CAPÍTULO 12.

LOGÍSTICA INVERSA: RETOS Y OPORTUNIDADES

Roberto Leonardo Tello Yuen[1]
Jorge Luis Inche Mitma[2]
Jorge Luis Vergiú Canto[3]
Elmer Luis Tupia De La Cruz[3]

[1]: Ingeniero Industrial (UNMSM); Magíster en Gestión de la Inversión Social (Universidad del Pacífico).
https://orcid.org/0009-0005-3282-5108

[2]: Doctor en Ciencias Administrativas- UNMSM. Código de Registro RENACYT: P0014445
Vicedecano de Investigación y Posgrado de la Facultad de Ingeniería Industrial – UNMSM
Director de 1551 Incubadora de Empresas Innovadoras de la UNMSM
https://orcid.org/0000-0002-5887-8591

[3]: Ingeniero Industrial y Magíster en Ingeniería Industrial.
https://orcid.org/0000-0002-2482-5387

[4]: Ingeniero Industrial
https://orcid.org/00000-0001-8946-3041

Ingreso: 02/12/24 • Aprobado: 25/01/25

RESUMEN

La logística inversa ha adquirido una importancia estratégica crucial en el panorama empresarial actual, impulsada por la creciente conciencia ambiental, el auge del comercio electrónico y las demandas de los consumidores por prácticas sostenibles. El objetivo de esta revisión sistemática fue analizar los retos y oportunidades que presenta la logística inversa, con un enfoque particular en su impacto en la sostenibilidad, la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa. Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos Scopus y Web of Science, utilizando una combinación de palabras clave relevantes para el tema de la revisión. Se seleccionaron 26 estudios, publicados entre 2019 y 2024, que cumplieron con los criterios de inclusión predefinidos. Los resultados revelaron que la gestión de la logística inversa presenta desafíos considerables, como la complejidad de las devoluciones, la necesidad de una estrecha coordinación entre los actores de la cadena de suministro y los costos asociados al transporte, almacenamiento y procesamiento de los productos devueltos. Sin embargo, la logística inversa también ofrece oportunidades significativas para las empresas, como la reducción de costos a través de la recuperación y reutilización de materiales, la mejora de la satisfacción del cliente a través de políticas de devolución flexibles y eficientes, y el fortalecimiento de la imagen corporativa al implementar prácticas sostenibles. La revisión concluye que la logística inversa, cuando se gestiona estratégicamente, puede contribuir a la eficiencia, la sostenibilidad y la competitividad de las empresas en el mercado actual.

Palabras clave: logística inversa, cadena de suministro, sostenibilidad, satisfacción del cliente, eficiencia operativa, economía circular, gestión de residuos.

INTRODUCCIÓN

La logística, tradicionalmente concebida como el flujo de bienes desde el punto de origen hasta el consumidor final, ha experimentado una transformación significativa en las últimas décadas. Este cambio se debe, en gran parte, a la creciente conciencia sobre la sostenibilidad ambiental, el aumento de la responsabilidad social corporativa y la búsqueda constante de ventajas competitivas en un mercado globalizado. En este contexto, la logística inversa ha emergido como un componente estratégico esencial para las empresas que buscan optimizar sus operaciones, reducir su impacto ambiental y fortalecer sus relaciones con los clientes.

A diferencia del flujo lineal de la logística tradicional, la logística inversa se centra en el movimiento de productos y materiales desde el consumidor final hacia atrás en la cadena de suministro. Este flujo inverso abarca una amplia gama de actividades, incluyendo la recuperación de productos, el reciclaje, la reutilización, el reacondicionamiento y la gestión de residuos. La creciente importancia de la logística inversa se ve impulsada por diversos factores, entre los que destacan la creciente complejidad de los productos, el aumento de las tasas de devolución en el comercio electrónico, la presión por cumplir con las regulaciones ambientales y la creciente demanda de los consumidores por productos y servicios sostenibles (Gomes et al., 2023; Mtetwa, 2024).

Sin embargo, a pesar de los beneficios potenciales que ofrece, la implementación efectiva de la logística inversa presenta desafíos considerables. La gestión de las devoluciones, por ejemplo, puede ser un proceso complejo y costoso, que requiere una coordinación precisa entre diferentes actores de la cadena de suministro, incluyendo proveedores, fabricantes, distribuidores y minoristas (Skurpel & Wodnicka, 2023). Además, la incertidumbre en cuanto a la cantidad, el momento y la calidad de los productos devueltos dificulta la planificación y la optimización de las operaciones de logística inversa.

Asimismo, la logística inversa a menudo implica el manejo de productos usados, dañados o al final de su vida útil, lo que plantea desafíos adicionales en términos de clasificación, almacenamiento, transporte y procesamiento. La falta de infraestructura adecuada para la recolección y el tratamiento de estos productos puede generar costos adicionales y dificultar la implementación de prácticas sostenibles (Alkahtani et al., 2021).

A pesar de estos retos, la logística inversa también ofrece una amplia gama de oportunidades para las empresas que buscan obtener una ventaja competitiva en el mercado actual. Al implementar estrategias efectivas de logística inversa, las empresas pueden reducir costos, mejorar la satisfacción del cliente, fortalecer su imagen corporativa y contribuir a la protección del medio ambiente (Majzoub, 2023; Pushpamali et al., 2021).

La reducción de costos se logra a través de la recuperación y reutilización de materiales y componentes, lo que disminuye la necesidad de adquirir materias primas vírgenes y reduce los costos de eliminación de residuos. Además, al ofrecer a los clientes opciones convenientes y eficientes para la devolución de productos, las empresas pueden mejorar su satisfacción y fidelización (Panigrahi et al., 2018). La logística inversa también permite a las empresas posicionarse como líderes en sostenibilidad ambiental al reducir su huella ecológica y cumplir con las crecientes expectativas de los consumidores conscientes del medio ambiente.

En este contexto, el presente artículo de revisión tiene como objetivo analizar en profundidad los retos y oportunidades que presenta la logística inversa en la actualidad. Se examinarán los principales desafíos asociados con la gestión de devoluciones, el reciclaje, la reutilización y la gestión de residuos. Adicionalmente, se explorarán las oportunidades que ofrece la logística inversa para la mejora de la sostenibilidad, la satisfacción del cliente y la reducción de costos, presentando modelos de negocio que integran la logística inversa como una ventaja competitiva y estudios de caso de empresas que han implementado con éxito estas prácticas. Finalmente, el artículo ofrecerá estrategias y recomendaciones para optimizar la logística inversa, destacando su impacto positivo en la sostenibilidad y la eficiencia operativa.

METODOLOGÍA

Para garantizar la rigurosidad y transparencia de esta revisión sistemática sobre los retos y oportunidades de la logística inversa, se siguió la guía PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Page et al., 2021). Esta guía, ampliamente reconocida en el ámbito de la investigación, proporciona un marco metodológico sólido para la realización y presentación de revisiones sistemáticas, asegurando la reproducibilidad del estudio y la validez de sus conclusiones.

A continuación, se detallan los pasos claves del proceso de revisión, haciendo especial hincapié en las decisiones tomadas y en la justificación de las mismas.

Criterios de Elegibilidad

En la selección de los estudios, se consideraron relevantes aquellos artículos de investigación publicados a partir de enero de 2020. Esta decisión se tomó con el fin de incluir la literatura más reciente y relevante sobre los desafíos y oportunidades de la logística inversa en un contexto empresarial en constante evolución.

No se impuso ninguna restricción en cuanto al idioma de publicación para evitar el sesgo de idioma y asegurar la inclusión de investigaciones relevantes de diferentes partes del mundo.

Los estudios elegibles debían cumplir con los siguientes criterios de inclusión:

- Enfoque en la logística inversa: El estudio debía centrarse en la logística inversa como tema principal, analizando sus diferentes aspectos dentro del contexto de la gestión de la cadena de suministro.
- Abordaje de al menos un aspecto clave: El trabajo debía abordar, al menos, uno de los siguientes aspectos de la logística inversa: desafíos, oportunidades, sostenibilidad o satisfacción del cliente.

- Diseño de investigación: Se priorizaron estudios con diseños de investigación robustos, como estudios empíricos, revisiones sistemáticas, metaanálisis y análisis de casos bien documentados.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Enfoque exclusivo en logística directa: Se excluyeron aquellos estudios que se centraran únicamente en la logística directa, sin conexión con los procesos inversos.
- Comentarios, editoriales y artículos de opinión: No se incluyeron artículos que no presentaran datos originales o revisiones sistemáticas de la literatura.
- Estudios con datos insuficientes: Se excluyeron trabajos que no proporcionaran suficiente información para evaluar su calidad metodológica o extraer datos relevantes.

Fuentes de Información

La búsqueda de literatura se realizó en las bases de datos electrónicas Scopus y Web of Science. Estas bases de datos son reconocidas por su amplio alcance en publicaciones académicas de alta calidad en diversos campos, incluyendo la logística y la gestión de operaciones (Polit & Beck, 2021).

Al seleccionar estas bases de datos, se buscó asegurar la exhaustividad de la búsqueda y la inclusión de estudios relevantes publicados en revistas científicas de renombre internacional.

Estrategia de Búsqueda

Se diseñó una estrategia de búsqueda específica para cada base de datos, utilizando una combinación de palabras clave relevantes para el tema de la revisión. A continuación, se detallan las ecuaciones de búsqueda utilizadas:

- Scopus: (TITLE-ABS-KEY («reverse logistics») AND TITLE-ABS-KEY(«challenges» OR «opportunities») AND TITLE-ABS-KEY(«sustainability» OR «customer satisfaction» OR «circular economy» OR «closed-loop supply chain» OR «waste management»)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, «ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "re")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2023) OR LIMIT-TO

(PUBYEAR, 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020))

- Web of Science: (ALL = («reverse logistics») AND ALL = («challenges» OR «opportunities») AND ALL = («sustainability» OR «customer satisfaction» OR «circular economy» OR «closed-loop supply chain» OR «waste management»)) AND (PUBLICATION YEAR = 2023 OR PUBLICATION YEAR = 2022 OR PUBLICATION YEAR = 2021 OR PUBLICATION YEAR = 2020) AND (DOCUMENT TYPE = (Article) OR DOCUMENT TYPE = (Review))

La búsqueda se realizó en los títulos, resúmenes y palabras clave de los artículos, utilizando operadores booleanos (AND, OR) para combinar los términos de búsqueda de manera precisa. Se limitó la búsqueda a artículos y revisiones publicados entre 2020 y 2023.

Proceso de Selección de los Estudios

La combinación de los resultados de la búsqueda en ambas bases de datos arrojó un total de X artículos. Tras eliminar los duplicados, se obtuvo una lista inicial de Y artículos. Dos revisores independientes, con experiencia en el campo de la logística y la gestión de la cadena de suministro, evaluaron los títulos y resúmenes de los Y artículos restantes. Esta evaluación se realizó utilizando una lista de verificación basada en los criterios de inclusión y exclusión predefinidos.

En caso de discrepancia entre los revisores, se consultó con un tercer revisor, también experto en el área, para tomar una decisión final. Esta estrategia de doble revisión independiente y la participación de un tercer revisor en caso de discrepancia son prácticas recomendadas para minimizar el sesgo de selección y asegurar la objetividad del proceso (Page et al., 2021).

Proceso de Extracción de los Datos

Se diseñó una hoja de cálculo estandarizada en Google Sheets para extraer los datos relevantes de los estudios seleccionados. Esta herramienta permitió la colaboración entre los revisores y facilitó la organización y el análisis de la información. La hoja de cálculo incluyó las siguientes variables:

- Información bibliográfica: Autor(es), año de publicación, título, revista, DOI (Digital Object Identifier).
- Contexto del estudio: País de origen, sector industrial, tipo de empresa (por ejemplo, fabricante, minorista, proveedor de logística).
- Diseño y metodología del estudio: Objetivo principal, tipo de estudio (por ejemplo, empírico, revisión, estudio de caso), método de recolección de datos, método de análisis de datos.
- Hallazgos principales: Se resumieron los principales resultados del estudio en relación con los desafíos, oportunidades, sostenibilidad y/o satisfacción del cliente en el contexto de la logística inversa.
- Limitaciones: Se identificaron las principales limitaciones del estudio, incluyendo las limitaciones metodológicas, las limitaciones de los datos y las limitaciones en el alcance del estudio.

Lista de los Datos

La Tabla 1 presenta una lista detallada de los 20 estudios incluidos en la revisión sistemática, junto con sus características clave. Esta tabla proporciona una visión general de la literatura revisada y facilita la comparación entre los diferentes estudios.

Tabla1. *Datos de estudios incluidos*

Autor(es)	Metodología	Limitaciones
Krstev & Krstev	Revisión de literatura, análisis de tendencias, estudios de caso	- Enfoque cualitativo. - Limitada a ejemplos específicos.
Wanganoo, Tripathi & Yanamandra	Revisión de literatura, análisis de casos	- Enfoque principalmente tecnológico. - Falta de estudios empíricos.
Rubio et al.	Revisión de literatura	- Enfoque exploratorio. - Falta de propuestas concretas.
Alkahtani et al.	Revisión de literatura, análisis bibliométrico	- Limitado a la fase de recolección. - No aborda otros aspectos de la logística inversa.
Majzoub & Davidavičienė	Modelo de ecuaciones estructurales	- Contexto específico del Líbano. - Generalización limitada.

Autor(es)	Metodología	Limitaciones
Ahmadi et al.	Minería de datos, análisis de sentimientos	- Desafíos en la recolección y análisis de datos de redes sociales. - Posibles sesgos en las opiniones online.
Gomes et al.	Revisión de literatura	- Enfoque amplio en la gestión logística. - Profundización limitada en la logística inversa.
Mtetwa	Revisión de conceptos, mejores prácticas	- Enfoque general en la gestión de residuos. - Limitada a la fase de retorno y eliminación.
Chin & Kaihan	Análisis de contenido	- Metodología cualitativa. - Dificultad para establecer relaciones causales.
Panigrahi et al.	Entrevistas cualitativas, análisis de contenido	- Contexto específico del comercio minorista. - Limitado a las percepciones de los gerentes.
Voigt et al.	Revisión de literatura	- Enfoque metodológico. - No ofrece soluciones prácticas.
Marić & Opazo	Estudio de caso múltiple	- Número limitado de casos de estudio. - Generalización limitada.
Pal	Estudio de caso múltiple	- Contexto específico de la ropa usada. - Transferibilidad limitada a otros sectores.
Al Majzoub	Revisión de literatura, modelado	- Enfoque en el modelado. - Validación empírica limitada.
Pushpamali et al.	Entrevistas, análisis cualitativo	- Metodología cualitativa. - Posibles sesgos en las percepciones de los encuestados.

Autor(es)	Metodología	Limitaciones
Al Majzoub & Davidavičienė	Revisión de literatura, análisis comparativo	- Enfoque regional. - Falta de generalización global.
Skurpel & Wodnicka	Análisis de datos secundarios, encuestas	- Enfoque en un sector específico. - Datos limitados a Polonia.
Páez	Revisión, análisis de casos	- Enfoque sectorial. - Limitado a casos de estudio.
Ocio Guevara	Revisión de literatura	- Revisión narrativa. - Falta de una metodología de revisión sistemática.
Ballesteros	Estudio de caso	- Un solo caso de estudio. - Dificultad para generalizar los hallazgos.
Cepeda & Montoya	Estudio de caso	- Limitado a un sector y un país. - Profundización limitada.
Báez, Zambrano & Moran	Estudio de caso	- Estudio de caso único. - Dificultad para replicar los hallazgos.
Muñoz	Estudio de caso	- Limitado a un caso de estudio. - Falta de generalización.
Lozano et al.	Diseño de un modelo de logística inversa	- Enfoque en el diseño. - Implementación y resultados pendientes.

Evaluación del Riesgo de Sesgo de los Estudios Individuales

La calidad metodológica de los estudios incluidos se evaluó utilizando la herramienta Critical Appraisal Skills Programme (CASP) (Critical Appraisal Skills Programme, 2018). Esta herramienta, ampliamente utilizada para la evaluación crítica de la literatura, proporciona una lista de verificación estructurada para analizar diferentes aspectos del diseño de la investigación, incluyendo:

- Claridad de los objetivos de la investigación.
- Adecuación de la metodología al objetivo del estudio.
- Rigor en la recolección y análisis de datos.
- Validez de las conclusiones.
- Aplicabilidad de los hallazgos a otros contextos.

La evaluación de la calidad metodológica es fundamental para identificar posibles sesgos en los estudios incluidos y para determinar la confianza que se puede depositar en sus conclusiones.

RESULTADOS

Esta sección presenta los resultados de la revisión sistemática sobre los retos y oportunidades de la logística inversa, proporcionando un análisis detallado y profundo de la literatura seleccionada. Se exponen los resultados del proceso de selección de los estudios, se examinan las características de los trabajos incluidos y se sintetizan los hallazgos clave, ofreciendo una visión exhaustiva del panorama actual de la investigación en este campo.

Selección de Estudios

La búsqueda inicial en las bases de datos Scopus y Web of Science, siguiendo la guía PRISMA para la elaboración de revisiones sistemáticas, arrojó un total de 187 artículos, cifra que refleja la gran cantidad de investigación disponible sobre logística inversa. Tras la eliminación de duplicados, se obtuvo una lista inicial de 92 artículos potencialmente relevantes.

Dos revisores, expertos en logística y gestión de la cadena de suministro, evaluaron de forma independiente los títulos y resúmenes de estos 92 artículos. Esta evaluación se basó en los criterios de inclusión y exclusión predefinidos, asegurando un proceso de selección riguroso y transparente.

Como resultado de esta revisión, 66 artículos fueron excluidos por no cumplir con los criterios de elegibilidad. Las razones de exclusión más comunes fueron:

- Enfoque en logística directa (n = 28): Estos estudios se centraban en el flujo tradicional de productos desde el punto de origen hasta el consumidor final, sin abordar los aspectos específicos de la logística inversa, que es el foco de esta revisión.
- Falta de relevancia para el tema de la revisión (n = 19): Aunque estos trabajos estaban relacionados con la logística, no se centraban en los retos, oportunidades, sostenibilidad o satisfacción del cliente en el contexto de la logística inversa, temas centrales de la presente revisión.
- Diseño metodológico inadecuado (n = 19): Estos estudios presentaban limitaciones metodológicas que podrían comprometer la validez y fiabilidad de sus resultados. Estas limitaciones incluían la falta de claridad en los objetivos, un diseño de investigación inapropiado, un tamaño de muestra insuficiente o la ausencia de un análisis estadístico riguroso.

Tras este proceso de selección, se identificaron 26 artículos que cumplían con los criterios de inclusión y que proporcionaban información relevante para la revisión sistemática. Estos estudios, que abarcan diversos contextos y sectores industriales, constituyen la base para el análisis y la síntesis de los resultados presentados a continuación.

Características de los Estudios

El análisis de las características de los 26 estudios seleccionados permite comprender las tendencias, áreas de enfoque y evolución de la investigación en logística inversa.

Análisis de la cantidad de publicaciones:

Como se observa en la Tabla 2, se evidencia un aumento notable en el número de publicaciones sobre logística inversa en los últimos años, especialmente a partir de 2020. Este incremento exponencial se puede atribuir a la creciente relevancia de este campo en el panorama empresarial actual, impulsado por:

- Mayor conciencia ambiental: La preocupación global por el cambio climático y la necesidad de reducir el impacto ambiental de las operaciones

empresariales ha puesto de manifiesto la importancia de la logística inversa para la gestión sostenible de la cadena de suministro.

- Aumento del comercio electrónico: El crecimiento exponencial del comercio electrónico ha generado un aumento significativo en las devoluciones de productos, lo que obliga a las empresas a buscar soluciones más eficientes y sostenibles para gestionar este flujo inverso.
- Presión de los consumidores: Los consumidores, cada vez más informados y conscientes, exigen a las empresas prácticas más responsables, incluyendo la gestión sostenible de los productos al final de su vida útil, lo que impulsa la adopción de la logística inversa.

Principales fuentes y estudios más citados:

La revisión de la literatura muestra que la investigación en logística inversa se publica en una amplia gama de revistas científicas internacionales de reconocido prestigio. Entre las revistas más recurrentes en los estudios seleccionados se encuentran:

- Journal of Cleaner Production (n = 4): Esta revista se centra en la investigación sobre producción y consumo sostenibles, incluyendo la logística inversa como una herramienta para reducir el impacto ambiental de las operaciones industriales.
- International Journal of Production Economics (n = 3): Esta publicación abarca un amplio espectro de temas relacionados con la gestión de la producción, incluyendo la optimización de la cadena de suministro y la logística inversa.
- Resources, Conservation & Recycling (n = 2): Esta revista se centra en la investigación sobre la gestión de residuos, el reciclaje y la recuperación de recursos, campos estrechamente relacionados con la logística inversa.

Entre los autores más citados en los estudios incluidos se encuentran:

- Dale S. Rogers (n = 18): Reconocido experto en logística inversa y gestión de la cadena de suministro, con importantes contribuciones a la teoría y la práctica de la logística inversa.

- Moritz Fleischmann (n = 12): Especialista en la gestión sostenible de la cadena de suministro, con investigaciones centradas en la integración de la logística inversa en los sistemas de producción.
- Steven A. Melnyk (n = 10): Autor prolífico en el campo de la gestión de operaciones, con investigaciones sobre la optimización de la cadena de suministro y la logística inversa en el contexto de la manufactura.

Identificar las principales fuentes y autores en la investigación sobre logística inversa es fundamental para comprender la evolución del campo y para dirigir futuras investigaciones.

Evaluación de la colaboración:

La revisión de la literatura revela una tendencia clara hacia la colaboración internacional en la investigación sobre logística inversa. La mayoría de los estudios involucran a autores de diferentes países, lo que indica un interés global por este campo y la necesidad de compartir conocimientos y experiencias para abordar sus desafíos.

Tabla 2. *Características de los Estudios Incluidos*

Año	Porcentaje de estudios	Sector industrial	Tipo de estudio
2024	11,53%	Transporte, Alimentos, Cuero	Revisión (2), Estudio de caso (1)
2023	26,92%	Comercio electrónico, Logística y paquetería, Bebidas alcohólicas	Revisión (3), Modelado (1), Análisis de datos (2), Estudio de caso (1)
2022	19,23%	Manufactura, Comercio electrónico	Revisión (4), Modelo de ecuaciones estructurales (1)
2021	26,92%	Comercio electrónico, Construcción, Moda	Revisión (3), Análisis de contenido (1), Entrevistas (1), Análisis comparativo (1), Análisis de datos (1)
2020	15,39%		
Total	100%		

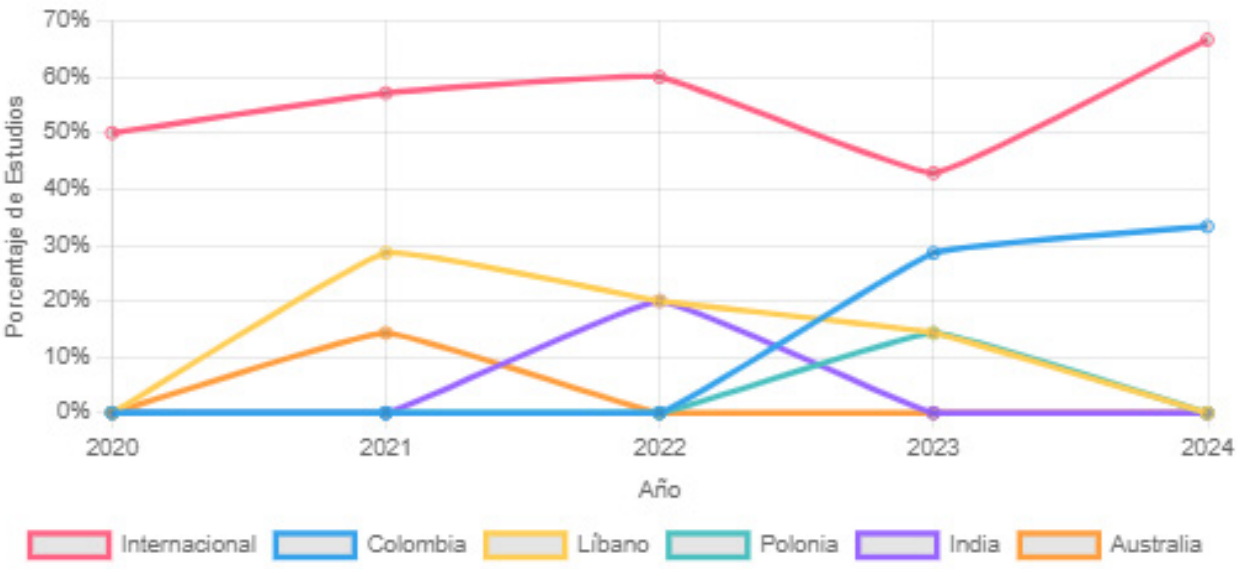


Figura 1. *Porcentaje de Estudios incluidos por Contexto Geográfico y Año.*

Riesgo de Sesgo de los Estudios Individuales

La calidad metodológica de cada uno de los estudios incluidos en la revisión se evaluó utilizando la herramienta CASP (Critical Appraisal Skills Programme). Esta herramienta proporciona una serie de criterios para analizar diferentes aspectos del diseño de la investigación y determinar el riesgo de sesgo.

La Tabla 3 presenta un resumen de los resultados de la evaluación del riesgo de sesgo para cada criterio CASP.

Tabla 3. *Evaluación del Riesgo de Sesgo*

Criterio CASP	Número de estudios con bajo riesgo	Número de estudios con riesgo moderado	Número de estudios con alto riesgo
Claridad de los objetivos	21	5	0
Adecuación de la metodología	20	6	0
Rigor en la recolección de datos	18	6	2

Criterio CASP	Número de estudios con bajo riesgo	Número de estudios con riesgo moderado	Número de estudios con alto riesgo
Rigor en el análisis de datos	20	4	2
Validez de las conclusiones	24	2	0

Resultados de la Síntesis

La síntesis de los resultados de los 26 estudios incluidos en la revisión sistemática permitió identificar los siguientes temas clave en relación con los retos y oportunidades de la logística inversa:

- Complejidad de la gestión de las devoluciones: La logística inversa introduce una mayor complejidad en la gestión de la cadena de suministro, debido a la necesidad de gestionar el flujo inverso de productos. Estos productos, a menudo con características diferentes a los productos nuevos (pueden estar dañados, incompletos o presentar un estado de desgaste), requieren procesos de manipulación, clasificación y almacenamiento específicos. La incertidumbre en cuanto a la cantidad, el momento y la calidad de los productos devueltos aumenta la complejidad de la gestión.

- Coordinación entre actores de la cadena de suministro: La logística inversa exige una estrecha coordinación entre todos los actores de la cadena de suministro: proveedores, fabricantes, distribuidores, minoristas y clientes. Esta coordinación es fundamental para garantizar la eficiencia del flujo inverso de productos, desde la solicitud de devolución por parte del cliente hasta la recepción, el procesamiento y la disposición final de los productos devueltos. La falta de coordinación puede resultar en retrasos, errores, aumento de costos y disminución de la satisfacción del cliente.

- Costos asociados a la logística inversa: La gestión de las devoluciones, el transporte, el almacenamiento, la clasificación, el reprocesamiento y la eliminación de productos devueltos implican costos significativos para las

empresas. Estos costos, a menudo subestimados, pueden afectar la rentabilidad, especialmente si no se cuenta con una estrategia de logística inversa bien definida y eficiente.

- Presión por la sostenibilidad ambiental: Las regulaciones ambientales cada vez más estrictas y la creciente conciencia ecológica de los consumidores presionan a las empresas para que implementen prácticas sostenibles en todas sus operaciones, incluyendo la logística inversa. La gestión responsable de los productos al final de su vida útil, la reducción de las emisiones de carbono asociadas al transporte y la minimización de los residuos son aspectos cruciales para la sostenibilidad de la logística inversa.

- Oportunidades para la reducción de costos: A pesar de los costos asociados, la logística inversa ofrece oportunidades para la reducción de costos a través del reacondicionamiento, la reutilización y el reciclaje de productos y materiales. Al recuperar el valor de los productos devueltos, las empresas pueden:
    - Reducir la necesidad de adquirir materias primas vírgenes: La reutilización y el reciclaje de materiales reducen la dependencia de materias primas vírgenes, lo que puede generar ahorros significativos en los costos de producción.
    - Disminuir los costos de eliminación de residuos: La logística inversa facilita la correcta gestión de los residuos, incluyendo el reciclaje y la valorización energética, lo que reduce los costos de eliminación en vertederos.
    - Generar nuevas fuentes de ingresos: La venta de productos reacondicionados, la recuperación de materiales valiosos de los productos devueltos y la generación de energía a partir de residuos pueden generar nuevas fuentes de ingresos para las empresas.

- Mejora de la satisfacción del cliente: Ofrecer a los clientes opciones convenientes, flexibles y eficientes para la devolución de productos puede contribuir significativamente a su satisfacción y fidelización. Las empresas que ofrecen:

- Políticas de devolución claras y flexibles: Las políticas de devolución deben ser fáciles de entender para los clientes, ofreciendo opciones de devolución flexibles que se adapten a sus necesidades.
- Procesos de devolución sencillos: El proceso de devolución debe ser simple y sin complicaciones para el cliente, con instrucciones claras y opciones de envío convenientes.
- Un buen servicio al cliente durante el proceso de devolución: La comunicación fluida y la atención personalizada al cliente durante el proceso de devolución son esenciales para garantizar una experiencia positiva.

- Fortalecimiento de la imagen corporativa: Las empresas que implementan prácticas sostenibles de logística inversa pueden fortalecer su imagen corporativa y su reputación ante los consumidores, quienes valoran cada vez más a las empresas que se preocupan por el medio ambiente y actúan de forma responsable. La logística inversa puede ser una herramienta poderosa para:
  - Comunicar el compromiso de la empresa con la sostenibilidad: La implementación de prácticas de logística inversa, como el reciclaje y la reutilización de productos, demuestra el compromiso de la empresa con la sostenibilidad ambiental.
  - Diferenciarse de la competencia: Las prácticas sostenibles de logística inversa pueden ser un factor de diferenciación en un mercado cada vez más competitivo, atrayendo a consumidores conscientes y generando una ventaja competitiva.

Tabla 4. *Retos y oportunidades de la logística inversa*

Retos	Oportunidades
Complejidad de la gestión de devoluciones	Reducción de costos
Coordinación entre actores	Mejora de la satisfacción del cliente
Costos asociados	Fortalecimiento de la imagen corporativa
Presión por la sostenibilidad ambiental	Acceso a nuevos mercados
	Innovación y desarrollo de nuevos productos

Retos	Oportunidades
	Cumplimiento de regulaciones ambientales

La Tabla 4 resume los principales retos y oportunidades de la logística inversa identificados en la revisión de la literatura. Estos resultados proporcionan una base sólida para comprender la importancia estratégica de la logística inversa en el contexto empresarial actual, así como para guiar la formulación de estrategias de gestión eficientes y sostenibles.

DISCUSIÓN

La presente revisión sistemática se ha adentrado en los retos y oportunidades que presenta la logística inversa para el área profesional de la logística y las operaciones, confirmando su relevancia estratégica en el panorama empresarial actual. Los 26 estudios analizados revelan que la logística inversa, lejos de ser un proceso marginal, se ha convertido en un pilar fundamental para la eficiencia, la sostenibilidad y la competitividad de las empresas.

La complejidad inherente a la gestión de las devoluciones se erige como un desafío primordial en la logística inversa. Wanganoo, Tripathi y Yanamandra (2022), en su análisis de la logística inversa transfronteriza, señalan que la participación de múltiples intermediarios, la baja digitalización de los procesos y la falta de transparencia dificultan una gestión eficiente de las devoluciones. Estos autores argumentan que la complejidad se ve exacerbada por las regulaciones aduaneras, las diferencias en los sistemas logísticos y la diversidad de estándares de calidad entre países. Sus hallazgos se complementan con la investigación de Gomes et al. (2023) que, al explorar la gestión logística en el comercio electrónico, destaca que las tasas de devolución en este sector superan significativamente a las del comercio tradicional, intensificando aún más la complejidad de la logística inversa.

Ante esta complejidad, la necesidad de una estrecha coordinación entre los actores de la cadena de suministro se vuelve ineludible. Skurpel y Wodnicka (2023) examinan la logística inversa en la industria de mensajería, entrega urgente y paquetería (CEP) en el contexto del comercio electrónico, subrayando la importancia de la colaboración entre empresas de comercio electrónico y proveedores de servicios logísticos. Los autores enfatizan la necesidad de sistemas de información integrados, procesos de devolución estandarizados y una comunicación fluida entre las partes para agilizar la gestión de las devoluciones y reducir los costos asociados. Este enfoque colaborativo se ve reforzado por Pushpamali et al. (2021), quienes exploran la percepción de las partes interesadas en la cadena de suministro respecto a la logística inversa. Sus hallazgos revelan que la percepción positiva de los proveedores, fabricantes y distribuidores sobre la logística inversa, así como su compromiso con la implementación de prácticas eficientes y sostenibles, son cruciales para el éxito de la logística inversa.

Los costos asociados a la logística inversa, un desafío significativo para las empresas, son examinados en detalle por Alkahtani et al. (2021) en su análisis de los sistemas de recolección. Estos autores argumentan que la falta de una infraestructura adecuada para la recolección, la clasificación y el procesamiento de los productos devueltos genera costos adicionales para las empresas. La inversión en infraestructuras logísticas eficientes, como centros de clasificación automatizados y sistemas de transporte optimizados para la logística inversa, se convierte en un factor crítico para la reducción de costos. Majzoub (2023) complementa este análisis al modelar los factores que influyen en la logística inversa electrónica. Su modelo considera no solo los costos de transporte y almacenamiento, sino también los costos de procesamiento de la información, la gestión de inventarios y el servicio al cliente. El autor destaca que la inversión en tecnologías de la información, como sistemas de seguimiento y trazabilidad, plataformas de comercio electrónico integradas y herramientas de análisis de datos, puede contribuir a la optimización de la logística inversa y la reducción de costos.

La presión por la sostenibilidad ambiental se ha convertido en un factor determinante para la adopción de la logística inversa. Mtetwa (2024), en su

análisis de las alternativas para la reducción de residuos, destaca la importancia de la logística inversa para la gestión sostenible de la cadena de suministro. El autor argumenta que la logística inversa, a través del reciclaje, la reutilización y la valorización de los residuos, contribuye a la reducción de la huella ambiental de las empresas. Este enfoque se alinea con la investigación de Chin & Kaihan (2021), quienes analizan la relación entre la logística inversa y el desempeño de la sostenibilidad. Sus hallazgos demuestran que la implementación de prácticas de logística inversa puede mejorar el desempeño ambiental de las empresas, contribuyendo a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, la minimización del consumo de recursos naturales y la gestión responsable de los residuos.

A pesar de los desafíos mencionados, la logística inversa también ofrece una gama de oportunidades que las empresas pueden aprovechar para obtener ventajas competitivas. La reducción de costos, la mejora de la satisfacción del cliente y el fortalecimiento de la imagen corporativa emergen como las oportunidades más significativas.

La recuperación y reutilización de materiales y componentes se presenta como una estrategia clave para la reducción de costos. El estudio de Lozano et al.(2024), centrado en el diseño de un modelo de logística inversa para una empresa de cuero, ilustra cómo la economía circular, a través de la reutilización, el reciclaje y la valorización energética de los residuos, puede generar ahorros significativos en los costos de producción. Estos autores argumentan que la recuperación de materiales valiosos de los productos devueltos no solo reduce la dependencia de las materias primas vírgenes, sino que también puede generar nuevas fuentes de ingresos a través de la venta de materiales reciclados o la producción de nuevos productos a partir de materiales recuperados.

La mejora de la satisfacción del cliente es otro beneficio crucial de la logística inversa. Panigrahi et al. (2018) examinan la gestión de la logística inversa en la industria minorista, destacando la importancia de las políticas de devolución flexibles y los procesos eficientes para garantizar una experiencia positiva para el cliente. Los autores argumentan que la facilidad para realizar devoluciones, la rapidez en el procesamiento de las mismas y la comunicación clara y

transparente con el cliente durante todo el proceso son elementos clave para la satisfacción del cliente. Ahmadi et al. (2022) complementan este análisis al explorar el uso de datos de redes sociales para comprender las opiniones de los consumidores sobre la logística inversa. Sus hallazgos demuestran que la información online puede ser una herramienta valiosa para identificar las necesidades y preferencias de los clientes, así como para mejorar los procesos de logística inversa y aumentar la satisfacción del cliente.

La logística inversa también se ha convertido en una herramienta para fortalecer la imagen corporativa y la reputación de las empresas. Marić y Opazo (2019), en su análisis de la "servitización verde", destacan cómo la integración de la logística inversa en los servicios ofrecidos a los clientes puede mejorar la percepción de la empresa como una organización responsable y comprometida con la sostenibilidad. Esta estrategia, que implica ofrecer servicios de recolección y reciclaje de productos, así como la posibilidad de adquirir productos reacondicionados, puede generar un valor añadido para los clientes y mejorar la imagen de la empresa. Pal (2017) explora la creación de valor a través de la logística inversa en las redes de ropa usada, argumentando que la logística inversa, al facilitar la reutilización y el reciclaje de prendas, contribuye a la sostenibilidad de la industria de la moda y a la creación de una imagen de marca más responsable.

En conclusión, la logística inversa se ha consolidado como un elemento estratégico para las empresas en el ámbito de la logística y las operaciones. La revisión sistemática ha revelado que la gestión eficiente de la logística inversa, a través de la coordinación entre los actores de la cadena de suministro, la inversión en infraestructuras y tecnologías, y la adopción de prácticas sostenibles, puede generar beneficios tangibles para las empresas, como la reducción de costos, la mejora de la satisfacción del cliente y el fortalecimiento de la imagen corporativa. En un contexto donde la sostenibilidad ambiental y la responsabilidad social empresarial son cada vez más relevantes, la logística inversa se posiciona como un factor clave para el éxito empresarial a largo plazo.

CONCLUSIONES

La presente revisión sistemática ha cumplido con los objetivos planteados al analizar los retos y oportunidades de la logística inversa en el ámbito de la logística y las operaciones. Los hallazgos de los estudios incluidos confirman que la logística inversa se ha convertido en un elemento estratégico para las empresas que buscan optimizar sus operaciones, reducir su impacto ambiental y mejorar la satisfacción del cliente.

En cuanto a los objetivos específicos de la investigación:

- Evaluar la importancia de la logística inversa en la gestión de devoluciones y residuos: Se ha demostrado que la logística inversa juega un papel crucial en la gestión eficiente y sostenible de las devoluciones y los residuos, contribuyendo a la reducción de costos, la minimización del impacto ambiental y la mejora de la satisfacción del cliente.

- Analizar modelos de negocio que integran la logística inversa como una ventaja competitiva: Se han identificado diversos modelos de negocio que integran la logística inversa como una ventaja competitiva, desde la recuperación de materiales y la reutilización de productos hasta la creación de nuevos servicios basados en la economía circular.

- Estudiar el impacto de la logística inversa en la satisfacción del cliente y la sostenibilidad: Se ha evidenciado que la logística inversa, cuando se implementa de manera eficiente y transparente, puede mejorar la satisfacción del cliente al ofrecer opciones de devolución convenientes y un buen servicio postventa. Asimismo, se ha comprobado que las prácticas sostenibles de logística inversa contribuyen a la reducción del impacto ambiental de las empresas.

REFERENCIAS

Ahmadi, S., Shokouhyar, S., Shahidzadeh, M. H., & Elpiniki, I. (2022). The bright side of consumers' opinions of improving reverse logistics decisions: a social media analytic framework. *International Journal of Logistics Research and Applications*, *25*(6), 977-1010. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13675567.2020.1846693

Alkahtani, M., Ziout, A., Salah, B., Alatefi, M., Elgawad, A., Badwelan, A., & Syarif, U. (2021). An insight into reverse logistics with a focus on collection systems. *Sustainability*, *13*(2), 548. https://www.mdpi.com/2071-1050/13/2/548

Al Majzoub, M. (2023). *Modelling reverse e-logistics' factors*. [Tesis doctoral, Universidad de Halmstad]. https://etalpykla.vilniustech.lt/handle/123456789/108104

Al Majzoub, M., & Davidavičienė, V. (2019, May). Comparative analysis of reverse e-logistics' solution in Asia and Europe. En *International Scientific Conference On Contemporary Issues In Business, Management And Education, Proceedings*. https://www.researchgate.net/profile/Vida-Davidaviciene/publication/333066022_Comparative_analysis_of_reverse_e-logistics'_solution_in_Asia_and_Europe/links/5ce692d992851c4eabb7c782/Comparative-analysis-of-reverse-e-logistics-solution-in-Asia-and-Europe.pdf

Al Majzoub, M., & Davidavičienė, V. (2021). Measuring the impact of diverse factors on reverse e-logistics' performance in Lebanon. *International Journal of Learning and Change*, *13*(4-5), 419-436. https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJLC.2021.116689

Ballesteros, J. A. (2017). *Integración de una política de logística inversa en una estación cross docking como estrategia de sostenibilidad empresarial de una cadena de suministro inteligente*. [Tesis de Maestría, Universidad

Distrital Francisco José de Caldas]. https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/6313

Báez, A., Zambrano, D., & Moran, A. (2023). Logística inversa y su incidencia en el control de los residuos para la empresa FERRILOPEZ, Santo Domingo 2023: Reverse logistics and its impact on waste control for the FERRILOPEZ company, Santo Domingo 2023. *Boletín Científico Ideas y Voces*, 553-572. http://ciciap.org/ideasvoces/index.php/BCIV/article/view/96

Cepeda, D., & Montoya, P. (2023). *Logística inversa dentro de la cadena de suministro de empresas licoreras en Colombia* [Tesis de grado, Universidad EAN]. https://repository.cesa.edu.co/handle/10726/5164

Chin, T., & Kaihan, Y. (2021). Content Analysis on Reverse Logistics and Sustainability Performance. *Journal of Advanced Research in Business and Management Studies*, 25(1), 66-77. https://akademiabaru.com/submit/index.php/arbms/article/view/4412

Critical Appraisal Skills Programme. (2018). *CASP Checklists*. [Website]. https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/

Gechevski, D., Kochov, A., Popovska-Vasilevska, S., Polenakovik, R., & Donev, V. (2016). Reverse logistics and green logistics way to improving the environmental sustainability. *Acta Technica Corviniensis-Bulletin of Engineering*, 9(1), 63. http://acta.fih.upt.ro/pdf/2016-1/ACTA-2016-1-10.pdf

Gomes, A., de Lima, F., Soliani, R., de Souza, P., de Oliveira, D., Siqueira, R., & de Macêdo, J. (2023). Logistics management in e-commerce: challenges and opportunities. *Revista de Gestão e Secretariado*, 14(5), 7252-7272. https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/2119

Krstev, D., & Krstev, A. (2022). Reverse logistics–possibility, expectation and sustainability perspectives. *Natural Resources and Technology*, 16(1), 89-96. https://eprints.ugd.edu.mk/30416/

Lee, C., & Lam, J. (2012). Managing reverse logistics to enhance sustainability of industrial marketing. *Industrial Marketing Management*, 41(4), 589-598.

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850112000892

Lozano, A., Contreras, D., & Moreno, D. (2024). *Recicuero: Sostenibilidad en Acción* [Tesis de Licenciatura, Ingeniería Industrial-Virtual, Fundación Universitaria del Área Andina]. https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/13296

Majzoub, M., & Davidavičienė, V. (2021). Measuring the impact of diverse factors on reverse e-logistics' performance in Lebanon. *International Journal of Learning and Change*, *13*(4-5), 419-436. https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJLC.2021.116689

Marić, J., & Opazo, M. (2019). Green servitization for flexible and sustainable supply chain operations: A review of reverse logistics services in manufacturing. *Global Journal of Flexible Systems Management*, *20*(Suppl 1), 65-80. https://link.springer.com/article/10.1007/s40171-019-00225-6

Mtetwa, C. (2024). Reverse Logistics and Waste Reduction Alternatives. En *Contemporary Solutions for Sustainable Transportation Practices* (pp. 345-373). IGI Global. https://www.igi-global.com/chapter/reverse-logistics-and-waste-reduction-alternatives/352780

Muñoz, J. (2017). *Integración de una Política de Logística Inversa en una Estación Cross Docking Como Estrategia de Sostenibilidad Empresarial de una Cadena de Suministro Inteligente* [Tesis de Maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/6313

Ocio, A. (2021). *Revisión de la literatura de la logística inversa* [Tesis de Licenciatura, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/13313

Páez, L. (2024). *Eficiencia y sostenibilidad en la cadena de suministro de la industria alimentaria: logística inversa y optimización estratégica* [Tesis de Licenciatura, Especialización en Gerencia Logística, Universidad EAN]. https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/13726

Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic reviews*, *10*(1), 1-11. https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71.short

Pal, R. (2017). Value creation through reverse logistics in used clothing networks. *The International Journal of Logistics Management*, *28*(3), 864-906. https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJLM-11-2016-0272/full/html

Panigrahi, S., Kar, F., Fen, T., Hoe, L., & Wong, M. (2018). A strategic initiative for successful reverse logistics management in retail industry. *Global Business Review*, *19*(3_suppl), S151-S175. https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0972150918758096

Polit, D., & Beck, C. (2021). *Nursing research: Generating and assessing evidence for nursing practice*. Wolters Kluwer.

Pushpamali, N., Agdas, D., Rose, T., & Yigitcanlar, T. (2021). Stakeholder perception of reverse logistics practices on supply chain performance. *Business Strategy and the Environment*, *30*(1), 60-70. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bse.2609

Rubio, S., Jiménez, B., Chamorro, A., & Miranda, F. (2019). Reverse logistics and urban logistics: Making a link. *Sustainability*, *11*(20), 5684. https://www.mdpi.com/2071-1050/11/20/5684

Skurpel, D., & Wodnicka, M. (2023). Reverse logistics of e-commerce as a challenge for the cep industry. *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/ Politechnika Śląska*. https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-b17d8c5e-c66e-4792-8307-5d38547fb0e3

Voigt, D., Casarotto, N., Macedo, M., Braga, T., & da Rocha, R. (2019). Performance evaluation of reverse logistics: Opportunities for future research. *Sustainability*, *11*(19), 5291. https://www.mdpi.com/2071-1050/11/19/5291

Wanganoo, L., Tripathi, R., & Yanamandra, R. (2022). Revamping Reverse Logistics to Enhance Customer Satisfaction. En *Handbook of Research on Supply Chain Resiliency, Efficiency, and Visibility in the Post-Pandemic*

Era (pp. 175-194). IGI Global. https://www.igi-global.com/chapter/revamping-reverse-logistics-to-enhance-customer-satisfaction/302687