

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPFERAR COLOMBIA SAS



Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPFERAR COLOMBIA SAS

Bohórquez Cárdenas Nicolás

Jiménez Gil Paula Andrea

Corporación Universitaria Minuto De Dios - UNIMINUTO

Rectoría Bogotá

Facultad de Ciencias Empresariales

Programa de Especialización en Gerencia Logística

Mayo de 2026

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPPERAR COLOMBIA SAS

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPPERAR COLOMBIA SAS

Bohórquez Cárdenas Nicolás

Jiménez Gil Paula Andrea

Trabajo de Grado Presentado como requisito para optar al título Especialista en Gerencia Logística

Asesor

Ph.D. Campo Elías López-Rodríguez

Docente Investigador de la Facultad de Ciencias Empresariales

Corporación Universitaria Minuto De Dios - UNIMINUTO

Rectoría Bogotá

Facultad de Ciencias Empresariales

Programa de Especialización en Gerencia Logística

Mayo de 2026

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia por su apoyo incondicional a lo largo de este proceso, en especial a Erick Joel y Yuliana por ser una gran motivación y acompañamiento para culminar este logro académico, al equipo docente por su enseñanza dada a lo largo del curso y a mis compañeros por su apoyo durante el proceso de formación.

Nicolás Bohórquez C.

Este logro está dedicado a mi familia, por ser mi apoyo constante y mi mayor motivación en cada paso de este proceso. A mis padres, por sus enseñanzas, paciencia y por impulsarme siempre a seguir creciendo. A mi pareja, por su compañía, comprensión y apoyo incondicional en los momentos más exigentes. Gracias por creer en mí incluso cuando el camino se hacía difícil. Este resultado también es de ustedes, porque sin su respaldo no habría sido posible.

Paula Jiménez G

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento a Dios y a nuestras familias por su apoyo constante durante este proceso académico, ya que fueron un pilar fundamental para culminar este proyecto. También agradecemos el esfuerzo y compromiso mutuo como equipo de trabajo, donde cada uno aportó sus conocimientos, tiempo y dedicación para sacar adelante esta investigación. Este logro no solo representa un requisito académico, sino también un crecimiento personal y profesional.

También extendemos nuestro agradecimiento a la empresa OPFERAR COLOMBIA SAS por brindarnos la oportunidad de desarrollar este estudio dentro de su operación, facilitando el acceso a la información necesaria. Agradecemos a los docentes de la especialización, en particular a nuestro asesor, por su orientación, acompañamiento y aportes durante todo el proceso. Su guía fue clave para fortalecer nuestro aprendizaje y darle forma a este trabajo de investigación.

Contenido

Resumen.....	9
Introducción	11
1. Problema.....	14
1.1. Descripción del problema	14
1.2. Pregunta de investigación	16
2. Justificación	17
3. Objetivos.....	23
3.1. Objetivo general.....	23
3.2. Objetivos específicos	23
4. Marco de referencia	24
4.1. Marco teórico	24
4.2. Marco legal	28
5. Metodología.....	29
5.1. Alcance de la investigación	29
5.2. Enfoque metodológico	29
5.3. Población.....	30
5.4. Instrumentos.....	31
5.5. Procedimientos.....	32
5.6. Consideraciones éticas	34
6. Resultados.....	35
6.1. Diagnostico	35

6.2.	Identificación de hallazgos	36
6.3.	Herramientas de automatización.....	37
6.3.1.	Comparación de herramientas.....	37
6.3.2.	Google Apps Script.....	39
6.3.3.	Appsheets	39
6.3.4.	PYTHON	40
6.3.5.	WMS	40
6.4.	Automatizaciones en almacenamiento.....	40
6.4.1.	Antes de las automatizaciones.....	41
6.4.2.	Estado actual de los procesos	43
6.4.3.	Comparación antes y después	45
6.5.	Automatizaciones en transporte.....	47
6.5.1.	Antes de las automatizaciones.....	47
6.5.2.	Estado actual de los procesos	49
6.5.3.	Comparación antes y después	50
6.6.	Factores para la automatización de procesos	52
6.6.1.	Factores internos	53
6.6.1.1.	Cultura organizacional	54
6.6.1.2.	Resistencia al cambio.....	54
6.6.2.	Factores externos	55
7.	Conclusiones.....	56
8.	Recomendaciones	59
	Referencias bibliográficas.....	60

Lista de tablas

Tabla 1. Comparación herramientas tecnológicas usadas en automatizaciones	38
Tabla 2 Ubicaciones en bodega antes	42
Tabla 3. Ubicaciones después de las automatizaciones	44
Tabla 4. Comparación antes y después en almacenamiento	46
Tabla 5. Comparación antes y después en transporte	50

Lista de figuras

Figura 1. Evolución de los costos logísticos en Colombia (% del PIB)	20
Figura 2. Impacto de la automatización en sostenibilidad logística	21
Figura 3. Estructura metodológica del proceso de investigación.....	32
Figura 4. Inicios Opperar Colombia SAS	35
Figura 5. metas de los indicadores	42
Figura 6. Porcentaje de ocupación de bodega	43
Figura 7. ocupación de bodega después	44
Figura 8. indicadores después de las automatizaciones	45
Figura 9. Sabana cundiboyacense	48
Ilustración 10. Tiempos de entrega antes y después	49
Ilustración 11. pedidos por carro antes y después	50

Resumen

Los procesos de automatización actualmente en el sector logístico han sido claves y en Opperar Colombia SAS ha sido ejemplo de cómo se pueden optimizar recursos, reducir tiempos y minimizar errores, por ello. El objetivo de esta investigación es analizar el impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPPERAR Colombia. En este estudio se utilizó un enfoque mixto, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas analizan los resultados operativos y los proyectos que se han implementado en la compañía en los últimos años. Dentro de los resultados más importantes se observa que la implementación de automatizaciones en los procesos de almacenamiento y transporte generó mejoras significativas en la eficiencia logística, como la reducción de tiempos operativos, la disminución de errores y una mayor trazabilidad de la información, identificando factores clave que influyen en el éxito de estos procesos, como la infraestructura tecnológica, la estandarización de los procesos y el nivel de capacitación del personal. Se concluye que este estudio aporta una visión más clara sobre cómo la integración de tecnologías puede contribuir a mejorar la eficiencia operativa y la sostenibilidad en las organizaciones.

Palabras claves: Tecnologías de automatización, eficiencia logística, distribución y almacenamiento

Abstract

The automation processes currently used in the logistics sector have been key, and at OPFERAR Colombia they have become an example of how resources can be optimised, time reduced, and errors minimised. Therefore, the objective of this research is to analyse the impact of integrating automation technologies on the logistical efficiency of distribution and warehousing operations within OPFERAR Colombia. This study adopted a mixed-methods approach, combining qualitative and quantitative techniques to analyse operational results and the projects that have been implemented within the company in recent years. Among the most significant findings, it is observed that the implementation of automation in warehousing and transport processes has generated notable improvements in logistical efficiency, such as reduced operational times, fewer errors, and greater information traceability, while also identifying key factors influencing the success of these processes, including technological infrastructure, process standardisation, and the level of staff training. It is concluded that this study provides a clearer perspective on how the integration of technologies can contribute to improving operational efficiency and sustainability within organisations.

Keywords: Automation technologies, Logistics efficiency, distribution and storage

Introducción

La implementación de tecnologías de automatización se ha vuelto clave para mejorar la eficiencia y responder a las exigencias del mercado, aún existen dificultades en su integración dentro de los procesos de almacenamiento y distribución, lo que limita sus beneficios, la presente investigación analiza el impacto de la automatización en la eficiencia logística de OPPERAR COLOMBIA SAS, enfocándose en sus operaciones de almacenamiento y transporte, con el fin de identificar mejoras en tiempos, reducción de errores y optimización de recursos.

La importancia de esta investigación está en entender cómo la automatización no solo mejora la eficiencia operativa, sino también aporta a la sostenibilidad en las operaciones logísticas. En Colombia, donde los costos logísticos siguen siendo altos, es importante analizar si estas tecnologías realmente generan beneficios en las empresas, con este estudio queremos identificar las diferencias entre lo que se espera de la automatización y lo que realmente se logra, así como los factores que influyen en su implementación dentro de la organización.

Esta investigación se apoya en conceptos de logística 4.0, transformación digital y automatización en la cadena de suministro, tomando como base autores como Martin Christopher, quien destaca la importancia de la eficiencia en la gestión logística, y Hofmann y Rüsch, quienes abordan la integración de tecnologías en los procesos logísticos. Estos enfoques permiten entender cómo herramientas como WMS y plataformas digitales pueden mejorar la operación y hacer a las empresas más competitivas, se tienen en cuenta aspectos como la sostenibilidad operativa y la gestión del cambio, que son clave para comprender el impacto real de la automatización dentro de las organizaciones.

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPFERAR COLOMBIA SAS

El estudio metodológico se desarrolló bajo un enfoque mixto, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas que permitieron analizar tanto los resultados operativos como la percepción de los colaboradores frente a la implementación de las automatizaciones. Los instrumentos fueron el estudio de caso como estrategia principal, apoyado en el análisis documental de información interna de la empresa, lo que permitió comprender el fenómeno en su contexto real y obtener una visión integral del proceso de transformación tecnológica, se garantizó la aplicación de los principios éticos asegurando la beneficencia, no maleficencia, justicia y respeto hacia las personas.

Se evidenció que la implementación de automatizaciones en los procesos de almacenamiento y transporte generó mejoras significativas en la eficiencia logística, como la reducción de tiempos operativos, la disminución de errores y una mayor trazabilidad de la información, se identificaron factores clave que influyen en el éxito de estos procesos, como la infraestructura tecnológica, la estandarización de los procesos y el nivel de capacitación del personal. Sumado a lo anterior se identificó la presencia de resistencia al cambio como una de las principales dificultades durante la implementación.

Esta investigación permite evidenciar la importancia de la automatización como una herramienta clave para el fortalecimiento de la logística en Colombia, especialmente en un contexto donde los costos logísticos siguen siendo elevados frente a estándares internacionales. El estudio aporta una visión más clara sobre cómo la integración de tecnologías puede contribuir a mejorar la eficiencia operativa y la sostenibilidad en las organizaciones, se resalta que en la implementación de estas soluciones no depende únicamente de la tecnología, sino también de factores organizacionales y humanos que influyen directamente en los resultados.

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPPERAR COLOMBIA SAS

Este trabajo de investigación representa un aporte significativo para la Facultad de Ciencias Empresariales de UNIMINUTO y para el programa de Especialización en Gerencia Logística, al ofrecer un análisis aplicado basado en un caso real del sector. La investigación fortalece el conocimiento académico al conectar la teoría con la práctica, permitiendo que futuros estudiantes cuenten con una referencia sobre la implementación de automatizaciones en contextos empresariales.

1. Problema

1.1.Descripción del problema

En los últimos años, el sector logístico en Colombia ha venido incorporando tecnologías basadas en inteligencia artificial y automatización con el objetivo de mejorar la eficiencia de sus operaciones. Herramientas como los sistemas de gestión de almacenes (WMS), la identificación por radiofrecuencia (RFID), el picking automatizado, la optimización de rutas y el uso de dispositivos IoT han permitido agilizar procesos, reducir errores y facilitar la ejecución de tareas repetitivas. En este sentido, Mecalux Esmena (2022) resalta que la automatización se ha convertido en un elemento clave para mejorar la competitividad de las operaciones logísticas.

A pesar de estos avances, todavía no es del todo claro qué tan significativo es el impacto de estas tecnologías cuando se analizan de manera conjunta variables como la eficiencia operativa y la sostenibilidad. Existen algunos estudios que abordan esta relación, pero siguen siendo limitados en contextos reales de aplicación. Por ejemplo, se han identificado aportes importantes en procesos logísticos específicos (Cifuentes Beltrán, 2013), aunque no se profundiza lo suficiente en cómo estas tecnologías influyen simultáneamente en el desempeño operativo y ambiental de las organizaciones.

A partir de esta situación, evidenciamos la necesidad de realizar estudios que permitan entender mejor el impacto real de la automatización en empresas del sector logístico. En el caso de OPERAR COLOMBIA SAS., resulta interesante analizar cómo estas tecnologías están siendo implementadas en los procesos de almacenamiento y distribución, y de qué manera están aportando al mejoramiento de la eficiencia logística y la sostenibilidad operativa. se evidencia

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPERAR COLOMBIA SAS que, aunque la adopción tecnológica ha crecido en los últimos años, aún persisten dificultades en su integración dentro de las organizaciones (SEAL, 2024).

Dentro de los principales retos se encuentran las limitaciones técnicas, la resistencia al cambio organizacional, la falta de capacitación del personal y los altos costos de implementación. Estas situaciones dificultan la adaptación de los procesos tradicionales a los nuevos sistemas automatizados, afectando los resultados esperados. Como lo plantean Cardozo Pérez y Duván (2025), las organizaciones actuales enfrentan una presión constante por mejorar su eficiencia y adaptarse a entornos cada vez más dinámicos y digitalizados.

Sin embargo, la implementación de estas tecnologías no siempre produce los resultados esperados debido a diversos factores críticos: escasa alineación entre procesos y soluciones tecnológicas, ausencia de indicadores confiables para medir el impacto de la automatización, y resistencia al cambio por parte de los empleados (Costa, 2022).

Por otra parte, es importante tener en cuenta que muchas empresas han centrado sus esfuerzos en mejorar la eficiencia operativa, dejando en segundo plano el impacto de estas tecnologías en la sostenibilidad. Aspectos como el consumo energético, la reducción de emisiones y el uso eficiente de los recursos no siempre son considerados dentro de las estrategias logísticas. De acuerdo con lo anterior, Ballesteros Riveros et al. (2009) destacan que la integración entre innovación y sostenibilidad es un factor determinante para el desarrollo y permanencia de las organizaciones en el tiempo.

En este contexto, surge la necesidad de desarrollar una investigación que permita analizar cómo la integración de tecnologías de automatización en los procesos de almacenamiento y distribución puede contribuir al mejoramiento de la eficiencia logística y al fortalecimiento de la sostenibilidad operativa en OPERAR COLOMBIA SAS.

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPERAR COLOMBIA SAS

1.2.Pregunta de investigación

¿Qué impacto ha tenido la empresa OPERAR COLOMBIA SAS al implementar automatizaciones en los procesos de almacenamiento y distribución para mejorar la eficiencia logística y la sostenibilidad operativa?

2. Justificación

La presente investigación cobra especial importancia en el contexto actual de transformación digital y evolución de los sistemas logísticos, donde la automatización se ha convertido en un eje estratégico para mejorar la competitividad empresarial (Christopher, M., 2020). En un entorno caracterizado por alta exigencia en tiempos de entrega, precisión operativa, reducción de costos y cumplimiento de estándares ambientales, actualmente las empresas del sector logístico enfrentan el desafío de integrar tecnologías que optimicen sus procesos sin comprometer la sostenibilidad organizacional (García, 2021).

En este escenario, analizar el impacto de la implementación de tecnologías de automatización en los procesos de almacenamiento y distribución de OPERAR COLOMBIA SAS. resulta no solo pertinente, sino necesario para entender cómo estas herramientas están influyendo en la eficiencia logística y en el desempeño sostenible de la operación. A partir de este análisis, se podrá identificar qué tipo de automatizaciones son realmente viables dentro del contexto de la empresa y cómo estas pueden transformar sus indicadores operativos y ambientales. En la práctica, la incorporación de sistemas automatizados puede generar mejoras en los tiempos de ciclo, reducir errores en procesos como el picking y el control de inventarios, así como optimizar la trazabilidad de la mercancía y disminuir reprocesos (Winkelhaus, 2019).

Bunce (2022) destaca que las automatizaciones pueden contribuir a la reducción de costos operativos mediante una mejor planificación de rutas, uso eficiente de recursos, disminución de desperdicios y optimización del consumo energético en instalaciones logísticas, en el caso particular de OPERAR COLOMBIA SAS, que desarrolla actividades de almacenamiento y

distribución en la ciudad de Bogotá, la investigación permitirá analizar si las tecnologías implementadas están generando los resultados esperados o si existen brechas entre el desempeño actual y los estándares requeridos para una operación logística automatizada y sostenible.

Desde una perspectiva teórica, el estudio se apoya en los planteamientos de la logística 4.0 y la transformación digital aplicada a la cadena de suministro. En este sentido, Hofmann y Rüsch (2017) señalan que la automatización logística permite fortalecer la eficiencia operativa y aportar a la sostenibilidad organizacional, al integrar tecnologías digitales en los procesos logísticos. Sin embargo, pese a que la literatura académica ha abordado ampliamente los beneficios potenciales de la automatización aún existen vacíos en estudios aplicados que analicen su impacto en contextos empresariales específicos del sector logístico colombiano (Barreto, 2017).

Adicionalmente, el estudio articula el análisis de la eficiencia logística con la sostenibilidad operativa, entendida no solo como reducción de impactos ambientales, sino como una gestión integral que incluye optimización de recursos, responsabilidad empresarial y alineación con estándares globales de desarrollo sostenible, en este sentido, la investigación nos ayuda a entender mejor cómo la automatización puede convertirse en un mecanismo para lograr operaciones más limpias, eficientes y responsables, fortaleciendo la visión estratégica de la logística como un sistema que integra desempeño económico, social y ambiental de la mano con una logística empresarial y gestión de la cadena de suministro (Ballou, 2004).

En Colombia se ha evidenciado la necesidad de implementar tecnologías de automatización en los procesos de inventarios para mejorar la eficiencia en el control de las mercancías y fortalecer los indicadores de gestión. Resalta Rodríguez Polania (2020) la

importancia de adoptar herramientas tecnológicas que optimicen estos procesos. Así mismo, la implementación de sistemas como el WMS (Warehouse Management System) contribuye a la eficiencia operativa de la cadena de suministro, al facilitar la organización y trazabilidad de los inventarios, mejorando el desempeño logístico (Mejía Espinal & Collazos Cárdenas, 2018).

Según BID (20219) el proceso metodológico no solo facilita la interpretación de resultados, sino que también ofrece un modelo replicable para futuras investigaciones en el ámbito logístico, donde la investigación adquiere valor al emplear un enfoque mixto que combina herramientas cualitativas y cuantitativas para analizar el fenómeno de estudio y la utilización de encuestas semiestructuradas aplicadas a colaboradores directamente vinculados con los procesos operativos permite obtener información tanto perceptual como objetiva sobre los cambios generados por la automatización.

En Colombia el sector logístico ha presentado desafíos que justifican la necesidad de implementar tecnologías de automatización. De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación, los costos logísticos en el país han tenido variaciones significativas en los últimos años, pasando de 12,6 % en 2020 a 17,9 % en 2022, lo que evidencia un incremento considerable en los costos operativos asociados al transporte, almacenamiento e inventarios.

Para el año 2024, este indicador logró reducirse a 15,6 %, aunque sigue siendo superior al promedio internacional, que se ubica entre el 11 % y el 13 %, e incluso lejos de los niveles de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) cercanos al 8 % (Perez Godoy, 2025). Esto implica que en promedio las empresas colombianas destinan alrededor de 15,6 pesos de cada 100 facturados a actividades logísticas, lo que refleja el alto impacto de estos procesos en la estructura de costos empresariales. (Portafolio, 2026)

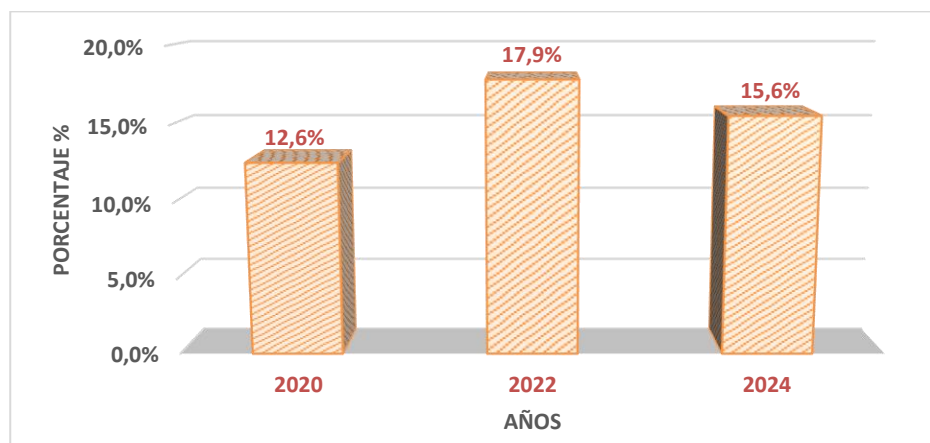


Figura 1. Evolución de los costos logísticos en Colombia (% del PIB)

Fuente: Elaboración propia con base en DNP y fuentes sectoriales (2020–2024)

En este proyecto de investigación encontramos que el sector logístico representa cerca del 8 % del PIB nacional, siendo así un componente clave en la economía del país. Sin embargo, indicadores como el Índice de Desempeño Logístico del Banco Mundial muestran que Colombia ha tenido retrocesos en competitividad, pasando del puesto 58 en 2018 al puesto 66 en 2023 (AnalDEX, 2023). Estas cifras de alguna manera nos muestran que existe una necesidad de fortalecer la eficiencia operativa mediante la adopción de tecnologías como la automatización en centros de distribución, que permitan optimizar tiempos, reducir costos y mejorar la sostenibilidad de las operaciones logísticas.

Es importante tener en cuenta que analizar de manera estructurada los resultados de la automatización permite entender que la tecnología, por sí sola, no garantiza mejoras en la operación. Para que realmente genere valor, es necesario acompañarla de una adecuada planificación, una gestión del cambio bien orientada, alineación con los objetivos estratégicos y un seguimiento constante de los resultados (PROSCI, 2025).

La implementación de tecnologías como sistemas automatizados de almacenamiento, optimización de rutas y monitoreo en tiempo real permite reducir el consumo energético, minimizar desperdicios y disminuir las emisiones asociadas al transporte y manipulación de mercancías. Las investigaciones han señalado que la digitalización y automatización de procesos logísticos pueden generar una reducción significativa en la huella de carbono, al optimizar el uso de recursos y mejorar la planificación de las operaciones (ONO, 2015).

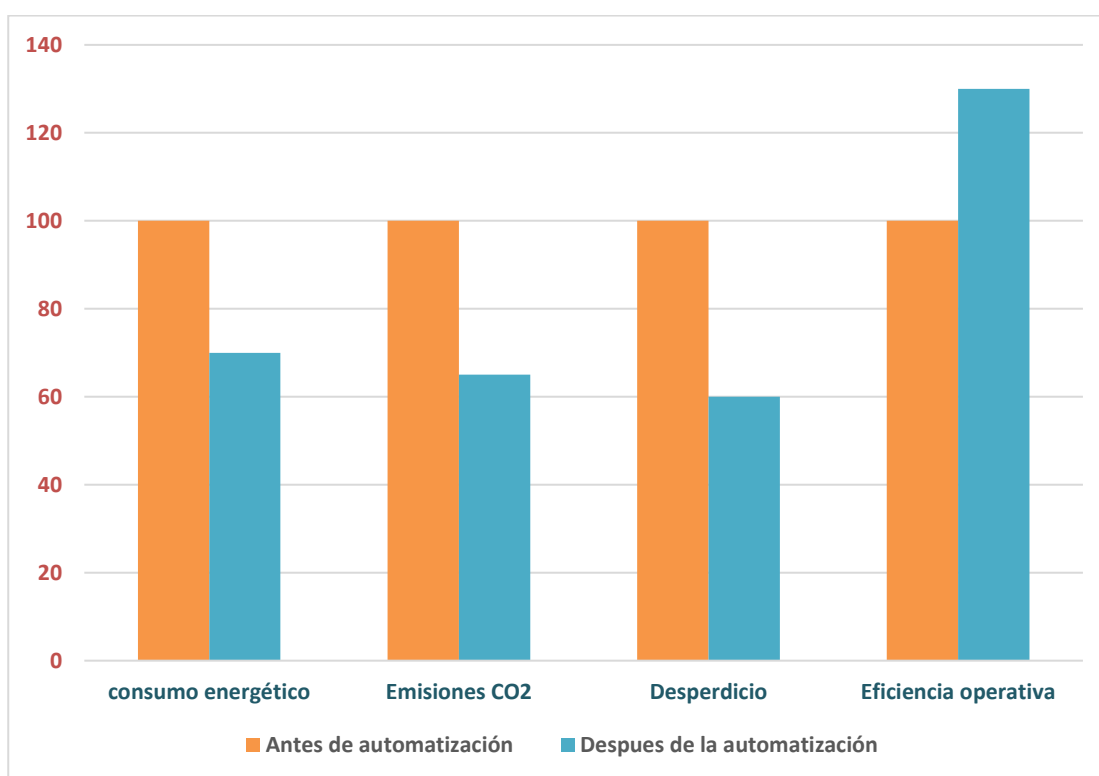


Figura 2. Impacto de la automatización en sostenibilidad logística

Fuente: Elaboración propia con base en Winkelhaus & Grosse (2021), Hofmann & Rüsç (2017) y Organización de las Naciones Unidas (2015).

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPERAR COLOMBIA SAS

A pesar de estos avances muchas organizaciones aún presentan dificultades para integrar estas tecnologías de manera efectiva en sus procesos. Factores como los costos de implementación, la resistencia al cambio y la falta de alineación entre tecnología y operación siguen siendo barreras importantes. Por esta razón, resulta necesario analizar cómo estas soluciones pueden adaptarse a contextos reales como el de OPERAR COLOMBIA SAS, permitiendo identificar oportunidades de mejora que contribuyan tanto a la eficiencia logística como a la sostenibilidad operativa.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Analizar el impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPFERAR Colombia.

3.2. Objetivos específicos

- Identificar las tecnologías de automatización aplicables a las operaciones de almacenamiento, distribución y nivel de pertinencia operativa en OPFERAR COLOMBIA.
- Comparar el estado actual de la eficiencia logística y sostenibilidad operativa frente a los estándares requeridos para la implementación de automatizaciones.
- Examinar los factores internos y externos que facilitan o limitan la adopción exitosa de soluciones de automatización en OPFERAR COLOMBIA.

4. Marco de referencia

4.1. Marco teórico

La logística es una disciplina que en las últimas décadas ha evolucionado significativamente gracias a la aplicación de la tecnología y la digitalización en la cadena de suministro (Del Castillo et al.,2023). La industrialización según Palacios et al. (2025), se puede detallar las decisiones que se toman paso a paso que brindan avances significativos en la mejora de los procesos avanzando hacia la mejora continua en las organizaciones, adicional Díaz Leal et al. (2022), agrega que la digitalización en el sector industrial está permitiendo convertir los sistemas convencionales en sistemas inteligentes gracias al uso de nuevas tecnologías.

Según Fernández Muñoz & León Arroyo(2025), el impacto de las automatizaciones y el uso de inteligencia artificial en los almacenes responde a la necesidad de las empresas de optimizar procesos, reducir costes y adaptarse a un entorno global competitivo, donde, las automatizaciones han experimentado su propia revolución conocida como la logística 4.0 empezando con un proceso de integración adaptando e incorporando a esta nueva logística (García et al., 2023), lo que se traduce en una mejora significativa en la calidad del servicio que facilitan los avances tecnológicos hacia la industria 4.0 ayudando a implementar almacenes inteligentes y de esta manera aumentando la productividad (Cuaspud-Lasso et al., 2022).

Según autores como Gómez & Rivas (2019) y Martínez (2020), la Logística 4.0 se basa en la interconexión permanente entre sistemas digitales y físicos, incluyendo el uso de big data y sensores inteligentes donde el objetivo central es lograr una cadena de suministro fluida,

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPPERAR COLOMBIA SAS especialmente en sectores donde la velocidad y la exactitud son factores determinantes, generando operaciones que se ajustan dinámicamente a las demandas del entorno, y siendo importante un mejor control de inventarios en las operaciones por medio de un software que facilite y contribuya a una mejor eficiencia dentro de la compañía (Rodríguez et al., 2020).

La automatización industrial en los últimos años ha transformado las operaciones logísticas permitiendo incrementar eficiencia y reducir costes, adicional mejorar el lugar de trabajo (Romero et al., 2025). El avance de las tecnologías ha hecho que el manejo de datos se vuelva crucial en la toma de decisiones creciendo el uso de herramientas de inteligencia de negocios (Araque et al., 2025). Por esto según Dehghan, Bodur & Cevik (2023), es importante reestructurar procesos internos, redefinir funciones laborales y desarrollar competencias digitales teniendo en cuenta la resistencia al cambio, la falta de capacitación y la ausencia de comunicación efectiva pueden transformar la automatización en un proceso traumático o ineficiente.

A nivel mundial en los últimos años se han producido grandes avances en la logística como en la robótica e inteligencia artificial cambiando el modo en que las organizaciones gestionan sus procesos en un mercado que se digitaliza cada día más (Barrera, Torres & Alarcón, 2024). un ejemplo según Lasa Jauregui (2024), en los últimos años ha aumentado el comercio electrónico lo cual ha llevado a un aumento significativo en devoluciones creando el concepto de logística inversa, debido al crecimiento que ha tenido la logística ha provocado retrasos por procesos manuales generando el uso implementaciones de automatizaciones que disminuyan tareas repetitivas (Orellana et al., 2024).

La logística moderna en toda su cadena de suministro se debe automatizar con objetivos claros de eficiencia y eficacia en cada uno de los procesos haciendo que las empresas mejoren

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPFERAR COLOMBIA SAS constantemente y tengan un crecimiento constante (Escudero et al., 2024). Junto al crecimiento de los procesos según Rodríguez et al. (2026), también vienen acompañados de implementación de hábitos Lean, enfocados en mejorar estos procesos por medio de herramientas como 5s y Kaizen estableciendo la sostenibilidad a largo plazo, el uso de la IA en la implementación de mejora continua dentro de la cadena de abastecimiento a permitido una mejor automatización y optimización de procesos (Ramos & Matallana, 2025).

También han nacido conceptos como blockchain que permiten optimizar procesos reduciendo errores y mejorando el e-commerce internacional lo que ha traído beneficios en rapidez y precisión (Serrano et al., 2024). Según García et al. (2022), un ejemplo de e-commerce es Amazon, es la compañía mejor posicionada a nivel mundial, el cual desde sus inicios ha tenido un enfoque en la satisfacción del cliente lo que le han permitido alcanzar grandes resultados, por esto es importante su implementación ya que permite generar un efecto considerable en la eficiencia y competitividad de las operaciones logísticas (Martínez & Riveros, 2023).

Las optimizaciones ayudan en la mejora de procesos en operadores pequeños y medianos integrando practicas sostenibles en la industria maximizando la eficiencia (Gonzales, 2024). Según Bravo et al. (2025), en la industria alimentaria es importante optimizar procesos con tecnologías innovadoras como sistemas WMS a contribuir en la eficiencia, sostenibilidad y competitividad, la correcta implementación de metodologías y herramientas de automatización ayudan a optimizar los procesos para un mejor crecimiento organizacional y poder tener una mejor toma de decisiones (Malqui et al., 2023).

Las implementaciones de herramientas de Big Data tienen diferentes aplicaciones en la cadena de suministro, ayudando a analizar estos datos y poder tomar decisiones estratégicas (Cardenes et al., 2022). Según Vilorio-Vilarete et al. (2022), la integración de Big data es un gran

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPPERAR COLOMBIA SAS potencializador de competitividad, productividad y sostenibilidad en las organizaciones, esta integración representa un eje clave para la competitividad en la industria 4.0 potenciando elementos esenciales en la toma de decisiones estratégicas (Pallares & Acevedo, 2025).

Vega & Palacios (2024) plantean que en el área de transporte también se han adoptado rápidamente automatizaciones que ayuden a enfrentar los desafíos en un campo cada vez más digitalizado y competitivo favoreciendo la sostenibilidad operativa, la globalización de los procesos de transporte también se ha visto el uso de Blockchain mejorando el rendimiento y eficiencia que ayudan a tener un mejor control en la cadena logística (Babilona & Carretero, 2022). Según Cerpa et al. (2023), en el transporte marítimo las automatizaciones también han sido relevantes para llevar a cabo las relaciones comerciales donde se han podido tener las ventajas y desventajas que han traído estas optimizaciones.

En las industrias pymes la automatización también ha cogido gran relevancia por la infraestructura tecnológica deficiente con la que se cuenta, y donde es necesario buscar y crear oportunidades para la adopción de automatizaciones en los procesos (Herrera, Olarte, Blanco & Marriaga, 2025), Según Gonzales & Ruiz (2024), las pymes enfrentan problemas debido a la falta de conocimiento de tecnologías debido a sus limitados recursos económicos y falta de conocimiento de estas tecnologías, por esto es importante conocer los efectos de digitalización para estas compañías implementando la llamada industria 4.0 (Merino, Yepes & Pérez, 2022).

4.2. Marco legal

- Constitución política de Colombia (1991) Artículo 333

Estos artículos reconocen la libertad a las compañías de implementar tecnologías dentro del bien común para mejorar su competitividad y eficiencia operativa.

- Ley 1341 de 2009

Esta ley promueve el acceso, uso y apropiación de tecnologías digitales para mejorar la competitividad empresarial favoreciendo la adopción de herramientas tecnológicas fortaleciendo los procesos de cadena de suministro por medio de la automatización de procesos.

- Ley 1480 de 2011

Esta ley protege los derechos de los consumidores y establece obligaciones para las compañías en la comercialización de bienes y servicios.

- Ley 1581 de 2012

Esta norma establece el régimen general de protección de datos personales en Colombia, siendo muy importante ya que exige a las organizaciones implementar políticas de seguridad y confidencialidad en el manejo de datos personales de compañías y personas.

5. Metodología

5.1. Alcance de la investigación

El alcance de nuestra investigación es de tipo descriptivo porque se busca analizar y caracterizar el impacto que tiene la integración de tecnologías de automatización en los procesos logísticos de almacenamiento y distribución de la empresa OPERAR COLOMBIA SAS. Este tipo de investigación permite observar y describir cómo se comportan determinadas variables dentro de un contexto organizacional específico, considerando las condiciones actuales de la operación logística y la percepción de los colaboradores frente al uso de herramientas tecnológicas automatizadas.

Según Hernández Sampieri (2018) los estudios descriptivos se orientan a detallar las características de un fenómeno, grupo o proceso, permitiendo comprender su comportamiento sin intervenir directamente en su desarrollo. Las investigaciones descriptivas se orientan a detallar las características de un fenómeno o situación específica dentro de un contexto determinado, permitiendo comprender su comportamiento y generar información útil para la toma de decisiones en entornos organizacionales (Arias, 2020).

5.2. Enfoque metodológico

La investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto, porque estamos combinando técnicas cuantitativas y cualitativas para obtener una comprensión más amplia del problema

analizado, desde el componente cuantitativo se busca mediar variables asociadas a la eficiencia logística desde los tiempos operativos hasta la distribución, por otro lado, el enfoque cualitativo busca comprender las percepciones, experiencias y opiniones de los colaboradores frente a la implementación de tecnologías de automatización en sus actividades diarias.

De acuerdo con Creswell (2018) el enfoque mixto integra métodos cuantitativos y cualitativos con el propósito de obtener una visión más amplia y profunda del problema de investigación, La combinación de estos dos enfoques permite fortalecer la validez del estudio mediante la triangulación de datos y la comparación de diferentes fuentes de información. Según Hernández et., al (2018) señalan que el enfoque Mixto resulta especialmente útil en investigaciones aplicadas, ya que facilita la comprensión de fenómenos complejos que involucran tanto variables medibles como factores humanos y organizacionales.

5.3. Población

La población objeto de estudio está conformada por los colaboradores vinculados a las áreas operativas y administrativas relacionadas con los procesos de almacenamiento y distribución en la sede de OPERAR COLOMBIA SAS ubicada en la ciudad de Bogotá, esta población se considera finita porque el número total de empleados que la componen es conocido y limitado dentro de la estructura organizacional de la empresa. En este caso, la empresa cuenta con más de 200 colaboradores, quienes participan directa o indirectamente en las actividades logísticas relacionadas con el almacenamiento, alistamiento, despacho y transporte de mercancías. En este contexto, no se aplicará ningún tipo de muestreo.

Una población finita corresponde a conjunto limitado de unidades que puedes ser enumeradas y analizadas dentro del marco de una investigación (Tamayo y Tamayo, 2017). Así mismo se considera que este tipo de población que estamos estudiando permite establecer con claridad los límites del estudio, facilitando la organización de los datos y el análisis del fenómeno investigado dentro de un contexto organizacional o social determinado (Babbie, 2014)

5.4. Instrumentos

En el desarrollo de la presente investigación se emplearán como instrumentos el estudio de caso y análisis documental, los dos nos permiten un alcance completo del problema objeto de investigación. En cuanto al estudio de caso nos permitió analizar de manera detallada la implementación de tecnologías de automatización dentro de la empresa OPERAR COLOMBIA SAS teniendo en cuenta el contexto organizacional operativo y tecnológico. Adicionalmente se empleó el análisis documental que consistió en la revisión de informes institucionales, literatura académica, artículos científicos, libros y documentos relacionados con la logística 4.0, automatización de procesos y sostenibilidad operativa.

De acuerdo con Yin (2018), el estudio de caso es una estrategia de investigación adecuada para analizar fenómenos contemporáneos dentro de su contexto real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el entorno no son claramente evidentes. En cuanto al análisis documental que a su vez nos permitió fortalecer el marco teórico dentro de las tendencias actuales del sector logístico. Según Bowen (2019), el análisis documental es una

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPERAR COLOMBIA SAS técnica que permite interpretar información que ya existe para comprender fenómenos organizacionales y apoyar la construcción de evidencia en investigaciones académicas.

5.5. Procedimientos.

Inicialmente se hará una solicitud por escrito a la dirección de calidad o Gerencia general de la empresa OPERAR COLOMBIA SAS en donde se solicite la debida autorización para tener acceso a la información general documentada de los procesos de la compañía. El paso a seguir es básicamente recolectar, organizar y analizar toda la información que pueda impactar de alguna manera la automatización en los procesos logísticos de esta empresa. Se aplicarán tanto la técnica de análisis documental como el estudio de caso y su desarrollo se llevará a cabo así:

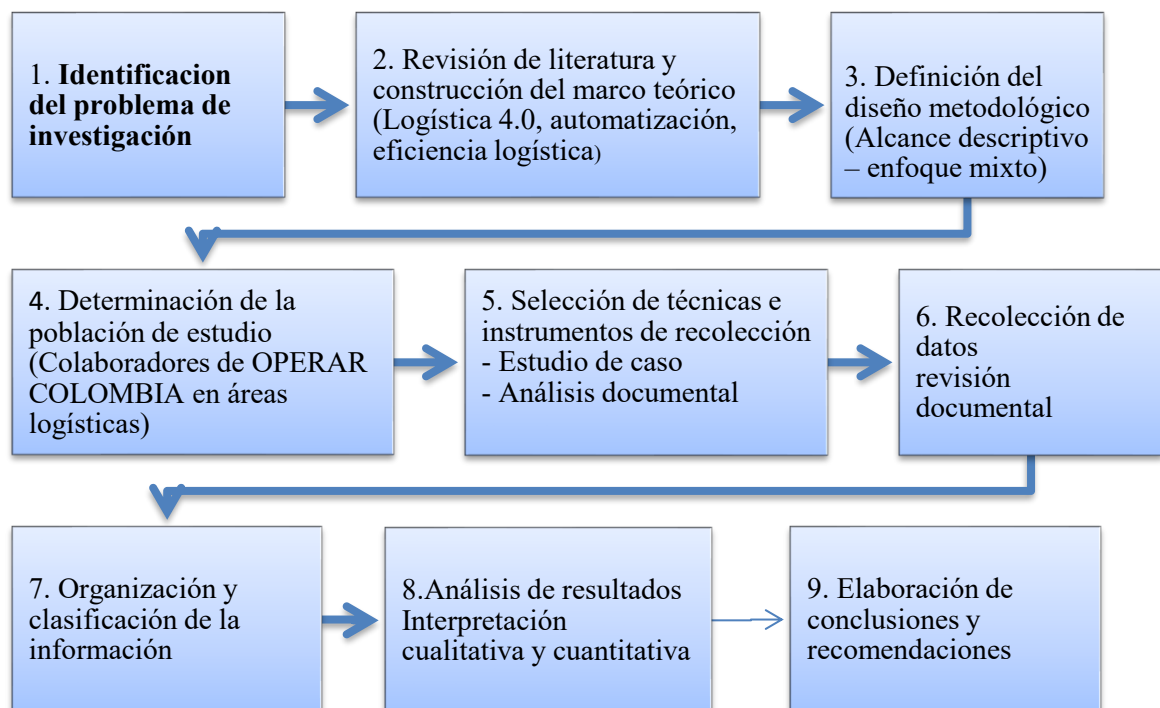


Figura 3. Estructura metodológica del proceso de investigación.

Fuente: Elaboración propia.

Identificación del problema de investigación: Se inició como primer paso con la identificación del problema de investigación relacionado con el impacto de las tecnologías de automatización en los procesos logísticos de almacenamiento y distribución en OPERAR COLOMBIA. En esta etapa se analizó el contexto del sector logístico y las necesidades de modernización de las operaciones empresariales frente a los retos de eficiencia y sostenibilidad.

Revisión de literatura y construcción del marco teórico: se realizó una revisión de literatura enfocada en automatización logística, logística 4.0, eficiencia operativa y sostenibilidad en la cadena de suministro. Esta revisión incluyó artículos científicos, libros académicos y documentos institucionales relacionados con el sector logístico.

Definición del diseño metodológico: Una vez identificado el problema y revisada la información de referencia, se procedió a definir el diseño metodológico de la investigación. Se estableció un enfoque mixto que integra técnicas cuantitativas y cualitativas.

Determinación de la población de estudio: En este punto se identificó la población objeto de estudio, conformada por los colaboradores vinculados a las áreas operativas y administrativas relacionadas con los procesos de almacenamiento y distribución en la sede de OPERAR COLOMBIA SAS en Bogotá. Esta población se considera finita debido a que el número total de trabajadores involucrados en estas actividades es conocido dentro de la organización.

Selección de técnicas e instrumentos de recolección de datos: Se definieron las técnicas e instrumentos que permitirían obtener la información necesaria para el desarrollo del estudio. Para este propósito se utilizaron el estudio de caso y el análisis documental como estrategias metodológicas principales. Recolección de datos: La etapa de recolección de datos

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPERAR COLOMBIA SAS consistió en la aplicación de los instrumentos previamente definidos, paralelamente se realizó la revisión de documentos y fuentes institucionales que permitieron complementar el análisis del contexto logístico de la empresa.

Organización y Clasificación de la información: Una vez recolectados los datos, se agruparon de acuerdo con categorías relacionadas con eficiencia operativa, reducción de errores, sostenibilidad y adopción tecnológica. Este proceso permitió estructurar la información de manera ordenada para facilitar la identificación de los problemas reales. Análisis de los resultados: Se realizó el análisis de la información recolectada utilizando el enfoque mixto definido en el diseño metodológico, interpretando de manera objetiva los hallazgos.

Elaboración de conclusiones y recomendaciones: Finalmente, a partir del análisis de los resultados se elaborarán las conclusiones y recomendaciones del estudio, se entregarán las recomendaciones orientadas a mejorar la implementación de tecnologías automatizadas en los procesos de almacenamiento y distribución en OPERAR COLOMBIA SAS.

5.6. Consideraciones éticas

La presente investigación no persigue beneficios comerciales ni afectará negativamente a la empresa ni a las personas involucradas, esta investigación se realiza con fines académicos y consideraciones técnicas dadas por Uniminuto y durante toda la investigación se garantizará la aplicación de los principios éticos, asegurando la beneficencia, no maleficencia, justicia y respeto hacia las personas, esta investigación cuenta con el aval de la gerencia de la compañía OPERAR COLOMBIA SAS para realizarse.

6. Resultados

6.1. Diagnostico

Opperar Colombia es una compañía de grupo Nutresa encargada de las operaciones de distribución y almacenamiento a nivel nacional de otras compañías del grupo (comercial Nutresa, Alimentos cárnicos, Atlantic food service, etc.). La compañía se creó en el año 2014 ante la necesidad de crear una logística diferente de acuerdo a las condiciones del mercado (como se observa en la figura 3), sus principales valores son la calidad humana, competitividad, agilidad y confianza ante sus clientes que lo han caracterizado a lo largo de los años.

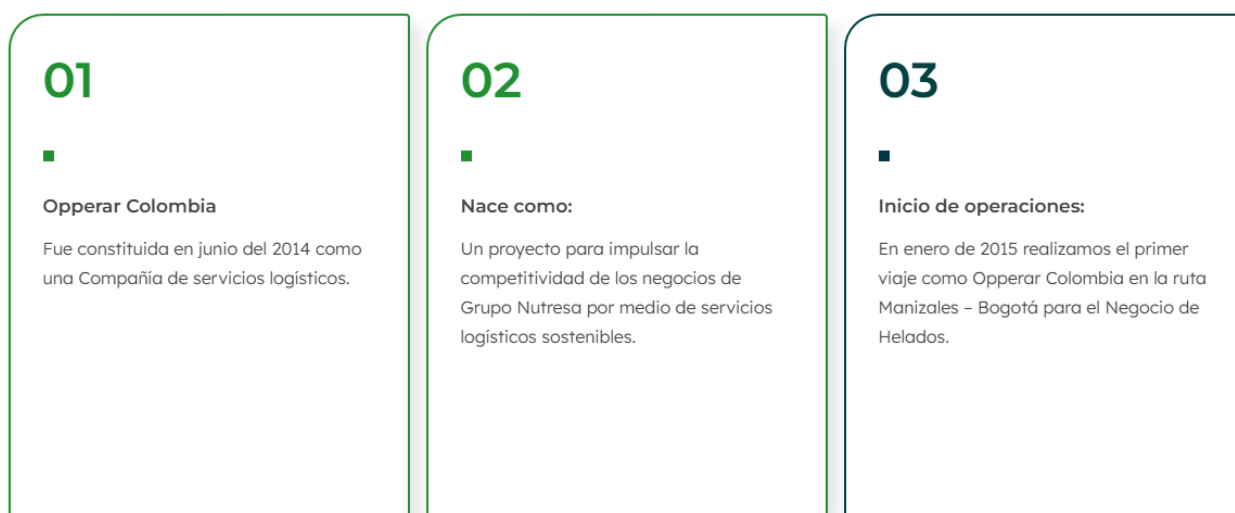


Figura 4. Inicios Opperar Colombia SAS.

Fuente: Elaborado por OPPEARAR COLOMBIA.

Su misión principal es la creciente generación de valor en la prestación de servicios logísticos, pensando en la relación de servicio y costo, a lo largo de estos años, la compañía se ha

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPPERAR COLOMBIA SAS caracterizado por acoplarse a las necesidades de los clientes, en la actualidad la compañía cuenta con más de 300 vehículos a nivel nacional en más de 25 operaciones de transporte y distribución y más de 15 operaciones de almacenamiento a nivel nacional, que lo han consolidado como un aliado estratégico que crea servicios de acuerdo a las necesidades de sus clientes.

En la ciudad de Bogotá actualmente cuenta con cuatro operaciones principales (Alimentos cárnicos, Meals, Comercial Nutresa y Atlante FS), en los cuales cuenta con operaciones de transporte y almacenamiento contando con más de 70 vehículos y más de 300 trabajadores, esto ayuda a la compañía a enfocarse en metodologías que ayuden a tener operaciones automatizadas en su día a día que tengan grandes beneficios para sus clientes, por esta razón se escogen las operaciones de Bogotá para realizar este estudio.

6.2. Identificación de hallazgos

En los últimos años grupo Nutresa ha orientado sus esfuerzos en fortalecer su rentabilidad ante los crecientes y acelerados cambios que ha sufrido su entorno global impulsado por los cambios de mercado, por esta razón, la organización ha llevado optimizaciones en sus procesos adoptando nuevas estrategias que ayuden a mantener su competitividad a largo plazo, ante esto, se tomó la decisión de empezar a utilizar licencias de google eliminando las licencias de Microsoft, lo que ha generado que Opperar Colombia se adapte a estas nuevas herramientas y acople sus procesos de acuerdo a sus necesidades.

Opperar Colombia a lo largo de sus años de servicio ha ido adaptando sus procesos de distribución y almacenamiento de acuerdo a la necesidad de sus clientes buscando aumentar la eficiencia operativa que ayuden generando optimizaciones en su día a día, por esto, los procesos

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPFERAR COLOMBIA SAS de automatización han sido muy importantes, generando la importancia de estudiar cómo estos procesos ayudan generando ahorros en cuanto a tiempos operativos, reducción de errores y mejor aprovechamiento de recursos, por lo cual ha comenzado a utilizar nuevas herramientas (Appsheets, Google app scrip y Phyton), dentro de sus procesos lo que ha llevado a generar cambios de cultura dentro de sus procesos.

6.3.Herramientas de automatización

En el contexto actual de transformación digital en el área de las automatizaciones de procesos se encuentra que implementar automatizaciones en busca de la eficiencia logística tres herramientas son las más utilizadas en la operación (Python, Appsheets y Google Apps Script), donde en la tabla 1 se encuentran las diferencias más representativas de cada herramienta y donde estas herramientas se caracterizan por su gran flexibilidad y aporte al momento de implementarlas en los procesos del día a día.

6.3.1. Comparación de herramientas

Estas herramientas analizadas presentan características diferenciadas que las hacen adecuadas dependiendo la necesidad y los requerimientos necesarios del proyecto y proceso que se va automatizar teniendo en cuenta el nivel técnico y la complejidad de la automatización a implementar, a continuación, se presenta un breve resumen de cada herramienta y su uso pertinente dentro de las automatizaciones, adicional se presenta el concepto de WMS el cual

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPFERAR COLOMBIA SAS adicional se implementó en bodega para tener una mejor trazabilidad desde la llegada de la mercancía hasta el despacho final.

Tabla 1. Comparación herramientas tecnológicas usadas en automatizaciones.

Característica	Python	Appsheet	Google apps script
Tipo de automatización	Compleja, personalizada y avanzada	Automatizaciones empresariales simples	Automatización de tareas dentro de google
Nivel de complejidad	Muy alta	Baja-media	Media
Facilidad de implementación	Requiere desarrollo	Muy fácil	Moderada
automatización de tareas repetitivas	Excelente	Limitada a datos estructurados	Buena con datos de google sheet
Integración con APIS	Muy amplia	Limitada	Restringida
Escalabilidad	Muy alta	Media	Media
Mantenimiento	Requiere conocimientos técnicos	Bajo	Medio
Dependencia del ecosistema	Baja	Alta (Google)	Alta (workspace)

Fuente: Elaboración propia.

6.3.2. Google Apps Script

Google App script es una plataforma basada en JavaScript que se ejecuta en la nube de google que ayudan a crear, automatizar y extender las funcionalidades de las aplicaciones de google intercomunicándolas con funciones personalizadas como por ejemplo enviar correos o generar reportes automáticos, representando una solución inmediata y ofreciendo un equilibrio entre la facilidad de uso y capacidad de personalización, su nivel de conocimiento para poder implementar automatizaciones con esta herramienta es técnico moderado.

6.3.3. Appsheets

Appsheet es una plataforma de google que permite crear aplicaciones sin necesidad de programar utilizando bases de datos (Excel o google sheet), que ayudan a generar aplicaciones funcionales sin necesidad de conocimientos técnicos, esto permite la automatización de procesos mediante flujos de trabajo, notificaciones y validación de datos. Su ventaja principal es la rapidez de desarrollo de la aplicación y accesibilidad a cualquier usuario por medio de un equipo telefónico o un celular, siendo ideal para automatizar procesos cotidianos de baja complejidad optimizándolos con soluciones ágiles.

6.3.4. PYTHON

Python es un lenguaje de programación de alto nivel, que permite crear soluciones tecnológicas caracterizándose por sintaxis sencilla y gran versatilidad, que ayuda a construir aplicaciones que ayudan a procesar y ejecutar tareas complejas pudiendo procesar más de 10 millones de datos al tiempo, por esto, en el ámbito de la programación es de gran ayuda en la creación de proyectos de mediana y gran envergadura gracias a su amplia gama de librerías e integración con inteligencia artificial.

6.3.5. WMS

WMS es un sistema de gestión de inventarios tecnológica que permite planificar, controlar y optimizar las operaciones dentro de un almacén o centro de distribución, optimizando el control de la mercancía en todo el proceso de la cadena de suministro, este sistema trae grandes beneficios como el control en tiempo real del producto mejorando la trazabilidad y reduciendo errores operativos lo que ayuda a generar mejor confianza en el inventario y seguimiento de fechas de los productos.

6.4. Automatizaciones en almacenamiento

En Operar Colombia el proceso de almacenamiento en la regional oriente (sedes ubicadas en Bogotá), ha sido de largo aprendizaje, actualmente cuenta con dos operaciones de OBT (operación bajo techo), las cuales son comercial Nutresa y Atlantic food service, de donde

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPFERAR COLOMBIA SAS se distribuyen y comercializan productos producidos por compañías de grupo Nutresa en los ambientes de seco, refrigerado y congelado, contando con dos bodegas, más de 5000 posiciones de almacenamiento y más de 200 trabajadores.

El largo camino que tenido la compañía ha sido clave en entender como un proceso manual, se puede convertir en una operación a gran escala, un ejemplo de esto es la operación de de Atlantic food service, que cuenta con más de 2000 posiciones de almacenamiento y más de 80 trabajadores, los cuales ayudan en el día a día a cumplir con los indicadores de errores en inventario (confiabilidad (%)) y tiempo de despacho (tiempo de alistamiento(min.)), estos indicadores han sido creados después de implementar dos procesos automatizados los cuales son conteo de inventarios por medio de WMS y seguimiento de tiempos de alistamiento por medio de la implementación de voice picking.

6.4.1. Antes de las automatizaciones

Ante la necesidad de fortalecer la eficiencia logística y la sostenibilidad en los procesos de almacenamiento, las implementaciones de automatizaciones responden a a un entorno cambiante y altamente competitivo, ante esto, la compañía busca mejorar los niveles de gestión de inventarios, reducir los errores operativos y optimizar el espacio dentro de sus centros de distribución por medio de un análisis crítico del impacto que han tenido las operaciones en el antes y después de su implementación, validando los indicadores de confiabilidad de inventario (cumplimiento del inventario) y tiempos de alistamiento (tiempo en alistar un pedido) antes de la implementación de WMS, como se ve en la figura 5.

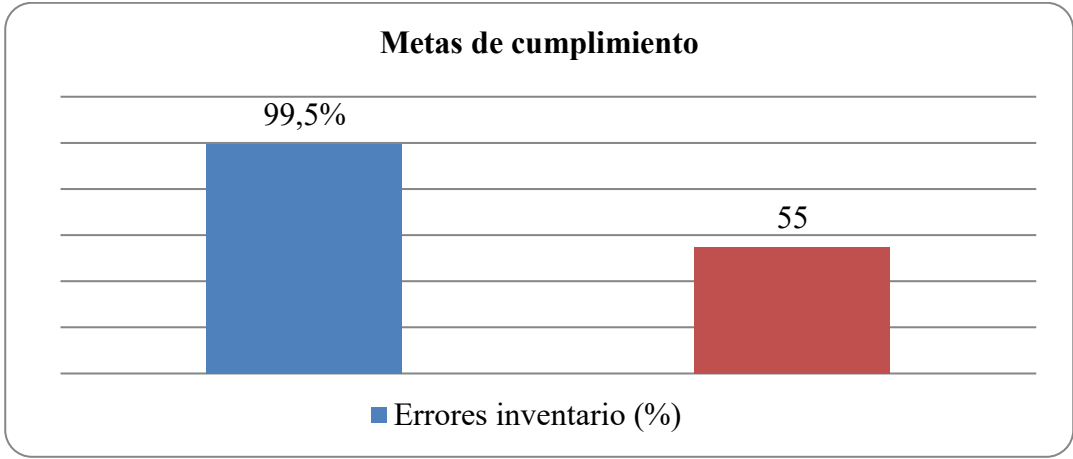


Figura 5. metas de los indicadores

Fuente: Elaboración propia

Adicional también se analiza los indicadores de ocupación de bodega en posiciones de picking y alturas en las tres bodegas dentro del centro de distribución (bodega 1 y 3 se almacena producto sin necesidad de refrigeración ni congelación, y en bodega 2 se almacena producto refrigerado y congelado), el layout del almacén se divide por posiciones como se ve en la tabla 2, y antes de la implementación de automatizaciones en bodega la capacidad de almacenamiento estaba por encima del 95% como se evidencia en la figura 6, lo cual evidencia falta de slothing dentro del almacén.

Tabla 2 Ubicaciones en bodega antes.

Bodega	Picking	Altura
Bodega 1	300	630

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPFERAR COLOMBIA SAS

Bodega 2	70	200
Bodega 3	350	640
Total	720	1470

Fuente: Elaboración propia.

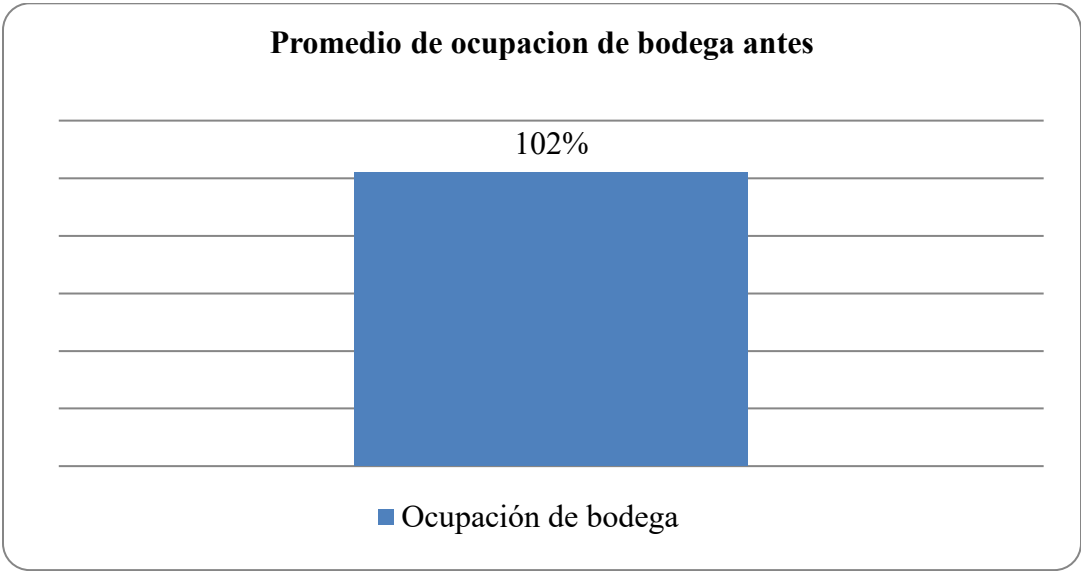


Figura 6. Porcentaje de ocupación de bodega

Fuente: Elaboración propia

6.4.2. Estado actual de los procesos

Durante el proceso de automatizaciones en los procesos de almacenamiento se encontró que se presentaron inconvenientes en la transición tecnológica e inconsistencias en el registro de los datos, resistencia al cambio por parte del personal, el cual se explica en el punto 6.6. Adicional los resultados obtenidos fueron vistos después de 2 mes de la implementación del

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPFERAR COLOMBIA SAS inicio del proyecto, donde se implementó un WMS y se realizaron automatizaciones en los procesos de Layout optimizando el espacio en bodega como se ve en la tabla 3 y figura 7, lo cual ayudo a mejorar los indicadores en bodega como se ve en la figura 8.

Tabla 3. Ubicaciones después de las automatizaciones.

Bodega	Picking	Altura
Bodega 1	348	582
Bodega 2	90	180
Bodega 3	400	590
Total	838	1352

Fuente: Elaboración propia.

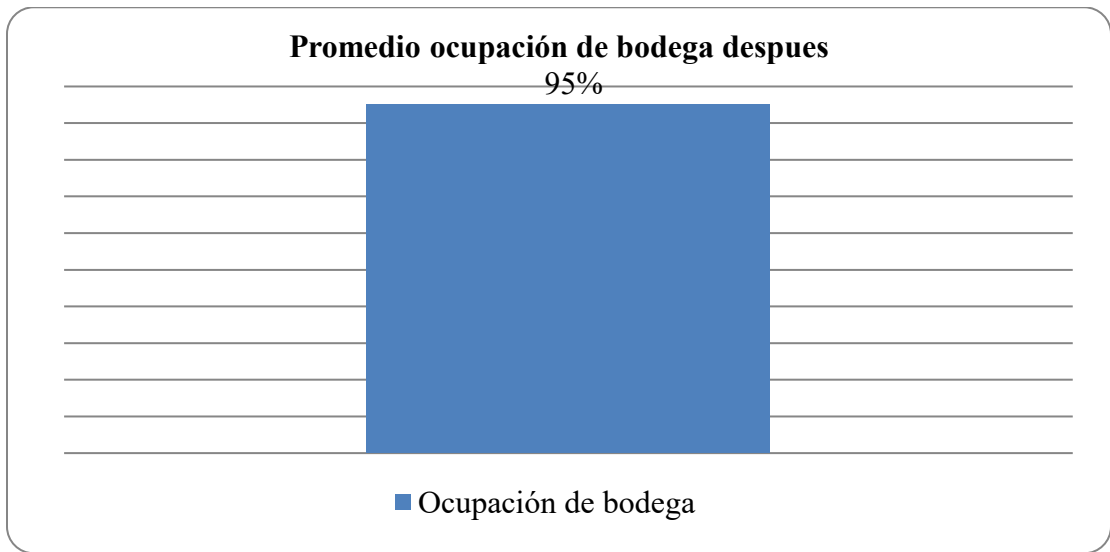


Figura 7. ocupación de bodega después

Fuente: Elaboración propia

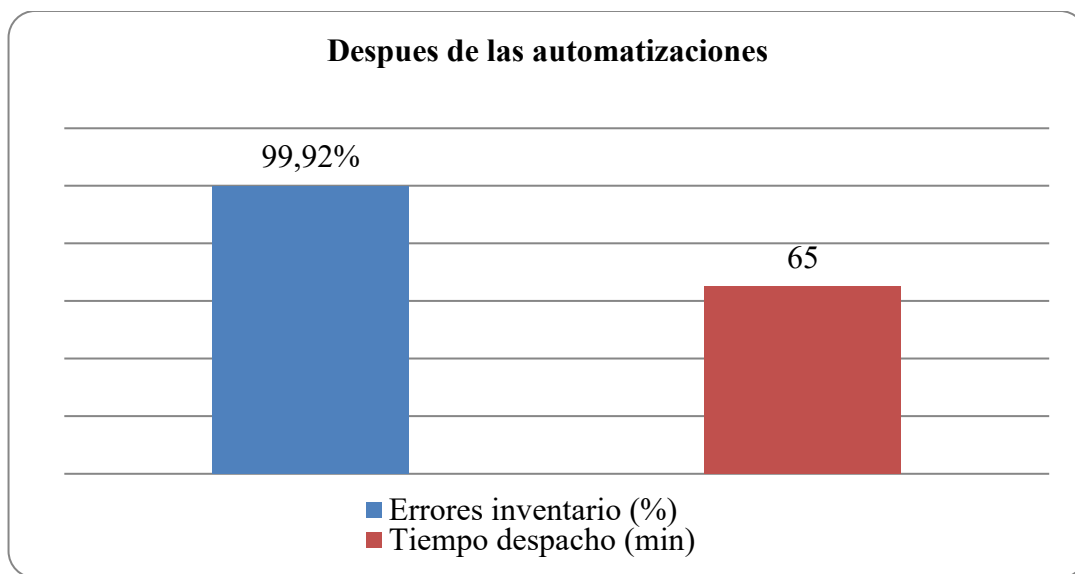


Figura 8. indicadores después de las automatizaciones

Fuente: Elaboración propia

6.4.3. Comparación antes y después

Los procesos en almacenamiento revisando el análisis se aprecia que pasaron de un modelo manual con alta probabilidad de errores y baja trazabilidad a un sistema automatizado donde se mejoró en la trazabilidad de los materiales, permitiendo un control en tiempo real más preciso, fortaleciendo la optimización de recursos y la eficiencia logística dentro del centro de distribución, lo cual contribuye a una mejor sostenibilidad operativa, como se observa en la tabla 3 donde se observan las comparaciones entre el antes y el después.

Tabla 4. Comparación antes y después en almacenamiento

Aspecto	Antes	Después
Recepción de mercancías	Registro manual en papel o Excel	Escaneo con códigos de barras o RFID, registro automático
Ubicación de productos	Asignación manual, desorganización frecuente	Sistemas WMS que asignan ubicaciones óptimas automáticamente
Control de inventarios	Conteos físicos periódicos, alta probabilidad de errores	Disminución notable por validaciones automáticas
Tiempos de alistamiento	Largos por procesos manuales y desorden	Reducción significativa gracias a picking automatizado
Layout (uso de espacio)	Ineficiente, sin optimización	Optimización del espacio mediante algoritmos de almacenamiento
Trazabilidad	Limitada o inexistente	Seguimiento completo desde ingreso hasta despacho

Fuente: Elaboración propia.

6.5. Automatizaciones en transporte

En Opperar Colombia el proceso de transporte y distribución en la regional oriente (operaciones ubicadas en Bogotá) cuenta con tres sedes las cuales son Atlantic food service, Alimentos cárnicos y Meals, las cuales cuentan con más de 80 vehículos y una planta de conductores y auxiliares de ruta, los cuales se encargan de realizar la entrega al cliente final (canal TAT, canal gobierno, etc.), en la sabana cundiboyacense como se ve en la figura 9, adicional se distribuyen materias primas entre sedes de compañías de grupo nutresa dentro de la ciudad de Bogotá.

En este proyecto se analizará la operación de Atlantic Food Service, el cual cuenta con 14 vehículos y una planta de 14 conductores y 18 auxiliares de ruta, a lo largo de los años el proceso de transporte se caracterizó por ser muy manual, donde los seguimientos que se realizan a las rutas no estaban muy estandarizados y no se contaba con un ruteo que ayudara a optimizar desplazamientos para cumplir con las entregas del día a día, por esto se planteó la idea de automatizar estas rutas por medio de un ruteo dinámico el cual su objetivo principal era optimizar rutas y disminuir tiempos de entrega, horas extras y desplazamientos de los vehículos.

6.5.1. Antes de las automatizaciones

En el proceso de transporte antes de la implementación de las automatizaciones se buscaba consolidar una estrategia clave en busca de optimizar la eficiencia y el control de la distribución de la mercancía que ayuden a minimizar los tiempos de entrega y mejorar la trazabilidad en los envíos, ante esto, la compañía cuenta con 14 vehículos en la operación de

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPFERAR COLOMBIA SAS Atlantic Food Service, los cuales se encargan de la distribución a nivel de la sabana cundiboyacense (como se observa en la figura 9) y un equipo administrativo encargado de realizar un seguimiento manual a los pedidos que salen a diario a ruta, los procesos se realizan con plataformas de GPS para realizar seguimiento de manera tradicional y se cuenta con una planificación de rutas manual.

Antes estas necesidades en los procesos de transporte se vio la necesidad de crear un ruteo dinámico con el fin de optimizar las rutas frecuentando los días de entrega con el fin de acomodar una planeación de rutas que ayude a optimizar los tiempos de entrega, buscar rutas más eficientes que reduzcan los costos operativos, reducir tiempos de entrega y mejorar la calidad de servicio en busca de una operación más ágil y compacta que busca mejorar sus niveles de servicio de cara a los clientes.



Figura 9. Sabana cundiboyacense

Fuente: Elaboración de google maps

6.5.2. Estado actual de los procesos

Actualmente después de la implementación del ruteo dinámico en los procesos de transporte por medio de sistemas de gestión en transporte se apreciaron mejoras significativas en donde los tiempos de entrega por ruta se minimizaron en un 15% como se aprecia en la figura 10 5, adicional los pedidos por vehículo se lograron optimizar pasando de 10 pedidos a 15 como se muestra en la figura 11, estos resultados reflejan la importancia de realizar proyectos que ayuden a buscar la eficiencia de cara a los procesos optimizándolos.

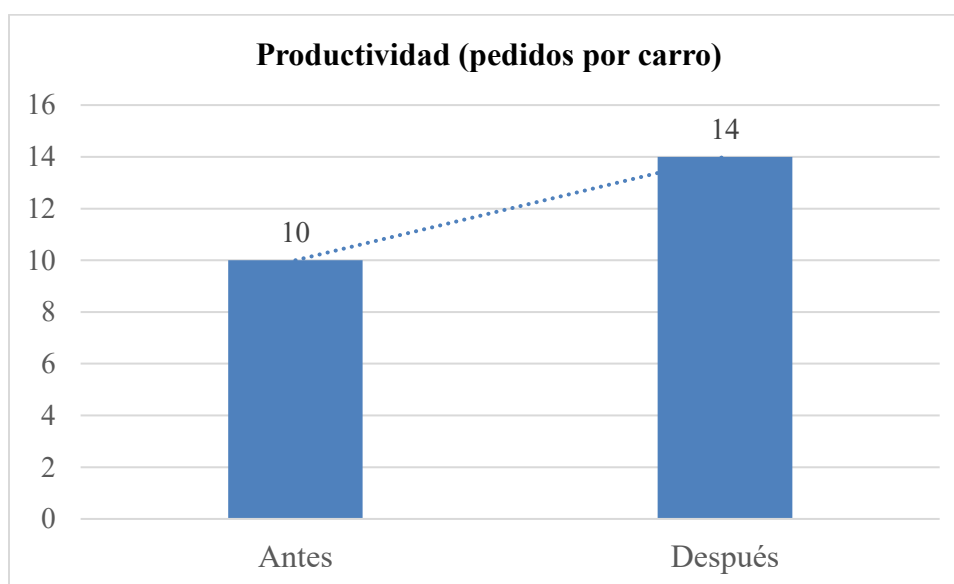


Ilustración 10. Tiempos de entrega antes y después

Fuente: Elaboración propia

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPPERAR COLOMBIA SAS

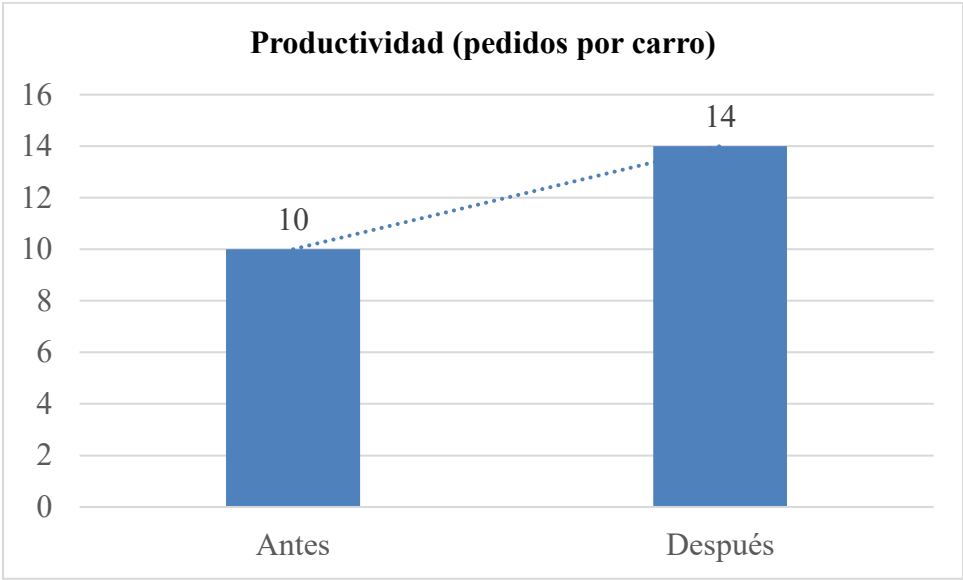


Ilustración 11. pedidos por carro antes y después

Fuente: Elaboración propia

6.5.3. Comparación antes y después

La transición hacia la automatización de los procesos de transporte ha permitido pasar de un modelo muy manual a un modelo basado en datos y optimización continua donde se busca una integración de los procesos con el fin de buscar eficiencia operativa buscando una operación más competitiva, por esto, como se ve en la tabla 5 se observa cómo estos procesos logran evolucionar a una operación sostenible y eficiente a largo plazo.

Tabla 5. Comparación antes y después en transporte.

Transporte

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPPERAR COLOMBIA SAS

Aspecto	Antes	Después
Asignación de rutas	Planeación manual basada en la experiencia	Optimización de rutas utilizando software de ruteo dinámico
Gestión de pedidos	Registro manual en hojas de calculo	Sistemas digitales para confirmación de entregas en tiempo real
Seguimiento de vehículos	Llamadas telefónicas o sin trazabilidad en tiempo real	Rastreo en tiempo real mediante GPS y plataformas digitales
Tiempos de entrega	Variables y poco controlados	Reducción de tiempos y mayor cumplimiento
Comunicación interna	Fragmentada (llamadas, correos, papeles)	Centralizada en plataformas digitales
Toma de decisiones	Basada en intuición o datos incompletos	Basada en datos en tiempo real (analítica y reportes automáticos)

Fuente: Elaboración propia.

6.6. Factores para la automatización de procesos

Durante el desarrollo del proyecto de investigación en OPFERAR COLOMBIA SAS pudimos evidenciar que la automatización no depende únicamente de la tecnología que allí sea usada, sino de varios factores que influyen directamente en su implementación, adicional se encontraron varios factores internos y externos los cuales limitan o ayudan en un proceso de implementación de un proyecto de automatización en cualquier parte de la cadena de suministro, en este estudio se encontraron conceptos como resistencia al cambio, adopción de nuevas tecnologías y necesidades de los procesos los cuales van apareciendo al mismo tiempo durante la implementación, adicional también se encontraron factores como la adopción de la compañía por medio de la inversión en capacitación al personal y la inversión en nuevas tecnologías.

Uno de los aspectos más importantes es la infraestructura tecnológica, ya que para poder implementar herramientas como WMS, AppSheet, Google Apps Script o Python, es necesario que los sistemas funcionen bien entre sí y que la información esté organizada en cada uno de los procesos que estén involucrados. También se identificó que es fundamental que exista una buena relación entre los procesos y la tecnología. Es decir, no es suficiente con automatizar solo por hacerlo, sino que primero los procesos deben estar claros y organizados, en el proyecto se evidenció que algunos ajustes tuvieron que hacerse después porque los procesos no estaban completamente estandarizados.

6.6.1. Factores internos

Los factores internos entendidos como los elementos propios de la organización que pueden ser controlados y gestionados directamente por la compañía, estos factores desempeñan un papel determinante en la adopción de los resultados en la implementación de las automatizaciones, por lo anterior mencionado una buena gestión de la compañía minimiza la resistencia al cambio por parte del personal garantizando resultados efectivos, mientras que, una mala gestión de la compañía aumenta la resistencia al cambio del personal y aumenta el plazo de éxito del proyecto.

Un factor importante y clave a la vez es el nivel de conocimiento del personal. Pudimos darnos cuenta de que las personas con mayor manejo de herramientas tecnológicas se adaptaron más rápido, mientras que otros colaboradores necesitaron más apoyo y capacitación para poder utilizar correctamente las nuevas herramientas, lo que puede a su vez causar reprocesos o tiempos de respuesta más lentos.

Algo importante de lo que tenemos que hablar es del costo de implementación también influye, sobre todo al inicio, ya que implica inversión de tiempo y recursos, con el desarrollo de este proyecto se pudo ver que estos costos se compensan con los beneficios obtenidos en la prestación del servicio, como la reducción de errores, ahorro de tiempo y mejora en la operación.

6.6.1.1.Cultura organizacional

La cultura organizacional hace referencia al conjunto de valores y creencias que comparten los miembros de una compañía, para el caso de Opperar Colombia SAS su cultura organizacional se evidencia que es abierta, innovadora y flexible, aunque esta cultura facilita la adopción de nuevos procesos, se ve limitada por la resistencia al cambio que muestran algunos colaboradores, así las cosas la cultura organizacional no influye solo en la disposición al cambio sino también en la velocidad de una compañía en adaptarse a nuevos procesos.

6.6.1.2. Resistencia al cambio

La resistencia al cambio es un factor del personal el cual se refiere a la oposición o dificultad que presentan las personas de una compañía ante la implementación de nuevas prácticas, tecnologías o procesos dentro de un proceso, esta reacción es muy común ya que se tiene la percepción de que se puede generar incomodidad al salir de su zona de confort por el desconocimiento a las nuevas tecnologías (como por ejemplo el uso de un nuevo WMS), lo que genera retraso o demoras en la implementación de estos proyectos.

Para manejar esta situación, se hizo evidente la importancia de herramientas como la capacitación, el acompañamiento constante y la comunicación clara sobre lo que se estaba haciendo y por qué se estaban efectuando estos cambios. Podemos decir que la resistencia al cambio es algo normal en este tipo de procesos, pero si se maneja bien, no se convierte en un problema, sino en una oportunidad para mejorar y fortalecer la forma de trabajar dentro de la empresa.

6.6.2. Factores externos

Los factores externos son condiciones del entorno que la compañía no puede controlar fácilmente, encontrando diferentes entornos como el económico, la regulación y el marco legal, estos entornos facilitan o limitan la implementación de las automatizaciones y aumenta la competencia entre varias compañías en busca de nuevos mercados que exigen nuevas tecnologías que optimicen costos y procesos, buscando adicional una fácil adaptación a las implementaciones de las automatizaciones.

7. Conclusiones

De acuerdo a lo planteado por Del castillo (2023), Palacios (2025) y Diaz Leal (2022) la logística en los últimos años si ha venido evolucionando significativamente ayudando a digitalizar sistemas convencionales en sistemas inteligentes avanzando con énfasis en la mejora continua, ante esta apreciación estamos de acuerdo que en los últimos años la logística ha evolucionado digitalmente con la implementación del internet de las cosas y esta evolución conocida como logística 4.0 ha tenido una mejora significativa en la calidad del servicio de acuerdo a la necesidad de optimizar procesos y costos coincidiendo con las apreciaciones de Fernández Muñoz y León Arroyo(2025), Garcia (2023) y Cuaspud-Lasso, (2022).

De esta manera los procesos como por ejemplo inventarios se requiere contar con un software que ayude a tener un mejor control como lo plantea Rodríguez Polonia (2020), y de esta manera se complementa con lo dicho por Dehghan, Bodur y Cevik (2023) y Araque Yeimi, (2025), donde es importante reestructurar procesos ayudando a desarrollar competencias digitales avanzando hacia herramientas tecnológicas teniendo en cuenta la resistencia al cambio que se puede presentar, esto demuestra que las automatizaciones son muy importantes dentro del día a día en las operaciones.

Las herramientas planteadas (Script, Phyton, Appsheet y WMS,) en esta investigación han ayudado a las operaciones de Opperar Colombia a optimizar sus procesos en almacenamiento y transporte, siendo muy utilizadas en la mejora continua dentro de sus operaciones ayudando a digitalizar sus procesos. Ante esto, se evidencia que el uso de herramientas es muy importante porque de acuerdo a las necesidades de los procesos se tienen

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPFERAR COLOMBIA SAS varias opciones para realizar las automatizaciones de acuerdo a los requerimientos del proceso a automatizar, adicional las herramientas nos funcionan para realizar seguimiento en tiempo real a las implementaciones.

Las automatizaciones implementadas a lo largo del tiempo en las operaciones de almacenamiento y distribución han sido de gran utilidad para la compañía, en donde se logró pasar de procesos manuales a procesos automatizados viendo el aumento en gestión de los indicadores creados para realizarle seguimiento a los procesos de ruteo dinámico, confiabilidad del inventario y tiempos de alistamiento, generando procesos automatizados y aumentando el nivel de servicio hacia el cliente final que en este caso es Atlantic Food Service, lo más significativo fue la reducción de tiempos en alistamiento, aumento en la confiabilidad del inventario y optimización de rutas.

En revisión de los factores internos y externos que influyen en la facilidad de la implementación de automatizaciones se observa que dependiendo la cultura organizacional de la compañía se minimizan los tiempos de implementación y se reduce la resistencia al cambio del personal, aunque la resistencia al cambio depende de cada persona dentro de la compañía, lo que se convierte en un gran limitante para la implementación de procesos de automatización, adicional también se concluye que el factor interno dentro de estos procesos depende de la planificación del proyecto por parte de la compañía, donde el acompañamiento y capacitación ayuda a reducir las limitantes que se puedan presentar durante la implementación.

Se plantea seguir investigando sobre como en esta era digital las automatizaciones han logrado optimizar procesos de transporte primario (de sede a sede, se transporta mercancía masiva) y secundario (de sede a el cliente final) a nivel nacional, analizando cómo se han logrado optimizar costos entendiendo que el mayor costo en un bien o servicio logístico es el

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPPERAR COLOMBIA SAS transporte dentro de la cadena de suministro, esta investigación se plantea para ayudar a las diferentes compañías que producen bienes manufacturados a nivel nacional.

Esta investigación planteada tiene como fin ayudar desde las pymes hasta las grandes compañías a analizar cómo la posibilidad de reducir el costo de transporte, buscando optimizar el transporte de mercancía generando ahorros económicos y logrando generar grandes resultados que ayudan a la mejora continua en logística para Colombia. Adicional también buscar dar una solución a los altos costos de los fletes que se tienen actualmente buscando reducir y mejorar el transporte de bienes manufacturados.

8. Recomendaciones

El presente trabajo presenta limitaciones propias de su diseño metodológico que deben ser consideradas al interpretar sus resultados. La principal limitación se presentó por la información confidencial de la compañía en cuanto a información económica y de algunos indicadores claves dentro de sus procesos. Adicionalmente, a pesar de estas limitantes presentadas se logró analizar algunos indicadores los cuales nos ayudaron a evidenciar como los procesos de automatización ayudan a optimizar las operaciones.

Se extiende una cordial invitación a los estudiantes de especialización en Gerencia logística y programas afines para continuar investigando en procesos de automatización orientados a la mejora continua dentro de las operaciones y como estos nuevos procesos ayudan a mejorar la logística en Colombia. Este campo representa una oportunidad estratégica de desarrollo profesional, ayudando a los futuros profesionales a entender como por medio de la investigación se puede aportar grandes cosas en las compañías logísticas, buscando un gran desarrollo de competencias especializadas altamente valoradas en el mercado laboral.

A Opperar Colombia se le recomienda seguir con los procesos de automatización orientados en optimizar los procesos críticos del día a día como trazabilidad de entregas por medio de las herramientas planteadas en este trabajo capacitando al personal sobre los diferentes beneficios y limitantes que trae la implementación de automatizaciones dentro de los procesos orientándolos hacia una cultura de mejora continua dentro de sus operaciones a nivel nacional en las operaciones de almacenamiento y transporte.

Referencias bibliográficas

AnalDEX. (2023). *Informe del Índice de Desempeño Logístico (LPI) 2023*. Bogotá.

Anthony, A., & Castillo, Q. Silvia Isabel Orellana Velásquez.

Arias, J. L. (2020). *Proyecto de tesis: Guía para la elaboración*. Obtenido de Las investigaciones descriptivas se orientan a detallar las características de un fenómeno o situación específica dentro de un contexto determinado, permitiendo comprender su comportamiento y generar información útil para la toma de decisiones en entornos

Ballou, R. H. (2004). *Logística Administración de la cadena de suministro - 5ta Edición*.

Pearson Education .

Barrera, J. R. A., Torres, Y. E. S., & Alarcón, L. A. V. (2024). La Tecnología y su Impacto en la Gestión de Procesos y Estrategias de Automatización. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 6198-6221.

Barreto, L. A. (2017). Obtenido de Implicaciones de la Industria 4.0 en la logística: una visión general:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917306807?via%3Dihub>

Babilonia Martel, P., & Carretero Gonzales, H. E. N. (2022). El uso de la tecnología blockchain para desarrollar una cadena logística sostenible en el transporte marítimo internacional: caso peruano.

Bravo Ávila, J. O. (2025). Estrategias tecnológicas para mejorar la eficiencia de la cadena de suministro en la industria alimentaria.

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPFERAR COLOMBIA SAS

BID. (2019). *Tecnologías digitales para mejorar la logística en América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo.

Bonilla, R. C. V., Moreno, J. J. P., Lamilla, J. C. C., & Vacacela, A. S. R. (2024). Tendencias Tecnológicas de Logística 4.0 para Empresas de Transporte Turístico. *Polo del Conocimiento*, 9(6), 255-272.

Bowen, G. A. (2019). *Document analysis as a qualitative research method*. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40.

Bunce, C. (2022). *Bizagi*. Obtenido de Bizagi:
<https://www.bizagi.com/blogs/manufacturing/es/automatizacion-logistica-para-re>

Cabrera Romero, Jacob, Rivera Espinosa & Daniela Alejandra. (2024). *Optimización de la infraestructura logística en Colombia para mejorar la competitividad internacional*. Bogota: Universidad Cooperativa de Colombia.

Cardenes Doctor, J. (2022). La aplicación de Big Data e Inteligencia Artificial en logística y transporte para la optimización de procesos en empresas.

Cardozo Pérez & Edward Duván. (2025). *Automatización de procesos, eficiencia operativa y aceptación del cambio en organizaciones competitivas*. bogota: Universidad EAN.

Christopher, M. (2020). *Logistics and supply chain management (5th ed.)*. Pearson Education Limited.

Cifuentes Beltrán, S. A. (2013). *Automatización en la cadena de suministro en Colombia*. Bogota: Facultad de Ingeniería.

Costa, C. d. (2022). *A systematic mapping study on robotic process automation*. *Journal of Systems and Software*.

- Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPFERAR COLOMBIA SAS
- Creswell, J. W. (2018). *Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L.* <https://us.sagepub.com/en-us/nam/designing-and-conducting-mixed-methods-research/book241842>.
- Cuaspad-Lasso, D. M. (2022). *Desarrollo de almacenes inteligentes, una solución para facilitar el trabajo de logística*. Obtenido de POLO DEL CONOCIMIENTO: https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3805/html?utm_source=chatgpt.com
- Dehghan, A., Bodur, M., & Cevik, M. (2023). *Asignación dinámica de tareas para vehículos guiados automáticamente (AGV) en almacenes inteligentes*. Obtenido de CORNELL UNIVERSITY: https://connorsllc.com/warehouse-automation-transformation/?utm_source=chatgpt.com
- Descartes. (2024). Obtenido de Descartes: https://www.descartes.com/es/resources/blog/la-automatizacion-logistica-avanza-con-el-uso-de-inteligencia-artificial?utm_source=chatgpt.com
- Díaz Leal, M. A. (2022). Estudio de las tecnologías de la industria 4.0 en la logística interna.
- Diana Paola Ballesteros Riveros, Pedro Pablo Ballesteros Silva, Tito A. Duarte. (2009). *Contribución de la logística al desarrollo sostenible*. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ContribucionesDeLaLogisticaAlDesarrolloSostenible-4728953.pdf>
- Escudero, R. E. S. (2024). *Logística inteligente-Ira edición: Estrategias para la automatización y eficiencia*. Bogota: Ecoe Ediciones SAS.
- Fernández Muñoz, C., León Arroyo, R., & Vdovina, I. (2025). *La logística de almacén: el impacto de la automatización e inteligencia artificial*. Universidad Europea.

- Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPPERAR COLOMBIA SAS
- Fernández Peyra, G. (2025). Estudio para la optimización y digitalización de una empresa logística.
- García, L. &. (2021). *Impacto de la automatización en la eficiencia logística empresarial*. Revista de Logística y Transporte.
- García, L. A. M. (2023). Industria y logística 4.0. Ra-Ma Editorial.
- García Molina, M. A. (2022). Análisis de la logística de amazon en la distribución de productos a través del comercio electrónico en España. Una revisión sistemática de literatura.
- Gonzalez Pulido, N., & Ruiz Romero, M. J. La automatización de procesos en Pymes del municipio de Santa María como impulso a su productividad.
- Hernández Sampieri, R. F. (2018). *Metodología de la investigación (6.ª ed.)*. McGraw-Hill Education.
- Hernández Sampieri, R. F. (2018). *Metodología de la investigación (6.ª ed.)*. McGraw-Hill Education.
- Herrera-Vidal, G., Olarte-Jiménez, L., Blanco-Camacho, J., & Marriaga-González, C. (2025). *La Automatización en Pymes: Brechas Tecnológicas en la Industria 4.0 en Cartagena - Colombia*. Obtenido de Editorial EDUCOSTA:
https://revistascientificas.cuc.edu.co/bilo/article/view/6363?utm_source=chatgpt.com
- Lasa Jauregui, I. (2024). Optimización de procesos logísticos mediante la integración de robótica: robótica en la logística inversa.
- Malqui Rejas, J. A. (2023). *Implementación SAP en un proceso de fusión por absorción de sistemas e implementación de un sistema de gestión de almacenes (WMS)*.
- Martínez Orozco, S. C., Riveros Palacios, V., & Jiménez Loaiza, M. (2023). *Tecnología 4.0, una apuesta desde la logística de las empresas del comercio electrónico para mejorar la*

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPPERAR COLOMBIA SAS *competitividad empresarial (Bachelor's thesis, Escuela de Economía, Administración y Negocios).*

Mecalux Esmena. (2022). Obtenido de Mecalux Esmena:

<https://www.mecalux.es/blog/automatizacion-procesos-logisticos>

Mejía Espinal, F. A., & Collazos Cárdenas, H. (2018). *Aplicación del software Warehouse Management System en la gestión de inventarios de producto terminado en la empresa caso de estudio.* Obtenido de SATHIRI:

https://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/sathiri/article/view/356?utm_source=chatgpt.com

Merino Pareja, R., Yepes Cayuela, L., & Pérez, F. (2022). Digitalización, cambios en las cualificaciones y nuevas competencias en las PYMES de automoción, logística y Facility Management.

Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill Education. (2018).

ONO. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.*

Obtenido de <https://sdgs.un.org/es/goals>

Palacio Gaviria, C. A. (2025). *Procesos de automatización y sistematización en logística 4.0 para almacenes.* Manizales : Universidad de Manizales.

Pallares Vega, L. A., & Acevedo Duran, D. Y. Integración de Business Intelligence, Machine Learning y Big Data en la Industria 4.0: Impacto en la administración estratégica y la toma de decisiones empresariales.

Patiño Muñoz, Dario Fernando. (2025). *Optimización de la cadena de suministro a través de tecnologías emergente.* Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD.

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPFERAR COLOMBIA SAS
Perez Godoy, M. .. (2025). *VALORA ANALITIK*. Obtenido de VALORA ANALITIK:

https://www.valoraanalitik.com/costos-logisticos-en-colombia/?utm_source=chatgpt.com

Portafolio. (2026). Obtenido de https://www.portafolio.co/negocios/empresas/aumentos-en-los-costos-logisticos-empujan-a-las-empresas-colombianas-hacia-modelos-digitales-en-el-485777?utm_source=chatgpt.com

PROSCI. (2025). Obtenido de PROSCI: <https://www.prosci.com/es/blog/technology-transformation>

Ramos Cubillos, L., & Matallana Castañeda, D. A. Implementación de mejoras continuas en la cadena de suministro industrial mediante IA (inteligencia artificial) y tecnologías emergentes con enfoque en lean, six Sigma Y kaizen.

Rodríguez Alcaraz, J. (2026). Implementación de rutinas Lean para la mejora continua en entornos industriales.

Rodriguez Hübner, V. A. (2021). *Automatización de almacenes: nuevas tecnologías*. Lima: Universidad de Lima.

Rodríguez Polania, F. (2020). *Estudio de proceso de automatización de inventario en empresas manufactureras*. Obtenido de Universidad Santiago de Cali: https://repositorio.usc.edu.co/items/a957c7c0-263a-4729-9b12-2ac5ca0305a6?utm_source=chatgpt.com

Santiago, D. C. G., & Calvache, P. *logística 4.0: innovación y eficiencia en la cadena de suministro*.

Seal. (2024). Obtenido de Seal: <https://seal.com.gt/inteligencia-artificial-y-nuevos-desafios-para-la-logistica/>

Tamayo y Tamayo, M. (2017).

Impacto de la integración de las tecnologías de automatización en la eficiencia logística de las operaciones de distribución y almacenamiento en la compañía OPPERAR COLOMBIA SAS

Vilarete, E. E. V. (2022). Integración del Big Data en la Logística Portuaria como potencializador de la competitividad y la productividad. *Revista científica anfibios*, 5(1), 66-83.

Winkelhaus, S. &. (2019). *Logística sostenible: conceptos, métodos y sistemas de información*.

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods (6th ed.)*. SAGE Publications.