

# Main research trends on reverse logistics published during the years 2013 and 2022

Jossep Fernando Alvis Reyna, Bachiller<sup>1</sup>, Quiler Gerar Aranda Riquelme, Bachiller<sup>2</sup>, Mirella Nicole Celi Campos, Bachiller<sup>3</sup>, Saraí Julissa Martínez Portocarrero, Bachiller<sup>4</sup>, Víctor Javier Vargas Balarezo, Bachiller<sup>5</sup>  
and Julio Ricardo Moscoso Cuaresma, Ph. D Student<sup>6</sup>

<sup>1-6</sup> Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú, [U201620052@upc.edu.pe](mailto:U201620052@upc.edu.pe), [U201617469@upc.edu.pe](mailto:U201617469@upc.edu.pe), [U20181a329@upc.edu.pe](mailto:U20181a329@upc.edu.pe), [U201714735@upc.edu.pe](mailto:U201714735@upc.edu.pe), [U20171b211@upc.edu.pe](mailto:U20171b211@upc.edu.pe), [julio.moscoso@upc.pe](mailto:julio.moscoso@upc.pe)

*Abstract– This article identifies the main research trends on reverse logistics published in major indexed databases between 2013 and 2022. The state of the art defines the concepts of reverse logistics, the environmental conditions of the supply, and the main logistics business practices for this model. The methodology uses the systematic literature review technique, following the PRISMA model. The results demonstrate a special concern for standardized processes of reverse logistics to mitigate environmental damage, the effects of value creation, the level of efficiency, the general logistics costs of its implementation, as well as its impact on the transformation of the traditional supply chain. Future research should prioritize analyzing reverse logistics as a strategic factor to improve companies' image and profitability, and consider communication and transparency mechanisms to increase user loyalty.*

*Keywords-- Reverse logistics, environmental impact, business practices, supply chain.*

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).  
**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).  
**DO NOT REMOVE**

# Principales tendencias de investigación sobre la logística inversa publicadas durante los años 2013 y 2022

Joséph Fernando Alvis Reyna, Bachiller<sup>1</sup>, Quiler Gerar Aranda Riquelme, Bachiller<sup>2</sup>, Mirella Nicole Celi Campos, Bachiller<sup>3</sup>, Saraí Julissa Martínez Portocarrero, Bachiller<sup>4</sup>, Víctor Javier Vargas Balarezo, Bachiller<sup>5</sup> y Julio Ricardo Moscoso Cuaresma, Ph. D Student<sup>6</sup>

<sup>1-6</sup> Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú, U201620052@upc.edu.pe, U201617469@upc.edu.pe, U20181a329@upc.edu.pe, U201714735@upc.edu.pe, U20171b211@upc.edu.pe, julio.moscoso@upc.pe

**Resumen**– Este artículo identifica las principales tendencias de investigación sobre logística inversa publicadas en las principales bases de datos indexadas entre 2013 y 2022. El estado del arte define los conceptos de logística inversa, las condiciones ambientales del suministro y las principales prácticas de negocios logísticos para este modelo. La metodología utiliza la técnica de revisión sistemática de literatura, siguiendo el modelo PRISMA. Los resultados demuestran una preocupación especial por los procesos estandarizados de logística inversa para mitigar el daño ambiental, los efectos de la creación de valor, el nivel de eficiencia, los costos logísticos generales de su implementación, así como su impacto en la transformación de la cadena de suministro tradicional. Futuras investigaciones deberían priorizar el análisis de la logística inversa como un factor estratégico para mejorar la imagen y la rentabilidad de las empresas, y considerar mecanismos de comunicación y transparencia para aumentar la lealtad de los usuarios.

**Palabras clave**-- Logística inversa, impacto medioambiental, prácticas empresariales, cadena de suministro.

## I. INTRODUCCIÓN

Con el pasar de los años y debido a la presencia de la avanzada tecnología en la cadena de suministro y los objetivos del desarrollo sostenible, se ha provocado una revolución de las actividades productivas y de los servicios de comercio. Asimismo, la cuarta revolución industrial ha podido evidenciar el incremento de residuos, productos devueltos y renovación de equipos de suministro por otros de mayor tecnología, lo cual ha ocasionado gran impacto adverso en el medio ambiente [1].

Actualmente, la logística inversa facilita la creación de canales para la gestión de residuos, fomentando la recuperación y reciclaje de diversos productos y procesos de devoluciones de los clientes. Su importancia se concentra en el aumento de la demanda de productos agregados a las estrategias empleadas por las corporaciones que se enfocan en el avance progresivo de las ventas, por lo que implica una mayor generación de residuos [2]. Su relevancia se enfoca en los efectos que tiene la aplicación de la logística inversa dentro de los sectores empresariales, incrementando sus ganancias o disminuyendo los gastos al emplear insumos reciclados y proteger al medioambiente.

Por otro lado, la literatura identifica que las empresas tienen dificultad para optimizar la cadena de suministro

sostenible, puesto que no aún existe una marcada resistencia para implementar este modelo de negocios en países en desarrollo y menos adelantados. Por ello, la especial importancia de analizar aquellas publicaciones generadas para conocer la actual coyuntura.

Asimismo, los principales investigadores sobre la materia establecen que el manejo de la cadena de suministro en las empresas es un factor que actualmente influye mucho en el comportamiento de compra de los consumidores, puesto que la conciencia social y el cuidado por el medio ambiente ha crecido, es importante verlo como una necesidad del usuario y tomar medidas sostenibles que contribuyan a mejorar los problemas globales, aumentando también la preferencia de los clientes [3].

Por tanto, la presente investigación, contiene tres objetivos específicos. El primero consiste en identificar las principales tendencias de investigación respecto a las condiciones medioambientales en la logística inversa. El segundo, en definir las principales tendencias de investigación respecto a las prácticas empresariales en la logística inversa; y, por último, el tercero, en determinar las principales tendencias de investigación respecto a la cadena de suministro en la logística inversa.

## II. MARCO TEÓRICO

El concepto de logística inversa enlaza distintos aspectos relacionados a la cadena de suministros, los cuales se encuentran presentes en las tendencias relacionadas al comercio. En el presente estado del arte se define el concepto de logística inversa, así como la situación de las condiciones ambientales que la propician y las principales prácticas empresariales en las que se la implementa. Finalmente, se hace referencia a la cadena de suministros, los desafíos a los que se enfrenta, sus características y su relación con la logística inversa.

### A. Acerca de la Logística Inversa

La logística inversa, según Silva et al. [2], es el proceso que implica planificar, implementar y controlar la eficiencia del flujo de materias primas desde el usuario final hasta el punto de origen para recuperar su valor o eliminarse correctamente. El valor surge de la mercancía devuelta,

utilizándola como materia prima o de repuesto [5]. Este tipo de gestión ha trascendido en estrategias de rentabilidad y sostenibilidad porque supone la refabricación y reciclaje para reducir costos y mejorar relaciones con el entorno [6, 7]. En comparación con la logística tradicional, en la logística inversa los minoristas o terceros se encargan del reciclaje, para luego destinar los productos nuevamente al fabricante por un precio de transferencia [8].

La finalidad de este modelo es gestionar de manera eficiente el flujo de los productos asignados a la reutilización, destrucción o a su reciclaje para aportar en el cuidado ambiental [1]. No solo se preocupa por el cuidado del medio ambiente, sino también por la satisfacción del cliente. Con una logística inversa eficaz se generarán beneficios para la empresa y se mejorará la relación con el consumidor, además se podrán optimizar los costos logísticos [5].

Por otro lado, la literatura señala que, dependiendo de la calidad del consumidor, se hace más consciente las repercusiones ambientales, surgiendo, entonces modelos de negocios que tienen como finalidad cuidar el ecosistema durante la producción o transporte de mercancías [9]. Así también, muchos gobiernos demandan que los fabricantes se encarguen del *post* consumo de los productos ante el aumento de desechos, por tanto, vienen promoviendo la aplicación de políticas públicas que gestionen los residuos sólidos [10, 3, 11]. Es así como la importancia de la aplicación de políticas públicas sostenibles radica en promover que los residuos recuperen su valor para ser reinsertados en la cadena de suministros [2].

De la misma manera, la literatura señala que la aplicación de estrategias de uso de logística inversa llega a establecer mecanismos de conservación ambiental que en las últimas décadas se ha visto perjudicada por la aparición de la cuarta revolución industrial. Asimismo, gran parte de las empresas multinacionales, principalmente europeas, la vienen implementado para gestionar recursos eficazmente, originando así la llamada “economía circular” [12, 1]. Entonces, la característica sostenible de la logística inversa se basa en tomar los productos que ya estén usados, dañados u obsoletos para que vuelvan a ser recursos valiosos o puedan desecharse sin afectar al medio ambiente [13, 14].

Un factor importante para la logística inversa es su integración con la tecnología, gracias a esta se puede hacer un seguimiento del ciclo de vida de los productos dentro de las cadenas de suministro modernas. De este modo se automatizan los procesos por medio de internet de las cosas, mercados electrónicos móviles e información en la nube [15, 16, 17].

Entre los obstáculos que afronta, prima la gestión gubernamental de residuos sólidos, además de la falta de participación de las compañías, las limitadas legislaciones efectivas, la insuficiente tecnología e infraestructura y la poca responsabilidad de los productores de bienes y servicios [18].

### *B. Acerca de las condiciones medioambientales*

Al considerar el estado del medio ambiente, la eficacia de la logística inversa depende de la ejecución de actividades de

reutilización para minimizar que los subproductos terminen en vertederos [19]. Sin embargo, el incremento del comercio electrónico ha llevado a un desinterés de su alcance e impacto medioambiental [5]. Las devoluciones de productos en el sector son complicadas, propensas al fraude y carentes de sostenibilidad. Se requieren, entonces, de especialistas para controlar la logística inversa, ya que las malas prácticas producen una inadecuada operatividad empresarial [22].

Por otro lado, se entiende que debido al exceso de producción y la obsolescencia inherente, es un reto aplicar políticas para regular el proceso de desperdicios y proteger el nivel de calidad ambiental, sin afectar o retrasar la innovación tecnológica [23]. Se dice que la logística inversa ha ayudado a evaluar y ubicar los productos cuando culminan su ciclo de vida, por lo que su implementación es una solución para el incremento de desperdicios [1, 20].

También, los desechos electrónicos y eléctricos aumentaron debido a la constante novedad tecnológica, propiciando que las personas quieran adquirir nuevos dispositivos y luego desecharlos para reemplazarlos [24]. Es importante contar con lineamientos para diferenciar los dispositivos que se pueden reciclar de los que no [25]. Asimismo, se debe distinguir bien remanufactura y reciclaje, uno orientado a reparar productos y el otro se enfoca en recuperar ciertos elementos sin la necesidad de mantener su arquitectura anterior, siendo ambas acciones sostenibles [20, 26].

Dependiendo del territorio y el tipo de empresa, los procesos varían. En Brasil se empieza por el desmantelamiento a través de alianzas, colaboración privada o entrega voluntaria. Luego se clasifica y tritura el material [23, 20]. Mientras que en Etiopía un sector se enfoca en recolectar botellas para incinerarlas, pero la otra parte contribuye al reciclaje, devolviendo las botellas para ser reutilizadas. Este último proceso gracias a la técnica de flotación, que permite separar los desechos que tienen potencial, pese a esto, aún se percibe un desperdicio de las botellas de plástico debido a la falta de conciencia [10].

Hay procesos más exactos que inician con la recolección de las mercancías, seguido de su clasificación, devolución a la ubicación de origen y los siguientes trámites administrativos. Dependiendo del caso, se procede a destruir los productos o recuperarlos para reutilizarlos [13]. En países desarrollados e involucrados en generar sostenibilidad a través de la reducción de emisiones CO<sub>2</sub> y mitigación de residuos responsable, apuestan por seleccionar productos para colocarlos en ruta con un plan de transporte de operaciones sostenible. Tras estos procesos se decide si se debe revender, reciclar o desechar [27]. Por otro lado, los materiales de cada producto también pueden ser reciclados para construir nuevas mercancías y ofrecidos al mercado [20, 28].

Para abastecer su cadena de suministro, algunas entidades tienen una planificación estricta, desde la información actualizada hasta la reposición del producto tras una evaluación minuciosa, verificando si es útil para reciclarse o debe desecharse [2]. Por otro lado, cuando los clientes

devuelven los productos, son clasificados como retorno, residuo o mercadería, los cuales pueden ser introducidos nuevamente en el mercado. Algunos productos en malas condiciones son vendidos y retornan a la empresa, ya que no cubren las necesidades de los clientes, para evitar esto es importante contar con un proceso logístico inverso óptimo [2, 29].

### C. Acerca de las prácticas empresariales

La articulación de enfoques asociados a la producción y comercialización con una logística inversa es una de las mejores prácticas de contabilidad para los directivos [19]. Sin embargo, debido a los riesgos ambientales y las nuevas formas de gestionar el desempeño operativo, establecer prácticas empresariales con menor impacto y eliminación de excedentes es hoy un nuevo desafío [12]. De la incertidumbre sobre los recursos que ya cumplieron su vida útil, surge la solución inversa en la producción y comercialización, lo cual ha impulsado nuevas maneras de reducir el daño ambiental [3, 22].

Durante muchos años, maximizar el cuidado del medio ambiente e implementar políticas relacionadas al clima y salud, no eran consideradas prácticas necesarias, pero ahora son responsabilidad de cada empresa. Siendo así, los costos de acopio y tratamiento de residuos reciclados también se han incrementado [7, 13, 25]. La logística inversa es una oportunidad para devolver los recursos al círculo de utilidad empresarial, por ejemplo, en Hong Kong la logística inversa se aplica utilizando las 3R: reducir, reutilizar y reciclar [7].

Por ejemplo, pese a que Japón es uno de los países más desarrollados en prácticas empresariales y de innovación, en Europa y América Latina también se observa un progreso en este aspecto. Las prácticas empresariales asociadas a la logística inversa permiten que la empresa tenga una ventaja competitiva importante [29]. Cuando se trata de evaluar mayores resultados positivos, es necesario analizar el tratamiento, la cadena de valor y el nivel de eficiencia con el que se reducen costos logísticos generales [12]. En este sentido, la logística inversa propicia una cadena de suministro eficiente, utilizando herramientas, productos o recursos de otras maneras [20, 19].

Un objetivo particular en diversos rubros es agilizar la eficiencia de procesos logísticos. En las empresas textiles se ha demostrado que la logística inversa permite recuperar el valor monetario y reducir las pérdidas, sin la necesidad de perjudicar los recursos para futuras generaciones [20]. En el comercio electrónico existe un gran índice de devolución que afecta los precios y las políticas de la empresa, es por ello por lo que la logística inversa debe tratarse con cuidado [30]. Por otro lado, en el sector de fabricación, los procesos de reutilización, restauración y refabricación no son tomados a la ligera, ya que son esenciales para no tener pérdidas [18].

En cuanto al sector de envases y embalajes, se siguen parámetros para evitar pérdidas de medios y tener un flujo alto. Así, los residuos son separados, recogidos y distribuidos al mercado para su reutilización, lo mismo sucede en el sector

construcción, industrial, minero, de transporte, entre otros [6]. Al respecto, Ho *et al.* examinaron los factores influyentes en la implementación de prácticas de logística inversa en los negocios, tales como la gestión financiera y los recursos humanos, ya que juegan un rol importante, mientras que los recursos tangibles no muestran una influencia significativa sobre estas prácticas [29].

En la misma línea, Moktadir y otros autores señalan que, si bien la logística inversa es cada vez más importante en las prácticas empresariales, aún hay limitaciones o empresas que no están dispuestas a ejercer este modelo [31]. Un sistema de logística inversa tendría la capacidad de incrementar los niveles de ganancias y crear ventajas competitivas, pero es necesario que se brinde un mayor apoyo e interés desde el nivel más alto de la gestión [19, 32]. Por otro lado, Maric y Opazo [33] comentan que esta implementación permite que las compañías puedan adoptar una forma proactiva para que sus operaciones y servicios sean amigables con el planeta.

Con respecto al sector retail minorista, Panigrahi y otros autores [34] concluyeron que muy pocas empresas tienen los conocimientos necesarios para implementar la logística inversa y obtener alguna ventaja importante para posicionarse, enfrentarse a otras empresas y lograr resultados positivos. Para Lamba *et al.* [35], dentro de las prácticas empresariales, factores como devoluciones, bienes no entregados o dañados, intercambio y preocupación ambiental hacen que la logística inversa sea inevitable en una cadena de suministro. También mencionan que, a pesar de comprender su importancia, la mayoría de las compañías se concentran en la logística directa [1, 3].

### D. Acerca de la cadena de suministro

La cadena de suministro es la agrupación de organizaciones independientes que se encargan de brindar a la empresa distintos productos y servicios como materias primas y servicios logísticos, de almacenaje, entre otros [1]. Asimismo, se encuentran interconectadas por flujos materiales, de información y financieros. Es así, que cuenta con la interacción de diversos actores para lograr su buen flujo, entre estos se encuentran los proveedores, centros productivos y de distribución [36]. Cuando las organizaciones trabajan de manera óptima, el flujo de las operaciones es eficiente para mantener la funcionalidad de la empresa.

En cuanto a una cadena de suministro inversa, es necesario evaluar las contingencias vinculadas al comportamiento del cliente, la red de distribución, diseño de producto o segmentación del mercado [37]. Los países en desarrollo se enfrentan a la falta de conciencia ecológica, el carente compromiso de directivos, la falta de prácticas sostenibles y escasa tecnología [38]. Asimismo, los minoristas y servicios tercerizados tienen ventaja sobre las empresas por su red de reciclaje más estable. En otra instancia, existe presiones externas e internas para esta práctica, suponiendo costes adicionales, proveedores o clientes indispuestos y la subestimación de una cadena sustentable. De lo cual, es relevante que las empresas fijen los precios en base a los

productos finales y el rendimiento de la cadena de suministro [36, 8, 6].

Asimismo, las herramientas tecnológicas dentro de los procesos de la cadena de abastecimiento incrementan notoriamente el potencial de hacer crecer el valor en la cadena. Durante los últimos años las cadenas de suministro se han ampliado, puesto que se ha priorizado al considerar costos y el retorno de inversión. Adicionalmente, tiene también un impacto en la sostenibilidad y la vida social, volviéndose parte de la economía circular [32]. Para ello, requiere redes y relaciones estables que involucran al consumidor final [39]. Cabe resaltar que es un factor de competitividad en el mercado, ya que destacan las cadenas más eficientes [21]. Por ende, su efectividad empieza desde las compras inteligentes, luego el diseño de productos, su fabricación y mercadología [19].

Lo más característico de la cadena de suministros es su interconectividad de recursos financieros, materiales o de información; por lo tanto, existen proveedores, almacenes, lugares de producción, de distribución y también minoristas [32]. Debido a la preferencia por productos con un ciclo de vida corto, la cadena de suministro incluye ahora el reciclaje por parte de los mismos fabricantes, de minoristas o reciclaje tercerizado [8]. Krug [3] complementa esta idea argumentando que el enfoque sobre el final de la vida útil (EOL) faculta el ahorro de materias primas, la generación de empleos y de nuevos ingresos por la remanufacturación. Es así como, aparte de los factores medioambientales, se toman en cuenta los sociales y económicos [31].

La importancia de la cadena de suministro, de acuerdo con la literatura [20], se debe a su influencia en el nivel estratégico de la empresa porque interviene desde la gestión de materia prima hasta la entrega final del producto al público. Sarker [21], por ejemplo, enfatiza en los efectos de la industrialización como la generación de residuos, gases nocivos o daño climático, que afectan la conservación sostenible de la cadena de abastecimiento, precisando que tiene un impacto en el medioambiente y su capacidad para satisfacer las necesidades de los clientes. Es relevante tener este criterio, sobre todo para empresas de aparatos eléctricos o electrónicos que emiten de sustancias y metales tóxicos, también dentro del comercio electrónico porque incluye una tasa de devolución que debe gestionarse adecuadamente para fidelizar clientes y cuidar el entorno [24, 5].

### III. METODOLOGÍA

El presente artículo tiene un enfoque cualitativo y uso a la revisión bibliográfica de literatura (SRL) como mecanismo para extraer la información más importante relevante publicada en bases de datos arbitradas [40]. Para definir las categorías planteadas en las hipótesis, se utilizó la metodología PRISMA, la misma que cuenta con un diseño de investigación observacional y retrospectivo, que sintetiza los resultados de múltiples investigaciones secundarias [41].

Como primer paso, se comenzó con la etapa de “Identificación”, a través de la búsqueda de las fuentes de consulta se realizó en el mes de septiembre del 2022, efectuándose en SCOPUS y *Web of Science*. Estos hallazgos fueron consolidados en una base de datos en Excel. Para la búsqueda de las fuentes se emplearon como palabras claves a la “logística inversa” y “cadena de suministros”.

En segundo lugar, se consideró el contenido de resúmenes de 40 registros publicados durante los años 2013 y 2022, todos ellos enfocados en la logística inversa y estudios conexos con el objeto del *paper*. Por otro lado, en las etapas de Elegibilidad, Análisis y Síntesis, se analizaron de los 40 artículos, su respectiva codificación en un archivo según su título, autor y año. Es necesario indicar que se seleccionaron las palabras clave para construir una matriz en Excel (ver el resumen en el cuadro 1) que distribuya los artículos seleccionados de acuerdo con las dimensiones del problema en cuestión, incluyendo su planteamiento teórico, análisis y resultados. Esta selección se realizó con el objetivo de garantizar la relevancia de los artículos para el estudio en cuestión

### IV. RESULTADOS

El cuadro 1 establece la sistematización de los 40 artículos y se clasificaron por autor(es), título del artículo (traducido al español para un mayor entendimiento de la publicación) y año, a más de ello se clasificó a las publicaciones por número de citas.

CUADRO 1  
LISTA DE 40 ARTÍCULOS SOBRE LOGÍSTICA INVERSA: 2013-2022

No.	Autor(es)	Título	Año
1	Aliahmadi, A., Gharemaninahr, J. y Nozari H.	Modelo de Programación Lineal Multiobjetivo para la Logística Inversa en el Sector Plástico de Polipropileno.	2022
2	Nanayakkara, P.R., Jayalath, M.M., Thibbotuwawa, A. y Perera, H.N.	Un marco de logística inversa circular para el manejo de devoluciones de comercio electrónico.	2022
3	Pan, X., Wong, C. y Li, C.	Prácticas de economía circular en la industria de residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE): una revisión sistemática y futuras agendas de investigación	2022
4	Fernando, Y., Shaharudin, M.S., y Abideen, A.Z.	Logística inversa basada en la economía circular: interacción dinámica entre el compromiso de recursos sostenibles y el desempeño financiero	2022
5	Santos, S., Machado, O. y Oladele, A.	Gestión de residuos electrónicos en Brasil: Desafíos y oportunidades de un modelo de logística inversa	2022
6	Wilson, M. y Goffnet, S.	Logística Inversa: comprender la gestión de productos al final de su vida útil	2022
7	Luo, X y Liao, W.	Colaborativo Reverso Red Logística para el Manejo de Residuos Médicos Infecciosos durante el Brote de COVID-19	2022
8	Abdisa, G., Ayalew, A., Dunay, A. y Illés, C.B.	Papel de Reverso Actividades Logísticas en el Reciclaje de Agua Embotellada de Plástico Usado Gestión de Residuos	2022
9	Masoud, A., Farzad, D. y Nahofti, J.	Diseño y desarrollo de una red de logística inversa basada en la credibilidad difusa con ofertas de recompra: un estudio de caso	2022

10	Krstić, M., Agnusi, J., Miglietta, P., Tadic, S. y Rosa, V.	Aplicabilidad de las Tecnologías de la Industria 4.0 en la logística inversa: un enfoque de economía circular basado en el método Comprehensive Distance Based RANKing (COBRA)	2022
11	Chen, Q. y Liao, W.	Modelo de optimización de enrutamiento colaborativo para Logística Inversa de Residuos de Construcción y Demolición desde una Perspectiva Sostenible	2022
12	Banda, H., Garza, R. y Cepeda, A.	Cadena de suministro para pequeñas y medianas empresas de servicios industriales: Desarrollo y aplicación de un modelo de gestión	2022
13	Silva, A.C., Lucena de Nunes, D., Braga, A.E., Brandao de Lima, R., De Menezes, M. y Batista, V.	Análisis de las actividades que componen los procesos de logística inversa: proposición de un marco conceptual	2022
14	Campoverde, J., Carrillo, M., Jiménez, J., Roldán, R., Loyola, D. y Coronel-Pangol, K.	Revisión de la literatura sobre logística inversa, sus aplicaciones y tendencias futuras	2022
15	Szmelter, A., Ghahremani, J. y Nozari, H.	Un modelo de optimización difusa neutrosófica para la óptima de red de cadena de suministro de circuito cerrado sostenible durante COVID-19	2021
16	Krug, Z., Guillaume, R. y Battaia, O.	Diseño de cadenas de suministro inversas bajo incertidumbre: el criterio lexicográfico R * para explorar oportunidades	2021
17	Plaza-Úbeda, J., Abad, E., de Burgos, J., Boteva, A. y Belmonte, L.J.	Tendencias y nuevos desafíos en la cadena de suministro verde: La logística inversa	2021
18	Davidaviciene, V y Al Majzoub, M.	Desempeño de la logística inversa en el comercio electrónico: Un estudio de caso del Líbano y Siria	2021
19	Tesfaye, W. y Kitaw, D.	Conceptualización de la logística inversa para el sistema de reciclaje de plásticos	2021
20	Manzollilo, B.	Logística inversa una solución a la disposición de medicamentos en el hogar	2020
21	Frei, R., Jack, L. y Brown, S.	Devoluciones de productos: un problema creciente para las empresas, la sociedad y el medio ambiente	2020
22	Pankaj, D., Anurag, M., Sachin, K. e Ibrahim, K.	Un modelo de optimización multiobjetivo para la logística inversa sostenible en el mercado de comercio electrónico indio	2020
23	Sobhi, M.	La Distribución Logística-Exponencial de Potencia Inversa: Propiedades, Métodos de Estimación y Aplicación a Datos de Seguros	2020
24	Masudin, I., Saputro, T.E., Arasy, G. y Jie, F.	Modelado de logística inversa considerando los costos ambientales y de fabricación: Un estudio de caso de reciclaje de baterías en Indonesia	2019
25	Chen, D., Ignatius, J., Sun, S., Zhan, S., Zhou, C., Marra, M. y Demirbag, M.	Estrategia de precios de logística inversa para una cadena de suministro verde: una visión de la conciencia ambiental de los clientes	2019
26	Dieste, M., Viagi, A.F., Panizzolo, R., Santos, R.F.D., Marins, F.A.S.	Modelos de logística inversa para la recolección de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos: El caso brasileño	2019
27	Banihashemi, T., Fei, J. y Shu-Ling, P.	Explorando la relación entre la logística inversa y el desempeño de la sustentabilidad: una revisión de la literatura	2019
28	Mwanza, B.G. y Mbohwa, C.	Barreras de logística inversa: un caso de industria de fabricación de plástico en Zambia	2019
29	El Baz, J., Frey, R. y Laguir, I.	Prácticas de cadena de suministro inversa en países en desarrollo: el caso de Marruecos	2018
30	Sarker, R., Ahmed, F., Kanti, A. y Chowdhury, M.	Identificación de barreras para implementar la gestión de la cadena de suministro verde (Gscm) en la industria del calzado de Bangladesh: un enfoque de estudio Delphi	2018
31	Esposito, M., Tse, T. y Soufani, K.	Logística inversa para servicios postales dentro de una economía circular	2018

32	Li Yan Lai	Enfoque de selección de proveedores de logística inversa de terceros basado en MCDM de información híbrida y teoría de prospectos acumulativos	2018
33	Sanjoy, P. y Moktadir, A.	Modelado de las interrelaciones entre las barreras para la gestión sostenible de la cadena de suministro en la industria del cuero	2018
34	Larsen, S., Masi, D., Cordes, D. y Jacobsen, P.	Cómo la cadena de suministro inversa impacta el desempeño financiero de la empresa: la perspectiva de un fabricante	2018
35	Aries, S., Bajtar, A. y Merridian, T.	Uso del Cuadro de Mando Integral Sostenible y e Enfoque de Teoría de Gráficos para Tomar Decisiones en Logística Inversa	2018
36	De la Hoz, E., Vélez, J. y López, L.	Modelo de Programación Lineal Multiobjetivo para la Logística Inversa en el Sector Plástico de Polipropileno	2017
37	Banguera, L., Septilveda, J.M., Fuertes, G., Carrasco, R. y Vargas, M.	Modelos de logística inversa para la gestión de residuos sólidos	2017
38	Vega De la Cruz, L., Marrero, F. Pérez y Pravia, M.	Contribución a la logística inversa mediante la puesta en marcha de la reutilización por medio de las redes de Petri	2017
39	Pagan, M., Toneli, K. y Silva, S.	La Logística Inversa Como Herramienta para la Gestión de Residuos de los Supermercados de Venta Al por Menor	2017
40	Zhao, X., Fu, Y., Hu, J., Wang, L. y Deng, M.	La tecnología de logística inversa y la tendencia de desarrollo de los electrodomésticos retirados	2013

Con respecto a las publicaciones, se evidencia una constancia de publicación a partir del año 2018, estableciéndose una marcada tendencia en el 2022. Asimismo, de las revistas académicas donde se publicaron los artículos, el 65% se encontraron en los cuartiles Q1 y Q2 de Scimago Journal Rank-SJR; lo cual denota calidad, influencia científica y confiabilidad (ver Tabla 1).

TABLA 1  
PUBLICACIONES POR AÑO Y CUARTIL SJR: 2013 – 2022

Año	2013	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total	%
<b>Q1</b>			4	1	3	2	6	16	40%
<b>Q2</b>			1			1	8	10	25%
<b>Q3</b>		4	2	2		1		9	23%
<b>Q4</b>					1			1	3%
<b>N/D</b>	1			2		1		4	10%
<b>Total</b>	1	4	7	5	4	5	14	40	100%
<b>%</b>	3%	10%	18%	13%	10%	13%	35%		

Por otro lado, el enfoque de investigación predominante fue el enfoque cualitativo (45%), seguido del mixto (30%) y cuantitativo (2%); mientras que hubo un 20% de artículos que no especificaron ningún enfoque, como se visualiza en la Tabla 2. Asimismo, hay una preferencia por el enfoque cualitativo para efectuar revisiones bibliográficas (35%), lo cual contribuye a la extracción de información relevante que pueda ser clasificada y analizada, además de ser útil para búsquedas retrospectivas y posibles proyecciones en base a estas. Lo mismo ocurre en las investigaciones con enfoque mixto, que luego evidencian el empleo de diseños descriptivos (8%), exploratorios (3%) e inferenciales (3%). Con respecto a los estudios cuantitativos, se identificó un 3% de estudios descriptivos correlacionales.

Por otro lado, se identificó también el país de origen de las publicaciones, siendo Asia (33%) el continente que concentra la mayoría de las investigaciones, le sigue Europa (30%), América (25%), África (10%) y Oceanía (3%). Esto coincide con lo expuesto por Plaza et al. [6], quienes afirman la importancia de considerar la aplicación de logística inversa en diferentes países debido a los diferentes estándares y normas que requiere.

Si bien Asia es el continente con más publicaciones, estas están dispersas en diferentes países, teniendo el mayor número China (10%) e Irán (8%). Mientras que en Europa es Reino Unido (18%) el que concentra un mayor número de artículos, seguida de Suiza (10%). El encuadre que se tiene en países de Europa sobre logística inversa se centra en el uso de tecnología para su implementación, la gestión de residuos o recursos y el diseño de sus modelos. En Asia se enfocan en la estrategia de precios y costos, así como tendencias de sostenibilidad.

TABLA 2  
PUBLICACIONES POR ENFOQUE Y DISEÑO: 2013- 2022

Enfoque/Diseño	N.º	%
<b>Cualitativo</b>	<b>18</b>	<b>45%</b>
Revisión bibliográfica	14	35%
No experimental	1	3%
Estudio de caso	1	3%
No específica	2	5%
<b>Cuantitativo</b>	<b>2</b>	<b>5%</b>
No específica	1	3%
Descriptivo y correlacional	1	3%
<b>Mixto</b>	<b>12</b>	<b>30%</b>
Descriptivo	3	8%
Revisión bibliográfica	7	18%
Exploratorio	1	3%
Inferencial	1	3%
<b>No específica</b>	<b>8</b>	<b>20%</b>
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

En cuanto a las publicaciones por tamaño de la muestra (ver la tabla 3), 33% cuentan con una muestra de 21 a 100 y un número menor a 20 (33%). El 17% de estudios mixtos evalúa una muestra de 101 a 300 y también se valora una muestra de tamaño menor a 20 (8%) y entre 21 y 100 (8%). Finalmente, el 12% de los trabajos cualitativos corresponden a un tamaño de muestra de 101 y 300, seguido de tamaños de muestra menores a 20 (6%), de entre 21 y 100 (6%); y mayores a 301 (6%).

Conforme a las publicaciones por sector empresarial, la disciplina con mayor estudio fue la ingeniería industrial (53%), exponiendo los diversos modelos teóricos existentes, así como sus herramientas, la relación de la cadena de suministros y estrategias de negocios utilizadas. El segundo sector fue la administración (18%), el cual expone los procesos y forma de gestionar en las empresas, seguido por la ingeniería ambiental (15%) que se enfoca en el impacto de las prácticas empresariales de logística inversa en el medio ambiente. Además de la innovación empresarial (13%) con su

aplicabilidad, gestión circular y uso tecnología renovables; y, por último, la ingeniería química (3%) especializada en la industria de medicamentos.

TABLA 3  
PUBLICACIONES POR TAMAÑO DE LA MUESTRA: 2013-2022

Enfoque	Menor a 20	Entre 21 y 100	Entre 101 y 300	Mayor a 301	No específica	Total
Cualitativo	1	1	2	1	12	17
Cuantitativo	1	1	-	-	1	3
Mixto	1	1	2	0	8	12
No específica	-	-	-	-	8	8
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>29</b>	<b>40</b>

TABLA 4  
PUBLICACIONES POR ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN Y RELACIÓN CON LOGÍSTICA INVERSA: 2013 - 2022

Enfoque	Relación con Logística inversa			
	No	Sí	No	Ambiguo
Cualitativo	17	14	-	3
Cuantitativo	3	3	-	-
Mixto	12	8	1	3
No específica	8	8	-	-
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>33</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
Cualitativo	43%	82%	-	18%
Cuantitativo	8%	100%	-	-
Mixto	30%	67%	8%	25%
No específica	20%	100%	-	-
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>83%</b>	<b>3%</b>	<b>15%</b>

Es necesario indicar que el 83% de las publicaciones se vinculaba con la logística inversa. Siendo así, la mayoría de los artículos precisaban un efecto de la logística inversa en el medio ambiente, la gestión de recursos y en diferentes industrias como el comercio electrónico, el sector plástico, eléctricos, servicios postales, etc. Asimismo, un 15% de las publicaciones señaló un vínculo ambiguo y solo un 3% no mostraba una relación con este modelo, como se precisa en la tabla 4.

En resumen, se cuenta con una variedad de documentos, la mayoría de enfoque cualitativo, que contribuyen a una valoración retrospectiva de la definición y aplicación de logística inversa a través del tiempo. Esta revisión también se aplica geográficamente ya que el enfoque de los artículos varía según el continente de procedencia. Asimismo, las investigaciones estuvieron más asociadas a modelamientos teóricos de estudio fueron generalmente artículos, por lo que se requiere una visión más aterrizada en las mismas empresas para tener datos sobre sus procesos de LI y de los resultados que obtienen a partir de ello.

## V. CONCLUSIONES Y FUTURAS INVESTIGACIONES

Tras la revisión documentaria, en respuesta al objetivo sobre las principales tendencias de investigación respecto a las condiciones medioambientales en la logística inversa durante los años 2013 a 2022, la literatura preferentemente determinó que investigaciones que evaluaron el desempeño del proceso de logística inversa y su impacto en el desarrollo sostenible

[14]. Así, los autores coinciden en señalar que los estados y empresas vienen minimizando el derroche de materiales y energía y llamándolos al uso de este nuevo modelo de negocios por ser beneficioso para el ambiente, haciendo a las empresas ahorrar costos y ganar mayor productividad por el comercio de productos remanufacturados. Asimismo, es muy útil la modificación de comportamientos de los clientes que desarrolla un sentido de lealtad y contribución ambientalmente responsable.

En complemento a esta perspectiva sostenible, los autores Chen y Liao [13], por ejemplo, tuvieron el objetivo de analizar el enrutamiento de vehículos para la logística inversa de residuos de construcción y demolición. En su estudio notaron que una ventana de tiempo de servicio implica un mayor costo de transporte y un efecto negativo sobre el ambiente debido a la combustión. Asimismo, se concluyó que es importante contar con rutas cortas de transporte y una estación de transferencia entre el lugar de residuos y el local de reciclaje para hacer más eficiente la cadena de suministros. De este modo, los residuos se transportan de manera eficiente y se evita que terminen en los vertederos, alargando su ciclo de vida útil.

En la misma línea, Tesfaye y Kitaw [42] conceptualizaron la logística inversa dentro del reciclaje de plásticos. Resaltaron las actuales presiones legales y del mercado para eliminar adecuadamente los residuos y no contribuir a la contaminación ambiental, para lo cual se implementa la logística inversa desde la recolección de los productos, el reciclaje, renovación y su redistribución para recuperar su valor. De forma similar, Silva y otros autores analizaron y describieron las actividades de los procesos de logística inversa, a través de una revisión documentaria especificaron que un resultado ecoamigable de la logística inversa requiere de un proceso informado y estandarizado que posibilite medir su desempeño [2].

Por lo tanto, en resumen, de lo investigado por la literatura, la logística inversa ha pasado a ser más relevante debido a que hay más información sobre el efecto de las operaciones empresariales sobre las condiciones medioambientales. En base a ello, la gestión de residuos es de las principales actividades que contribuyen a minimizar la contaminación. El aspecto es necesario indicar que el enfoque ecoamigable de la LI también trae beneficios económicos y sociales. Por eso, para ver estos resultados transversales, es indispensable contar con procesos estandarizados conforme a las regulaciones de cada país y a las necesidades de la industria.

Para el segundo objetivo sobre las principales tendencias de investigación respecto a las prácticas empresariales en la logística inversa durante los años 2013 a 2022, se tomó el artículo de El Baz y otros autores [7], en donde se investigaron las prácticas de CSR y sus obstáculos en países marroquíes. Mediante un enfoque cualitativo y entrevistando a gerentes de compañías, coligieron que el éxito de este modelo depende de la actitud de las empresas. Es decir, muchas tienen una posición negativa ante la cadena de suministro inversa y, por lo tanto, los autores sugieren tomarla como una fuente de

creación de valor y rentabilidad. Esto permite que las empresas tengan un papel proactivo en el proceso de retornos productivos.

De forma similar a este hallazgo, Wilson y Goffnett [17] identificaron las principales estrategias para diseñar programas de logística inversa en las empresas. Después de una síntesis de literatura, los autores hicieron énfasis en que el eje para implementar la logística inversa es reconocer la vida útil de los productos. Asimismo, comentaron que en el futuro será un requisito dentro de la gestión de logística. Esto involucra un nivel estratégico para evaluar el coste, las normativas y su potencial rendimiento cuantificable; un nivel táctico en cuanto a diseño y embalaje de productos; y un nivel operacional para la recolección, almacenaje y reprocesamiento.

Un ejemplo de este proceso lo plasmaron Dieste y otros autores [25], quienes determinaron que una estructura conveniente para la logística inversa de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) viene gestionándose eficientemente en Brasil. Además, una revisión literaria permitió vislumbrar un marco basado en el colectivo nacional brasilero, lo que llevó a la conclusión de que la mejor opción es contar con una política nacional para recoger y tratar estos residuos para garantizar la efectividad y cumplimiento por parte de las empresas. En lo concerniente, en el estudio de Krstic y otros autores [16] se infirió la necesidad de complementar la logística inversa con las tecnologías 4.0. Primero, definiendo las mejores tecnologías para aplicar con el método COBRA y luego validándolas, con lo cual se obtuvo que las que mayor impacto en la logística inversa tienen son los mercados gestión de electrónicos móviles, el uso de la nube y el internet de las cosas. Así, las empresas operan de forma más eficiente generando altas ventajas competitivas.

Otro punto importante es que la logística inversa no solo les compete a grandes industrias, sino también a empresas pequeñas que contribuyen al crecimiento económico. Banda y otros autores [39] proyectaron un modelo de cadena de suministro para pequeñas y medianas empresas de servicios industriales en base a la logística inversa. El estudio fue cualitativo, no experimental y recolectaron información a través de encuestas a empresarios de *pymes* mexicanas. Al hallar debilidades y fortalezas en cuanto a competitividad, proyectaron un mapeo con cuatro dimensiones. La dimensión relacional con los diferentes grupos de interés influye en las estrategias planteadas, la dimensión estratégica es importante para definir las operaciones de la empresa según sus servicios o productos, la dimensión estructural permite establecer roles necesarios y la dimensión de control busca un seguimiento del proceso y mejora continua de este. De este modo se comprobó que las *pymes* pueden encontrar los mismos beneficios que las empresas grandes en base a este enfoque.

En suma, las prácticas empresariales asociadas a la logística inversa surgen por la actitud positiva de los altos cargos para implementarla. Aún hay una brecha de compañías reacias a este modelo por considerarlo innecesario, por lo que debe reforzarse que trae un impacto en la creación de valor y la rentabilidad que beneficia a casi todo tipo de empresas.

Además, se prevé que en el futuro la logística inversa será un requisito en las industrias debido a las presiones regulatorias, exigencias de los clientes al preferir empresas sostenibles y de las ventajas competitivas que supone. Ante este panorama, algunos autores recomiendan el apoyo de políticas nacionales para la aplicación y cumplimiento del proceso de logística inversa, en conjunto con tecnologías que contribuyan aún más a reducir costes de operaciones y efectos negativos sobre el ambiente.

En cuanto al objetivo sobre las principales tendencias de investigación respecto a cadena de suministro en la logística inversa durante los años 2013 a 2022, se tuvo el trabajo preferentemente de Larsen y otros autores [37], en este se identificó cómo contribuye la cadena de suministro inversa en los resultados financieros de la empresa y examinaron sus factores exógenos. Esto dio como resultado la identificación de 15 funciones de la RSC que posibilitaban reducir costos y elevar los ingresos por medio de la recuperación y reventa/reutilización de productos y componentes de servicios de la empresa, mientras que sus contingencias se centran en la probabilidad de disposición de los usuarios para devolver los productos y para comprar los artículos reparados.

En concordancia con el hallazgo expuesto, Sarker y otros autores [21] plantearon como propósito precisar los obstáculos que se encuentran al llevar a cabo una cadena de abastecimiento verde. Se hallaron 22 barreras internas y externas en las que destacaba el limitado compromiso de los altos cargos administrativos, limitaciones financieras y tecnológicas, regulaciones y falta de concientización de los usuarios. Señalaron que son obstáculos que deben superarse pues este tipo de cadena de suministro representa una ventaja competitiva y un valor económico.

Así también, la literatura [6] localizó la noción de logística inversa en la cadena de abastecimiento. Se observó que la cadena de suministro tradicional ha tenido que adaptarse a las cuestiones medioambientales y a los requisitos legales, asociándose con la logística inversa bajo los tres pilares de reutilización, reciclaje y refabricación. En este sentido, los usuarios se involucran más en los procesos y surgen prácticas ecoamigables para aplicarse en productos de corta duración e incluso en los que tienen un ciclo más largo como elementos eléctricos o automóviles. En complemento, se tuvo el estudio de Chen y otros [19], que modelaron una estrategia de precios de logística inversa para una cadena de suministro. En base a una estrategia ecológica para la reutilización de materiales, la cadena de suministro ha pasado de ser un circuito abierto a uno de red, configurando el modelo cooperativo entre fabricantes y minoristas como el que genera mayores ingresos y productos reciclados.

Por consiguiente, bajo la logística inversa, las cadenas de suministro tradicionales pasan a ser circuitos de red que involucran la participación de los mismos clientes en un nuevo proceso que incluye reciclaje, refabricación y reutilización. No obstante, todavía hay un limitado compromiso de las empresas y una poca certera disposición de los usuarios por devolver los productos y volver a comprarlos.

De cara a líneas futuras de investigación, es interesante plantear una comparativa de las brechas para implementar la logística inversa en diversos países, ya que se trata de regulaciones y realidades diferentes. Por otro lado, se prevé un estudio más centrado en los procesos de LI para establecer una cantidad óptima de productos que pueden ser reutilizados, además de trabajos que precisen sobre la gestión de la calidad.

## VII. RECOMENDACIONES

Para futuras investigaciones se sugiere ampliar información sobre el impacto ambiental, si bien los estudios señalan los daños que las industrias tradicionales ocasionan en el ecosistema, también se debe ahondar en los efectos positivos de la logística inversa al ser implementada. Esto puede demostrarse observando casos locales o nacionales, con el fin de tener un diagnóstico situacional en el territorio y tener ejemplos de referencia que puedan tomar otras empresas. Es importante considerar una evaluación de cómo las mismas compañías implementan la logística inversa en sus operaciones actualmente, ya que un entorno cambiante supone una búsqueda de ventajas competitivas que sean sostenibles. Para estudios posteriores, se sugiere profundizar en la logística inversa como un factor para beneficiar la imagen de las empresas y su rentabilidad, ya que aún hay una postura reticente ante este proceso. Este punto puede complementarse con estrategias comunicativas para informar sobre la transparencia en los procesos y reforzar la lealtad del usuario.

## AGRADECIMIENTOS

Los agradecen a la Dirección de Investigación de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas por el financiamiento y apoyo en la elaboración del paper.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] L. Vega de la Cruz, C. Marrero and M. Pérez, "Contribución a la logística inversa mediante la implantación de la reutilización por medio de las redes de Petri," *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, vol. 25, no. 1, pp. 154-169, 2017.
- [2] A. Silva, D. Lucena, A. Braga, R. Brandão, V. de Menezes Nascimento and V. Martins, "Analysis of activities that make up reverse logistics processes: proposition of a conceptual framework," *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, vol. 19, no. 2, 2022.
- [3] Z. Krug, R. Guillaume and O. Battaia, "Diseño de cadenas de suministro inversas bajo incertidumbre: el criterio lexicográfico R\* para exportar oportunidades," *International Journal of Production Research*, vol. 59, no. 11, pp. 3221-3236, 2021.
- [4] J. Campoverde, M. E. Carrillo, J. Jiménez Yumbra, R. Roldán Nariño, D. Loyola and K. Coronel- Pangol, "Revisión de la literatura sobre logística inversa, sus aplicaciones y tendencias futuras," *Enfoque*, vol. 13, no. 2, pp. 31-47, 2022.
- [5] P. Nanayakkara, M. Madhava, A. Thibbotuwawa and H. Niles, "A circular reverse logistics framework for handling e-commerce returns," *Cleaner Logistics and Supply Chain*, vol. 5, no. 100080, 2022.
- [6] J. A. Plaza, E. Abad, J. de Burgos, A. Boteva and J. Belmonte, "Trends and New Challenges in the Green Supply Chain:," *Sustainability*, vol. 13, no. 1, p. 331, 2021.
- [7] J. El Baz, R. Frei and I. Lagui, "Prácticas de cadena de suministro

- inversa en países en desarrollo: el caso de Marruecos," *Revista de gestión de tecnología de fabricación*, vol. 29, pp. 198 - 216, 2017.
- [8] Q. Zhang, Z. Huang y R. Zheng, «Risk-Averse Pricing Decisions Related to Recyclables' Quality in a Closed-Loop Supply Chain,» *Hindawi*, vol. 2021, 2021.
- [9] X. Luo y W. Liao, «Collaborative Reverse Logistics Network for Infectious Medical Waste Management during the COVID-19 Outbreak,» *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 19, n° 15, 2022.
- [10] G. Abdissa, A. Ayalew, A. Dunay y C. Bálint, «Role of Reverse Logistics Activities in the Recycling of Used Plastic Bottled Water Waste Management,» *Sustainability*, vol. 14, n° 7650, 2022.
- [11] B. Manzollilo, «Logística inversa una solución a la disposición de medicamentos en el hogar,» *Gaceta médica de Caracas*, vol. 129, n° 1, pp. 1-9, 2021.
- [12] Y. Fernando, M. Shabir y A. Zainul, «Circular economy-based reverse logistics: dynamic interplay between sustainable resource commitment and financial performance,» *European Journal of Management and Business Economics*, 2022.
- [13] Q. Chen y W. Liao, «Collaborative Routing Optimization Model for Reverse Logistics of Construction and Demolition Waste from Sustainable Perspective,» *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, n° 7366, 2022.
- [14] T. Banihashemi, J. Fei y P. Shu-Ling, «Exploring the relationship between reverse logistics and sustainability performance: A literature review,» *Modern Supply Chain Research and Applications*, vol. 1, n° 1, pp. 2-27, 2019.
- [15] X. Zhao, Y. Fu, J. Hu y M. Deng, «The Reverse Logistics Technology and Development Trend of Retired Home Appliances,» *IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems*, vol. 414, pp. 289-293, 2013.
- [16] M. Krstic, G. Agnusdei, P. P. Miglietta, S. Tadic y V. Roso, «Applicability of Industry 4.0 Technologies in the Reverse Logistics: A Circular Economy Approach Based on COmprehensive Distance Based RAnking (COBRA) Method,» *Sustainability*, vol. 14, n° 9, p. 5632, 2022.
- [17] M. Wilson y S. Goffnet, «Reverse logistics: Understanding end-of-life product management,» *Business Horizons*, vol. 65, n° 5, pp. 643-655, 2022.
- [18] B. Mwanza y C. Mbohwa, «Reverse Logistics Barriers: A Case of Plastic Manufacturing Industries in Zambia,» *IEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, pp. 1240-1244, 2019.
- [19] D. Chen, J. Ignatius, D. Sun, S. Zhan, C. Zhou, M. Marra y M. Demirbag, «Reverse logistics pricing strategy for a green supply chain: A view of customers' environmental awareness,» *International Journal of Production Economics*, vol. 217, pp. 197 - 210, 2019.
- [20] L. Banguera, J. Sepúlveda, G. Fuertes, R. Carrasco and M. Vargas, "Reverse and inverse logistic models for solid waste management," *South African Journal of Industrial Engineering*, vol. 28, no. 4, pp. 120-132, 2017.
- [21] R. Sarker, F. Ahmed, A. Kanti y M. Chowdhury, «Identifying barriers for implementing Green Supply Chain Management (Gscm) In footwear industry of Bangladesh: A Delphi study approach,» *Revista de Pielarie Incaltaminte*, vol. 18, 2018.
- [22] R. Frei, L. Jack and S. Brown, "Devoluciones de productos: un problema creciente para las empresas, la sociedad y el medio ambiente," *SCOPUS*, 2020.
- [23] S. Machado y O. Ogunseitan, «E-waste management in Brazil: Challenges and opportunities of a reverse logistics model,» *Environmental Technology & Innovation*, vol. 28, n° 102671, 2022.
- [24] X. Pan, C. Wong and C. Li, "Circular economy practices in the waste electrical and electronic equipment (WEEE) industry: A systematic review and future research agendas," *Journal of Cleaner Production*, vol. 365, no. 132671, 2022.
- [25] M. Dieste, R. Fagundes, A. Ferreira, F. Silva and R. Panizzolo, "Reverse logistics models for the collection of Waste Electrical and Electronic Equipment: the Brazilian case," *IEEE*, 2018.
- [26] M. Esposito, T. Tse y K. Soufani, «Reverse logistics for postal services within a circular economy,» *Thunderbird International Business Review*, vol. 60, n° 5, pp. 741-745, 2017.
- [27] S. Mukhopadhyay y R. Setoputro, «Reverse logistics in e-business: Optimal price and return policy,» *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 34, n° 1, pp. 70-89, 2004.
- [28] I. Masudin, T. Saputro, G. Arasy y F. Jie, «Reverse Logistics Modeling considering environmental and manufacturing costs: A case study of battery recycling in Indonesia,» *International Journal of Technology*, vol. 10, n° 1, pp. 189-199, 2019.
- [29] G. Ho, K. Choy, C. Lam and D. Wong, "Factors influencing implementation of reverse logistics: a survey among Hong Kong businesses," *Measuring Business Excellence*, vol. 16, no. 3, pp. 29-46, 2012.
- [30] P. Dutta, A. Mishra, S. Khandelwal y I. Katthawala, «A multiobjective optimization model for sustainable reverse logistics in Indian E-commerce market,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 249, 2020.
- [31] A. Moktadir, T. Rahman, S. Mithun, N. Nahar and S. Kumar, "Examining barriers to reverse logistics practices in the leather footwear industry," *Annals of Operations Research*, vol. 293, pp. 715-746, 2020.
- [32] A. Szmelter-Jarosz, J. Ghahremani-Nahr and H. Nozari, "A Neutrosophic Fuzzy Optimisation Model for Optimal Sustainable Closed-Loop Supply Chain Network during COVID-19," *Journal of Risk and Financial Management*, vol. 14, no. 11, p. 519, 2021.
- [33] J. Maric y M. Opazo-Basáez, «Green Servitization for Flexible and Sustainable Supply Chain Operations: A Review of Reverse Logistics Services in Manufacturing,» *Global Journal of Flexible Systems Management*, vol. 20, n° 1, pp. 65-80, 2019.
- [34] S. Panigrahi, F. Weng, T. Ai, L. Kah and M. Wong, "A Strategic Initiative for Successful Reverse Logistics Management in Retail Industry," *Global Business Review*, vol. 19, no. 3, pp. 1-25, 2018.
- [35] D. Lamba, D. Yadav, A. Barve and G. Panda, "Prioritizing barriers in reverse logistics of E-commerce supply chain using fuzzy-analytic hierarchy process," *Electron Commerce Research*, vol. 20, pp. 381-403, 2020.
- [36] A. Aliahmadi, J. Ghahremani-Nahr and H. Nozari, "Pricing decisions in the closed-loop supply chain network, taking into account queuing systems into production centers.," *Expert Systems with applications*, vol. 212, no. 118741, 2022.
- [37] S. Larsen, D. Masi, D. Cordes y P. Jacobsen, «How the reverse supply chain impacts the firm's financial performance: A manufacturer's perspective,» *Revista Internacional de Distribución Física y Gestión Logística*, vol. 48, n° 3, 2018.
- [38] M. Abdul, S. Mithun, R. Rajesh y S. Kumar, «Modeling the interrelationships among barriers to sustainable supply chain management in leather industry,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 181, pp. 631-651, 2018.
- [39] H. Banda, R. Garza y L. A. Cepeda, «Cadena de suministro para pequeñas y medianas empresas de servicios industriales: Desarrollo y aplicación de modelo de gestión,» *Revista Venezolana de Gerencia (RVG)*, vol. 27, n° 97, pp. 274-288, 2022.
- [40] J. L. Arias and M. Covinos, *Diseño y Metodología de la Investigación*, Arequipa: Enfoques Consulting EIRL, 2021.
- [41] G. Beltrán y A. Óscar, «Revisiones sistemáticas de la literatura,» *Revista colombiana de Gastroenterología*, vol. 20, n° 1, pp. 60-69, 2005.
- [42] W. Tesfaye y D. Kitaw, «Conceptualizing reverse logistics to plastics recycling system,» *Social Responsibility Journal*, vol. 17, n° 5, pp. 686-702, 2021.