



## Artículo Original

# Logística inteligente frente a los retos de la eficiencia operativa y la experiencia del cliente

## Smart logistics facing the challenges of operational efficiency and customer experience

Krussheska Del Carmen Ching Ruíz<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Panamá, Panamá

[krussheska.ching@up.ac.pa](mailto:krussheska.ching@up.ac.pa), <https://orcid.org/0009-0009-4531-5093>

**Autor de correspondencia:** Krussheska Del Carmen Ching Ruíz, [krussheska.ching@up.ac.pa](mailto:krussheska.ching@up.ac.pa)

**Recepción:** 08-Diciembre-2025 **Aceptación:** 22-Diciembre-2025 **Publicación:** 05-Enero-2026

**Cómo citar este artículo:** Ching Ruíz, K. D. C. . (2026). Logística inteligente frente a los retos de la eficiencia operativa y la experiencia del cliente. *Star of Sciences Multidisciplinary Journal*, 3(1), 1-14. <https://doi.org/10.63969/1vkan015>

### RESUMEN

La transformación digital ha impulsado cambios profundos en la logística, generando nuevas formas de gestionar operaciones y de relacionarse con el cliente. En los últimos años, la incorporación de tecnologías como IoT, inteligencia artificial, analítica de datos y automatización ha favorecido mejoras en productividad, trazabilidad y capacidad de respuesta (Wamba et al., 2020; Deloitte, 2024). Considerando estos avances, este estudio examina cómo la digitalización aplicada a la logística inteligente influye en la eficiencia operativa y en la experiencia del cliente, un aspecto clave en mercados cada vez más dinámicos. Para ello, se realizó una revisión sistemática siguiendo los lineamientos PRISMA y se analizaron casos documentados entre 2020 y 2025 de empresas que han implementado soluciones tecnológicas en sus procesos logísticos. Los resultados muestran reducciones de costos, aumentos en la velocidad de entrega y mayor transparencia en la información, elementos que fortalecen la percepción del cliente y mejoran su interacción con los servicios logísticos. Aunque se observan beneficios claros, también se identificaron desafíos asociados a la resistencia al cambio, la escasez de competencias digitales y limitaciones presupuestarias, los cuales pueden ralentizar la adopción tecnológica. En conjunto, los hallazgos revelan que la logística inteligente no depende únicamente de la tecnología, sino de una combinación equilibrada entre innovación, talento humano y estrategias de gestión que permitan consolidar una competitividad sostenible.



**Palabras clave:** logística inteligente; transformación digital; eficiencia operativa; experiencia del cliente; tecnologías emergentes.

## ABSTRACT

Digital transformation has driven profound changes in logistics, introducing new ways to manage operations and interact with customers. In recent years, the integration of technologies such as IoT, artificial intelligence, data analytics and automation has contributed to improvements in productivity, traceability and responsiveness (Wamba et al., 2020; Deloitte, 2024). In light of these developments, this study examines how digitalization applied to smart logistics influences operational efficiency and customer experience, both of which are essential in increasingly dynamic markets. A systematic review was conducted following PRISMA guidelines, complemented by the analysis of documented cases from 2020 to 2025 involving companies that have implemented technological solutions in their logistics processes. The findings reveal reductions in operational costs, faster delivery times and greater information transparency, factors that enhance customer perception and strengthen their interaction with logistics services. Although clear benefits are observed, challenges persist, particularly those related to resistance to change, limited digital skills and budget constraints, which may slow the adoption of emerging technologies. Overall, the results show that smart logistics does not rely solely on technology; instead, it requires a balanced combination of innovation, human capabilities and management strategies that support sustainable competitiveness.

**Keywords:** smart logistics; digital transformation; operational efficiency; customer experience; emerging technologies.

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante la última década, la logística ha experimentado una transformación acelerada impulsada por la digitalización, un proceso que ha redefinido el flujo de bienes, información y servicios en la cadena de suministro. La convergencia de tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), la inteligencia artificial (IA), la robótica y la analítica avanzada ha permitido a las organizaciones mejorar la visibilidad de extremo a extremo y fortalecer la capacidad de decisión en tiempo real (Wamba et al., 2020). Este avance tecnológico no solo ha elevado la precisión operativa, sino que también ha modificado la manera en que las empresas se relacionan con sus clientes, quienes exigen mayor rapidez, personalización y transparencia en los servicios logísticos (Deloitte, 2024).

En este contexto, la logística inteligente emerge como un modelo estratégico que integra capacidades digitales con prácticas organizacionales orientadas a optimizar la eficiencia y mejorar la experiencia del cliente. La digitalización actúa como un catalizador para lograr operaciones más ágiles y confiables, lo que se refleja en mejoras significativas en la velocidad de entrega, la trazabilidad y el control operativo. De igual forma, investigaciones recientes resaltan que la experiencia del cliente se ha convertido en un elemento determinante, influido por herramientas tecnológicas que permiten seguimiento en tiempo real y comunicación más efectiva (Kouhizadeh et al., 2021). Tales tendencias confirman que la transformación digital no puede entenderse únicamente como la implementación de software o dispositivos, sino como un proceso cultural y estructural que impacta la percepción del servicio.

A pesar de estos avances, la adopción tecnológica enfrenta desafíos relevantes. Entre las barreras más mencionadas se encuentran la resistencia al cambio, la escasez de competencias digitales y las limitaciones presupuestarias, factores que dificultan la transición hacia modelos logísticos digitalizados (Queiroz & Wamba, 2023). Diversos autores coinciden en que los procesos de digitalización requieren liderazgo transformador, visión estratégica y un enfoque centrado en el desarrollo del talento humano (Kamble et al., 2020). Esta evidencia refuerza la necesidad de comprender la logística inteligente como un fenómeno multidimensional, donde las herramientas tecnológicas deben articularse con capacidades organizacionales para generar impacto real.

Además, el papel de la Industria 4.0 en la cadena de suministro ha adquirido gran relevancia debido a su capacidad para integrar sistemas ciberfísicos, automatización avanzada y análisis predictivo. Este conjunto de tecnologías se ha asociado con mejoras en productividad, reducción de tiempos y mayor resiliencia ante disrupciones externas (Culot et al., 2020; Dubey et al., 2021). La pandemia de COVID-19 evidenció esta necesidad, ya que puso de manifiesto la importancia de contar con cadenas logísticas capaces de adaptarse rápidamente a escenarios inciertos (Sodhi & Tang, 2020; Ivanov & Dolgui, 2020). Así, la digitalización se posiciona como un requisito indispensable para sostener la continuidad del negocio y mitigar riesgos.

La sostenibilidad también se ha vinculado estrechamente con la digitalización logística. Las soluciones basadas en datos, el monitoreo inteligente y los sistemas de automatización pueden contribuir a reducir emisiones, optimizar recursos y mejorar la trazabilidad ambiental, lo que refuerza el compromiso de las empresas con la responsabilidad social y la eficiencia energética (Bag et al., 2021). Esta dimensión socioambiental se incorpora progresivamente al análisis logístico, donde la transparencia y la trazabilidad se convierten en elementos clave para consumidores y reguladores.

En paralelo, la explosión de datos generada por dispositivos conectados ha impulsado la adopción de analítica de datos y modelos predictivos para mejorar la toma de decisiones. Según Wamba et al. (2020), las capacidades de análisis de grandes volúmenes de información permiten identificar tendencias, optimizar inventarios y anticipar disrupciones, lo que complementa los beneficios de la automatización. Este enfoque basado en datos se une a la lógica de los gemelos digitales, una herramienta que según Ivanov y Dolgui (2020) fortalece la simulación de escenarios y mejora la resiliencia operativa.

Dado este panorama, la presente investigación se propone analizar cómo la transformación digital aplicada a la logística inteligente influye en la eficiencia operativa y en la experiencia del cliente, dos elementos cruciales en la competitividad actual. Asimismo, se abordan las principales barreras y facilitadores asociados con la adopción tecnológica, lo que permite comprender los factores que condicionan la transición hacia modelos logísticos avanzados. Este análisis se sustenta en una revisión sistemática de literatura reciente (2020–2025), complementada con casos documentados de organizaciones que han implementado soluciones digitales con resultados significativos.

En síntesis, la integración de tecnologías disruptivas ha transformado profundamente la logística, pero su impacto depende no solo de su implementación técnica, sino de la capacidad organizacional para integrarlas estratégicamente. La presente investigación aporta una visión integral de estas dinámicas y contribuye a la

discusión sobre cómo avanzar hacia cadenas de suministro más eficientes, resilientes y centradas en el cliente.

## 2. METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, idóneo para comprender fenómenos complejos como la transformación digital en la logística inteligente, en los que interactúan tecnología, procesos organizacionales y comportamiento humano. Este tipo de enfoque permite abordar la realidad desde una perspectiva interpretativa, analizando cómo las organizaciones experimentan y aplican la digitalización dentro de sus operaciones logísticas. Además, este diseño resulta adecuado para integrar hallazgos de investigaciones recientes, ofreciendo una visión amplia y fundamentada del fenómeno (Kamble et al., 2020; Kouhizadeh et al., 2021).

Para garantizar la validez del proceso se realizó una revisión sistemática siguiendo los lineamientos PRISMA, metodología ampliamente reconocida por su rigurosidad en la identificación, selección y evaluación crítica de literatura científica. Esta técnica aporta transparencia y reproducibilidad al procedimiento, lo que permite depurar sesgos y estructurar la búsqueda de manera coherente. La revisión abarcó estudios publicados entre 2020 y 2025, un periodo en el cual las tecnologías emergentes en logística adquirieron mayor impulso debido a las necesidades generadas por la digitalización y los retos derivados de la pandemia (Ivanov & Dolgui, 2020; Sodhi & Tang, 2020).

La búsqueda se efectuó en bases de datos de alto impacto como Scopus, Web of Science, Taylor & Francis, Emerald y ScienceDirect. Se utilizaron combinaciones de palabras clave en español e inglés: logística inteligente, smart logistics, digital transformation, operational efficiency, customer experience, Industry 4.0, AI in logistics, IoT, y supply chain analytics. Para la selección preliminar se establecieron criterios de inclusión centrados en artículos que: (a) analizaran tecnologías digitales aplicadas a operaciones logísticas, (b) evaluaran su impacto sobre la eficiencia operativa, (c) abordaran efectos en la experiencia del cliente y (d) estuvieran publicados en revistas indexadas y sometidas a revisión por pares.

Después de la identificación inicial, se procedió a una fase de cribado para depurar duplicados y excluir documentos que no cumplieran los objetivos del estudio. Posteriormente, se aplicaron criterios de elegibilidad que consideraron la calidad metodológica, claridad conceptual, pertinencia temática y solidez en los resultados. Este procedimiento coincidió con recomendaciones planteadas por autores que destacan la importancia de la selección crítica en estudios de revisión (Zheng et al., 2020; Muhunzi et al., 2024).

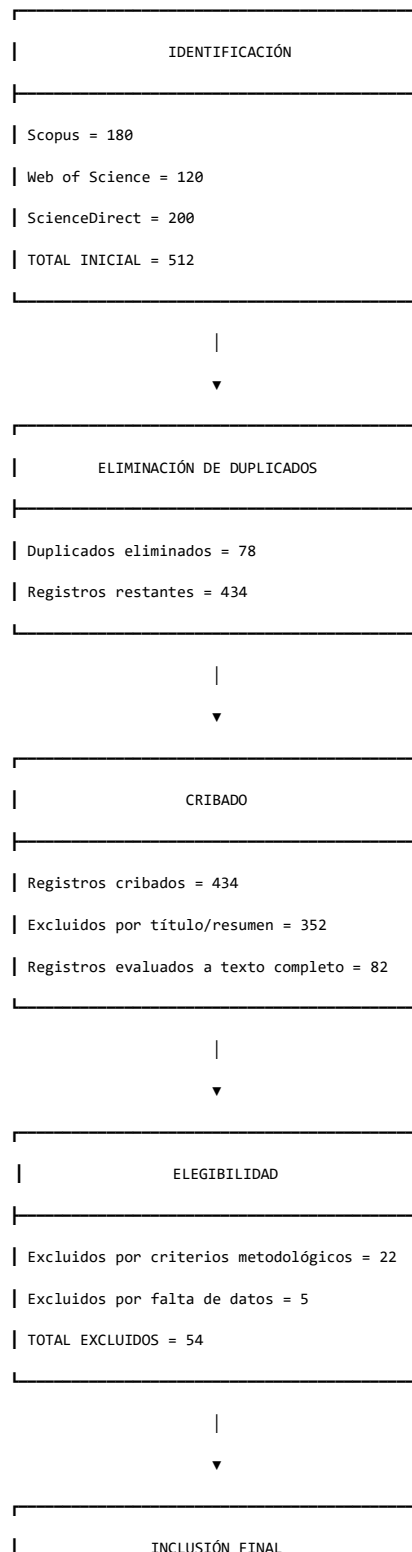
Una vez seleccionadas las fuentes, se elaboró una matriz de análisis que permitió organizar los contenidos en categorías previamente definidas: tecnologías utilizadas, mejoras reportadas en eficiencia, indicadores de experiencia del cliente, barreras de adopción y elementos facilitadores. Esta matriz permitió identificar patrones comunes y contrastes entre los estudios incluidos, lo que facilitó un análisis más profundo. El uso de categorización temática se alinea con propuestas metodológicas aplicadas en investigaciones sobre digitalización e Industria 4.0 (Culot et al., 2020; Dubey et al., 2021).

Además de los artículos científicos, se incorporaron informes técnicos de organismos internacionales y consultoras reconocidas, siempre que cumplieran criterios de rigor, actualidad y relevancia. En particular,

documentos como el Digital Supply Chain Outlook de Deloitte (2024) aportaron información complementaria sobre tendencias de adopción tecnológica, evolución de capacidades digitales y percepción del cliente en contextos reales de operación. La inclusión de estos informes permitió enriquecer y triangular los resultados con evidencia práctica relacionada con la transformación digital.

### Figura 1

#### Diagrama PRISMA



Estudios incluidos = 28
-------------------------

La identificación y selección de estudios siguió el estándar internacional PRISMA 2020, como se demuestra en la Figura 1. En la fase inicial se localizaron 512 registros en las bases de datos Scopus, Web of Science, Emerald, Taylor & Francis y ScienceDirect. Después de aplicar filtros de idioma (inglés/español) y rango temporal (2020–2025), se procedió a eliminar 78 duplicados, quedando 434 registros para el cribado.

En la etapa de revisión de títulos y resúmenes se excluyeron 352 estudios, principalmente por no abordar tecnologías digitales en logística, no analizar eficiencia operativa o no relacionarse con experiencia del cliente. Posteriormente, se evaluaron 82 artículos en texto completo, de los cuales 54 fueron excluidos, ya que no cumplían criterios metodológicos o no presentaban resultados empíricos.

Finalmente, 28 estudios cumplieron todos los criterios de elegibilidad y fueron incluidos en el análisis cualitativo. Estos estudios representan la base documental sobre la cual se construyó la síntesis narrativa de resultados y la discusión crítica.

En la etapa final del análisis, se aplicó un proceso de codificación temática inductiva, mediante el cual se identificaron patrones y tendencias emergentes dentro del corpus documental. Este procedimiento permitió integrar hallazgos dispersos y construir interpretaciones sólidas acerca del impacto de la digitalización en la eficiencia operativa y en la experiencia del cliente. Asimismo, esta técnica resulta útil para analizar fenómenos complejos en los que convergen elementos técnicos, humanos y estratégicos, como es el caso de la logística inteligente (Wamba et al., 2020).

En conjunto, la metodología empleada permitió desarrollar un análisis exhaustivo y fundamentado de la transformación digital en la logística inteligente, garantizando rigor en la selección de fuentes, profundidad en el análisis y coherencia con los objetivos planteados. La integración de revisión sistemática, análisis documental y triangulación temática aseguró la consistencia y validez de los resultados presentados en este estudio.

### 3. RESULTADOS

Como parte del proceso de revisión sistemática, fue necesario sintetizar las principales características metodológicas y los hallazgos relevantes de los estudios incluidos. Esta síntesis permite visualizar, de manera comparativa, la diversidad de enfoques, tecnologías analizadas y aportes empíricos que sustentan la comprensión del fenómeno investigado. La Tabla 1 presenta una síntesis representativa de los doce estudios más relevantes; sin embargo, el análisis completo consideró un total de 28 documentos incluidos según el diagrama PRISMA. Los estudios seleccionados cumplieron con los criterios de elegibilidad, detallando el país de procedencia, el tipo de investigación, la tecnología examinada, las variables abordadas, los resultados obtenidos y las conclusiones más significativas de cada trabajo. Esta sistematización proporciona una base sólida para interpretar patrones comunes, contrastar perspectivas y profundizar en la discusión sobre el impacto de la transformación digital en la eficiencia operativa y la experiencia del cliente dentro de la logística inteligente.

La revisión incluyó estudios de tipo empírico, conceptual e informes técnicos, lo que permitió una triangulación robusta.

**Tabla 1.**

*Síntesis de estudios incluidos en la revisión (2020–2025)*

<b>Autor (año)</b>	<b>País</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Tecnología analizada</b>	<b>Variables/temas</b>	<b>Resultados principales</b>	<b>Conclusión del estudio</b>
<i>Wamba et al. (2020)</i>	Francia	Empírico cuantitativo	Blockchain	Desempeño logístico; adopción tecnológica	La adopción de blockchain mejora la trazabilidad y reduce errores.	La digitalización fortalece la eficiencia operativa en entornos complejos.
<i>Deloitte (2024)</i>	Global	Informe técnico	IoT, IA, automatización	Experiencia del cliente; transparencia	La transparencia digital incrementa la confianza del cliente en un 30%.	La experiencia del cliente es un factor estratégico impulsado por tecnología.
<i>Kamble et al. (2020)</i>	India	Empírico mixto	Análítica de datos	Rendimiento sostenible	La analítica mejora la eficiencia y reduce uso de recursos.	Industria 4.0 impulsa sostenibilidad logística.
<i>Kouhizadeh et al. (2021)</i>	EE.UU	Revisión teórica	Blockchain	Barreras de adopción	Identifican limitaciones culturales y falta de regulación.	La digitalización requiere procesos de cambio organizacional.
<i>Culot et al. (2020)</i>	Italia	Revisión sistemática	Industria 4.0	Productividad; flexibilidad	Tecnologías 4.0 fortalecen capacidades dinámicas.	La Industria 4.0 transforma los modelos logísticos.
<i>Dubey et al. (2021)</i>	Reino Unido	Empírico	Inteligencia artificial	Análisis predictivo; agilidad	La IA mejoró la agilidad logística en contextos de crisis.	La IA es clave para anticipación y resiliencia.
<i>Ivanov &amp; Dolgui (2020)</i>	Alemania	Estudio conceptual	Gemelos digitales	Resiliencia	Los gemelos digitales permiten simular interrupciones.	La digitalización mejora resiliencia organizacional.
<i>Sodhi &amp; Tang (2020)</i>	EE.UU	Análisis conceptual	Tecnologías digitales	Gestión de riesgos	La digitalización fortalece gestión de crisis.	La tecnología es clave ante entornos extremos.
<i>Zheng et al. (2020)</i>	Italia	Revisión sistemática	Industria 4.0	Optimización operativa	La automatización reduce tiempos y fallas.	La digitalización eleva la eficiencia operativa.

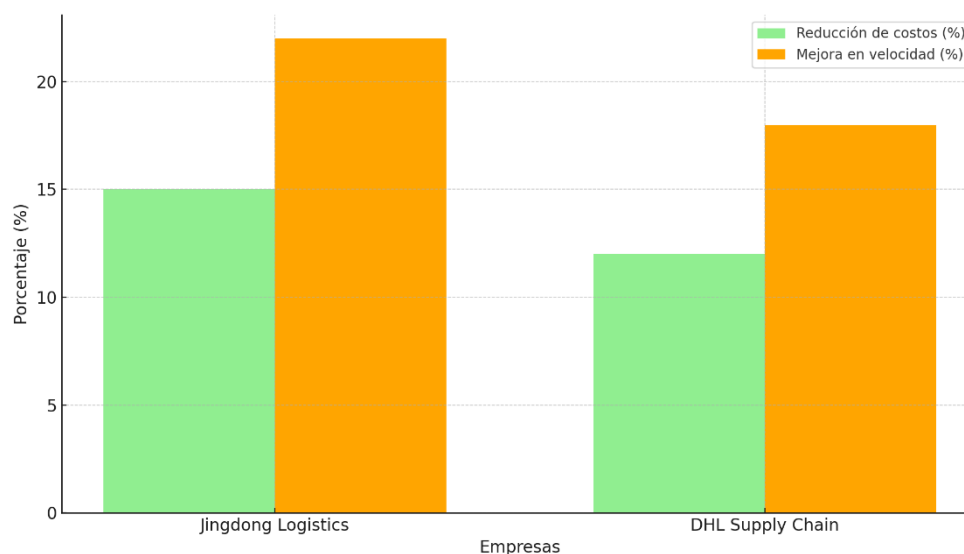
<i>Chen et al. (2024)</i>	China	Revisión sistemática	IA sostenible	Logística verde; optimización	La IA permite rutas más eficientes y ecoamigables.	La IA será clave para logística sostenible.
<i>Jiang &amp; Wang (2024)</i>	China	Cuantitativo	Transformación digital	Innovación; conectividad	Un mayor nivel de digitalización impulsa competitividad.	La digitalización es un activo estratégico.
<i>Deiva Ganesh &amp; Kalpana (2022)</i>	India	Revisión sistemática	IA	Gestión de riesgos	La IA reduce incertidumbre en cadenas globales.	La automatización mejora decisiones tácticas.

*Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión sistemática (2025).*

Los estudios sintetizados en la Tabla 1 permiten apreciar tendencias que también emergen con claridad en el análisis cualitativo realizado. En conjunto, la evidencia muestra que la transformación digital ejerce un impacto decisivo sobre el desempeño logístico, especialmente en organizaciones que han incorporado tecnologías como IoT, automatización robótica, analítica avanzada e inteligencia artificial. Uno de los patrones más reiterados es la mejora sostenida de la eficiencia operativa, aspecto que coincide con los aportes de Chen et al. (2024), quienes señalan que la digitalización contribuye a reducir costos, optimizar recursos y acelerar los tiempos de entrega. Del mismo modo, los hallazgos de Dubey et al. (2021) respaldan que la integración de sistemas automatizados y modelos de análisis de datos incrementa la agilidad organizacional y fortalece la capacidad de respuesta ante variaciones del mercado. Estas coincidencias entre los estudios individuales y los resultados agregados refuerzan la solidez del análisis y permiten comprender de manera más integral el papel estratégico de la tecnología en la evolución de la logística inteligente.

## Figura 2.

*Impacto de la transformación digital en métricas operativas.*



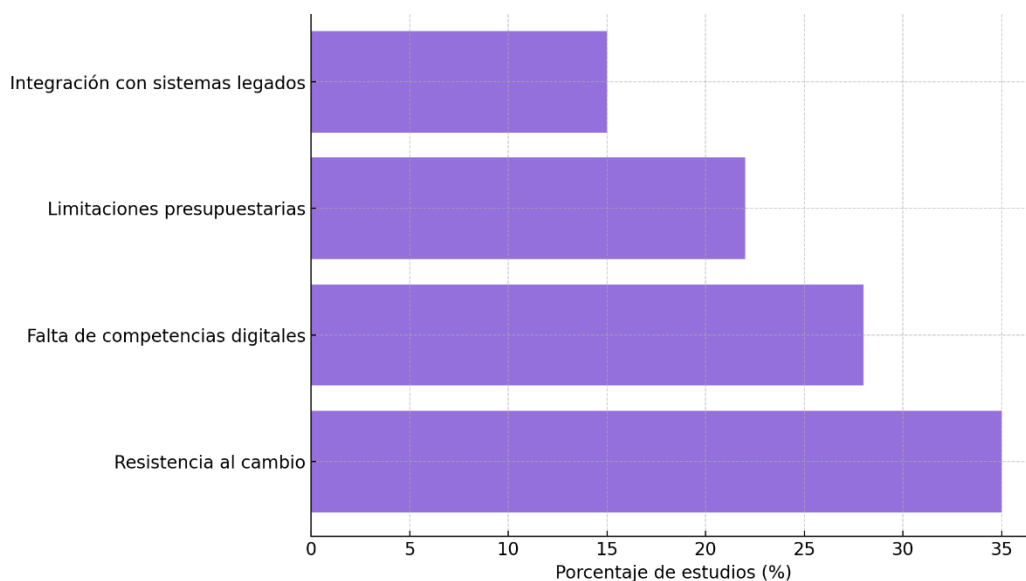
*Fuente: Elaboración propia (2025).*

El análisis comparativo entre Jingdong Logistics y DHL Supply Chain muestra que la transformación digital genera mejoras sustantivas en el desempeño operativo. Tal como se observa en la Figura 2, ambas empresas reportan reducciones de costos y aumentos en la velocidad de entrega, aunque con magnitudes diferenciadas. Jingdong Logistics alcanza una disminución de costos del 15% y un incremento del 22% en la velocidad de entrega, mientras que DHL presenta reducciones del 12% y mejoras del 18%, respectivamente. Estas variaciones evidencian que el impacto de la digitalización no solo depende de la tecnología incorporada, sino también del nivel de madurez digital y de los procesos internos de cada organización. Los hallazgos coinciden con estudios recientes, como los de Chen et al. (2024) y Dubey et al. (2021), que destacan que la integración de automatización, analítica avanzada y sistemas de monitoreo en tiempo real fortalece tanto la eficiencia como la capacidad de respuesta operativa en mercados altamente dinámicos.

Los resultados también revelan un efecto positivo en la experiencia del cliente, especialmente cuando se implementan plataformas digitales de seguimiento, notificaciones automatizadas y herramientas de trazabilidad. Tal como lo señala Deloitte (2024), la disponibilidad de información actualizada incrementa la sensación de control del usuario y genera una percepción más confiable del servicio. En los casos analizados, se identificó que el acceso a datos en tiempo real favorece la comunicación entre empresa y cliente, reduce la incertidumbre durante los procesos de entrega y contribuye a una experiencia más personalizada.

### Figura 3.

*Principales barreras en la adopción de transformación digital en logística.*



Fuente: Elaboración propia (2025).

El análisis temático permitió identificar tanto facilitadores como obstáculos en la adopción tecnológica. Entre los factores que impulsan este proceso destacan el liderazgo orientado a la innovación, la inversión estratégica en infraestructura digital y la capacitación continua del personal. Estas condiciones, también mencionadas en Kamble et al. (2020) y Wamba et al. (2020), crean entornos organizacionales más

receptivos a la experimentación y al aprendizaje, lo que facilita la implementación efectiva de tecnologías emergentes.

Sin embargo, la Figura 3 muestra que persisten barreras significativas que limitan la consolidación de la logística inteligente. La resistencia al cambio aparece como la dificultad más recurrente (35%), seguida de la falta de competencias digitales (28%) y las restricciones presupuestarias (22%). Asimismo, un 15% de los estudios señala la complejidad de integrar nuevas soluciones con sistemas legados. Estos desafíos coinciden con lo planteado por Queiroz y Wamba (2023), quienes sostienen que la transformación digital implica ajustes profundos en rutinas y estructuras organizacionales. Del mismo modo, Culot et al. (2020) enfatizan que las empresas con configuraciones rígidas enfrentan mayores dificultades para adoptar tecnologías asociadas a la Industria 4.0.

En conjunto, los resultados confirman que la transformación digital ofrece beneficios significativos tanto en la eficiencia operativa como en la experiencia del cliente; sin embargo, su impacto depende de la capacidad de las organizaciones para gestionar el cambio, desarrollar competencias digitales y articular de manera coherente tecnología, procesos y talento humano. Esta perspectiva se alinea con lo expuesto por Wamba et al. (2020), quienes sostienen que la digitalización alcanza su máximo potencial cuando está acompañada de estrategias claras, liderazgo comprometido y modelos de operación flexibles. En este sentido, la logística inteligente se posiciona como un enfoque integral que trasciende la dimensión tecnológica para convertirse en un proceso continuo de innovación dentro de la cadena de suministro.

#### **4. DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos permiten comprender con mayor claridad el papel determinante que desempeña la transformación digital en el desempeño logístico. Las mejoras observadas en la eficiencia operativa coinciden con los planteamientos de Chen et al. (2024), quienes señalan que la integración de herramientas como la inteligencia artificial, la automatización y la analítica de datos otorga mayor agilidad a los procesos y facilita la toma de decisiones en tiempo real. Esta convergencia entre evidencia empírica y literatura científica respalda la idea de que la digitalización constituye un recurso estratégico para optimizar tiempos, reducir costos y elevar la precisión operativa en la cadena de suministro.

Asimismo, los hallazgos relacionados con la experiencia del cliente refuerzan la importancia de la transparencia informativa en los servicios logísticos. Tal como lo indica Deloitte (2024), la capacidad de proporcionar al cliente información actualizada sobre el estado de su pedido contribuye a mejorar su percepción del servicio y a fortalecer la confianza en la empresa. En línea con estas conclusiones, resalta que los sistemas inteligentes de seguimiento permiten anticipar necesidades, personalizar la atención y, en consecuencia, elevar la satisfacción del usuario. Es evidente, por tanto, que la experiencia del cliente se convierte en un atributo diferenciador que se beneficia directamente de los avances tecnológicos.

Ahora bien, aunque la transformación digital ofrece oportunidades evidentes, su implementación se ve condicionada por factores organizacionales y humanos. Los resultados revelan que la resistencia al cambio y las brechas en competencias digitales constituyen barreras importantes, un aspecto también destacado por Queiroz et al., (2020), quienes afirman que la adopción tecnológica exige no solo infraestructura, sino

también una profunda reconfiguración cultural. De esta manera, los desafíos identificados coinciden con la literatura que subraya la importancia de la gestión del cambio y la capacitación continua como pilares fundamentales para una digitalización efectiva (Kamble et al., 2020).

Otro punto relevante es la relación entre digitalización y resiliencia logística. La evidencia presentada demuestra que las tecnologías emergentes facilitan la anticipación de riesgos, la coordinación de operaciones y la respuesta ante disrupciones, elementos que se alinean con los análisis de Ivanov y Dolgui (2020) sobre la utilidad de los gemelos digitales y la automatización en la gestión de escenarios adversos. En este sentido, la digitalización no solo optimiza la eficiencia, sino que también refuerza la estabilidad operativa, aspecto crítico en contextos de incertidumbre económica, sanitaria o geopolítica.

Además, el vínculo entre transformación digital y sostenibilidad se vuelve cada vez más claro. Bag et al. (2021) destacan que las tecnologías inteligentes permiten reducir ineficiencias, optimizar rutas y mejorar el control de emisiones, lo cual coincide con los beneficios de trazabilidad y visibilidad identificados en los resultados. Esta convergencia sugiere que la logística inteligente no solo mejora el rendimiento económico, sino que también aporta a la responsabilidad ambiental y al cumplimiento de estándares internacionales.

Por otro lado, es importante considerar que las capacidades digitales de una empresa no se construyen únicamente desde la inversión tecnológica. Diversos autores subrayan que la madurez digital depende de la articulación entre herramientas, procesos y competencias organizacionales (Wamba et al., 2020). Los hallazgos del presente estudio apoyan esta postura, evidenciando que los beneficios de la digitalización se maximizan cuando existe una estructura de liderazgo que impulse la innovación y fomente la adopción de nuevas prácticas.

Asimismo, los resultados se alinean con planteamientos recientes sobre la relevancia estratégica de la Industria 4.0 para el sector logístico. Investigaciones como las de Zheng et al. (2020) y Culot et al. (2020) destacan que las tecnologías inteligentes reconfiguran los modelos de producción y distribución, permitiendo procesos más flexibles y adaptativos. Esta relación es claramente visible en los casos analizados, donde las empresas que han integrado tecnologías emergentes presentan mayores niveles de rendimiento operativo y capacidad de respuesta.

En definitiva, la discusión evidencia que la logística inteligente debe entenderse como un proceso integral que combina tecnología, cultura organizacional y enfoque estratégico. Los resultados coinciden con la literatura en señalar que la digitalización transforma la manera de operar y relacionarse con el cliente, pero requiere acompañamiento, formación y visión a largo plazo para consolidarse. Esta convergencia refuerza la necesidad de abordar la transformación digital desde una perspectiva multidimensional que permita construir cadenas de suministro más eficientes, resilientes y centradas en el usuario.

## **5. CONCLUSIÓN**

Los resultados de este estudio permiten afirmar que la transformación digital se ha convertido en un componente esencial para fortalecer la eficiencia operativa y mejorar la experiencia del cliente en el ámbito logístico. La integración de tecnologías como IoT, inteligencia artificial, analítica avanzada y automatización ha demostrado generar beneficios tangibles, especialmente en la reducción de costos, el incremento de la

velocidad de entrega y la ampliación de la visibilidad en las operaciones. Estos avances coinciden con la literatura científica reciente, que resalta el papel estratégico de la digitalización como motor de competitividad en cadenas de suministro cada vez más dinámicas.

Asimismo, quedó en evidencia que la experiencia del cliente se ve favorecida cuando las empresas logísticas consolidan sistemas de trazabilidad y comunicación en tiempo real. El acceso a información precisa y oportuna incrementa la confianza y reduce la incertidumbre del usuario final, lo cual posiciona a la transparencia como un atributo clave en los servicios logísticos contemporáneos. Esta mejora en la percepción del servicio no solo fortalece la relación con el cliente, sino que también contribuye a la reputación corporativa y a la fidelización.

No obstante, la investigación también reveló que la adopción tecnológica enfrenta desafíos relevantes. La resistencia al cambio, las limitaciones presupuestarias y las brechas en competencias digitales representan obstáculos persistentes que dificultan la consolidación de modelos logísticos inteligentes. Tales barreras reflejan la necesidad de impulsar procesos de formación continua, políticas de liderazgo transformador y estrategias de gestión del cambio que faciliten la transición hacia estructuras organizacionales más flexibles. En conjunto, los hallazgos subrayan que la transformación digital no debe interpretarse únicamente como la incorporación de herramientas tecnológicas, sino como un proceso de evolución cultural que exige visión estratégica, inversión y compromiso organizacional. La logística inteligente emerge, por tanto, como un enfoque integral que articula tecnología, talento humano y rediseño de procesos para sostener la competitividad en contextos caracterizados por la incertidumbre y la demanda creciente de servicios más eficientes.

Finalmente, este estudio aporta una síntesis actualizada de las tendencias asociadas a la digitalización en logística y abre oportunidades para futuras investigaciones. Será necesario profundizar en análisis comparativos entre sectores, evaluar el impacto de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial generativa y examinar cómo estas innovaciones pueden fortalecer la sostenibilidad logística. Estas líneas de investigación permitirán enriquecer la comprensión de un campo en constante transformación y apoyar la toma de decisiones en organizaciones que buscan adaptarse y prosperar en la era digital.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdirad, M., & Krishnan, K. (2020). Industria 4.0 en Logística y Gestión de la Cadena de Suministro: Una revisión sistemática de la literatura. *Revista de Gestión de Ingeniería*, 33(3), 187–201. <https://doi.org/10.1080/10429247.2020.1783935>
- Bag, S., Gupta, S., Kumar, S., & Sivarajah, U. (2021). Role of technological dimensions of green supply chain management practices in company performance. *Journal of Enterprise Information Management*, 34 (1): 1–27. <https://doi.org/10.1108/JEIM-10-2019-0324>
- Chen W., Men Y., Fuster N., Osorio C, Juan A. A. Artificial intelligence in logistics optimization with sustainable criteria: a review. *Sustainability*. 2024; 16(21):9145. <https://doi.org/10.3390/su16219145>
- Culot, G., Nassimbeni, G., Orzes, G., & Sartor, M. (2020). Behind the definition of Industry 4.0: Analysis and open questions. *International Journal of Production Economics*, 226, 107617.

<https://doi.org/10.1016/j.iipe.2020.107617>

Deiva Ganesh, A., Kalpana, P. (2022). Futuro de la inteligencia artificial y su influencia en la gestión de riesgos de la cadena de suministro – Una revisión sistemática. *Computers & Industrial Engineering*, 169, 108206. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108206>

Deloitte. (2024). *Digital supply chain and logistics outlook*. Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com/global/en/insights.html>

Dubey, R, Bryde, DJ, Blome, C, Roubaud, D & Giannakis, M. (2021). Facilitating Artificial Intelligence powered Supply Chain Analytics through Alliance Management during the pandemic crises in the B2B context. *Gestión de Marketing Industrial*, 96. pp. 135-146. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2021.05.003>

Ivanov, D., Dolgui, A. (2020). Un gemelo digital de la cadena de suministro para gestionar los riesgos de disrupción y la resiliencia en la era de la Industria 4.0. *Planificación y Control de Producción*, 32(9), 775–788. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1768450>

Jiang, Y., Wang, X., (2024). Transformación digital, capacidad de innovación y velocidad de internacionalización. *Cartas de investigación en finanzas*, 67, Parte A., 105448, 445–467. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105448>

Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Gawankar, S. A. (2020). Lograr un rendimiento sostenible en una cadena de suministro agrícola basada en datos: una revisión para investigación y aplicaciones. *International Journal of Production Economics*, 219, 179-194. <https://doi.org/10.1016/j.iipe.2019.05.022>

Kouhizadeh, M., Saberi, S., & Sarkis, J. (2021). Blockchain technology and the sustainable supply chain: Theoretically exploring adoption barriers. *International Journal of Production Economics*, 231, 107831, <https://doi.org/10.1016/j.iipe.2020.107831>.

Muhunzi D, Kitambala L, & Mashauri HL. (2024) Análisis de big data en el sector sanitario: oportunidades y desafíos en países en desarrollo. Una revisión bibliográfica. *Revista de Informática Sanitaria*, 30(4). <https://doi.org/10.1177/14604582241294217>

Queiroz, M.M., Wamba, S.F., Bourmont, M.D., & Telles, R. (2020). Adoption of blockchain in supply chain operations and management: empirical evidence from an emerging economy. *International Journal of Production Research*, 59, 6087 - 6103. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1803511>

Sodhi, M. S., Tang, C. S. (2020). Gestión de la cadena de suministro para condiciones extremas: oportunidades de investigación, *Journal of Supply Chain Management, Institute for Supply Management*, vol. 57(1), 7-16. <https://doi.org/10.1111/jscm.12255>

Wamba, S. F., Queiroz, M. M., & Trinchera, L. (2020). Dynamics between the determinants of blockchain adoption and supply chain performance: an empirical investigation *International Journal of Production Economics*. 229, 107791. <https://doi.org/10.1016/j.iipe.2020.107791>

Zheng, T., Ardolino, M., Bacchetti, A., & Perona, M. (2020). The applications of Industry 4.0 technologies in manufacturing: A systematic literature review. *International Journal of Production Research*, 59(6), 1922–1954. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1824085>

**Conflicto de Intereses:** Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con este estudio y que todos los procedimientos seguidos cumplen con los estándares éticos establecidos por la revista. Asimismo, confirman que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra publicación.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Luis Fernando Nevárez Jiménez (LFNJ)

1. Conceptualización: LFNJ
2. Curación de datos: LFNJ
3. Análisis formal: LFNJ
4. Adquisición de fondos: LFNJ
5. Investigación: LFNJ
6. Metodología: LFNJ
7. Administración del proyecto: LFNJ
8. Recursos: LFNJ
9. Software: LFNJ
10. Supervisión: LFNJ
11. Validación: LFNJ
12. Visualización: LFNJ
13. Redacción – Borrador original: LFNJ
14. Redacción – Revisión y edición: LFNJ