ISBN: 978-628-96613-1-6. ISSN: 2414-6390. Digital Object Identifier: https://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2025.1.1.827

Evolution and Trends in Reverse Logistics of Exported Electronic Products: A Bibliometric Analysis

Carla Andrade, Ph.D[1]; Jorge Gómez, Mgs[2]; Yuleidy Chafla, Lic[3]; Anggie Guerrero, Lic[4]
[1]Escuela de Ciencias Empresariales, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile, carla.andrade@ucn.cl
[1]Universidad ECOTEC, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Km 13.5 Samborondón, Samborondón, EC092302, Ecuador, candradea@ecotec.edu.ec
[2,3,4] Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Administrativa, Cdla. Universitaria Universidad de Guayaquil", Av. Delta s/n y Av. Kennedy, Ecuador, jorge.gomezp@ug.edu.ec, yuleidy.chaflac@ug.edu.ec, anggie.guerreroo@ug.edu.ec

Abstract. - Reverse logistics has become an essential component of sustainable supply chains, especially in the management of exported electronic products. This study presents a bibliometric analysis of the evolution and trends in the reverse logistics of these products, identifying key areas of research, influential authors, and emerging themes. Based on scientific databases, bibliometric techniques are applied to analyze citation impact, collaboration networks, and thematic evolution. The results show a growing academic interest in environmental sustainability, the circular economy, and the regulatory frameworks that influence reverse logistics practices. This study contributes to the understanding of the current state of research and highlights future directions for improving the efficiency and sustainability of reverse logistics in global trade.

Keywords: Reverse logistics, exported electronic products, bibliometric analysis, sustainability, circular economy, global trade.

Evolución y tendencias en la logística inversa de productos electrónicos exportados: Un análisis bibliométrico

Carla Andrade, Ph.D[1]; Jorge Gómez, Mgs[2]; Yuleidy Chafla, Lic[3]; Anggie Guerrero, Lic[4]
[1]Escuela de Ciencias Empresariales, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile, carla.andrade@ucn.cl
[1]Universidad ECOTEC, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Km 13.5 Samborondón, Samborondón, EC092302, Ecuador, candradea@ecotec.edu.ec
[2,3,4] Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Administrativa, Cdla. Universitaria Universidad de Guayaquil", Av. Delta s/n y Av. Kennedy, Ecuador, jorge.gomezp@ug.edu.ec, yuleidy.chaflac@ug.edu.ec, anggie.guerreroo@ug.edu.ec

Abstract- La logística inversa se ha convertido en un componente esencial de las cadenas de suministro sostenibles, especialmente en la gestión de productos electrónicos exportados. Este estudio presenta un análisis bibliométrico sobre la evolución y tendencias en la logística inversa de estos productos, identificando áreas clave de investigación, autores influyentes y temas emergentes. A partir de bases científicas, se aplican técnicas bibliométricas para analizar el impacto de citas, redes de colaboración y evolución temática. Los resultados muestran un creciente interés académico en la sostenibilidad ambiental, la economía circular y los marcos regulatorios que influyen en las prácticas de logística inversa. Este estudio contribuye a la comprensión del estado actual de la investigación y destaca futuras direcciones para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la logística inversa en el comercio global.

Palabras clave- Logística inversa, productos electrónicos exportados, análisis bibliométrico, sostenibilidad, economía circular, comercio global.

I. INTRODUCCIÓN

La creciente preocupación por la sostenibilidad ambiental y la economía circular ha impulsado el desarrollo de estrategias innovadoras en la gestión de productos electrónicos exportados [1] y [2]. La logística inversa, entendida como el conjunto de procesos destinados a la recolección, clasificación, reciclaje y disposición de productos al final de su vida útil, juega un papel clave en la reducción del impacto ambiental y la optimización de recursos [3].

Los productos electrónicos exportados presentan desafíos particulares en su gestión posconsumo debido a su alta tasa de obsolescencia y a la presencia de materiales potencialmente tóxicos. La necesidad de regular el retorno de estos productos y fomentar su reutilización ha generado un considerable interés en la comunidad científica. En este contexto, el presente estudio realiza un análisis bibliométrico para evaluar la evolución y tendencias en la investigación sobre logística inversa de productos electrónicos exportados.

Según datos extraídos por Exportsnews (2024) [4], la industria electrónica se compone de compañías que producen, crean diseños, montan y ofrecen servicios a productos de electrónica. Estos artículos se componen de materiales, componentes y dispositivos que emplean los fundamentos de la electrónica para llevar a cabo sus funciones primordiales. Tales como: circuitos integrados, aparatos electrónicos de consumo como televisores, smartphones y computadoras. Las compañías también se están enfocando en sectores concretos para asegurar su factibilidad y preservar su desempeño. Existen varios productores de dispositivos electrónicos que conceden a otras empresas la producción y manufactura de componentes o productos. Cabe mencionar que entre los principales exportadores de productos electrónicos esta China, Hong Kong, Corea del Sur y los EE.UU [5].

La logística inversa una perspectiva integral que aspira a completar el ciclo de vida de los productos, reduciendo su efecto en el medio ambiente y potenciando su valor económico. Esta estrategia va más allá de cumplir con las necesidades del entorno; emerge como una alternativa eficaz para la gestión de recursos y el aumento de la rentabilidad de las compañías de sustentabilidad [6] y [7]. Cabe mencionar que este proceso incluye cuatro fases: recolección y agrupación, categorización y tratamiento, reutilización o reciclaje, y reincorporación o disposición final, concluyendo con un continuo análisis y mejora [8] y [9].

II. METODOLOGÍA

Dentro del contexto de la logística inversa de productos electrónicos, se ha realizado un exhaustivo análisis bibliográfico para determinar los componentes esenciales que fomentan una administración eficaz y sustentable. Este análisis se enfocó en la investigación de trabajos académicos y estudios relevantes vinculados a los elementos que inciden en la logística inversa, la administración de desechos y las tácticas ideales para la recolección y reciclaje de estos productos.

El análisis bibliográfico realizado se centra en identificar las investigaciones más significativas sobre la logística inversa de productos electrónicos y los factores que

influyen en una gestión eficiente y sustentable. Para lograr este objetivo, se examinaron diversos estudios académicos que tratan sobre la logística inversa, los métodos de reciclaje y la responsabilidad social empresarial en el sector de los residuos electrónicos, resaltando las tendencias y aplicaciones en el panorama mundial [10] y [11].

El proceso de selección de la literatura comenzó con la identificación de investigaciones relacionadas con la logística inversa, utilizando términos clave como "logística inversa en la gestión de la cadena de suministro" y "responsabilidad social empresarial". Este enfoque permitió la identificación de 27 artículos relevantes, de los cuales se seleccionaron aquellos que abordaban específicamente el tema principal del estudio.

Los estudios seleccionados son cruciales para comprender cómo las empresas pueden optimizar sus procesos logísticos y cumplir con las normativas ambientales internacionales, especialmente en el contexto ecuatoriano. En particular, se destacan los indicadores de desempeño y los factores e indicadores de impacto [12] y [13]. Los primeros reflejan el estado actual de la ciencia e incluyen métricas como la cantidad y distribución de publicaciones, productividad, y colaboración entre autores.

Para el análisis y visualización de la literatura científica, se emplearon dos herramientas de software: VOSviewer y SciMAt. Estas herramientas permitieron examinar la interacción entre países, artículos, revistas y autores, identificando subestructuras relevantes, como agrupaciones de autores, palabras clave o referencias, a través de un análisis bibliométrico durante un período determinado.

El análisis bibliométrico, ampliamente utilizado en la evaluación de la producción científica, se fundamenta en técnicas estadísticas y matemáticas para medir diversos aspectos de la investigación científica. Este enfoque permitió realizar un análisis exhaustivo de las principales tendencias y factores determinantes en la logística inversa de productos electrónicos exportados hacia una gestión eficiente y sostenible.

El proceso metodológico seguido en este estudio consistió en la definición del campo de estudio, la selección de la base de datos, el ajuste de los criterios de investigación, la exportación de la muestra de datos final, y el procesamiento y análisis de los mismos. Finalmente, se llevó a cabo una discusión de los resultados obtenidos. A continuación, se presenta la figura 1, que resume el proceso completo de análisis.

III. RESULTADOS

Evolución de la producción científica

La figura 1 y la tabla 1 muestras que los factores de la logística inversa de productos exportados electrónicos eficientes y sostenibles ha sido un tema de considerable interés desde principios de la década de 2000 y que el número de artículos publicados han aumentado constantemente desde el 2005. En los primeros 24 años de investigación de los factores de la logística inversa, apenas el 20% de los artículos se publicaron, mientras que en la década (2010-2014), casi el 80% de ellos fueron publicados.

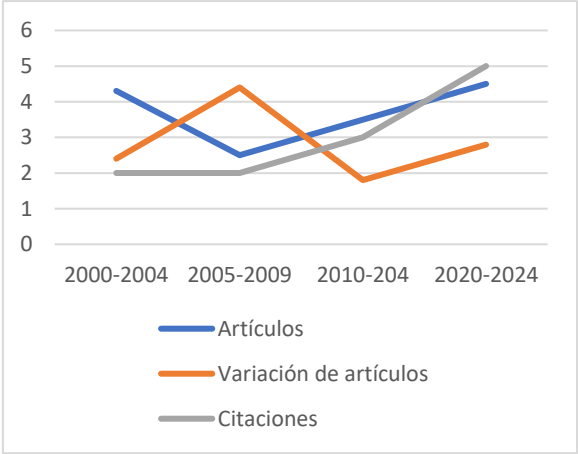

Fig. 1 Evolución en el tiempo de los artículos publicados, variación porcentual de los artículos publicados y citas totales.

TABLA 1

CARACTERÍSTICAS SIGNIFICATIVAS DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

	A	AU	AU/A	C	J	TC
2020-2024	93	25	15	15	10	1210
2015-2019	28	18	12	15	8	1002
2010-2014	20	9	10	15	5	450
2005-2009	5	6	5	15	5	120
2000-2004	1	1	1	15	1	30

A: número de artículos; AU: número de autores; AU/A; número de autores por artículo; C: número de países; J: número de revistas; TC: citas totales en los artículos. Fuente: Trabajo propio.

Distribución de la producción científica

La base de datos de Scopus clasifica la producción científica sobre los factores de la logística inversa en varias áreas temáticas esenciales. La figura 2 representa un diagrama de barras apiladas radiales que indican que el área o disciplina científica más relevantes son Engineering con un 21%, seguido Business y Environment con 13.6% y 13.3%, y por último con 11% Decision Science. Estas cuatro áreas representan el 59% del total de los artículos publicados. Otras áreas, como computer, energy, social, economics, mathematics, entre otras, se concentran el 41% de los estudios.

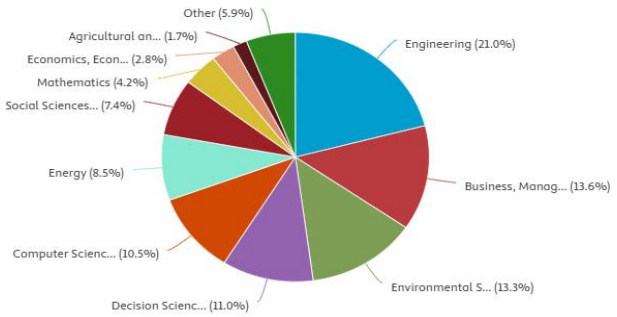

Fig. 2 Documentos por área temática (en porcentaje). Fuente: trabajo propio.

La tabla 2 muestra las 10 revistas más productivas en este campo de la investigación. Estas revistas muestran que los trabajos sobre el tema de estudio se encuentran dispersos y distribuidos en un gran número de diferentes publicaciones. Cabe destacar que la revista que tiene mayor ranking publico 147 artículos que generaron un total de 1210 citas hasta el 2024. La tabla 3 detalla otros indicadores biométricos como el primer y último año de publicación, citas por artículos. La revista International Journal of Architectural Research: Archnet-IJAR cuenta con publicaciones que van desde el 2020 al 2024.

TABLA 2

LAS 10 REVISTAS MÁS PRODUCTIVAS SOBRE LOS FACTORES DE LA LOGÍSTICA INVERSA ENTRE 2000-2024

A: número de artículos; C: país; TC: citaciones totales. 1st

Revista	A	C	TC
Journal of the Knowledge Economy	8	China	150
Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity	15	India	250
International Journal of Managing Projects in Business	17	Iran	145
International Journal of Architectural Research: Archnet-IJAR	35	Italy	926
Journal of Cleaner Production		Brazil	285
Environment, Development and Sustainability	14	United Kingdom	320
International Journal of Health Planning and Management	15	United States	189
International Journal of Sustainable Development and World Ecology	11	Poland	269
Business Ethics, the Environment and Responsibility	14	France	356
Journal of Purchasing and Supply Management	18	United States	212

A: el primer año que se publicó la primera revista; Last A: Año en que fue publicada la última revista actualizada. Fuente: trabajo propio.

TABLA 3
LOS 10 PAÍSES MÁS PRODUCTIVOS EN LA INVESTIGACIÓN DE FACTORES DE LA LOGÍSTICA INVERSA

País	A	C	NC	Principales Colaboradores
China	36	127	75	Iran University of science Technology
India	28	131	45	Hiroshima University
Irán	22	83	25	Wageningen University & Reserch
Italy	15	89	47	Shanghai Maritime University
Brazil	13	63	15	Universitas Indonesia
United States	10	106	60	Delhi Technological University
Japan	8	82	36	University of Craiova
United Kingdom	6	432	245	Northwestern Polytechnical University
Poland	5	34	12	University College Dublin
France	4	39	18	Amirkabir University of Technology

A: número de artículos, C: número de citas; NC: número de colaboraciones. Fuente: Trabajo propio.

La figura 3 muestra una red que representa la cooperación de 9 países que publicaron investigaciones sobre los factores determinantes de la logística inversa de productos exportados: hacia una gestión eficiente y sostenible. El color de los círculos corresponde al grupo que engloba a cada uno de los diversos grupos de países. El tamaño de las esferas refleja el número de artículos publicados por país. Se puede observar a simple vista 4 grupos diferentes. Los países asociados con el color rojo que están en todo el centro de la figura son China, India, United Kingdom y Poland. El grupo de color verde de lado izquierdo del mapa está conformado por: United States, Japan e Irán. El grupo de color azul que están en la parte superior del mapa los países que están son: Brazil e Italy.

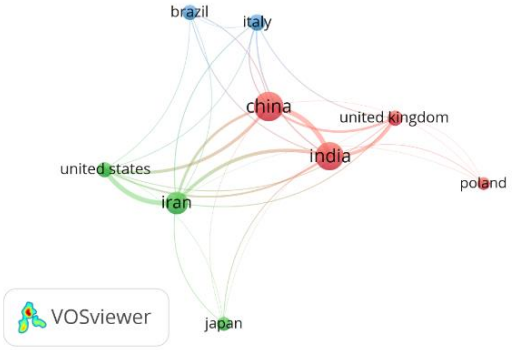

Fig.3 Network or coorperation bases on authorship between countries.

La tabla 4 muestra los 10 autores más productivos en el tema de factores de la logística inversa. Estos autores representan a 10 Universidades, 5 países y 4 regiones. Entre las cuales esta United States, United Kingdom, Poland, Italy y France.

TABLA 4

LOS 10 AUTORES MÁS PRODUCTIVOS EN LA INVESTIGACIÓN DE FACTORES DE LA LOGÍSTICA INVERSA

Autores	A	TC	TC/A	1st	LastA	
Marikawa, K.	8	71	16	2015	2019	Unite
Sudarto, S.	15	71	89	2015	2017	Polar
Takahashi, K.	15	62	15	2015	2017	Italy
Jayant, A.	14	72	90	2012	2021	Franc
Antucheviciene, J.	14	28	14	2021	2022	Unite
Bing, Xiaoyun	17	170	88	2014	2014	Unite
Criveanu, M.M.	11	4	2	2023	2024	Italy
Dutta, P.	35	174	87	2020	2021	Unite
Garg, S.K.	18	66	33	2012	2021	Unite

A: número de artículos; TC: citaciones totales; TC/A: citas totales por artículo; 1º A: año correspondiente al primer artículo publicado; Last A: año correspondiente al último artículo publicado. Fuente: Trabajo propio.

El autor con más publicaciones es Dutta [13], con 35 artículos, seguido Bing, que cuenta con 17 artículos publicados hasta el 2024. Cabe recalcar que el autor Jayant, es el de mayor numero de citas con un total de 90. Y el segundo lugar lo tiene el autor Sudarto, con 89 citas. A continuación, la figura 4 muestra gráficamente la red colaborativa basada en coautorías de los autores principales, cada color representa el grupo al que pertenecen los autores y sus principales colaboradores. El circulo de color celeste comprende a Dutta, Pankaj, quien es el centro del mapa, seguido el color amarillo, el cual incluye dos autores; Bing, Xiaoyun y a Bloemhof, J. finalmente el color verde, rojo y morado.

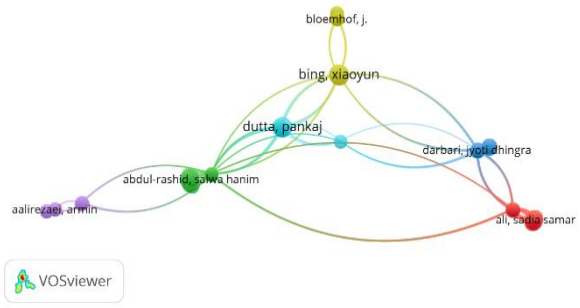

Fig. 4 Red de cooperación basada en la coautoría de los autores principales. Fuente: trabajo propio.

La tabla 5 muestra las principales características de las 10 instituciones más productivas del sector acerca de la investigación de factores determinantes de la logística inversa desde 2000 hasta 2024. Estas instituciones están ubicadas en cuatros países. Por ejemplo, Iran University of science Technology cuenta con 5 artículos con un número total de citaciones de 109, cabe recalcar que su primera publicación fue en el 2019 y la última en el 2024.

TABLA 5

LAS 10 INSTITUCIONES MÁS PRODUCTIVAS DE LA INVESTIGACIÓN

Instituciones	Países	A	TC	1st A	Last A
1. Iran University of science Technology	United States	36	103	2019	2024
2. Hiroshima University	United States	28	71	2015	2017
3. Wageningen University & Reserch	Italy	22	182	2014	2021
4. Shanghai Maritime University	United States	15	46	2016	2017
5. Universitas Indonesia	Italy	13	69	2016	2017
6. Delhi Technological University	United States	10	66	2012	2020
7. University of Craiova	Poland	8	4	2023	2024
8. Northwestern Polytechnical University	France	6	55	2018	2022
9. University College Dublin	United States	5	200	2022	2022
10. Amirkabir University of Technology	Poland	4	3	2009	2024

A: número de artículos; TC: citaciones totales; TC: citas totales por artículo; 1º A: año correspondiente al primer artículo publicado; Last A: año correspondiente al último artículo publicado. Fuente: Trabajo propio.

La tabla 6 muestra los 10 artículos más citados desde el año 2000 hasta el 2024, cada uno de los cuales recibió un mínimo de 150 citas. Este punto es crucial porque el número de citas muestra la popularidad e influencia de un artículo científico en la comunidad científica. La obra más citada es la Castellano A, et al., con 356 citas, y en segundo lugar está el autor Proença J. et al, [14], con 320 citas, lo que da a este trabajo el mayor impacto en la literatura científica entre todos los artículos analizados.

TABLA 6

LOS 10 ARTÍCULOS MÁS CITADOS

	Titulo	Autores	Revista	TC	Año	Tc/Año
1.	The Relationship Between Intellectual Capital, Financial Stability, Firm Performance, Market Value, and Bankruptcy Risk: Empirical Evidence from Pakistan	Ahmad J, et al.	Journal of the Knowledge Economy	15	2024	2024
2.	Fostering Urban Destination Prosperity through Post COVID-19 Sustainable Tourism in Craiova, Romania	Mazilu. G, et al.	Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity	25	2023	2023
3.	Empowering urban sustainability: unveiling the crucial role of project managers in attaining Sustainable Development Goal	Opoku M, et al.	International Journal of Managing Projects in Business	14	2024	2024
4.	Key interpersonal skills of a game warden as part an employee soft skills assessment from a commitment and performance perspective	Dziergas O, et al.	International Journal of Architectural Research: Archnet-IJAR	13	2023	2023
5.	Leveraging cognitive digital twins in industry 5.0 for achieving sustainable development goal 9: An exploration of inclusive and sustainable industrialization strategies	Sharma I, et al	Journal of Cleaner Production	28	2024	2024
6.	The process of sustainable entrepreneurship: a multi-country analysis	Proença J, et al.	Environment, Development and Sustainability	18	2023	2023
7.	The effects of knowledge-oriented leadership style, digital transformation, and human resource development on sustainable competitive advantage in East Java MSMEs	Sjachriatin M., et al.	International Journal of Health Planning and Management	12	2023	2023
8.	High-performance work system on sustainable organizations performance in smes	Eniola K, et al.	International Journal of Sustainable Development and World Ecology	10	2023	2023
9.	Partner selection strategies of SMEs for reaching the Sustainable Development Goals	Castellano A, et al.	Business Ethics, the Environment and Responsibility	7	2024	2024
10.	New competences enhancing Procurement's contribution to innovation and sustainability	Beske J, et al.	Journal of Purchasing and Supply Management	5	2023	2023

A: número de artículos; C: país; TC: citaciones totales. 1st A: el primer año que se publicó la primera revista; Last A: Año en que fue publicada la última revista actualizada. Fuente: trabajo propio.

Palabras Claves

En esta sección complementa el estudio de las tendencias de investigación analizando las 30 palabras claves más utilizadas en el mapa de visualización de red basado en la coexistencia de palabras clave. Como se puede observar, el termino Sustainable, Development, reverse logistics

corresponden dos clúster que incluye otras palabras como recycling, products design, etc.

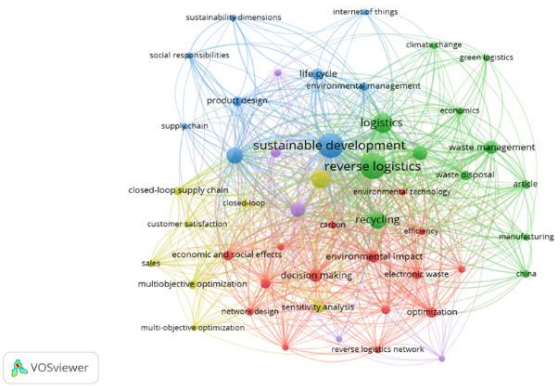

Fig. 5 Evolution of leading keywork network bases on co-ocurence (2000-2024)

La logística inversa de productos electrónicos exportados es un proceso complejo que requiere una gestión integral y coordinada, por ende las empresas están en la obligación de considerar una amplia gama de factores internos y externos para así, poder implementar estrategias eficientes y sostenibles, las cuales permitan la recuperación de valor, la gestión adecuada de los residuos y principalmente las regulaciones ambientes, que van de la mano y colaboración con socios y estratégicos de nuevas tecnologías porque son la clave para el éxito en este ámbito [15] y [5].

Uno de los factores clave que influyen en una gestión eficiente y sustentable de la logística inversa es la adopción de nuevas tecnologías. Entre estas, se destacan el blockchain y el Internet de las Cosas (IoT), las cuales juegan un papel crucial en la mejora de la trazabilidad y eficiencia de los procesos logísticos inversos. El uso de blockchain permite la creación de registros inmutables y transparentes que facilitan el seguimiento del ciclo de vida de los productos electrónicos, desde su uso hasta su reciclaje, aumentando la confiabilidad y la transparencia en todo el proceso de gestión [16]. Por otro lado, el IoT, mediante sensores conectados a los productos electrónicos, permite el monitoreo en tiempo real de su estado, ubicación y condición. Esto mejora significativamente la eficiencia en las operaciones de recolección y clasificación de residuos electrónicos, lo que resulta en una gestión más ágil y precisa de los productos al final de su vida útil [17].

De igual manera, la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) juega un rol importante en la gestión sostenible de la logística inversa. Las empresas que adoptan prácticas de RSE contribuyen activamente a la sostenibilidad ambiental a través de una gestión responsable de los productos electrónicos exportados. Dos aspectos clave en este ámbito son el compromiso ambiental y la transparencia con los consumidores. En primer lugar, las organizaciones están cada vez más comprometidas con iniciativas que buscan minimizar el impacto ambiental, como la reutilización de componentes electrónicos y el impulso de procesos de reciclaje más eficientes y ecológicos. En segundo lugar, la implementación de políticas de RSE en la gestión de residuos electrónicos mejora la percepción de la marca, al tiempo que genera confianza entre los consumidores conscientes de los efectos ambientales. Estos esfuerzos contribuyen a fortalecer la reputación de la empresa y promueven una mayor participación de los consumidores en prácticas sostenibles [18].

Por otra parte es importante destacar que la falta de conocimiento de la logística inversa como una fuente de ventaja competitiva y la creencia errónea de que la responsabilidad de empresa termina con la venta del producto final [19].

Como pilar fundamental se encuentra la Constitución de la Republica del Ecuador en el Título VI Régimen de Desarrollo, en el artículo 284 se destacan los objetivos de la política económica. El inciso 2 expone la promoción de la producción nacional y la competitividad, así como el fomento del conocimiento científico y tecnológico. Por otro lado, el inciso cuatro se centra en la integración de un valor agregado que se alinee con el bienestar de la naturaleza y el bienestar social. Asimismo, el artículo 288 establece la priorización no solo de los productos nacionales, sino también de los servicios ofrecidos a nivel nacional, haciendo especial énfasis en aquellas empresas clasificadas como Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes) [20].

Cabe recalcar que los artículos 284 y 288 de la presente normativa otorgan prioridad al desarrollo económico del país. Porque a través de los mismos busca impulsar la adquisición de bienes y servicios nacionales, a través de la exportación, para así aumentar el nivel de productividad y la economía en el Ecuador, y al mismo tiempo poder ser más competitivo en los diferentes tipos de mercados.

La segunda normativa es el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, también conocido por sus siglas COPCI, el cual fue decretado en septiembre del año 2010. En el título preliminar, artículo 3 establece que el objetivo de esta normativa es regular el proceso de diversas actividades relacionadas con la producción, distribución, intercambio y comercio, entre otras, todas orientadas hacia la implementación del Buen Vivir. En el artículo 4 se detallan los propósitos del código, destacándose para los fines del presente trabajo los literales a, i y t. Estos literales describen cómo una transformación de la matriz productiva, fundamentada en el bienestar ambiental, la sostenibilidad, el conocimiento y la innovación, puede generar un valor agregado [21]. Además, se enfatiza la importancia de fomentar la capacitación técnica y profesional, así como la transferencia de tecnología. (COPCI,2010).

Los artículos 3 y 4 del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones subrayan una estructura que busca un desarrollo integral para el Ecuador, centrado en la sostenibilidad, la inclusión y la competitividad. Estos principios y finalidades se convierten en la base de políticas públicas que deben implementarse para lograr un crecimiento económico que beneficie a toda la población y no solo a una élite empresarial seleccionada.

Por otro lado, las políticas públicas y las regulaciones ambientales más estrictas incitan a las empresas a adaptar sus procesos para cumplir con las normativas globales relacionadas con la gestión de residuos electrónicos. Esto impulsa la adopción de prácticas de reciclaje y reducción de desechos de manera más eficaz.

Existen normativas de reciclaje y tratamiento de residuos en el cual los países implementan leyes que requieren que las empresas adopten prácticas de reciclaje y recuperación de productos al final de su vida útil. Esto obliga a las empresas a incorporar la logística inversa en sus estrategias comerciales.

Un ejemplo son las regulaciones de responsabilidad extendida del productor (EPR); estas regulaciones obligan a los fabricantes a asumir la responsabilidad del reciclaje y disposición de sus productos una vez que llegan al final de su ciclo de vida útil, promoviendo así la logística inversa.

IV. CONCLUSIÓN

El análisis bibliométrico realizado en este estudio revela que la logística inversa de productos electrónicos exportados es un campo en constante evolución, impulsado por preocupaciones ambientales, avances tecnológicos y cambios en las regulaciones internacionales. El creciente número de publicaciones en esta área refleja la importancia de desarrollar estrategias eficientes para la gestión de residuos electrónicos, minimizando su impacto ambiental y maximizando su valor económico.

Entre los principales hallazgos se destaca la adopción de nuevas tecnologías como blockchain e IoT, que mejoran la trazabilidad y eficiencia de la logística inversa [22]. Además, la implementación de políticas públicas más estrictas ha incentivado la adopción de prácticas sostenibles por parte de las empresas exportadoras de productos electrónicos.

La eficiencia y sostenibilidad de la logística inversa (SE), contribuye a la disminución de costos, celeridad en los procedimientos, disminución del impacto ecológico, al acatamiento de las regulaciones actuales y, sobre todo, potencian la reputación de la marca en las compañías. Una gestión adecuada de estos componentes permite a las empresas optimizar sus operaciones, reducir costos, minimizar el impacto ecológico y fortalecer su imagen de marca en el mercado internacional [23] y [24].

Por lo tanto; la logística inversa no solo ayuda a cumplir con los objetivos estratégicos de una entidad, sino también a reducir costos, contribuye con el medio ambiente y la sustentabilidad.

No obstante, persisten desafíos como la necesidad de infraestructuras adecuadas para el tratamiento de residuos electrónicos y la armonización de marcos regulatorios a nivel global. Se recomienda que futuras investigaciones aborden estos desafíos y evalúen el impacto de nuevas tecnologías y modelos de negocio en la eficiencia de la logística inversa.

Este estudio contribuye al entendimiento del panorama actual de la logística inversa de productos electrónicos exportados y ofrece una base para futuras investigaciones que busquen mejorar la sostenibilidad y eficiencia en este campo [25] y [26].

REFERENCIAS

[1] S. Romano, «Economía Circular, desafíos y oportunidades para las organizaciones: Circular Economy, challenges and opportunities for organizations.,» *Revista de Ciencias Empresariales*, vol. 7, pp. 93-98., 2022.

[2] E. Vega, B. Eng, F. Pérez, K. Bardales y A. Bazan-Aguilar, «Reverse Logistic strategies for a Sustainable Textile industry: A systematic review.,» Costa Rica, 2024.

[3] G. Gallegos, C. Ortiz-Paniagua y J. Bonales-Valencia, «Logística inversa como factor estratégico en la empresa,» México, 2022.

[4] «Exportsnews,» 2024. [En línea]. Available: https://cidei.net/industria-electronica-mundial-2024/.

[5] K. Hurtado, «Cost systems, reverse logistics, and sustainable management in industrial companies.,» *Cooperativismo y Desarrollo*, vol. 8, nº 3, pp. 526-537., 2020.

[6] R. Dávila y A. Villalobos, «Strategies for the reuse and recycling of lithium-ion batteries from electric vehicles: A systematic review.,» Ecuador, 2021.

[7] A. Ocio, «Revisión de la literatura de la logística inversa.,» Perú, 2021.

[8] R. Urcia, «Logística inversa y la gestión de la cadena de suministros en la Empresa Gloria, Lima 2017.,» Perú, 2022.

[9] S. Diaz y M. Flores, «Waste electrical and electronic equipment (WEEE) in Latin America: a review of management, strategies, and challenges.,» 2020.

[10] L. Correa-Chavarro, «State of the art of social performance in supply chains in Colombia.,» Colombia, 2020.

[11] J. Campoverde, M. Carrillo, J. Jiménez, R. Roldán, D. Loyola y K. Coronel-Pangol, «Literature review on reverse logistics, its applications, and future trends.,» *Enfoque UTE*, vol. 13, nº 2, pp. 31-47., 2022.

[12] P. Motta-Delgado, H. Ocaña y E. Rojas-Vargas, « Indicators associated with pasture sustainability: a review.,» *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, vol. 20, nº 2, pp. 387-430, 2019.

[13] D. Pankaj, «Benchmarking: An International Journal,» 2020. [En línea]. Available: https://doi.org/10.1108/BIJ-11-2021-0669.

[14] P. J, «Environment, Development and Sustainability,» 2023. [En línea].

[15] L. Acosta, D. Mayorga y N. Murcia, « Relationship between corporate social responsibility and profitability: a literature review.,» *Encuentros*, vol. 18, nº 02, 2020.

[16] V. Salas y R. Villalva, «Estrategias de reciclaje para residuos de aparatos eléctricos y electrónicos: revisión sistemática.,» Perú, 2021.

[17] F. Jaimes, «Cadena de suministro inteligente, sistemas Cross Docking y logística inversa como mecanismos integradores y sostenibles: una revisión.,» Ecuador, 2020.

[18] M. Moraleda, «Causes and effects of environmental innovation on business performance: A systematic literature review and research proposal.,» España, 2023.

[19] N. De Araujo, «Organizational culture and innovation: a literature review.,» Colombia, 2020.

[20] «CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR,» 2008. [En línea]. Available: https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf.

[21] A. H. E.-G. S. Y. E. S. &. B. M. R. Ali, « The impact of reverse logistics decision on environmental and social performance: the role of green integration and blockchain.,» *International Journal of Integrated Supply Management*, pp. 17(3-4), 323-348., 2024.

[22] P. Duque, O. Meza, D. Giraldo y K. Barreto, «Social Economy and Solidarity Economy: a bibliometric analysis and literature review.,» *Revesco: Journal of Cooperative Studies.*, vol. 138, pp. 187-212, 2021.

[23] N. Felix y J. Montes, «Reverse logistics system used in Peru and America: a literature review.,» Perú, 2020.

[24] A. Marrero y C. Asuaga, «Environmental management in organizations: a literature review.,» *Journal of the International Institute of Costs*, vol. 5, nº 18, 2021.

[25] A. Quiceno, «Revisión del estado del arte, de algunos sistemas de gestión integral de residuos sólidos en Colombia y en el mundo, para generar recomendaciones de implementación de buenas prácticas, en el municipio de Sopetrán departamento,» 2023.

[26] C. Pimenta y J. Calderón, «Un repaso a la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) en América Latina y el Caribe.,» *Revista Economía y Política*, vol. 36, pp. 1-25., 2022.