

Aplicación de la inteligencia artificial en la optimización de la logística y la cadena de suministro en el sector manufacturero

Nombres y apellidos

Yassadis Michel Santos Ortiz

Código Estudiantil:

20221443132

Jefferson Rafael Quant Reales

Código estudiantil:

20212436220

Trabajo de investigación del programa de Administración de Empresas

Tutor(es):

Viviana Cervantes Atia

RESUMEN

En un mundo caracterizado por la digitalización acelerada, la globalización de los mercados y la creciente incertidumbre económica, las organizaciones enfrentan el desafío de transformar sus modelos operativos para mantener su competitividad y sostenibilidad. En este contexto, la inteligencia artificial (IA) se ha posicionado como una herramienta estratégica fundamental para la gestión eficiente de los procesos logísticos y de la cadena de suministro, especialmente en el sector manufacturero, donde la optimización de recursos, la agilidad operativa y la capacidad de respuesta son determinantes para el éxito empresarial. Este trabajo de investigación tuvo como propósito analizar la aplicación de la inteligencia artificial en la optimización de la logística y la cadena de suministro en el sector manufacturero colombiano, explorando las principales aplicaciones, beneficios y desafíos asociados con su implementación.

La metodología adoptada fue de enfoque cualitativo y diseño descriptivo, basada en una revisión bibliográfica exhaustiva de cuarenta fuentes académicas, institucionales y científicas publicadas entre 2006 y 2024. El análisis incluyó libros especializados, artículos indexados, informes técnicos y documentos de organismos internacionales, lo que permitió construir un marco conceptual robusto y actualizado sobre la relación entre IA, logística y gestión de la cadena de suministro. El estudio se enmarca dentro de la línea de investigación en competitividad e innovación, contribuyendo al entendimiento de cómo las tecnologías de la Industria 4.0 impactan los modelos de gestión empresarial en el contexto colombiano.

Los resultados evidencian que la inteligencia artificial está transformando las cadenas de suministro a tres niveles: operativo, táctico y estratégico. En el nivel operativo, la IA se aplica

en la planificación de rutas, la gestión predictiva de inventarios, la automatización de almacenes y el mantenimiento inteligente, lo cual reduce costos y tiempos de entrega. En el nivel táctico, permite una mayor integración entre proveedores y distribuidores mediante análisis predictivos y sistemas de decisión basados en datos. En el nivel estratégico, la IA impulsa la resiliencia organizacional y la sostenibilidad, fortaleciendo la capacidad de adaptación ante crisis globales, disrupciones tecnológicas o fluctuaciones del mercado. Asimismo, se constató que las organizaciones que integran la IA logran mayor visibilidad en sus operaciones, optimizan recursos, disminuyen errores y fortalecen la toma de decisiones estratégicas.

Sin embargo, el estudio también identifica importantes desafíos. Entre ellos destacan la falta de infraestructura tecnológica, la escasez de talento humano especializado, la resistencia cultural al cambio y los costos de inversión inicial. En el caso colombiano, aunque la adopción de IA en la manufactura va en aumento, todavía existen brechas significativas frente a los países industrializados. Pese a ello, la IA representa una oportunidad transformadora para el desarrollo competitivo del país, al posibilitar cadenas de suministro más inteligentes, colaborativas y sostenibles. En conclusión, la investigación confirma que la inteligencia artificial no solo optimiza la eficiencia operativa, sino que redefine los paradigmas de gestión empresarial, impulsando la innovación, la sostenibilidad y la competitividad del sector manufacturero colombiano frente a los retos de la economía global.

Palabras clave: Inteligencia artificial, logística, cadena de suministro, manufactura, transformación digital, competitividad.

ABSTRACT

In a world characterized by accelerated digitalization, market globalization, and increasing economic uncertainty, organizations face the challenge of transforming their operational models to maintain competitiveness and sustainability. In this context, artificial intelligence (AI) has emerged as a fundamental strategic tool for the efficient management of logistics and supply chain processes, particularly in the manufacturing sector, where resource optimization, operational agility, and responsiveness are decisive factors for business success. The purpose of this research was to analyze the application of artificial intelligence in the optimization of logistics and the supply chain in the Colombian manufacturing sector, exploring the main applications, benefits, and challenges associated with its implementation.

The adopted methodology followed a qualitative and descriptive approach, based on an exhaustive literature review of forty academic, institutional, and scientific sources published between 2006 and 2024. The analysis included specialized books, indexed journal articles, technical reports, and documents from international organizations, which allowed the construction of a robust and up-to-date conceptual framework on the relationship between AI, logistics, and supply chain management. The study falls within the research line of competitiveness and innovation, contributing to the understanding of how Industry 4.0 technologies impact business management models within the Colombian context.

The results show that artificial intelligence is transforming supply chains at three levels: operational, tactical, and strategic. At the operational level, AI is applied to route planning, predictive inventory management, warehouse automation, and intelligent maintenance,

reducing costs and delivery times. At the tactical level, it enables greater integration between suppliers and distributors through predictive analysis and data-driven decision systems. At the strategic level, AI drives organizational resilience and sustainability, strengthening the ability to adapt to global crises, technological disruptions, and market fluctuations. It was also found that organizations integrating AI achieve greater visibility in their operations, optimize resources, minimize errors, and enhance strategic decision-making.

Nevertheless, the study also identifies significant challenges. Among them are the lack of technological infrastructure, the shortage of specialized human talent, cultural resistance to change, and the high initial investment costs. In the Colombian case, although the adoption of AI in manufacturing is growing, there are still significant gaps compared to industrialized countries. Despite these barriers, AI represents a transformative opportunity for the country's competitive development by enabling smarter, more collaborative, and sustainable supply chains. In conclusion, the research confirms that artificial intelligence not only optimizes operational efficiency but also redefines business management paradigms, promoting innovation, sustainability, and competitiveness within the Colombian manufacturing sector in the face of global economic challenges.

KeyWords: Artificial intelligence, logistics, supply chain, manufacturing, digital transformation, competitiveness.

REFERENCIAS

- AI-Driven Supply Chains: 3 Cases | Center for Transportation and Logistics. (s. f.). https://ctl.mit.edu/events/thu-02292024-0800/ai-driven-supply-chains-3-cases?utm_source=chatgpt.com
- Alicke, K., & Foster, T. (2024, 14 octubre). *Supply chains: Still vulnerable*. McKinsey & Company. https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/supply-chain-risk-survey?utm_source=chatgpt.com
- Ballou, R. H. (2004). *Logistics: Supply chain management*. Pearson.
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, dangers, strategies*. Oxford University Press.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). *Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future*. W. W. Norton & Company.
- Bughin, J., Hazan, E., Ramaswamy, S., Chui, M., Allas, T., Dahlström, P., ... & Trench, M. (2017). *Artificial intelligence: The next digital frontier?* McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com>
- Chamorro-Premuzic, T., Wade, M., & Jordan, J. (2019). *How AI is changing HR*. Harvard Business Review. <https://hbr.org>
- Chae, B., & Olson, D. L. (2013). *Business analytics for supply chain: A dynamic-capabilities framework*. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 12(1), 9–26. <https://doi.org/10.1142/S0219622013500016>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2021). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (7th ed.). Pearson. <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/supply-chain-management-strategy-planning-and-operation/P200000005863/9780137502844>
- Christopher, M. (2016, 23 marzo). *Logistics and Supply Chain Management*. Google Books. https://books.google.com/books/about/Logistics_and_Supply_Chain_Management.html?id=NIfQCwAAQBAJ
- Chui, M., Manyika, J., & Miremadi, M. (2018). *What AI can and can't do (yet) for your business*. McKinsey Quarterly. <https://www.mckinsey.com>
- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). *Artificial intelligence for the real world*. *Harvard Business Review*, 96(1), 108–116.
- Domingos, P. (2015). *The master algorithm: How the quest for the ultimate learning machine will remake our world*. Basic Books.
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Papadopoulos, T., & Wamba, S. F. (2017). *The impact of big data on world-class sustainable manufacturing*. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*.

- Esteva, A., Robicquet, A., Ramsundar, B., Kuleshov, V., DePristo, M., Chou, K., ... & Dean, J. (2019). *A guide to deep learning in healthcare*. *Nature Medicine*, 25(1), 24–29. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0316-z>
- Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., ... & Vayena, E. (2018). *AI4People—An ethical framework for a good AI society*. *Minds and Machines*, 28(4), 689–707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>
- Gattorna, J. (2015). *Dynamic supply chains*. Pearson Education.
- González Fabre, R., & Cárdenes Doctor, J. (2022). *La aplicación de Big Data e Inteligencia Artificial en logística y transporte para la optimización de procesos en empresas*. Universidad Pontificia Comillas.
- González-Coronado, R., Martínez, J., & Pérez, G. (2019). *Tipologías de revisión de literatura científica: Un enfoque para investigaciones en educación*. *Revista Electrónica Educare*, 23(3), 1–23. <https://doi.org/10.15359/ree.23-3.15>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- Ibarra-Peña, K. A., Morán-Murillo, P. N., & Rodríguez-Sares, E. A. (2024). *Inteligencia artificial y Big Data en la optimización de cadenas de suministro internacionales: hacia una logística predictiva y sostenible*. *Revista UGC*.
- Informe de OMC examina efecto de inteligencia artificial en comercio mundial. (2024, 21 noviembre). *Diario Digital Nuestro País*. https://www.elpais.cr/2024/11/21/informe-de-omc-examina-efecto-de-inteligencia-artificial-en-comercio-mundial/?utm_source=chatgpt.com
- Ivanov, D. (2020). *Viable Supply Chain Model: Integrating Agility, Resilience and Sustainability Perspectives—Lessons from and Thinking beyond the COVID-19 Pandemic*. *Annals of Operations Research*, 319, 1411–1431. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03640-6>
- Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019). *The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics*. *International Journal of Production Research*.
- Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019). *Digital supply chain twins: Managing the ripple effect, resilience, and disruption risks through the combination of digital twins and artificial intelligence*. *IFAC-PapersOnLine*, 52(13), 33–38. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.193>
- Ivanov, D., Dolgui, A., Das, A., & Sokolov, B. (2019). *Digital supply chain twins: Managing the ripple effect, resilience, and disruption risks by data-driven optimization*,

- simulation, and visibility. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 136, 101922. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2019.101922>
- Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). *The global landscape of AI ethics guidelines. Nature Machine Intelligence*, 1, 389–399. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2>
- Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). *Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of AI. Business Horizons*, 62(1), 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004>
- Krauss, C., Do, X. A., & Huck, N. (2017). *Deep neural networks, gradient-boosted trees, random forests: Statistical arbitrage on the S&P 500. European Journal of Operational Research*, 259(2), 689–702. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.10.031>
- Leung, S. C. H., Zhang, J., Lai, K. K., & Liu, N. (2018). *A B2C e-commerce intelligent order fulfillment system for improving customer satisfaction. Computers & Industrial Engineering*, 115, 459–471. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.12.021>
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). *A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence. AI Magazine*.
- McKinsey & Company. (2023). *El estado de la IA en 2023: El año clave de la IA generativa. https://www.mckinsey.com/featured-insights/destacados/el-estado-de-la-ia-en-2023-el-ano-clave-de-la-ia-generativa/es*
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). *Defining supply chain management. Journal of Business Logistics*, 22(2), 1–25. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x>
- Mercojuris. (2024, 28 noviembre). *OMC – Nuevo informe examina cómo la inteligencia artificial puede configurar el futuro del comercio internacional. Mercojuris. https://mercojuris.com/omc-nuevo-informe-examina-como-la-inteligencia-artificial-puede-configurar-el-futuro-del-comercio-internacional/?utm_source=chatgpt.com*
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2024). *Hoja de Ruta: Adopción Ética y Sostenible de Inteligencia Artificial en Colombia. https://inteligenciaartificial.minciencias.gov.co/wp-content/uploads/2024/02/Hoja-de-Ruta-Adopcion-Etica-y-Sostenible-de-Inteligencia-Artificial-Colombia-1.pdf*
- Min, H. (2010). *Artificial intelligence in supply chain management: Theory and applications. International Journal of Logistics Research and Applications*.
- Mittelstadt, B. D., Allo, P., Taddeo, M., Wachter, S., & Floridi, L. (2016). *The ethics of algorithms: Mapping the debate. Big Data & Society*, 3(2). <https://doi.org/10.1177/2053951716679679>
- Organización Marítima Internacional. (2025). *IA en puertos: la clave para una logística más eficiente. El Universal.*

<https://www.eluniversal.com.co/economica/2025/03/31/inteligencia-artificial-asi-impulsa-la-logistica-portuaria/>

- Raisch, S., & Krakowski, S. (2021). *Artificial intelligence and management: The automation-augmentation paradox*. *Academy of Management Review*, 46(1), 192–210. <https://doi.org/10.5465/amr.2018.0072>
- Riascos Guerrero, J. A., Bravo Arroyave, J. S., & Galván Colonia, E. (2024). *Estrategias basadas en inteligencia artificial para la gestión de inventarios en la cadena de suministro*. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Riascos, J. A., Bravo, J. S., & Galván Colonia, E. (2025). *Estrategias basadas en inteligencia artificial para la gestión de inventarios en la cadena de suministro*.
- Rodríguez Mayorga, S. (2022). *El impacto de la inteligencia artificial en la sostenibilidad de la cadena de suministro: una revisión de literatura*. Universidad El Bosque.
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2017). *The handbook of logistics and distribution management* (5th ed.). Kogan Page.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Salazar, C. L., & Cárdenas, P. (2020). *La revisión de literatura como etapa fundamental en el proceso investigativo*. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(9), 33–49. <https://doi.org/10.35381/rikk.v5i9.864>
- Sebastian, R. M. (2022). *El impacto de la inteligencia artificial en la sostenibilidad de la cadena de suministro: una revisión de literatura*. <https://repositorio.unbosque.edu.co/items/09f98f81-c545-40fb-8d94-ca8612de344c>
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). *From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management*. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699–1710. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>
- Tamayo Contreras, P., Maldonado Alcaraz, S., & Gutiérrez Rodríguez, Á. (2024). *La inteligencia artificial y su impacto en la gestión de inventarios en la cadena de suministro*.
- Tang, C. S. (2006). *Perspectives in supply chain risk management*. *International Journal of Production Economics*, 103(2), 451–488. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2005.12.006>
- Toorajipour, R., Sohrabpour, V., Nazarpour, A., Oghazi, P., & Fischl, M. (2021). *Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review*. *Journal of Business Research*.
- Wamba, S. F., Gunasekaran, A., Dubey, R., Ngai, E. W. T., & Papadopoulos, T. (2020). *Big data analytics and supply chain ambidexterity: Moderating role of environmental dynamism*. *Information & Management*, 57(1), 103–117. <https://doi.org/10.1016/j.im.2018.09.004>

Wieland, A. (2021). *Dancing the supply chain: Toward transformative supply chain management*. *Journal of Supply Chain Management*, 57(1), 58–73.
<https://doi.org/10.1111/jscm.12248>

World Bank. (s. f.). *Informe anual 2023: Una nueva era de desarrollo*. World Bank.
<https://documentos.bancomundial.org/es/publication/documents-reports/documentdetail/099405110112326811/secbos198ad43a01b00b143eb19e841dfefb5df959e>