel estratégico de los sistemas de información (SI) en la transformación digital (TD) de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Ecuador. Se aplicó el protocolo PRISMA para identificar, depurar y analizar 33 estudios publicados entre 2018 y 2025 en bases de datos académicas y fuentes institucionales. La síntesis temática organiza los hallazgos en cinco dimensiones: (i) tecnologías adoptadas (ERP en la nube, analítica de datos, comercio electrónico, RPA), (ii) barreras de adopción (limitaciones financieras, brechas de competencias digitales, resistencia al cambio), (iii) factores habilitadores (alineación estratégica, liderazgo, acompañamiento institucional y capacitación), (iv) madurez digital (diagnóstico y rutas de progreso) y (v) políticas públicas (marcos que favorecen conectividad y digitalización). Los resultados muestran avances relevantes en adopción tecnológica, pero también persistencia de obstáculos estructurales que limitan la escalabilidad y el impacto sostenido. Se destaca que la contribución de los SI trasciende la automatización operativa, ya que habilitan la toma de decisiones basada en datos, la orientación al cliente y la innovación del modelo de negocio. El estudio identifica brechas para investigación futura: escasez de estudios longitudinales, adaptación de modelos de madurez al tejido microempresarial y evaluación de sectores estratégicos poco explorados (agroindustria y manufactura). Como implicación práctica, se recomiendan estrategias escalables de adopción tecnológica, fortalecimiento de capacidades y diseño de políticas que reduzcan asimetrías de acceso y financiamiento.

Palabras clave: PYMES; sistemas de información; transformación digital; madurez digital; tecnologías emergentes; Ecuador.

Information systems and their role in the digital transformation of SMES in Ecuador: state of the art and emerging challenges

Abstract

This article presents a systematic literature review on the strategic role of information systems (IS) in the digital transformation (DT) of small and medium-sized enterprises (SMEs) in Ecuador. Following the PRISMA protocol, we identified, screened, and analyzed 33 studies published between 2018 and 2025 across academic databases and institutional sources. A thematic synthesis organizes findings into five dimensions: (i) adopted technologies (cloud-based ERP, data analytics, e-commerce, RPA), (ii) adoption barriers (financial constraints, digital skills gaps, change resistance), (iii) enabling factors (strategic alignment, leadership, institutional support and training), (iv) digital maturity (diagnosis and roadmapping), and (v) public policies (frameworks fostering connectivity and digitalization). Results indicate meaningful progress in technology adoption, alongside persistent structural obstacles that constrain scalability and sustained impact. Beyond operational automation, IS enable data-driven decision-making, customer orientation, and business model innovation. Research gaps include the shortage of longitudinal evidence, the need to adapt maturity models to micro and small firms, and limited assessment of underexplored strategic sectors (e.g., agribusiness and manufacturing). Practically, we recommend scalable technology adoption paths, capacity building, and policy designs that mitigate asymmetries in access and financing to foster an inclusive, sustainable digitalization.

Keywords: SMEs; information systems; digital transformation; digital maturity; emerging technologies; Ecuador.

Recibido: 29 de julio de 2025
Aceptado: 11 de noviembre de 2025

¹ Universidad Técnica de Cotopaxi, danny.diaz3951@utc.edu.ec, Orcid: orcid.org/0009-0006-2929-6855

² Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná, alba.cordova@utc.edu.ec, orcid.org/0000-0002-9134-0750

³ Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná, eduardo.calero8564@utc.edu.ec, orcid.org/0009-0005-9500-2985

I. INTRODUCCIÓN

La transformación digital (TD) se ha consolidado como un fenómeno clave en la competitividad de las organizaciones, impulsando cambios estructurales en sus modelos de negocio, procesos y estrategias de gestión. En este contexto, los sistemas de información (SI) se consolidan como herramientas fundamentales para facilitar la transición hacia modelos digitales sostenibles y adaptativos. Hoy en día, la transformación digital se ha consolidado como un elemento clave en la economía mundial, transformando radicalmente los modelos de negocio, los procedimientos internos y las estrategias de las empresas. En este escenario, las PYMEs afrontan tanto retos como opciones inigualables para reinventar sus operaciones y su oferta de valor mediante un uso exhaustivo de las herramientas digitales (Gouveia et al., 2024; Musahid et al., 2024).

La presente investigación se enfoca en analizar cómo los sistemas de información contribuyen a los procesos de la transformación digital en las PYMEs del Ecuador. Para ello, se realiza una revisión sistemática de la literatura académica y técnica reciente, con el objetivo de identificar las tecnologías más utilizadas, los obstáculos frecuentes en la implementación de estrategias digitales y los factores que facilitan la madurez digital.

Este artículo busca responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el rol de los sistemas de información en la transformación digital de las PYMEs en Ecuador y qué factores inciden en su adopción tecnológica?

Por ello analizamos los hallazgos más recientes que indican que la transformación digital, más que una simple alternativa tecnológica, es una necesidad fundamental para que las PYMEs mantengan su viabilidad y sigan siendo competitivas (Canhoto et al., 2021)

Uno de los componentes clave de este proceso es la adopción de sistemas de información (SI) estratégicos. Estos sistemas no solo permiten la automatización y eficiencia de procesos, sino que también actúan como catalizadores para la innovación, la toma de decisiones basada en datos y la adaptación dinámica al entorno cambiante (Chandratreya, 2024; Jiang, 2024) En particular, se ha demostrado que la alineación estratégica entre los SI y los objetivos empresariales es un

factor determinante del éxito en las iniciativas de transformación digital (Jonathan & Kuika Watat, 2020)

Estudios recientes en diferentes contextos geográficos confirman que las PYMEs que integran sus sistemas de información dentro de su planificación estratégica logran ventajas competitivas sostenibles, mayor madurez digital y mejoras significativas en su desempeño organizacional (Cervinka, 2023; Fachrunnisa et al., 2020; Kamariotou & Kitsios, 2024). Por ejemplo, investigaciones en Grecia y España han mostrado que la planificación estratégica de los SI y la flexibilidad organizacional fortalecen la capacidad de las PYMEs para adaptarse a la disrupción digital y mejorar su rendimiento (Jiang, 2024; Trenkle, 2020).

En el caso ecuatoriano, este fenómeno presenta características particulares debido a factores estructurales como la baja digitalización en sectores tradicionales, la limitada inversión tecnológica a pesar que, la transformación digital adquiere una dimensión estratégica al ser reconocida como un pilar esencial para el desarrollo inclusivo y sostenible. El Plan Nacional de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024-2025 establece como objetivo clave el impulso de la conectividad digital y el acceso a tecnologías emergentes, especialmente en sectores históricamente marginados, como las zonas rurales y de frontera (Planificación, 2024). Este enfoque busca no solo cerrar la brecha digital, sino también promover una economía basada en el conocimiento, incrementar la productividad y mejorar el acceso a servicios públicos mediante plataformas digitales eficientes y transparentes. En este sentido, las pequeñas y medianas empresas (PYMEs), que constituyen la columna vertebral del tejido empresarial del país, se ven directamente implicadas en esta agenda de modernización, posicionando a los sistemas de información como catalizadores de su transformación estructural y competitiva.

Por tanto, se vuelve necesario contextualizar el papel estratégico de los SI en la transformación digital de las PYMEs ecuatorianas, no solo como una adaptación tecnológica, sino como una reconceptualización del modelo de negocio en entornos de baja formalización y alta incertidumbre como lo subraya (Carrillo et al., 2025) que la incorporación de las TIC en las PYMEs ecuatorianas

contribuye directamente a la transformación digital, al impulsar modelos de negocio más flexibles y generar nuevas oportunidades de empleo y crecimiento económico local.

Este artículo tiene como objetivo analizar el estado del arte sobre el papel estratégico de los sistemas de información en el proceso de transformación digital de las PYMEs, centrándose en experiencias internacionales y su aplicabilidad al contexto ecuatoriano. A partir de una revisión de literatura actualizada, se identifican además desafíos emergentes y se propone una agenda de investigación orientada a fortalecer las capacidades digitales del ecosistema PYME en Ecuador.

II. DESARROLLO TEMÁTICO

Transformación Digital en PYMEs

Según (Gouveia et al., 2024; Musahid et al., 2024) establece que la transformación digital (TD) en pequeñas y medianas empresas se define como el proceso mediante el cual estas organizaciones integran tecnologías digitales en todas sus áreas funcionales, con el propósito de mejorar su rendimiento,

optimizar procesos y generar nuevas fuentes de valor. A diferencia de las grandes corporaciones, las PYMEs enfrentan esta transición con recursos limitados, lo que exige un enfoque estratégico centrado en capacidades organizacionales, liderazgo adaptativo y una cultura orientada al cambio según (Canhoto et al., 2021).

Según (Jiang, 2024), la TD en PYMEs no se limita a la digitalización de procesos, sino que implica una reconfiguración estratégica de sus modelos de negocio, destacando el papel de tecnologías como big data, inteligencia artificial (IA) y computación en la nube como habilitadores clave.

Sistemas de Información Aplicados en el Contexto PYME

Las tecnologías más comúnmente implementadas en PYMEs incluyen sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), gestión de relaciones con clientes (CRM), inteligencia de negocios (BI) y gestión de la cadena de suministro (SCM) . Cada uno de estos sistemas aporta beneficios específicos (ver Tabla I).

Tabla 1. Funciones y beneficios de los principales sistemas de información en PYMEs

Sistema	Función principal	Beneficios clave
ERP	Integración de procesos internos	Reducción de costos, mayor eficiencia operativa
CRM	Gestión de relaciones con clientes	Fidelización, análisis del comportamiento de compra
BI	Análisis de datos para la toma de decisiones	Visión estratégica, predicción de tendencias
SCM	Optimización de la cadena de suministro	Reducción de inventario, mejora del tiempo de entrega

Elaborado por: El Investigador

La adopción de estos sistemas debe estar alineada con la estrategia de la organización para asegurar resultados sostenibles mantiene los autores (Jonathan & Kuika Watat, 2020).

En el caso de Ecuador, la adopción de TIC ha demostrado ser un factor clave para el desarrollo empresarial. Por ejemplo, un estudio realizado por (Orozco Carrillo & Haro Ávalos, 2025) reveló que las empresas industriales que implementan estas tecnologías experimentan un incremento del 18% en sus ventas y del 21% en sus utilidades, lo que subraya su impacto directo en el desempeño económico. Este hallazgo es consistente con investigaciones globales que destacan el papel de las TIC en la mejora de la

productividad y la competitividad empresarial según (OECD, 2021).

Factores Clave de Éxito en la Implementación

Entre los factores determinantes para una implementación exitosa de SI en PYMEs se encuentran: el compromiso de la alta dirección, la alineación estratégica entre tecnología y objetivos de negocio, la capacitación del personal, y una cultura organizacional abierta al cambio determinados por (Canhoto et al., 2021; Cervinka, 2023). Kamariotou y Kitsios (Kamariotou & Kitsios, 2024) enfatizan que la planificación estratégica de los SI permite

reducir riesgos e incrementar el valor competitivo, especialmente cuando se integran modelos como el de “strategy-as-practice”.

Además, la agilidad del liderazgo y la flexibilidad estratégica destacan como elementos críticos para responder a entornos de alta volatilidad y para maximizar el impacto de las tecnologías digitales, establece (Fachrunnisa et al., 2020).

En Ecuador, las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) representan una parte significativa del tejido empresarial, contribuyendo de manera sustancial al empleo y al Producto Interno Bruto (PIB) del país acorde al criterio del (Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN), 2022). Sin embargo, su sostenibilidad y competitividad dependen en gran medida de su capacidad para adaptarse a las demandas del mercado digital. Según (Cacay-Cacay et al., 2023), la integración de herramientas digitales, como el comercio electrónico y las plataformas de comunicación, ha permitido a estas empresas mejorar su eficiencia operativa y ampliar su alcance comercial. Este fenómeno no es exclusivo de Ecuador; investigaciones en América Latina han demostrado que las MIPYMES que adoptan TIC tienen mayores probabilidades de crecer y sobrevivir en mercados competitivos (Katz et al., 2020). No obstante, la inclusión digital en el país enfrenta desafíos considerables, especialmente en zonas rurales, donde solo el 27% de los hogares

tienen acceso a Internet según los establece (Monar, 2023). El estudio de (Cristian Chalá, 2024) evidencia que, aunque el comercio electrónico en PYMEs de Quito ha generado avances significativos en términos de aceptación empresarial, persisten retos cruciales en materia de ciberseguridad, protección de datos y experiencia del consumidor. Los resultados muestran que los sistemas digitales aún presentan vulnerabilidades asociadas a fraudes financieros y fallas técnicas, lo que limita la plena confianza de los usuarios. No obstante, el trabajo concluye que existe una alta predisposición de los líderes empresariales a implementar y perfeccionar modelos digitales de negocio, lo cual reafirma el rol de los sistemas de información como herramientas estratégicas para ampliar el alcance de mercado, mejorar la atención al cliente y consolidar la confianza del consumidor en los entornos digitales.

Obstáculos y Casos Fallidos

Los autores (Jiang, 2024; Trenkle, 2020) establecen que las PYMEs enfrentan múltiples barreras al intentar implementar SI. Las más comunes incluyen limitaciones presupuestarias, resistencia al cambio, falta de personal cualificado, y escasa infraestructura tecnológica. Estos factores pueden conducir a una mala selección de tecnologías, implementaciones incompletas o abandono del proceso.

Tabla 2. Resume los obstáculos frecuentes y sus consecuencias típicas

Obstáculo	Consecuencias
Presupuesto limitado	Alcance restringido del proyecto
Resistencia al cambio	Bajo nivel de adopción tecnológica
Carencia de competencias digitales	Implementaciones ineficientes
Falta de planificación estratégica	Resultados no alineados con los objetivos

Elaborado por: El Investigador

La brecha digital limita la capacidad de las PYMES para adoptar tecnologías que podrían impulsar su crecimiento. Datos que podemos apreciar basado en el informe del Banco Interamericano de Desarrollo según lo menciona (Zaballos & Rodriguez, 2017), que establece que la falta de infraestructura tecnológica en áreas rurales y periurbanas es uno de los principales obstáculos para la digitalización de las empresas en América Latina. A pesar de los avances, la implementación de las TIC en las PYMES ecuatorianas enfrenta desafíos significativos

como la falta de capacitación en tecnologías, el acceso limitado a financiamiento y la resistencia al cambio organizacional (Tecnológico Universitario Pichincha, 2024). Estas barreras son consistentes con los hallazgos de estudios regionales, que identifican la falta de habilidades digitales y la escasa inversión en tecnología como los principales desafíos para la adopción de TIC en las pequeñas empresas, obtenido por (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021). Además, aunque un gran número de empresas ha

expresado su intención de iniciar procesos de transformación digital, investigaciones recientes indican que persisten obstáculos importantes, como la baja inversión en tecnología y la escasa cultura digital empresarial (Cacay-Cacay et al., 2023). Estos factores han frenado el progreso en la adopción efectiva de las TIC, limitando su potencial para impulsar el desarrollo de los emprendimientos en el país. El presente artículo tiene como objetivo analizar el impacto de las TIC en el desarrollo de los

Tendencias Emergentes: Cloud, AI, IoT y RPA

El ecosistema digital actual ha dado lugar a tecnologías emergentes que están transformando el panorama empresarial de las PYMEs. Entre las más relevantes se encuentran:

- Computación en la nube (Cloud): permite escalar operaciones a bajo costo y sin necesidad de infraestructura física.
- Inteligencia artificial (AI): habilita automatización avanzada y análisis predictivo.
- Internet de las cosas (IoT): posibilita la recolección y análisis en tiempo real de datos operativos.
- Automatización robótica de procesos (RPA): reduce errores humanos y mejora la productividad en tareas repetitivas.

Estas tecnologías, cuando son adoptadas de forma estratégica, contribuyen significativamente a la eficiencia operativa y a la capacidad de adaptación del negocio (Fachrunnisa et al., 2020; Gouveia et al., 2024)

(Striseo Martínez & Striseo Martínez, 2024) muestran que en la era digital las empresas enfrentan nuevos vectores de riesgo como ciberataques, filtraciones de datos y fallos en tecnologías emergentes, pero estas amenazas pueden gestionarse y convertirse en oportunidades si se utilizan herramientas como la inteligencia artificial y la cadena de bloques (blockchain). Además, destacan que los marcos institucionales de gobernanza y regulación deben ser flexibles para acompañar la velocidad del cambio tecnológico, fomentando una cultura empresarial resiliente que promueva la innovación pero que también integre prácticas sólidas de ciberseguridad y gestión de riesgos.

Modelos de Madurez Digital en PYMEs

Evaluar el grado de madurez digital permite diagnosticar el estado actual de una organización y trazar planes de acción coherentes. Modelos como el de Gouveia et al. (Gouveia et al., 2024) o el de Trenkle (Trenkle, 2020) contemplan dimensiones como tecnología, personas, procesos y cultura. Estos marcos permiten clasificar a las PYMEs en niveles que van desde la digitalización inicial hasta la transformación plena, siendo útil para establecer hojas de ruta específicas y medibles.

Tabla 3. Niveles de madurez digital en PYMEs

Nivel	Descripción
Básico	Uso limitado de tecnologías digitales, sin integración entre áreas
Intermedio	Uso de tecnologías para mejorar procesos clave, pero sin estrategia clara
Avanzado	Alineación tecnológica con la estrategia organizacional y orientación a la innovación
Transformacional	Tecnología integrada en el ADN del negocio, con enfoque disruptivo

Nota: (adaptado de (Gouveia et al., 2024))

Los modelos de madurez digital permiten evaluar el estado actual de transformación digital de una empresa, identificar brechas y establecer rutas estratégicas de desarrollo. Estos modelos son especialmente valiosos para las PYMEs, que generalmente carecen de recursos para implementar diagnósticos complejos.

El modelo propuesto por (Blatz et al., 2018) estructura el nivel de digitalización de las PYMEs en seis dimensiones y ha sido aplicado en múltiples sectores para evaluar el "estado actual" de madurez digital. Por su parte, (Sándor et al., 2023) desarrollan una herramienta basada en capacidades dinámicas, dividiendo la madurez en

dimensiones organizacionales y tecnológicas, con 28 subcomponentes que permiten una evaluación detallada y adaptable.

Además, (Gremme, 2019) en su investigación conceptualiza la madurez digital como una capacidad dinámica de la organización, dividida en competencias de liderazgo, preparación del talento, excelencia operativa y orientación al cliente. Este enfoque reconoce que el progreso digital no es lineal, sino un proceso continuo e idiosincrático, alineado con el contexto estratégico de cada empresa.

Estas metodologías permiten a las empresas ecuatorianas caracterizadas por una gran heterogeneidad tecnológica implementar estrategias progresivas, evitando la adopción indiscriminada de herramientas sin planificación.

Factores de Éxito y Fracaso en la Implementación de Sistemas de Información.

La literatura coincide en que los factores de éxito más relevantes en la implementación de sistemas de información en PYMEs son:

- Compromiso y liderazgo gerencial (Gremme, 2019; Kamariotou & Kitsios, 2024)
- Alineación estratégica entre tecnología y objetivos del negocio (Cervinka, 2023; Jonathan & Kuika Watat, 2020)
- Preparación y formación del personal (Gremme, 2019)
- Escalabilidad y adecuación tecnológica (Sándor et al., 2023)

Por otro lado, los factores de fracaso más comunes incluyen:

- Falta de planificación estratégica previa (Trenkle, 2020)
- Resistencia al cambio organizacional
- Limitaciones financieras y de infraestructura
- Escasa cultura digital y desconocimiento de herramientas (Sándor et al., 2023)

Estos hallazgos tienen especial relevancia para el contexto ecuatoriano, donde muchas PYMEs operan con bajos niveles de digitalización, alto grado de informalidad y liderazgo familiar tradicional. Por ello, se recomienda implementar modelos de adopción progresiva y acompañamiento institucional, más que exigir transformaciones completas sin capacidades instaladas.

III. METODOLOGÍA

La presente investigación se enmarca en un enfoque cualitativo con carácter exploratorio y corresponde a una revisión documental sistemática, orientada a identificar los aportes, tendencias, tecnologías emergentes, barreras y factores de éxito relacionados con la transformación digital (TD) en pequeñas y medianas empresas (PYMEs), con énfasis en el contexto ecuatoriano y latinoamericano. El proceso metodológico se desarrolló conforme a las directrices del protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), lo que garantiza rigor, exhaustividad y transparencia en la selección de fuentes. Con el objetivo de garantizar la rigurosidad académica, también se empleó la metodología de revisión sistemática de literatura (RSL) siguiendo los lineamientos propuestos por Kitchenham y Charters, aplicados al ámbito de las tecnologías de la información y la innovación (Kitchenham & Charters, 2007). Esta revisión fue complementada con un enfoque narrativo que permite integrar tanto evidencia empírica como teórica, conforme a las recomendaciones de (Snyder, 2019) y (Petticrew & Roberts, 2008).

Diseño de la revisión y protocolo PRISMA 2020

Esta revisión sistemática se condujo conforme a la guía PRISMA 2020, garantizando transparencia en la identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de los estudios. Se complementó con lineamientos de revisiones sistemáticas en ingeniería y gestión tecnológica, priorizando reproducibilidad y rigor metodológico.

El diseño metodológico se organizó a partir del modelo de revisión mixta de Tranfield (Tranfield et al., 2003), que permite combinar el rigor de las revisiones sistemáticas con la flexibilidad interpretativa de las revisiones narrativas. Este enfoque fue particularmente útil para analizar literatura diversa sobre el impacto de las TIC y los sistemas de información en los procesos de transformación digital y emprendimiento en PYMEs ecuatorianas y latinoamericanas.

Para ello, se definieron las siguientes fases como observamos en la figura 1 (Diagrama de flujo PRISMA 2020):

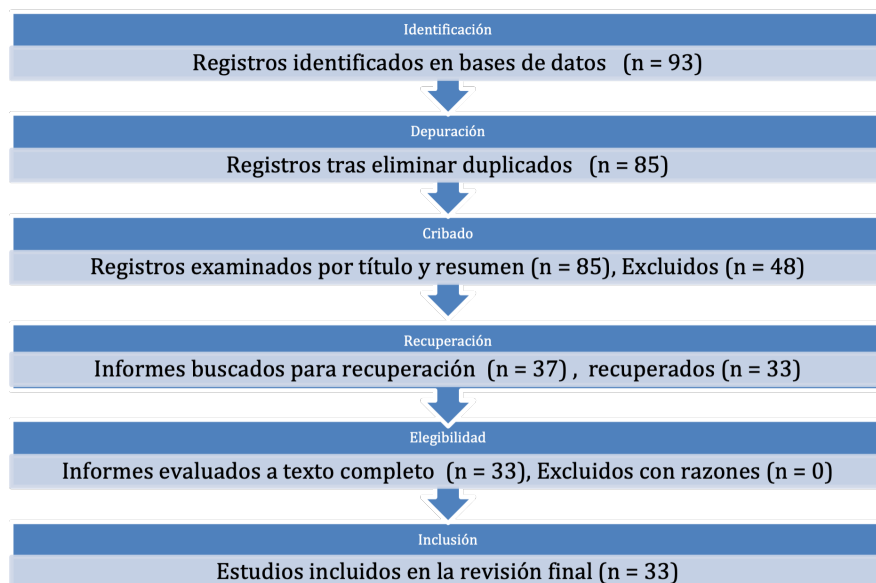


Ilustración 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020

Nota. Adaptado de PRISMA 2020; conteos correspondientes a la presente revisión.

Estrategia de búsqueda reproducible

Se realizaron búsquedas entre 1 de enero de 2018 y 31 de junio del 2025 en Scopus, Web of Science y Google Scholar, además de literatura institucional (OCDE, CEPAL, MINTEL, INEC) para contexto. La última búsqueda se efectuó el 31 de Junio del 2025.

Scopus (TITLE-ABS-KEY):

- ("digitaltransformation" OR "transformación digital") AND (SME* OR PYME* OR "small and medium*" OR micro*) AND ("information system*" OR "sistema* de información" OR ERP OR CRM OR "business intelligence" OR analítica) AND (Ecuador OR "Latin America" OR "América Latina")
- **Filtros: 2018–2025:** idioma (inglés/español); tipo de documento (article OR review OR conference paper).

Web of Science:

- ("digitaltransformation" OR "transformación digital") AND (SME* OR PYME* OR "small and medium*" OR micro*) AND ("information system*" OR ERP OR CRM OR "business intelligence" OR analytics) AND (Ecuador OR "Latin America" OR "América Latina")
- **Filtros equivalentes:** 2018–2025; idiomas inglés/español; categorías Business, Management, Information Science/Library

Science, Computer Science; tipos article/review/proceedings.

Google Scholar:

- "transformación digital" PYME "sistemas de información" Ecuador 2018..2025 (se revisaron las primeras 200 coincidencias por relevancia).

Literatura institucional:

- búsquedas por portal (OCDE, CEPAL, MINTEL, INEC) que aportan marcos de referencia regionales sobre digitalización, emprendimiento e innovación (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021; OECD, 2021). usando los mismos descriptores y filtros de fecha.
- Todo el set se exportó a gestor bibliográfico (RIS/CSV) para eliminar duplicados antes del cribado. **Fuentes y bases de datos consultadas:**

Criterios de inclusión y exclusión:

- **Inclusión:** publicaciones académicas, artículos científicos, documentos técnicos e informes institucionales que aborden la TD en PYMEs en América Latina, publicados entre 2018 y 2025, en español o inglés además de reportes con respaldo empírico según lo establece (Petticrew & Roberts, 2008; Snyder, 2019).

- Exclusión: documentos de opinión, fuentes sin revisión por pares o sin vínculo con el contexto latinoamericano. O literatura previa a 2018, documentos sin metodología clara, o estudios enfocados únicamente en tecnología sin vinculación con el desarrollo empresarial (Orozco Carrillo & Haro Ávalos, 2025; Tranfield et al., 2003).

Proceso de selección de estudios

Se identificaron 93 registros iniciales; tras la eliminación de duplicados (12), se cribaron 81 por título/resumen; se excluyeron 30 por irrelevancia. Se buscaron 51 textos completos; 3 no se pudieron recuperar. Se evaluaron 48 a texto completo; 15 se excluyeron por razones metodológicas (no LATAM = 6; sin revisión por pares = 3; periodo < 2018 = 4; foco técnico sin conexión de negocio = 2). 33 estudios fueron incluidos en la síntesis cualitativa.

Además los documentos fueron organizados y categorizados con base en cinco ejes: (1) Tecnologías adoptadas por las PYMEs, (2) Barreras y desafíos, (3) Factores habilitadores, (4) Nivel de madurez digital, y (5) Políticas públicas e institucionales. El análisis se realizó mediante lectura interpretativa, codificación manual y síntesis narrativa. Evaluación crítica con base en criterios de validez y calidad propuestos por (Kitchenham & Charters, 2007).

Síntesis narrativa de los hallazgos, identificando acuerdos, contradicciones y vacíos de investigación

en el campo (Petticrew & Roberts, 2008; Snyder, 2019).

Extracción y síntesis de datos

Para cada estudio se extrajeron autor/año, país, diseño, muestra, tecnologías analizadas, hallazgos clave. La síntesis se realizó por dimensiones temáticas (tecnologías, barreras, habilitadores, madurez, políticas), con confrontación a literatura comparada.

Nota de coherencia temporal: Se unifica el rango a 2018–2025 en todos los apartados (inclusión/exclusión y narrativa de resultados).

Limitaciones metodológicas:

Entre las principales limitaciones destacan la dependencia de fuentes secundarias, la escasez de estudios longitudinales sobre el impacto de los sistemas de información o TIC en el emprendimiento, y una concentración temática en los sectores de comercio y servicios, con menor atención a sectores estratégicos como la agroindustria y la manufactura (Arevalo Avecillas et al., 2024; Tranfield et al., 2003).

Se reconoce como limitación el sesgo de disponibilidad (bias), ya que no todos los países latinoamericanos tienen acceso abierto a investigaciones actualizadas sobre TD en PYMEs. Asimismo, se limita a fuentes en español e inglés, lo cual podría restringir la cobertura geográfica de estudios relevantes en portugués (Brasil) u otros idiomas.

Tabla 4. Evaluación de calidad de los estudios en lista de verificación

Sección/Tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación (adaptado al artículo)
TÍTULO	1	El manuscrito se identifica explícitamente como revisión sistemática de la literatura basada en PRISMA.
ANTECEDENTES	2	Objetivo/pregunta: analizar el rol de los sistemas de información (SI) en la transformación digital (TD) de las PYMEs en Ecuador; identificar tecnologías, barreras, factores habilitadores, madurez digital y políticas. Pregunta guía: “¿Cuál es el rol de los Sistemas de Información en la transformación digital de las PYMEs en Ecuador y qué factores inciden en su adopción?”
MÉTODOS	3	Criterios de elegibilidad: Inclusión: publicaciones académicas, artículos científicos, documentos técnicos e informes institucionales sobre TD en PYMEs en AL (2018–2025), ES/EN, con respaldo empírico. Exclusión: opinión, sin revisión por pares o sin vínculo latinoamericano; literatura previa a 2018; sin metodología clara; estudios solo tecnológicos sin enfoque empresarial.
	4	Fuentes de información: Scopus, Web of Science, Google Scholar, repositorios institucionales; documentos de OCDE y CEPAL; informes de MINTEL e INEC.
	5	Riesgo de sesgo (estudios individuales): evaluación crítica manual de validez y calidad con base en Kitchenham & Charters (2007);
	6	Síntesis de resultados (métodos): síntesis narrativa con codificación manual y organización en cinco ejes: tecnologías, barreras, habilitadores, madurez y políticas.

RESULTADOS	7	Estudios incluidos: 33 (de 93 identificados tras cribado). Características resumidas por ejes temáticos; participantes no consolidados al ser revisión cualitativa.
	8	Síntesis principal: Tecnologías más reportadas (ERP en la nube, BI/analítica, RPA, e-commerce); barreras (financiamiento, resistencia al cambio, brechas de competencias); habilitadores (capacitación, apoyo institucional, alineación estratégica); madurez digital generalmente baja. No se realizó metaanálisis.
DISCUSIÓN	9	Limitaciones de la evidencia: dependencia de fuentes secundarias, escasez de estudios longitudinales, sesgo de disponibilidad y restricción idiomática (ES/EN), y concentración sectorial en comercio/servicios.
	10	Interpretación general: los Sistemas de Información tienen un rol central para optimizar procesos, mejorar la relación con clientes y habilitar decisiones basadas en datos; persisten barreras estructurales y culturales, lo que implica necesidad de acompañamiento institucional, capacitación y planificación estratégica.
OTROS	11	Financiación: No existe.
	12	Registro: ("revisión no registrada").

Nota: adaptado de la guía PRISMA 2020 para resúmenes estructurados

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los hallazgos permiten establecer que las tecnologías más adoptadas por las PYMEs incluyen sistemas ERP en la nube, herramientas de analítica de datos, automatización de procesos mediante RPA, y plataformas de comercio electrónico. No obstante, su implementación está condicionada por factores como el acceso limitado a financiamiento, la resistencia al cambio por parte de los colaboradores y la carencia de competencias digitales en los líderes organizacionales.

Además, se identificaron varios factores habilitadores, entre ellos el acompañamiento institucional, la capacitación técnica continua y el alineamiento estratégico entre la dirección y los objetivos tecnológicos. El nivel de madurez digital es aún bajo en muchas organizaciones, lo cual se manifiesta en la dependencia de procesos manuales y la baja inversión en infraestructura tecnológica.

Aunque se proporciona un panorama completo de los principales desafíos, el artículo presenta una limitada confrontación crítica con los hallazgos de otros estudios. Se recomienda ampliar esta sección con comparaciones explícitas entre autores y contextos, integrando citas que respalden o cuestionen los resultados.

Confrontación con literatura previa

Los hallazgos de esta revisión confirman que la transformación digital en las PYMEs ecuatorianas se encuentra en una fase incipiente, coincidiendo con lo reportado por (Arevalo AVECILLAS et al., 2024), quienes concluyen que la implementación de tecnologías

de información ha mejorado la productividad en empresas de servicios, pero advierten que la adopción tecnológica aún es desigual y limitada por factores estructurales.

De forma similar, (Canhoto et al., 2021) argumentan que la alineación estratégica en las PYMEs es fundamental para alcanzar capacidades dinámicas, resaltando la importancia de adaptar los sistemas de información al contexto organizacional, lo cual también fue identificado en esta revisión como un factor habilitador clave.

Por otra parte, el estudio de (Chandratreya, 2024) enfatiza que una estrategia de transformación digital exitosa depende no solo de la tecnología implementada, sino de su integración con la cultura organizacional y el liderazgo. Esta perspectiva complementa los hallazgos de (Gouveia et al., 2024), quienes abogan por modelos de gestión estratégica basados en valor digital como condición previa para aumentar la madurez digital empresarial.

Contrariamente, autores como (Fachrunnisa et al., 2020) sugieren que el liderazgo ágil y la flexibilidad estratégica tienen un mayor impacto en el éxito de la transformación digital que la infraestructura tecnológica por sí sola, lo que invita a reflexionar sobre el peso que se otorga en la literatura a factores técnicos frente a factores humanos.

Asimismo, estudios como los de (Sándor et al., 2023) y (Gremme, 2019) proponen modelos específicos para medir la madurez digital en PYMEs, una dimensión poco abordada en los estudios analizados en Ecuador, lo que representa una brecha para investigaciones futuras. Finalmente,

la (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021) y el BID (Zaballos & Rodríguez, 2017) subrayan la necesidad de políticas públicas coherentes que acompañen la digitalización

en la región, reforzando la recomendación de este artículo respecto al fortalecimiento institucional como catalizador del cambio.

Tabla 5. Discusión literaria de resultados

Dimensión de análisis	Hallazgos del artículo	Confrontación con literatura previa
Tecnologías adoptadas	ERP en la nube, RPA, analítica de datos, comercio electrónico	Coincide con Jiang (2024), Canhoto et al. (2021), Musahid et al. (2024)
Barreras comunes	Falta de financiamiento, cultura organizacional débil, resistencia al cambio	Confirmado por Fachrunnisa et al. (2020) y CEPAL (2021)
Factores habilitadores	Capacitación, apoyo institucional, alineamiento estratégico	Apoyado por Chandratreya (2024), Gouveia et al. (2024)
Madurez digital	Bajo nivel, alta dependencia de procesos manuales	Relacionado con Sándor et al. (2023), Gremme (2019)
Rol estratégico de los SI	Permiten optimización de procesos y toma de decisiones basada en datos	Validado por Kamariotou & Kitsios (2024), Jonathan & Kuika (2020)
Contexto latinoamericano	Foco en Ecuador, con contexto general regional	Coincide con Orozco & Haro (2025), Katz et al. (2020)

V. CONCLUSIONES

Los sistemas de información desempeñan un rol central en la transformación digital de las PYMEs ecuatorianas, ya que permiten optimizar procesos, generar valor y facilitar la toma de decisiones basada en datos. Sin embargo, la adopción de estos sistemas se ve obstaculizada por factores estructurales, financieros y culturales.

La investigación mostró que los sistemas de información (SI) tienen un papel clave y diverso en los procesos de cambio digital (TD) de pequeñas y medianas empresas (PYME). Su uso no solo ayuda a mejorar el rendimiento laboral mediante la automatización de tareas y la combinación de procesos, sino que también aumenta las habilidades analíticas, las habilidades de toma de decisiones y el pensamiento creativo dentro de la organización.

Entre los beneficios clave identificados se destacan:

- Optimización de procesos internos: la adopción de sistemas ERP y SCM permite una mejor coordinación operativa y una reducción significativa de costos.
- Mejor gestión de relaciones con clientes: los sistemas CRM y BI permiten entender mejor el comportamiento del consumidor, personalizar la oferta y aumentar la fidelización.

- Capacidad de respuesta ágil ante cambios del entorno: los SI facilitan la toma de decisiones basadas en datos y permiten a las PYMEs adaptarse a un entorno volátil y competitivo.
- Alineación estratégica: cuando los SI están integrados dentro de una planificación organizacional coherente, maximizan su impacto positivo en el desempeño general de la empresa.

No obstante, el corpus analizado también revela vacíos de conocimiento importantes. En primer lugar, existe una escasez de estudios empíricos sobre la implementación de Sistemas de información en PYMEs ubicadas en países en vías de desarrollo, particularmente en América Latina. La mayoría de investigaciones se concentra en Europa y Asia, lo cual limita la aplicabilidad directa de los hallazgos al contexto ecuatoriano. Asimismo, se observa un enfoque predominante en factores técnicos y estratégicos, pero poco abordaje de variables culturales, institucionales y sociales que condicionan la adopción tecnológica en entornos con baja formalización empresarial, como es el caso de muchas PYMEs ecuatorianas.

A pesar de las crecientes investigaciones sobre tecnología informática y creación de negocios, todavía faltan información. Existe un vacío significativo debido a la ausencia de

investigaciones a largo plazo que examinan cómo la digitalización afecta a las pequeñas y medianas empresas (PYME) con el tiempo. La mayoría de las investigaciones actuales es transversal, lo que restringe la capacidad de evaluar el impacto a largo plazo de la integración tecnológica en las ganancias y la competitividad del mercado (Salgado Monar, 2023). Otra brecha reconocida es la falta de estudio sobre el uso de la tecnología digital en áreas menos computarizadas, como la agricultura y la producción. Si bien el comercio y la asistencia se han investigado ampliamente, los escritos sobre la aplicación de la tecnología digital en las áreas del campo son escasos (Mosquera Rodríguez et al., 2024).

Además, la literatura aún no ofrece modelos de madurez digital suficientemente adaptados a la realidad de micro y pequeñas empresas en países con alta desigualdad en el acceso a conectividad, financiamiento e infraestructura digital (Cervinka, 2023; Musahid et al., 2024).

Además, los libros actualmente no proporcionan modelos de crecimiento digital adecuados para las condiciones reales de las pequeñas y pequeñas empresas en naciones con disparidades significativas en el acceso a Internet, la financiación y los marcos digitales.

Este estudio contribuye al estado del arte sobre los sistemas de información en América Latina y abre nuevas líneas de investigación en torno al aporte de la transformación digital y al diseño de modelos de madurez digital para PYMEs y el análisis comparativo de experiencias internacionales.

VI. REFERENCIAS

- Arévalo Avecillas, D. X., Luciano Alipio, R. A., Romero Montoya, M. E., Valdiviezo Valenzuela, P., & González Jaramillo, V. H. (2024). Effects of the implementation of information technologies on the productivity of service companies in Ecuador. *Problems and Perspectives in Management*, 23(1), 23–37. [https://doi.org/10.21511/ppm.23\(1\).2025.02](https://doi.org/10.21511/ppm.23(1).2025.02)
- Blatz, F., Bulander, R., & Dietel, M. (2018). Maturity model of digitization for SMEs. In *2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)* (pp. 1–9). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICE.2018.8436251>
- Cacay-Cacay, J. C., Capa-Benítez, L. B., & Reyes-Mesones, K. C. (2023). Condiciones que fomentan la actividad emprendedora en Ecuador: Análisis empírico del financiamiento y las políticas gubernamentales. *Cumbres*, 9(1), 21–38. <https://doi.org/10.48190/cumbres.v9n1a2>
- Canhoto, A. I., Quinton, S., Pera, R., Molinillo, S., & Simkin, L. (2021). Digital strategy aligning in SMEs: A dynamic capabilities perspective. *The Journal of Strategic Information Systems*, 30(3), 101682. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2021.101682>
- Carrillo, J. P. O., Ávalos, J. L. H., & Haro, L. (2025). Las tecnologías de la información y comunicación como mecanismos para el desarrollo de los emprendimientos en el Ecuador. *Tesla Revista Científica*, 5(1), e473. <https://doi.org/10.55204/trc.v5i1.e473>
- Cervinka, T. (2023). Digital transformation of strategic management of SMEs in the Czech Republic. *Journal of Information and Organizational Sciences*, 47(2). <https://doi.org/10.31341/jios.47.2.8>
- Chandratreya, A. (2024). Digital transformation strategy and management. *International Journal of Scientific Research in Engineering and Management*, 8(1), 1–5. <https://doi.org/10.55041/IJSREM38058>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). *Una transformación digital real y efectiva puede ayudar a América Latina y el Caribe a superar las trampas que impiden su desarrollo*. <https://www.cepal.org/es/comunicados/transformacion-digital-real-efectiva-puede-ayudar-america-latina-caribe-superar-trampas>
- Chalá Fernández, C. A. (2024). *Comercio electrónico y su impacto en las pymes de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, año 2024* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. ESPOCH Repositorio Institucional. <https://dspace.esPOCH.edu.ec/items/abb9b773-9737-4e5f-b961-f8bocob85f31>
- Fachrunnisa, O., Adhiatma, A., Lukman, N., & Majid, M. N. A. (2020). Towards SMEs' digital transformation: The role of agile leadership and strategic

- flexibility. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(3), 1617–1631. [https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.3\(11\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.3(11))
- Gouveia, S., de la Iglesia, D. H., Abrantes, J. L., & Rive-ro, A. J. L. (2024). Transforming strategy and value creation through digitalization? *Administrative Sciences*, 14(11), 307. <https://doi.org/10.3390/ad-msci14110307>
- Gremme, K. (2019). Comprehending digital maturity: Developing a maturity model to guide digital business transformation. *Journal of Business Models*, 7(3), 59–74. <https://doi.org/10.5278/ojs.jbm.v7i3.3206>
- Jiang, H. (2024). Research on digital transformation strategies of small and medium-sized enterprises. *Transactions on Economics, Business and Management Research*. <https://doi.org/10.62051/kx3ve730>
- Jonathan, G. M., & Kuika Watat, J. (2020, noviembre). Strategic alignment during digital transformation. In A. Hameurlain & J. Küng (Eds.), *Business information systems workshops* (pp. 563–571). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-63396-7_44
- Kamariotou, M., & Kitsios, F. (2024). Information systems and strategy-as-practice in the digital era: An artificial neural network model for SMEs. *Operational Research*, 24, 35. <https://doi.org/10.1007/s12351-024-00842-9>
- Katz, R., Jung, J., & Callorda, F. (2020). *El estado de la digitalización de América Latina frente a la pandemia del COVID-19*. CAF. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1540>
- Kitchenham, B. A., & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering* (EBSE Technical Report, EBSE-2007-01). Keele University and Durham University.
- Monar, J. H. S. (2023). El emprendimiento en el Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.923>
- Mosquera Rodríguez, X. A., Espinoza Alencastro, C. P., & Valencia, J. T. (2024). Innovación y emprendimiento en Ecuador: Tendencias y factores impulsores de desarrollo empresarial, período 2018–2022. *Revista Científica Ciencia y Tecnología*, 24(41), 41–58. <https://doi.org/10.47189/rcct.v24i41.683>
- Musahid, F. N., Fawzi, F. S., Maghfuriyah, A., Hertin, R. D., Wijaya, H., Anjara, F., Nugroho, F., Listiana, N., & Istiqomah, N. A. (2024). Digital transformation: A strategic imperative for modern enterprises. *Journal of Economics, Assets, and Evaluation*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.47134/jeae.v2i1.456>
- OECD. (2021). *La transformación digital de las PYME*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/bd-b9256a-en>
- Orozco Carrillo, J. P., & Haro Ávalos, J. L. (2025). Las tecnologías de la información y comunicación como mecanismos para el desarrollo de los emprendimientos en el Ecuador. *Tesla Revista Científica*, 5(1), e473. <https://doi.org/10.55204/trc.v5i1.e473>
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2008). *Systematic reviews in the social sciences: A practical guide*. Blackwell Publishing.
- Secretaría Nacional de Planificación. (2024). *Plan nacional de desarrollo para el nuevo Ecuador 2024–2025*. <https://www.planificacion.gob.ec>
- Salgado Monar, J. H. (2023). El emprendimiento en el Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.923>
- Sándor, Á., Gubán, Á., & Sándor, A. (2023). A measuring tool for the digital maturity of small and medium-sized enterprises. *Management and Production Engineering Review*, 14(1), 63–72. <https://doi.org/10.24425/mper.2021.140001>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2022). *Mipymes y organizaciones de economía popular y solidaria son una pieza clave para la economía del país*. <https://www.normalizacion.gob.ec/mipymes-y-organizaciones-de-economia-popu->

lar-y-solidaria-son-una-pieza-clave-para-la-economia-del-pais

nologica-la-solucion-a-la-escasez-de-talento-digital-en-ecuador/

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, 14(3), 207–222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>

Striseo Martínez, L. A., & Striseo Martínez, O. J. (2024). Administración de riesgos en la era digital: Evaluar los desafíos y oportunidades que presenta la administración de riesgos en la era digital, y cómo las empresas pueden adaptarse a estos cambios. *Revista Sapiens Research*, 5(1), 1–15. <https://revistasapienssec.com/index.php/sapiens/article/view/5>

Trenkle, J. (2020). Essay I: Survival in the digital age – A framework for formulating a digital transformation strategy in SME. In *Essays on digital transformation* (pp. 48–78). Nomos Verlagsgesellschaft. <https://doi.org/10.5771/9783748922131-48>

Tecnológico Universitario Pichincha. (2024). *La formación técnica y tecnológica: La solución a la escasez de talento digital en Ecuador*. <https://www.tecnologicopichincha.edu.ec/la-formacion-tecnica-y-tec>

Zaballos, A. G., & Rodriguez, E. I. (2017). Economía digital en América Latina y el Caribe: Situación actual y recomendaciones. *Inter-American Development Bank*. <https://doi.org/10.18235/0012713>