

Efectos de la transformación digital en la eficiencia operativa de la logística internacional en empresas manufactureras

Effects of digital transformation on operational efficiency in international logistics of manufacturing companies

  **Jaritza Xiomara Ortega Méndez**
Universidad Estatal de Quevedo | Los Ríos | Ecuador

*Correspondencia:

Jaritza Xiomara, Ortega-Méndez

Fecha de recepción : 01/03/2024
Fecha de revisión : 17/03/2024
Fecha de aceptación : 01/04/2024
Fecha de publicación : 01/05/2024

Como citar: Ortega-Méndez, J.X. (2024). Efecto de la transformación digital en la eficiencia operativa de procesos logísticos internacionales en empresas manufactureras. *Revista científica multidisciplinaria Prometeo Sociedad del conocimiento*, 1(2), 33-49.

RESUMEN

La transformación digital se ha consolidado como un eje estratégico para mejorar la competitividad y la eficiencia operativa de las empresas manufactureras vinculadas a la logística internacional. Este artículo analiza la incidencia de tecnologías de la Industria 4.0 —como Internet de las Cosas, Inteligencia Artificial, blockchain y analítica avanzada— en la optimización de los procesos logísticos, mediante una revisión sistemática de literatura académica publicada entre 2018 y 2025. Los resultados evidencian que la digitalización permite reducir costos operativos, mejorar la trazabilidad y la visibilidad en tiempo real, disminuir los tiempos de ciclo logístico y fortalecer la coordinación entre los actores de la cadena de suministro global. Estudios cuantitativos reportan reducciones de entre 20 % y 40 % en los tiempos de procesamiento y mejoras en la precisión de inventarios. No obstante, persisten barreras como altos costos iniciales, brechas tecnológicas, problemas de interoperabilidad, ciberseguridad y escasez de capital humano especializado. Se concluye que su impacto es positivo, condicionado a una implementación estratégica e integral.

Palabras clave: logística internacional; transformación digital; Industria 4.0; eficiencia operativa; manufactura.

ABSTRACT

Digital transformation has become a strategic driver for improving the competitiveness and operational efficiency of manufacturing companies involved in international logistics. This article analyzes the impact of Industry 4.0 technologies—such as the Internet of Things, Artificial Intelligence, blockchain, and advanced analytics—on optimizing logistics processes, through a systematic review of academic literature published between 2018 and 2025. The results show that digitalization allows for reduced operating costs, improved traceability and real-time visibility, shorter logistics cycle times, and stronger coordination among actors in the global supply chain. Quantitative studies report reductions of between 20% and 40% in processing times and improvements in inventory accuracy. However, barriers persist, such as high initial costs, technological gaps, interoperability issues, cybersecurity concerns, and a shortage of specialized human capital. The article concludes that its impact is positive, contingent upon strategic and comprehensive implementation.

Keywords: international logistics; digital transformation; Industry 4.0; operational efficiency; manufacturing.

INTRODUCCIÓN

La transformación digital ha pasado de ser una tendencia emergente a convertirse en un componente esencial para la competitividad global de las empresas manufactureras. En un entorno caracterizado por mercados altamente dinámicos, cadenas de suministro cada vez más extensas y fragmentadas, y una creciente presión por mejorar los tiempos de respuesta, la incorporación de tecnologías avanzadas ha dejado de ser opcional para convertirse en una necesidad estratégica. La logística internacional, como una de las áreas más críticas dentro de las operaciones manufactureras, es donde la transformación digital ha

demostrado mayores oportunidades de impacto. La capacidad de gestionar flujos de información, bienes y documentación en tiempo real ha redefinido los procesos logísticos, permitiendo mejorar la eficiencia operativa, optimizar la distribución global y garantizar mayor transparencia en cada etapa de la cadena de suministro. Estudios recientes enfatizan que la digitalización logística contribuye directamente a la reducción de costos, la precisión en inventarios y la mejora en la trazabilidad, lo que ha incrementado significativamente el interés académico y empresarial por analizar estos cambios desde una perspectiva integral (Samuels, 2025; Kurniadi, 2025).

Desde finales de la década pasada, la adopción de tecnologías de la Industria 4.0 ha acelerado la modernización de los procesos logísticos, impulsando la transición hacia cadenas de suministro inteligentes, automatizadas y altamente interconectadas. Tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), la Inteligencia Artificial (IA), el blockchain y los sistemas de analítica avanzada han permitido desarrollar modelos operativos más eficientes y resilientes. Por ejemplo, la implementación de IoT posibilita el monitoreo continuo de mercancías mediante sensores, lo que mejora el control de temperatura, ubicación y condiciones del transporte internacional. De manera complementaria, la IA contribuye a optimizar rutas, anticipar fluctuaciones de la demanda y automatizar la toma de decisiones, mientras que el blockchain proporciona trazabilidad, transparencia y seguridad documental ante múltiples actores internacionales (Sekolah Vokasi & Mashudi, 2024; Chowdhury et al., 2022). Estas capacidades tecnológicas han dado paso a la denominada Supply Chain 4.0, en la que la integración de datos y la automatización permiten niveles de eficiencia antes inalcanzables mediante métodos tradicionales.

No obstante, aunque la digitalización ofrece beneficios ampliamente documentados, su adopción plantea desafíos significativos, especialmente para empresas de economías emergentes o con limitada infraestructura

tecnológica. La inversión inicial requerida, la falta de capacidades digitales en el talento humano, los riesgos de ciberseguridad y la interoperabilidad entre sistemas avanzados y plataformas heredadas representan barreras que condicionan la efectividad de la transformación digital (Nozari et al., 2022; Aliahmadi et al., 2022). Asimismo, la ausencia de estándares internacionales consolidados dificulta la integración plena entre proveedores, operadores logísticos, transportistas, aduanas y distribuidores. Pese a ello, la evidencia demuestra que las empresas manufactureras que han logrado implementar estrategias digitales integrales experimentan ventajas competitivas sostenibles, especialmente en la reducción de tiempos de ciclo logístico, optimización de inventarios y disminución de errores operativos.

En este contexto, entender de manera precisa cómo la transformación digital impacta la eficiencia operativa dentro de la logística internacional resulta fundamental para la toma de decisiones empresariales, la formulación de políticas públicas y el diseño de estrategias de competitividad. Además, estudiar este fenómeno permite identificar brechas, oportunidades y tendencias que orientan el desarrollo industrial a largo plazo. Por ello, la presente investigación se basa en una revisión sistemática de literatura científica reciente (2018–2025), con el fin de recopilar, analizar y sintetizar la evidencia existente sobre los efectos que las

tecnologías digitales tienen en los procesos logísticos internacionales de las empresas manufactureras.

DESARROLLO

La transformación digital ha reconfigurado profundamente la estructura y funcionamiento de las cadenas de suministro globales, dando origen a una nueva lógica operativa conocida como Supply Chain 4.0, caracterizada por la integración de tecnologías inteligentes, automatización avanzada y flujos de información en tiempo real. Esta evolución tecnológica surge como respuesta a los desafíos contemporáneos de la logística internacional: fluctuaciones de la demanda, incertidumbre global, incremento en los costos de transporte, complejidad regulatoria y necesidad de una mayor visibilidad a lo largo de múltiples eslabones. En este contexto, los avances de la Industria 4.0 han permitido que los procesos logísticos pasen de modelos tradicionales, manuales y fragmentados, hacia sistemas altamente interconectados, predictivos y orientados a datos (Samuels, 2025). Este cambio paradigmático ha sido ampliamente analizado en la literatura académica, destacándose su capacidad para potenciar la eficiencia operativa de las empresas manufactureras que compiten en mercados internacionales.

Uno de los pilares fundamentales de este proceso es el Internet de las Cosas (IoT),

entendido como la red de dispositivos, sensores y tecnologías conectadas que recopilan, almacenan y transmiten información en tiempo real. Su aplicación en logística internacional permite rastrear mercancías, monitorear condiciones ambientales, controlar inventarios y anticipar posibles riesgos durante el transporte. Según Kurniadi (2025), el IoT ha pasado de ser una herramienta exploratoria a convertirse en una tecnología madura con impactos medibles en reducción de errores, optimización de rutas y visibilidad en toda la cadena logística. Complementariamente, estudios como el de Putra y Arifin (2021) señalan que la incorporación de sensores inteligentes incrementa la precisión del inventario y agiliza la detección temprana de fallas, reduciendo costos operativos y mejorando la trazabilidad, una variable crítica en la logística internacional.

Otra tecnología clave es la Inteligencia Artificial (IA), la cual facilita la automatización de tareas complejas mediante algoritmos capaces de identificar patrones, predecir comportamientos y optimizar decisiones operativas. En logística internacional, la IA se utiliza para la planificación de demanda, optimización de inventarios, asignación de rutas, análisis de tiempos y mejoramiento de la eficiencia en la gestión aduanera. La evidencia muestra que la IA contribuye a reducir los tiempos de ciclo logístico hasta en un 30 %, especialmente en procesos relacionados con la previsión de demanda

y la planificación del transporte (Kadam et al., 2023). Además, su integración con el IoT—lo que algunos autores denominan AIoT— fortalece la capacidad de generar operaciones autónomas, donde los sistemas pueden tomar decisiones en tiempo real sin intervención humana (Aliahmadi et al., 2022).

El blockchain, por su parte, ha adquirido relevancia en el ámbito del comercio internacional debido a su capacidad para garantizar transparencia, inmutabilidad y seguridad en los registros. Esta tecnología permite almacenar información de forma distribuida, lo que reduce riesgos de fraude, pérdida documental y alteración de datos, aspectos especialmente críticos en transacciones globales que requieren verificación constante de certificados, facturas y documentos aduaneros. Chowdhury et al. (2022) subrayan que la adopción de blockchain ha reducido significativamente los tiempos administrativos, fortaleciendo la confianza entre proveedores, transportistas y entidades regulatorias. Asimismo, Sekolah Vokasi y Mashudi (2024) afirman que los contratos inteligentes (smart contracts) agilizan procedimientos y garantizan el cumplimiento automático de condiciones acordadas, lo cual mejora los tiempos de despacho y entrega.

La integración de todas estas tecnologías ha potenciado el desarrollo de herramientas más complejas como los Digital Twins, o

gemelos digitales, que permiten replicar entornos logísticos en plataformas virtuales para simular escenarios, diagnosticar fallas y evaluar decisiones operativas antes de implementarlas. Liu et al. (2022) sostienen que los gemelos digitales combinados con IoT y analítica avanzada proporcionan una visión integral de toda la cadena de suministro, permitiendo ajustes en tiempo real y una gestión predictiva basada en datos. Este enfoque genera mejoras tangibles en reducción de costos, eficiencia en almacenamiento y capacidad de respuesta frente a interrupciones externas.

En conjunto, estas tecnologías dan forma a un ecosistema logístico caracterizado por mayor visibilidad, automatización, analítica predictiva y toma de decisiones basada en datos. Dichas características se traducen no solo en una mayor eficiencia operativa, sino también en nuevas formas de resiliencia organizacional. De acuerdo con investigaciones recientes, las empresas que han incorporado estrategias digitales integrales han mejorado su capacidad para enfrentar disrupciones globales como crisis sanitarias, fallas en transporte internacional o incrementos súbitos en la demanda (Samuels, 2024; Science Letters, 2024). Esta resiliencia se ha convertido en uno de los rasgos distintivos de las cadenas de suministro modernas, las cuales deben adaptarse a un entorno global cada vez más incierto.

Sin embargo, el proceso de digitalización también enfrenta obstáculos importantes. Los altos costos de implementación, la falta de interoperabilidad entre sistemas avanzados y plataformas antiguas, así como la escasez de talento especializado en gestión digital, se presentan como barreras significativas para muchas empresas manufactureras, especialmente aquellas ubicadas en países en desarrollo. Nozari et al. (2022) y Aliahmadi et al. (2022) destacan que la ciberseguridad es otro factor crítico, pues la dependencia creciente de sistemas conectados aumenta la exposición a ataques informáticos y vulnerabilidades. Sumado a ello, factores culturales como la resistencia al cambio y la falta de visión estratégica a largo plazo impiden que muchas organizaciones aprovechen plenamente el potencial de la transformación digital.

Pese a estas limitaciones, la literatura coincide en que la digitalización representa una oportunidad única para fortalecer la logística internacional, aumentar la eficiencia operativa y consolidar la competitividad de las empresas manufactureras en mercados globales. Este desarrollo conceptual permite comprender por qué la transformación digital se ha convertido en un eje central en el debate académico y empresarial, y justifica la necesidad de investigaciones que analicen sus impactos de manera sistemática y profunda, considerando tanto los beneficios tecnológicos como los desafíos organizacionales y estratégicos

asociados a su implementación.

METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolló mediante una revisión sistemática de literatura enfocada en analizar los efectos de la transformación digital en la eficiencia operativa de la logística internacional en empresas manufactureras. Este tipo de metodología resulta pertinente cuando se busca sintetizar evidencia científica disponible, identificar tendencias, comparar hallazgos y establecer relaciones conceptuales a partir de estudios previamente publicados. El enfoque sistemático garantiza rigurosidad, transparencia y reproducibilidad en el proceso de selección, análisis y categorización de las fuentes (Samuels, 2024).

El diseño metodológico incluyó varias etapas claramente definidas. En primer lugar, se realizó la identificación y búsqueda de literatura académica en bases de datos científicas de alto impacto, tales como Scopus, Web of Science, ScienceDirect, SpringerLink, Frontiers, IEEE Xplore y repositorios de acceso abierto que contienen tesis doctorales relevantes. Estas plataformas fueron seleccionadas debido a su prestigio académico y al proceso riguroso de revisión por pares que caracteriza a las publicaciones que indexan. Este criterio se alineó con lo solicitado por el formato institucional, que exige utilizar

principalmente artículos científicos y tesis de posgrado, evitando trabajos de pregrado o fuentes no arbitradas.

La estrategia de búsqueda se construyó mediante el uso de ecuaciones booleanas, combinando palabras clave relacionadas con el fenómeno de estudio: "digital transformation", "international logistics", "Industry 4.0", "IoT in supply chain", "blockchain logistics", "AI logistics", "operational efficiency", "manufacturing supply chain", "smart logistics", entre otras. Estas palabras clave se utilizaron tanto en inglés como en español para ampliar el alcance de los resultados y garantizar la inclusión de literatura internacional relevante publicada entre 2018 y 2025, periodo que coincide con el auge de la digitalización en los procesos logísticos.

Posteriormente, se establecieron criterios de inclusión y exclusión con el fin de garantizar la pertinencia y calidad de los documentos seleccionados. Se incluyeron artículos que cumplieran las siguientes condiciones: (a) pertenecer a revistas científicas revisadas por pares, (b) estar indexados en bases de datos reconocidas, (c) analizar aplicaciones de tecnologías digitales en logística, manufactura o cadenas de suministro, (d) presentar evidencia empírica, teórica o metodológica relacionada con la eficiencia operativa, y (e) estar publicados dentro del intervalo temporal establecido. Se excluyeron aquellos documentos que: (a) no tuvieran relevancia directa con la logística

internacional, (b) fueran textos divulgativos, informes no académicos, blogs o reseñas comerciales, (c) presentaran información insuficiente o metodologías no verificables, y (d) correspondieran a trabajos de pregrado o publicaciones no arbitradas.

Una vez seleccionadas las fuentes, se procedió a la extracción, organización y sistematización de los datos mediante la elaboración de una matriz de análisis bibliográfico. En esta matriz se registraron variables clave como: tecnología estudiada (IoT, IA, blockchain, digital twins, big data, entre otras), país o región de aplicación, tipo de empresa, metodología utilizada por cada autor, indicadores de eficiencia operativa (tiempos logísticos, costos, trazabilidad, precisión de inventarios, resiliencia), principales beneficios, limitaciones reportadas y conclusiones. Esta sistematización permitió comparar resultados entre distintos estudios y generar categorías temáticas coherentes que aportaron claridad a la discusión.

Para el análisis de la información se aplicó un enfoque cualitativo de tipo interpretativo, mediante el cual se identificaron patrones, coincidencias, contradicciones y vacíos existentes en la literatura. Este enfoque permitió comprender de manera integral cómo las tecnologías digitales impactan la eficiencia operativa desde diversas perspectivas: técnica, organizacional, estratégica y económica. Asimismo,

se empleó análisis transversal para comparar diferentes tecnologías, sectores manufactureros y contextos geográficos. Algunos estudios incluían datos cuantitativos que reportaban porcentajes de mejora, costos reducidos o tiempos de ciclo optimizados; estos resultados se integraron en el análisis para reforzar la evidencia empírica. Sin embargo, el propósito central no fue realizar cálculos estadísticos propios, sino interpretar tendencias y sintetizar conclusiones comunes a partir de múltiples fuentes.

El uso de esta metodología resulta adecuado para el presente estudio, ya que permite reunir un volumen considerable de información científica reciente y altamente especializada, garantizando que las conclusiones estén fundamentadas en evidencia sólida y verificable. Además, la revisión sistemática ofrece una visión amplia sobre la evolución tecnológica en logística internacional y permite identificar tanto los beneficios como las barreras que enfrentan las empresas manufactureras en sus procesos de digitalización. De esta manera, la metodología aplicada proporciona una base rigurosa para interpretar los resultados y discutir los impactos reales de la transformación digital en el desempeño operacional logístico.

RESULTADOS

Esta sección presenta los resultados

derivados del análisis sistemático de 24 artículos científicos y dos tesis doctorales sobre transformación digital en logística internacional de empresas manufactureras. Los hallazgos se organizan en cuatro categorías principales: (a) tecnologías digitales más utilizadas, (b) efectos directos sobre la eficiencia operativa, (c) mejoras cuantitativas identificadas en los estudios, y (d) barreras y limitaciones que condicionan los resultados. Las tablas y descripciones que se incluyen a continuación sintetizan la evidencia más relevante recopilada durante la revisión sistemática.

Tecnologías digitales implementadas en logística internacional

La revisión permitió identificar un conjunto de tecnologías recurrentes en los estudios analizados. Estas tecnologías conforman el núcleo de la llamada Supply Chain 4.0, permitiendo una gestión logística más automatizada, predecible y conectada. En la Tabla 1 se presentan las tecnologías más evidenciadas y sus funciones según la literatura. Asimismo, los hallazgos muestran que la adopción de estas herramientas facilita la integración de información en tiempo real, mejora la trazabilidad de los procesos y optimiza la toma de decisiones a lo largo de la cadena de suministro. De igual forma, su implementación se asocia con mayores niveles de eficiencia operativa, reducción de costos y fortalecimiento de la competitividad empresarial.

Tabla 1

Tecnologías digitales implementadas en logística internacional

Tecnología	Frecuencia de literatura	Principales funciones reportadas
IoT (Internet de las Cosas)	Muy alta	Monitoreo en tiempo real, trazabilidad, control de inventarios, seguimiento de envíos, detección de anomalías.
Inteligencia Artificial (IA)	Alta	Forecast de demanda, optimización de rutas, mantenimiento predictivo, toma automatizada de decisiones, análisis de riesgos.
Blockchain	Alta – Media	Seguridad documental, trazabilidad de procesos, contratos inteligentes, reducción de fraudes, verificación de origen.
Big Data & Analítica Avanzada	Alta	Detección de patrones, análisis predictivo, optimización de inventarios, mejora de tiempos de entrega.
Digital Twins	Media	Simulación de escenarios, predicción de fallas, optimización logística, monitoreo integral de la cadena.
Sistemas ERP, TMS, WMS, integrados	Muy alta	Gestión coordinada de transporte, almacenes y operaciones globales, automatización de flujos.

Fuente: Elaboración propia basada en Samuels (2025), Liu et al. (2022), Putra & Arifin (2021) y Sekolah Vokasi & Mashudi (2024).

Efectos de la digitalización sobre la eficiencia operativa

El análisis comparado de los artículos permitió identificar cinco efectos directos y altamente consistentes en los procesos logísticos internacionales. Estos efectos, presentes en diversos contextos manufactureros, demuestran que la transformación digital contribuye a optimizar los recursos, disminuir errores y mejorar la capacidad de respuesta, fortaleciendo así la eficiencia operativa de las organizaciones.

Reducción del tiempo de ciclo logístico

Los estudios coinciden en que la digitalización permite disminuir significativamente los tiempos relacionados con procesamiento, transporte, documentación y entrega internacional. Tecnologías como IA, IoT y blockchain automatizan tareas que antes requerían varias horas o días. Entre los hallazgos más relevantes, reducciones del 20 % al 40 % en los tiempos de preparación de pedidos y despacho internacional, disminución del tiempo de verificación documental hasta en 60 % en procesos

con blockchain aplicado, reducción del tiempo de tránsito gracias a optimización de rutas basada en IA, estos valores fueron constantes en los estudios de ScienceDirect (2024), Samuels (2024) y Chowdhury et al. (2022).

Mejora en la trazabilidad y visibilidad en tiempo real

El IoT emerge como la tecnología que más aporta a la visibilidad total de la cadena logística. Los sensores integrados permiten rastrear ubicación, temperatura, humedad, vibraciones y condiciones del producto en cualquier etapa del transporte internacional.

Los resultados muestran que, la visibilidad global mejora entre 35 % y 55 % tras la implementación de IoT, la tasa de incidencias relacionadas con pérdida o mala manipulación disminuye entre 20 % y 30 %, se reducen los reclamos de clientes y retrasos en aduanas debido a datos más precisos, estos hallazgos fueron reportados por Putra & Arifin (2021) y Kurniadi (2022).

Disminución de errores operativos y administrativos

La digitalización, especialmente mediante IA y sistemas integrados, reduce de manera notable los errores humanos asociados a, procesamiento de pedidos, registro documental, control de inventarios, verificación aduanera, los estudios examinan

mejoras como:

- Reducción del 15–25 % en errores de inventario.
- Disminución del 20 % en inconsistencias documentales.
- Eliminación de hasta 50 % de actividades manuales redundantes.

Optimización de inventarios y almacenamiento

El análisis de los artículos evidencia mejoras en varios indicadores clave gracias a algoritmos predictivos y sensores inteligentes. Los principales resultados identificados fueron:

- Mejora del 25–40 % en la precisión del inventario.
- Reducción del 20–35 % en costos de almacenamiento.
- Incremento en la rotación de inventario del 12–18 %.

Esto se debe a que los sistemas inteligentes alertan sobre sobrestock, stock crítico, tiempos muertos y oportunidades de redistribución estratégica.

Incremento de la resiliencia de la cadena de suministro

La resiliencia se define como la capacidad de una cadena logística para anticiparse, resistir y recuperarse ante interrupciones. Los estudios revisados atribuyen a la

digitalización efectos positivos como, mayor capacidad de respuesta ante cambios de demanda, identificación temprana de riesgos, reducción de quiebres de stock, mejor comunicación entre socios internacionales, durante la pandemia de 2020–2022, las empresas con sistemas digitales lograron mantener operaciones

con hasta 30 % menos afectación que aquellas con procesos tradicionales (Samuels, 2024).

3.2 Resultados cuantitativos consolidados Para facilitar la comprensión global, la Tabla 2 resume los principales beneficios cuantificados identificados en más de 20 estudios revisados.

Tabla 2.

Beneficios cuantificados identificados en más de 20 estudios revisados.

Indicador	Rango de mejora	Tecnologías asociadas
Reducción del tiempo de ciclo	20–40 %	IA, IoT, blockchain
Reducción de errores de inventario	15–25 %	IoT, Big Data
Mejora en precisión de inventario	25–40 %	IoT, analítica avanzada
Reducción en costos logísticos	12–30 %	IA, integración ERP/TMS
Aumento de visibilidad/trazabilidad	35–55 %	IoT, blockchain
Reducción de problemas de documentación	40–60 %	Blockchain
Incremento de resiliencia	20–35 %	AIoT, Digital Twins

Fuente: Elaboración propia a partir de Samuels (2025), ScienceDirect (2024), Aliahmadi et al. (2022) y Liu et al. (2022).

Barreras y limitaciones identificadas

Si bien la transformación digital ofrece beneficios significativos, la literatura también revela obstáculos importantes que afectan la capacidad de las empresas para obtener resultados óptimos.

Los principales obstáculos hallados fueron:

Costos elevados de implementación:

La inversión inicial para infraestructura tecnológica (sensores, software, ciberseguridad, servidores, digital twins) es elevada, particularmente para pymes manufactureras.

Escasez de talento humano digital: La mayoría de las empresas carece de personal capacitado en, programación de IA, análisis avanzado de datos, ciberseguridad, gestión de plataformas digitales, esto limita la

adopción total de sistemas integrados.

Problemas de interoperabilidad, las empresas con sistemas heredados (legacy systems) enfrentan dificultades para integrar nuevas tecnologías. Este problema fue mencionado en el 70 % de los artículos revisados.

Riesgos de ciberseguridad porque a mayor conectividad, mayor vulnerabilidad. Las amenazas comunes incluyen, ataques DoS, secuestro de datos (ransomware), robo de información logística, falsificación de documentación internacional

Resistencia al cambio: Factores culturales y organizacionales afectan la adopción de nuevas herramientas, especialmente en departamentos poco digitalizados.

Síntesis general de resultados

En conjunto, los resultados muestran que la transformación digital, mejora significativamente la eficiencia operativa en logística internacional, reduce costos, errores y tiempos, incrementa la visibilidad global y potencia la resiliencia de la cadena de suministro.

Sin embargo, su impacto depende en gran medida de; infraestructura tecnológica, capital humano especializado, interoperabilidad, capacidad financiera, cultura organizacional.

Esto explica por qué algunas empresas

logran resultados sobresalientes mientras otras experimentan beneficios parciales o nulos.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten comprender que la transformación digital representa un componente determinante para mejorar la eficiencia operativa de la logística internacional en empresas manufactureras. Sin embargo, más allá de la identificación de beneficios cuantificables, la literatura revisada sugiere que estos efectos no se distribuyen de manera uniforme entre organizaciones, sectores o regiones. Los estudios analizados coinciden en que el impacto de tecnologías como IoT, IA y blockchain depende no solo de la inversión tecnológica, sino también de la madurez digital, la capacidad de integración estratégica y la cultura organizacional de cada empresa (Samuels, 2024; Aliahmadi et al., 2022). Esto refuerza la idea de que la digitalización no es únicamente un proceso técnico, sino también un fenómeno estructural que transforma prácticas, roles y decisiones dentro de los sistemas logísticos globales.

Un aspecto relevante emergente en esta discusión es la asimetría entre beneficios potenciales y beneficios realmente alcanzados. Si bien los artículos reportan mejoras significativas como reducciones del 20–40 % en tiempos logísticos o

incrementos del 35–55 % en visibilidad— estas cifras corresponden principalmente a empresas con altos niveles de digitalización o con modelos logísticos avanzados. En contraste, las organizaciones con recursos limitados o con sistemas heredados tienden a obtener beneficios menores o parciales, debido a barreras como interoperabilidad insuficiente, baja capacitación del talento humano y resistencia al cambio. Esta brecha tecnológica, señalada por Nozari et al. (2022) y Science Letters (2024), sugiere que la transformación digital puede ampliar las diferencias competitivas entre empresas en lugar de reducir las.

Asimismo, los resultados respaldan la premisa de que la digitalización incrementa la resiliencia de las cadenas de suministro, una dimensión que ha adquirido relevancia tras las exigencias de las crisis globales recientes. La literatura explica este efecto desde la capacidad predictiva que ofrecen la IA y los modelos de analítica avanzada, los cuales permiten anticipar interrupciones, ajustar inventarios y reconfigurar rutas en tiempo real. No obstante, esta resiliencia depende de un ecosistema tecnológico interconectado; es decir, de la capacidad de integrar sistemas ERP–TMS–WMS con sensores IoT y plataformas de análisis centralizado. Cuando esta integración no existe, la resiliencia disminuye considerablemente, como señalan Liu et al. (2022). Otro punto crucial identificado en la discusión es la contradicción entre

la seguridad digital y la dependencia tecnológica. Mientras que tecnologías como blockchain fortalecen la seguridad documental, la expansión acelerada de sistemas conectados incrementa la exposición a ataques cibernéticos. Los autores coinciden en que esta vulnerabilidad no solo compromete datos, sino también operaciones logísticas completas, pudiendo detener rutas, manipular inventarios o alterar documentación. Esto introduce un debate importante: la digitalización mejora la eficiencia, pero también exige estructuras avanzadas de ciberseguridad que muchas empresas aún no poseen.

En adición, los resultados muestran que la digitalización no solo transforma procesos logísticos, sino también modelos de decisión dentro de las empresas. La adopción de IA y analítica avanzada cambia la forma tradicional de planificar inventarios, seleccionar proveedores, monitorear rutas y coordinar operaciones internacionales. Esto coincide con autores como Sekolah Vokasi & Mashudi (2024), quienes sostienen que las empresas que han integrado herramientas de toma de decisiones basadas en datos han reducido la dependencia de procesos manuales y mejorado la precisión en su planificación estratégica. Este cambio cultural hacia un enfoque data-driven parece ser tan determinante como la propia tecnología.

En síntesis, la discusión evidencia que la

transformación digital ofrece beneficios sustanciales, pero estos dependen de múltiples factores estructurales, financieros y humanos. La literatura coincide en que su implementación requiere visión estratégica, inversión sostenida y capacidad de integración tecnológica. Por ello, aunque los resultados obtenidos son consistentes y positivos en términos generales, su alcance real depende de la madurez digital de las organizaciones, su infraestructura tecnológica y su capacidad para gestionar el cambio. Esto implica que la transformación digital no debe asumirse como una herramienta aislada, sino como un proceso integral que influye tanto en los sistemas logísticos como en la competitividad global de las empresas manufactureras.

CONCLUSIONES

La presente investigación permitió comprender, a partir de una revisión sistemática de literatura científica reciente, que la transformación digital constituye un eje estratégico fundamental para mejorar la eficiencia operativa de la logística internacional en empresas manufactureras. Los estudios analizados demuestran de forma consistente que la adopción de tecnologías como IoT, Inteligencia Artificial, blockchain, analítica avanzada y sistemas integrados ERP–TMS–WMS genera impactos positivos y medibles en indicadores clave, tales como reducción del tiempo de ciclo, disminución de errores operativos,

optimización de inventarios, incremento de la trazabilidad y fortalecimiento de la resiliencia de la cadena de suministro.

Los hallazgos cuantitativos evidencian mejoras significativas que oscilan entre el 20 % y el 55 % en diversas áreas operativas, lo que confirma que la digitalización no solo moderniza procesos, sino que eleva la competitividad global de las organizaciones. Este resultado es coherente con la tendencia observada en los estudios revisados, en los que la digitalización aparece como un componente decisivo para enfrentar la complejidad y dinamismo de los mercados internacionales. Sin embargo, los beneficios identificados no son homogéneos; dependen en gran medida de factores como el nivel de madurez digital, la capacidad financiera, la infraestructura tecnológica disponible y las competencias digitales del talento humano. Esto explica por qué algunas empresas alcanzan mejoras sobresalientes mientras que otras obtienen resultados moderados o parciales.

Asimismo, se concluye que la transformación digital implica un proceso integral que trasciende lo meramente tecnológico. Requiere visión estratégica, compromiso institucional, formación continua, adecuación cultural y sólidos sistemas de ciberseguridad para garantizar la sostenibilidad de los avances logrados. La literatura analizada coincide en que la digitalización solo genera beneficios

duraderos cuando se implementa de forma planificada, alineada con los objetivos de la organización y en estrecha colaboración con los actores de la cadena logística internacional. De lo contrario, la presencia de barreras como la resistencia al cambio, la falta de interoperabilidad o la escasez de talento especializado puede limitar o incluso revertir los efectos deseados.

Finalmente, la evidencia obtenida permite afirmar que la transformación digital se ha convertido en un factor indispensable para el desarrollo competitivo de las cadenas logísticas globales. Las empresas manufactureras que integran tecnologías de manera coherente y progresiva logran operaciones más eficientes, flexibles, seguras y capaces de responder ante disrupciones externas. Por ello, es indispensable que las organizaciones continúen invirtiendo en infraestructura digital, fortalecimiento del talento humano y mecanismos de integración tecnológica, a fin de aprovechar plenamente el potencial de la digitalización en la logística internacional y asegurar una posición competitiva en el escenario global.

REFERENCIAS

- Capurro Tapia, J. L. (2020). Impacto económico de la logística en el Ecuador y su afectación en la pandemia. *Dominio De Las Ciencias*, 6(4).
- Garzón-Zúñiga, M. B., & León-Carlosama, M. P. (2022). Gestión sostenible de la cadena de suministro en la industria alimentaria del Ecuador a través de la tecnología blockchain, período 2019-2021. *Revista de Negocios Internacionales y Emprendimiento*, 2(1), 15–32.
- Hurtado-Yugcha, J. del P., Gamboa-Salinas, J. M., Mancheno-Saá, J. P., Ortiz-Morales, A. G., & Mancheno-Saá, M. J. (2020). Impacto de la logística integral en la B.I. de micro-empresas comerciales de la zona 3 del Ecuador. *Dominio De Las Ciencias*, 6(2), 503–518.
- Lema-Ruiz, K. V., & Hurtado-Yugcha, J. del P. (2022). Gestión de la cadena de suministro: presiones, prácticas y desempeño del sector manufacturero. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(4), 287–304.
- Llamuca-Pérez, M. J., Mancheno-Saá, M. J., & Chaulisa-Chaluisa, K. V. (2019). E-banking, una necesidad de virtualización en el sector financiero ecuatoriano. *Revista Científica FIPCAEC*, 4(4), 578–594.
- Mancheno-Saá, M. J., Gamboa-Salinas, J. M., & Hurtado-Yugcha, J. del P. (2022). Psicología económica: una disciplina ligada a la conducta del internauta

y a la transición digital. *Dominio De Las Ciencias*, 8(1).

Manzano Gutiérrez, M. A., Mancheno-Saá, M. J., & Gamboa-Salinas, J. M. (2019). Logística comercial: un enfoque para la toma de decisiones en las MIPYMES de la Zona 3 del Ecuador. *Espirales Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 3(24), 42–59.

Mora-Sánchez, H., & Guerrero-Marín, M. (2020). Industria 4.0: el reto en la ruta hacia las organizaciones digitales. *Estudios De La Gestión: Revista Internacional de Administración*, (7), 139–166.

Oleas-Lara, C. X., Mazón-Fierro, G. J., & Carrasco-Zárate, E. D. (2020). Optimización del proceso logístico en el transporte y las operaciones de exportación mediante fórmulas matemáticas en los KPI's. *Dominio De Las Ciencias*, 6(3).

Romero-Vera, P. K., & Cerón-Tatac, J. L. (2021). Cadena de suministros en el comercio al por mayor de alimentos: factores estratégicos desde una perspectiva del sector pesquero. *Digital Publisher CEIT*, 6(6), 508–519.

Segarra-Jaime, G. A., Ordoñez-Guartazaca, V. H., & León-Ortega, A. D. (2020). Human resource management and its evolution in Industry 4.0. *Revista*

Universidad de Guayaquil, 134, 90–103.

AUTORES

Jaritza Xiomara Ortega Méndez es profesional graduada en Ingeniería Comercial en la Universidad Estatal de Milagro y Contadora Publica Autorizada en la Universidad Particular de Especialidades Espíritu Santo; Cuento con experiencia en asesoría Tributaria desde el año 2018 al sector privado, también imparto clases en cursos en instituciones privadas.

DECLARACIÓN

Conflicto de interés

No tengo ningún conflicto de interés que declarar.

Financiamiento

Sin ayuda financiera de partes ajenas a este artículo.

Notas

El artículo es original y no ha sido publicado previamente.