

Impacto y evolución de Big Data en la logística: Una revisión exhaustiva de tendencias y prácticas actuales

Dicsiel Cordoves Mustelier¹, Mariano Frutos^{1,2}

¹Departamento de Ingeniería, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca (8000), Argentina.

²Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (IESS UNS-CONICET), Bahía Blanca (8000), Argentina.

dicsielcm1982@gmail.com - mfrutos@uns.edu.ar

Abstract. Big Data ha transformado radicalmente la industria logística, reconfigurando la gestión de la cadena de suministro y la toma de decisiones estratégicas. Este artículo ofrece una revisión exhaustiva de la producción científica sobre el tema, analizando el impacto de Big Data en la logística y explorando sus aplicaciones, beneficios y desafíos. Las aplicaciones más destacadas incluyen la optimización de rutas y entregas, la predicción de la demanda mediante algoritmos de machine learning y el mantenimiento predictivo. Entre los beneficios relevantes se encuentran la reducción de costos y la mejora de la eficiencia, además de una mayor satisfacción del cliente y una toma de decisiones estratégicas más informada. Sin embargo, persisten desafíos como el acceso y calidad de los datos, la infraestructura y tecnología requeridas, y la escasez de talento humano capacitado en Big Data. Se destaca que las empresas que inviertan en Big Data y en la formación de su personal estarán mejor preparadas para competir en el mercado globalizado y satisfacer las demandas cambiantes de los clientes.

Keywords: Big Data, Logística, Cadena de Suministros.

1 Introducción

En la intrincada red de la economía global, la logística opera como un engranaje vital que impulsa el flujo de bienes y servicios, y además representa el proceso estratégico de planificación, ejecución y control que garantiza un flujo óptimo de materiales, información y capital. Reconocida como la columna vertebral de la cadena de suministro, su eficiencia se convierte en un factor determinante para el éxito organizacional [1], [2]. Por otra parte, la explosión del Big Data ha transformado radicalmente el panorama empresarial, y su aplicación en la logística se ha convertido en un campo de estudio emergente, con un enorme potencial para revolucionar la gestión de la cadena de suministro. Big Data ofrece una oportunidad única para transformar la logística, permitiendo una toma de decisiones más precisa y ágil en tiempo real, además el análisis de datos masivos permite identificar patrones ocultos, optimizando rutas de transporte, inventarios y procesos de distribución [3]. El futuro de la cadena de suministro radica en la integración de la inteligencia artificial y el análisis avanzado, impulsados por el Big Data, para anticipar y responder proactivamente a las demandas del mercado. La gestión tradicional de la logística, basada en métodos manuales y procesos analógicos, se

ve limitada para procesar y analizar la gran cantidad de datos generados en la cadena de suministro. Esta situación dificulta la toma de decisiones oportunas y eficientes, lo que puede generar retrasos, costos adicionales e insatisfacción del cliente. La investigación tiene como objetivo realizar una revisión exhaustiva de la producción científica en el tema, así como del impacto del Big Data en la logística, explorando sus aplicaciones, beneficios y desafíos, incluyendo datos e indicadores que evidencian su importancia. Además, con la investigación se pretende proporcionar una introducción a las principales tendencias y oportunidades que ofrece el Big Data en este sector.

2 Metodología

Para estructurar la investigación y garantizar su calidad y relevancia, se trabajó con una metodología estructurada en tres etapas: planificación, análisis-síntesis, y discusión-conclusiones, las cuales explican todo el proceso de definición de objetivos, recopilación, análisis, síntesis, evaluación de la calidad y categorización de la información, y finalmente preparación del informe. Como variables fundamentales para un análisis se consideró la actualidad, calidad y claridad en la información buscada, considerando un horizonte de tiempo entre 2010 y 2024. La recolección de datos se realizó mediante la búsqueda y selección de artículos científicos y las palabras claves utilizadas fueron: en español (Datos masivos, logística, cadena de suministro, datos masivos & logística, datos masivos & cadena de suministro), en inglés (Big Data, logistics, supply chain, Big Data & logistics, Big Data & supply chain) y en portugués (Big Data, logística, cadeia de suprimentos, Big Data & logística, Big Data & cadeia de suprimentos)

3 Resultados

En los gráficos de la figura 1 se puede apreciar la relación el volumen de literatura científica producida en el intervalo de tiempo del 2010 al 2024 con respecto a los temas: Big Data, logística y la combinación de ambas palabras claves para los principales tipos de literatura seleccionadas (artículos, libros, conferencias, etc.), destacándose en mayor volumen los artículos científicos seguido de las conferencias y posteriormente los libros.

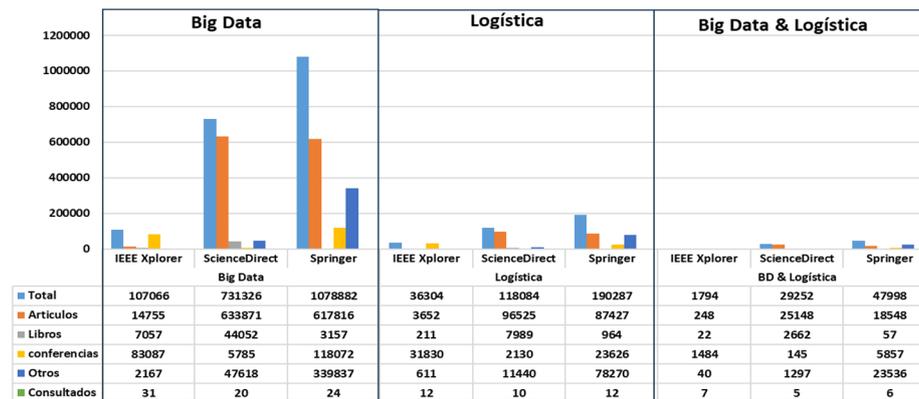


Fig. 1. Producción científica en IEEE Xplore, ScienceDirect y Springer entre 2010-2024.

En la figura 2 se puede ver el volumen de artículos subidos en Elsevier, Redalyc, SciELO y Academia.edu en cada uno de los temas objeto de estudio, evidenciándose que el tema Big Data es ampliamente tratado en la literatura científica, con muchas aplicaciones, dentro de las cuales se encuentra la logística dada la importancia de la implementación de herramienta de Big Data en esta disciplina.

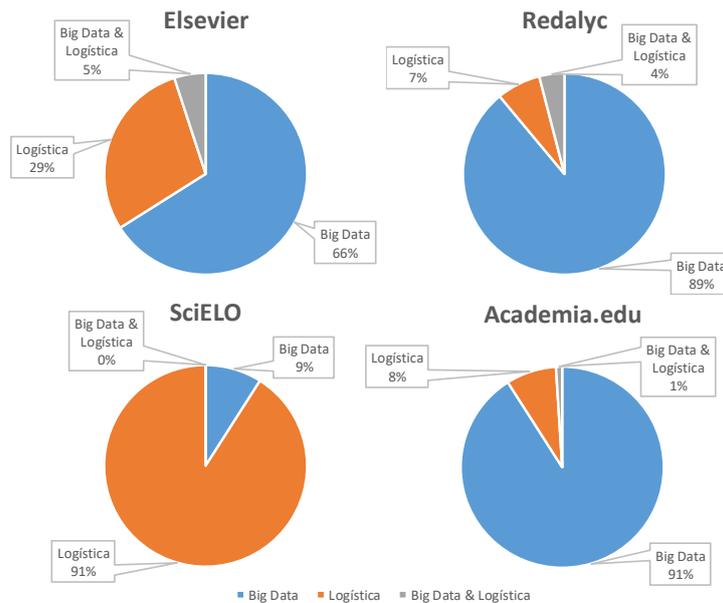


Fig. 2. Producción científica en Elsevier, Redalyc, SciELO y Academia.edu entre 2010-2024.

El análisis de la literatura revela que el Big Data está teniendo un impacto significativo en la industria logística. A continuación, se muestran algunas de las aplicaciones más importantes del Big Data en la logística y el número de artículos encontrados donde tratan el tema: optimización de rutas de transporte (15), predicción de la demanda (25), gestión de inventarios (16), mantenimiento predictivo (8), seguimiento y trazabilidad de envíos (21), gestión de la cadena de frío (6), prevención de fraudes (11), optimización de la selección de almacenes (2), gestión de la cadena de suministro global (24), personalización de la experiencia del cliente (6) [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10].

4 Discusión

A través del análisis de vastos conjuntos de datos, las empresas pueden obtener información valiosa sobre patrones de demanda, rutas de transporte, niveles de inventario y comportamiento del cliente. Esta información, antes inaccesible, ahora permite tomar decisiones estratégicas con mayor precisión y rapidez. En concreto, el Big Data ha permitido: reducir costos logísticos en un 10-15%, mediante la optimización de rutas, la gestión eficiente del inventario y la prevención de fraudes, disminuir los costos de transporte en un 4% mediante la optimización de rutas y la reducción de tiempos de entrega, mejorar la satisfacción del cliente en un 20%, gracias a entregas más rápidas, precisas

y personalizadas, aumentar la eficiencia de la cadena de suministro en un 25%, reduciendo tiempos de espera, optimizando procesos y minimizando errores.

Existen varios casos de éxito de la aplicación de Big Data en la logística. Walmart redujo en un 14% sus costos de transporte al optimizar rutas de entrega mediante el análisis de datos de tráfico y patrones de compra, Amazon utiliza Big Data para predecir la demanda de productos con una precisión del 95%, lo que le permite reducir costos de almacenamiento, DHL utiliza Big Data para rastrear envíos en tiempo real y ofrecer a sus clientes información precisa sobre la ubicación y el estado de sus pedidos, Maersk utiliza Big Data para optimizar sus rutas de navegación, reducir el consumo de combustible y mejorar la eficiencia de sus operaciones.

5 Conclusiones

El Big Data ha irrumpido en el sector logístico como una fuerza transformadora, impulsando la optimización, la eficiencia y la innovación en toda la cadena de suministro. El estudio de Big Data en las diferentes bases de dato académicas especializadas, repositorios de artículo científicos y editoriales académicas han mostrado que los investigadores y los empresarios están interesados en la aplicación de esta filosofía a la logística dada su importancia y el impacto en el sector empresarial ya que este es profundo y duradero. Las empresas que adopten estas tecnologías estarán mejor posicionadas para navegar por los desafíos del mercado actual y prosperar en el futuro. Es importante destacar que la implementación exitosa del Big Data en la logística requiere una inversión significativa en infraestructura, herramientas y talento, por lo que se debe estar dispuesto a adaptarse a los cambios y desarrollar una cultura de análisis de datos para aprovechar al máximo los beneficios de esta tecnología.

Referencias

1. Ballou, R.H.: *Logística Administración de la cadena de suministro* (Quinta Edición). PEARSON EDUCACIÓN, México (2004).
2. Chopal, S, Meindl, P.: *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, Planeación y Operación (TERCERA EDICIÓN)*. PEARSON EDUCACIÓN, México (2004).
3. Christopher, M. (2016): *Logistics & Supply Chain Management*. Pearson Education.
4. Zhang, J., Wang, F., Li, B.: Big Data driven optimization of transportation routes for urban logistics. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* **118**, 102823 (2020).
5. Khodaei, S.R., Kheyrzad, C., Farahani, M.: Big Data analytics for demand forecasting: A comprehensive review and future directions. *Annals of Operations Research* **290**(1-4), 213-256 (2020).
6. Wei, D., Turner, S.E., Zhang, Z.: A Big Data-based framework for supply chain inventory management. *International Journal of Production Research* **54**(23-24), 6829-6846 (2016).
7. Ray, A.K., Ghosal, S., Ghose, D.: Big Data analytics: A paradigm shift in predictive maintenance of industrial equipment. *Journal of Big Data Analytics* **1**(1), 2 (2016).
8. Figueira, M.R., Almeida, A.J.Q., Reis, L.S.: Big Data analytics for supply chain traceability: A review and future directions. *European Journal of Operational Research* **252**(3), 697-712 (2016).
9. Wu, J., Sun, R., Mukhopadhyay, R.B.: Big Data based food supply chain management for enhancing food safety and quality. *Computers in Agriculture* **125**, 153-164 (2016).
10. Shang, W., Liu, Y., Zhang, Y.: Big Data analytics for fraud detection: A survey. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, **27**(8), 2091-2104 (2015).