



Implementación de la economía circular en la gestión de la cadena de suministro: un análisis bibliométrico

Implementation of circular economy in supply chain management: a bibliometric analysis

Sonia Emilia Leyva Ricardo¹  , José Armando Pancorbo Sandoval¹  

RESUMEN

Las cadenas de suministro desprenden un gran impacto ambiental; mientras que la economía circular genera beneficios sostenibles mediante la reutilización de recursos, las cadenas de suministro circulares integran la sostenibilidad de aquellas. El objetivo trazado fue analizar la implementación de la economía circular en la gestión de la cadena de suministro durante el período 2021 – 2023; bajo una investigación de tipo cuantitativa descriptiva, y a partir de un análisis bibliométrico, se desarrolló en la base de datos Scopus y solo se tuvieron en cuenta los artículos de investigación de acceso abierto en las áreas de ingeniería, negocio, administración y ciencias contables. Se identificaron 295 investigaciones, mayoritariamente publicadas en el año 2022 con 114. El autor más representativo fue Kazancoglu, con ocho publicaciones. La institución que más aportó artículos fue Yaşar Universitesi, con 10 investigaciones y el país que más se publicó fue Reino Unido, con 76 investigaciones. Las investigaciones se publicaron en 85 revistas científicas, la que más publicó fue Journal of Cleaner Production (n=59); la más citada, tuvo 1158 citas y la de mayor impacto en Scopus fue International Journal of Production Economics (IF=11,849).

Palabras clave: análisis bibliométrico, cadena de suministro, economía circular, logística inversa.

Clasificación JEL: L81, Q01, Q56

Recibido: 11-05-2024

Revisado: 26-05-2024

Aceptado: 15-06-2024

Publicado: 01-07-2024

Editor: Carlos Alberto Gómez Cano 

¹Universidad UTE. Santo Domingo, Ecuador.

Citar como: Leyva, S. y Pancorbo, J. (2024). Implementación de la economía circular en la gestión de la cadena de suministro: un análisis bibliométrico. Región Científica, 3(2), 2024515. <https://doi.org/10.58765/rc2024515>

ABSTRACT

Supply chains have a high environmental impact; while the circular economy generates sustainable benefits through the reuse of resources, in this sense, circular supply chains integrate the sustainability of supply chains. The objective is to analyze the implementation of circular economy in supply chain management during the period 2021 - 2023. The research is of a descriptive quantitative type, based on a bibliometric analysis, it was developed in the Scopus database and only research articles found in open access in the areas of engineering, business, management and accounting sciences were taken into account. A total of 295 research papers were identified, the largest number of papers were published in 2022 with 114. The most representative author was Kazancoglu with eight publications. The institution that contributed the most articles was Yaşar Universitesi with 10 researches. The country that published the most was United Kingdom with 76 researches. The researches were published in 85 scientific journals, the most published was Journal of Cleaner Production (n=59), and in turn the most cited with 1158 citations, the one with the highest impact in Scopus was International Journal of Production Economics (IF=11,849).

Keywords: bibliometric analysis, circular economy, reverse logistics, supply chain.

JEL Classification: L81, Q01, Q56

INTRODUCCIÓN

Los entornos actuales son cada vez más competitivos, influenciados por la globalización y los avances científicos tecnológicos y las instituciones buscan constantemente alternativas que permitan hacer frente a los diferentes retos que enfrenta el sector en el área de la logística y las cadenas de suministro (Sánchez *et al.*, 2021). En este contexto, las instituciones necesitan ser flexibles y adecuar sus procesos y estructuras a las exigencias del mercado, de manera que los factores internos y externos estén interrelacionados y favorecer el intercambio de información para la gestión, desde



Atribución No Comercial Compartir Igual 4.0 Internacional.

proveedores, producción y la comercialización de productos y bienes (Marqués, 2013).

En este escenario, las cadenas de suministro (CS) se perfilan como una oportunidad. Estas alcanzan su auge en el año 1990, a partir de la evolución de los subsistemas logísticos hacia la logística empresarial y, luego, la integración e interrelación de estos sistemas mediante colaboraciones para ofrecer un servicio o producto (Acevedo, 2008). Chopra and Meindl (2008) definen la CS como el conjunto de partes involucradas de forma directa o indirecta con el fin de satisfacer a un cliente; incluye al proveedor, el fabricante, los transportistas, los almaceneros, los comercializadores y los clientes. Aguilar *et al.* (2012), por su parte, identifica tres momentos principales de la CS: provisión, producción y distribución.

Supply Chain Management (SCM que, en español, alude a Gestión de la Cadena de Suministro) es un concepto en evolución, ya que no se evidencia un origen homogéneo en su estudio y concepción, sino que se adapta a los enfoques y perspectivas en función de las características de las instituciones. La SCM abarca los procesos de planificación, organización, coordinación y control del abastecimiento, transformación y las actividades de gestión logística. En la actualidad, la integración de la CS y la colaboración entre los actores de esta se convierten en una necesidad, a partir de un modelo de gestión coherente y sólido que permita elevar el desempeño y la calidad de los productos y servicios.

Acevedo (2013) identifica un conjunto de problemas que afectan el correcto funcionamiento de la SCM:

- Deficiente planificación colaborativa.
- Deficiente integración de los flujos logísticos: monetario-financiero, materiales e información.
- Poco conocimiento del concepto y alcance de la logística y su uso en la identificación de indicadores para la gestión.
- Deficiente gestión de inventario provocada por la mala planificación de la producción.
- Deficiente integración de la CS.
- Deficiente integración de las tecnologías digitales para la gestión.

La propuesta de la economía circular

El enfoque denominado economía circular (EC) surge como un nuevo paradigma en la optimización de la utilización de recursos, el desarrollo sostenible y económico (Sánchez Suárez *et al.*, 2023). Representa una alternativa a los modelos de gestión lineales, mediante el uso de prácticas sostenibles relacionadas con el ahorro de energía y la reutilización de residuos en función de la preservación del medio ambiente (Ridaura, 2020).

El objetivo de la EC es la generación de desarrollo económico a partir de la minimización de impactos ambientales, en función del cumplimiento de la agenda 2030 para el desarrollo sostenible (Prieto Sandoval *et al.*, 2017). Además, propone un nuevo modelo de gestión de la producción, a partir de la reutilización de materiales y el ecodiseño (Almeida-Guzmán y Díaz-Guevara, 2020).

Como concepto, permite aumentar la competitividad empresarial y disminuye la contaminación ambiental (Fadeeva y Van Berkel, 2021), propone un cambio en el modelo de gestión a partir del logro de una simbiosis industrial, el rehuso y la remanufactura (Geywitz, 2020). No solo busca la manufactura sostenible (Ruggerio, 2021), sino también la comercialización y consumo responsable (García, 2018).

Cadenas de suministro circulares

Las cadenas de suministro desprenden un gran impacto ambiental; mientras que la economía circular genera beneficios sostenibles mediante la reutilización de recursos, las cadenas de suministro circulares integran la sostenibilidad de las mismas.

La gestión de cadenas de suministro circulares (CSCM, por sus siglas en inglés: Circular Supply Chain Management) tiene en cuenta dos elementos principales: el desarrollo sostenible y el despliegue de políticas de gestión ambiental. Geissdoerfer *et al.* (2019) define a la CSCM como la integración del pensamiento de economía circular y la SCM en los entornos industriales y naturales, desde la disminución de los desperdicios – a partir del rediseño de modelos de negocio e innovaciones revolucionarias – y desde el diseño de productos o servicios hasta la gestión de residuos.

Tomando en cuenta lo anterior, el objetivo de la investigación es analizar la implementación de la economía circular en la gestión de la cadena de suministro durante el período 2021-2023.

METODOLOGÍA

Se desarrolló una investigación cuantitativa descriptiva (Kotronoulas y Papadopoulou, 2023), a partir de un análisis bibliométrico (Yu *et al.*, 2023), con la finalidad de explorar la producción científica relacionada con la implementación de la economía circular en la gestión de cadenas de suministro. Se tienen en cuenta los preceptos de la metodología *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (Helbach *et al.*, 2023; Kamaraj *et al.*, 2021), desarrollada en la base de datos Scopus, durante el período 2021 – 2023.

La estrategia de búsqueda fue: TITLE-ABS-KEY (“circular economy” OR “circular economies” AND “supply chain” OR “supply chain management”) AND PUBYEAR > 2020 AND PUBYEAR < 2024 AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, “ENGI”) OR LIMIT-TO (SUBJAREA, “BUSI”)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, “ar”)) AND (LIMIT-TO (OA, “all”)). Solo se tuvieron en cuenta los artículos de investigación que se encontraron en acceso abierto en las áreas de ingeniería, negocios, administración y ciencias contables. La búsqueda se realizó el cuatro de noviembre del 2023 y se obtuvieron un total de 293 resultados. La revisión inicial fue realizada por uno de los investigadores, que revisó el título, el resumen y el documento en su totalidad.

Indicadores bibliométricos analizados

Se estudiaron indicadores para analizar la producción científica en el período:

- Indicador de tendencia, para analizar la cantidad de investigaciones por cada año.
- Análisis de las áreas del conocimiento, para estudiar las principales áreas del conocimiento donde se desarrollaron las investigaciones en función de la cantidad.

Se analizaron indicadores de impacto en el período:

- Análisis de contribución autoral, a partir de la cantidad de investigaciones en el período.
- Filiación institucional, para medir el impacto de las instituciones que más aportan investigaciones en el área del conocimiento.
- Análisis de las contribuciones por país, para medir la cantidad de investigaciones realizadas por cada país.
- Revistas científicas, donde se analizaron la cantidad de citas recibidas, el factor de impacto en la *Web of Science Group* (IF-WoS), Scopus (IF-Sc), h-index y el SCImago SJR Rank (SJR indicator).

Adicionalmente, se construyeron mapas bibliométricos para el análisis de coocurrencia de palabras y para la identificación de líneas de investigación.

Fuente de información

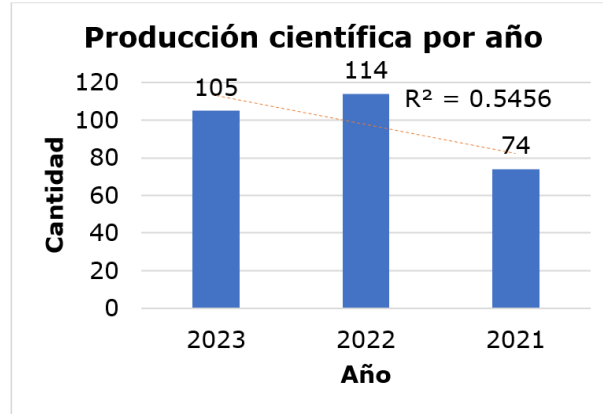
Para el análisis cuantitativo de los indicadores se descargaron los archivos formato .CSV de la base de datos Scopus (<https://www.scopus.com/>), mientras que los elementos relacionados con el impacto y filiación de las revistas se obtienen del SCImago Journal Rank, Sci Journal (<https://www.scijournal.org/>).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tendencia de las investigaciones (Figura 1), posee un comportamiento ascendente en los años 2021 y 2022, mientras que en el 2023 disminuyó en nueve investigaciones; un año caracterizado por una función lineal con un nivel de confianza del 54.56%. La mayor cantidad de investigaciones se publicaron en el año 2022, con un total de 114, que representan el 38.91% del total (293), donde el 100% abarcó artículos de investigación. Las investigaciones abordaron 16 áreas del conocimiento, pero la presente investigación solo estuvo restringida a las que abordaron temas de ingeniería (n = 240) y negocio, administración y contabilidad (n = 180).

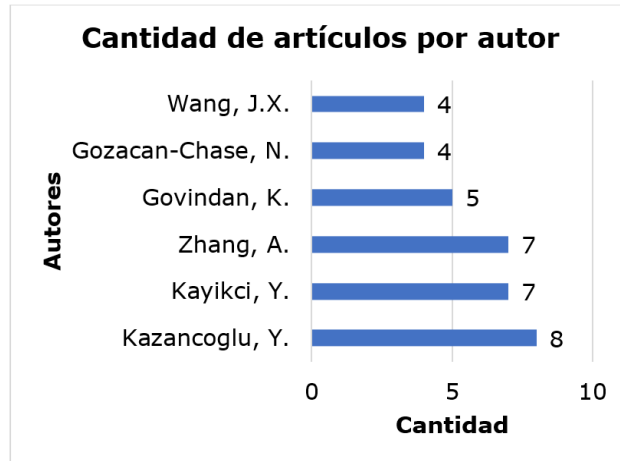
A partir de un análisis de la cantidad de artículos publicados por autor (Figura 2), se identificaron 159 autores que han publicado en el periodo. De este grupo, un análisis sobre los que han publicado más de tres artículos en el periodo, evidenció que los autores más representativos fueron: Kazancoglu, Y. (n = 8), Kayikci, Y. (n = 7) y Zhang, A. (n = 7). Cabe resaltar que, del total de autores por investigaciones, el 9.43% han publicado más de tres investigaciones durante el período y el 51.57% posee al menos dos investigaciones.

Figura 1.
Producción científica por año



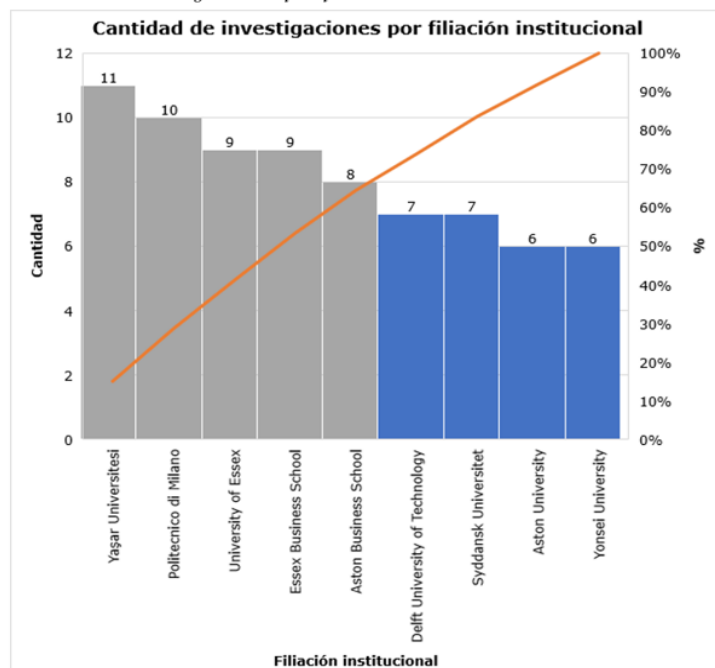
Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.
Cantidad de artículos por autor



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.
Cantidad de investigaciones por filiación institucional



Fuente: Elaboración propia.

Las investigaciones fueron publicadas en 159 centros de investigación y de educación superior. Un análisis Pareto de la filiación institucional con más de seis artículos publicados durante el período (Figura 3) demostró que el 70% de las investigaciones respecto al total (75) –que representa el 24.91% de los 293 artículos obtenidos inicialmente– presenta como filiación institucional a Yaşar Üniversitesi (n = 11), Politecnico di Milano (n = 10), University of Essex (n = 9), Essex Business School (n = 9) y Aston Business School (n = 8), que en el gráfico se representan con color gris.

Las investigaciones, según el país de procedencia del autor (Figura 4), se originaron en 69 países; un análisis de los países con más de 16 investigaciones reveló que el más representativo fue Reino Unido, con 76 investigaciones, que representan el 23.53% del total, seguida de Italia, India y China con 48, 32 y 32 investigaciones, respectivamente.

Figura 4.
Cantidad de investigaciones por país



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1.
Análisis de las revistas con más de 100 citas

Revista	Citas	IF-WoS	IF-Sc	h-index	SJR
Journal of Cleaner Production	1138	9.297	10.956	232	1.937
Business Strategy and the Environment	536	10.302	11.283	115	2.123
Technological Forecasting and Social Change	345	8.593	11.146	134	2.226
Sustainability	325	3.251	4.166	109	0.612
Sustainable Production and Consumption	243	5.032	9.059	38	-
International Journal of Production Economics	205	7.885	11.849	197	2.406
Operations Management Research	165	2.706	6.833	31	0.703
Cleaner Logistics and Supply Chain	128	-	-	-	-
International Journal of Logistics Research and Applications	126	3.821	6.078	38	0.802
Journal of Business Research	122	7.55	11.063	217	2.049
Industrial Marketing Management	114	6.96	8.24	147	2.022
Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review	112	6.875	10.745	122	2.042
Production Planning and Control	107	7.044	6.441	85	1.331

Fuente: Elaboración propia.

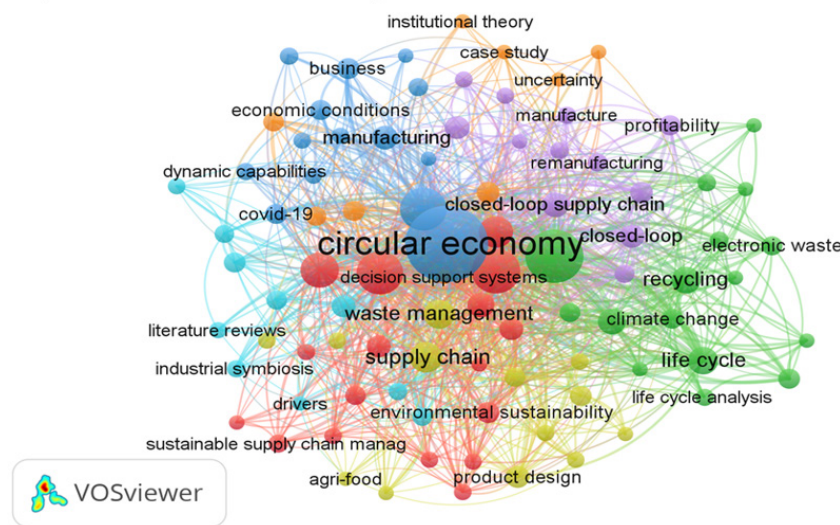
Las investigaciones se publicaron en 83 revistas científicas; aquellas donde más se publicaron artículos fueron: Journal of Cleaner Production (n = 39), Sustainability (n = 36), Business Strategy and the Environment (n = 22) y

Sustainable Production and Consumption (n = 17). Por otro lado, un análisis de las revistas que obtuvieron más de 100 citas durante el período seleccionado (Tabla 1), arrojó que el artículo más citado fue: “Role of institutional pressures and resources in the adoption of big data analytics powered artificial intelligence, sustainable manufacturing practices and circular economy capabilities”, con 271 citas del autor Bag, S., publicado en la revista Technological Forecasting and Social Change.

La revista más citada (con 1138) fue Journal of Cleaner Production, seguida de Business Strategy and the Environment (con 536); según el factor de impacto en Scopus, la más representativa fue International Journal of Production Economics con un IF = 11,849, mientras que, según el factor de impacto en la Web of Science, la más representativa fue Business Strategy and the Environment, con un IF = 10,302. Por otro lado, al analizar el indicador h-index, la que obtuvo mayor valor fue Journal of Cleaner Production, con un valor de h-index de 232.

Se construyó el mapa bibliométrico network (Figura 5), con el objetivo de analizar la coocurrencia de palabras clave, a partir del nivel (n = 5); se identificaron 91 ítems agrupados en siete clústers.

Figura 5.
Mapa network de coocurrencia de palabras clave



Fuente: Elaboración propia.

La tabla 2 muestra un análisis de los siete clústers, con la finalidad de identificar las palabras clave de mayor frecuencia (ítems).

Tabla 2.
Análisis clústers de las palabras clave de mayor frecuencia de aparición

Clústers	Ítems	Color	Palabras clave
1	17	Rojo	Blockchain, economía circular, circular supply chain, circular supply chain management, construction industry, decision making, green supply chain management, industrial economics, industry 4.0, supply chain management, sustainable supply chain management, sustainable supply chain.
2	16	Verde	Automotive industry, climate change, economic and social effects, electronic waste, environmental impact, environmental management, environmental regulations, integer programming, life cycle, recycling, supply chain.
3	14	Azul	Blockchain technology, business, circular economy, covid-19, dynamic capabilities, economic conditions, innovation, manufacturing, stakeholder, strategic approach, sustainability, sustainable development, supply chain management.
4	13	Amarillo	Agri-food, business model, digitalization, environmental economics, environmental technology, logistics, optimization, product design, supply chain, textiles, textile industry, waste management.

5	12	Morado	Carbon footprint, closed-loop, closed-loop supply chain, commerce, costs, decisions makings, manufacture, profitability, remanufacturing, reverse logistics, sales, sustainable consumption.
6	10	Azul cielo	Current, barrier, circular supply chain, drivers, industrial research, industrial symbiosis, literature review.
7	9	Naranja	Case study, decision support systems, developing countries, food supply, food supply chain, food waste, institutional theory, uncertainty.
Total	91		

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de resultados

Se presentó un análisis bibliométrico para analizar la producción científica relacionada con la implementación de la economía circular en la gestión de la cadena de suministro, en el que incluyeron las áreas de ingeniería, negocio, administración y ciencias contables, durante el período 2021–2023, donde se aprecian investigaciones y revisiones en las que se implementa dicha economía circular en el sector agroalimentario (Mehmood *et al.*, 2021; Viscardi *et al.*, 2022).

La generación de conocimiento en apoyo a la resolución de problemas sociales y económicos en la sociedad se considera una prioridad a nivel internacional. En este contexto, las universidades son de los centros más importantes por su cualidad de fuentes generadoras de este importante activo intangible. Las universidades que más aportaron investigaciones fueron: la *Yaşar Üniversitesi*, (perteneciente a Turquía) el *Politecnico di Milano* (de Italia) y la *University of Essex* (Reino Unido).

Este resultado concuerda con los hallazgos de Dextre-Vilchez *et al.* (2023) en lo concerniente a los países más productores según procedencia declarada por el autor. En cambio, Pericàs *et al.* (2020), identifican entre las universidades más productoras a las americanas y respaldan su planteamiento a partir de lo enunciado por Jaffe *et al.* (2020), quien reconoce a Estados Unidos como principal productor de artículos científicos a nivel mundial. Además, la mayor cantidad de investigaciones publicadas se evidenciaron en el Reino Unido, lo que es afín a los resultados de investigaciones que identifican a este país como uno de los mayores productores a nivel internacional (Pericàs *et al.*, 2020).

Se evidenció un amplio desarrollo de la temática y la socialización de investigaciones en revistas de alto impacto de acceso abierto (De Felice y Polimeni, 2020; ElHawary *et al.*, 2020). Al respecto, el régimen Open Access influyó en el promedio de citas entre las revistas con mayor número de ellas (≥ 100 citas), que fue de 282. Con respecto al impacto de las revistas en la WoS 12, se obtuvieron un $IF \geq 2,706$ y una no poseía IF, mientras que en Scopus se obtuvieron un $IF \geq 4,166$, ubicadas en los cuartiles más representativos en las áreas de ingeniería y administración (Q1 – Q2). Estos datos son análogos a los expresados por Dextre-Vilchez *et al.* (2023) y Muñoz-Estrada *et al.* (2022) en sus informes. Al analizar el h-index como indicador de impacto en Google Académico, se evidenció que las revistas poseían un valor superior a 31 y un máximo de 232.

Se identificaron siete líneas de investigación principales a partir del análisis clúster referentes a la implementación de la economía circular en la gestión de la cadena de suministro, estas fueron:

1. La adopción de herramientas para la gestión de la cadena de suministro de la construcción (Adabre *et al.*, 2023; Gunaratne *et al.*, 2022), mediante la adopción de prácticas sostenibles en la gestión (Allen *et al.*, 2021; de Mattos *et al.*, 2023; Liu *et al.*, 2023), lo que ha llevado a la adopción de estas buenas prácticas en la industria (Luu *et al.*, 2023) y la consolidación de la de circularidad de la cadena de suministro (Haber y Fagnoli, 2022; Romagnoli *et al.*, 2023).
2. Esta línea de investigación se enfoca en la adopción de prácticas sostenibles, como el reciclaje en función de los análisis de ciclo de los productos en la cadena de suministro (Aviso *et al.*, 2023; Wójcik-Karpacz *et al.*, 2023), mediante el análisis del impacto ambiental desde el estudio de regulaciones para la gestión ambiental de la cadena de suministro (Kazancoglu *et al.*, 2021) y sus efectos en la economía y la sociedad (Rodríguez-Espíndola *et al.*, 2022).
3. Se enfocan en la innovación de estrategias en la gestión de la cadena de suministro (Fernando *et al.*, 2023) y el uso de la tecnología blockchain a partir de la consolidación de prácticas de desarrollo sostenible (Upadhyay *et al.*, 2021; Zarbakhshnia *et al.*, 2023).
4. Se centraron en la exploración de buenas prácticas, casos de estudios, modelos de negocio (Dragomir y Dumitru, 2022), la digitalización de procesos (Rasool *et al.*, 2023) en las industrias agroalimentaria y textil,

en función de la optimización (McDougall *et al.*, 2022; Silobrit y Jureviciene, 2023).

5. Se detuvieron en los estudios de cadenas de suministro cerradas, mediante la utilización de la logística inversa (Nanayakkara *et al.*, 2022), herramientas de remanufactura en función de disminuir los costos y en apoyo al proceso de toma de decisiones (Zhang *et al.*, 2022).

6. Representado por revisiones bibliográficas referidas a la circularidad de la cadena de suministro y su implementación en investigaciones en la industria (Schultz *et al.*, 2021; Zhang *et al.*, 2021).

7. Se orientaron a la gestión de cadenas de suministro alimentarias (cadenas alimentarias) mediante casos de estudios prácticos (Kumar *et al.*, 2023), y sistema de soporte a la toma de decisiones y el desarrollo de los países (Okorie *et al.*, 2022).

Una de las limitaciones del estudio fue la restricción a una sola base de datos (Scopus). Se podría generalizar a otras bases de datos de impacto, además de considerar otros indicadores de interés, entre ellos: el cuartil y el país de las revistas; redes de colaboración entre autores; promedio de citas por año y redes de colaboración entre instituciones y países. Asimismo, no se tuvieron en cuentas las autocitas de los autores, para el recuento total de citas por revista.

CONCLUSIONES

El comportamiento de las publicaciones en el período fue mixto: homogéneo en los años 2021-2022, con un pico máximo de 114 artículos científicos; en cuanto al año 2023, disminuyó esta cantidad. Por otro lado, se identificaron 159 centros de investigación y de educación superior; las más representativas fueron Yaşar Universitesi y Politecnico di (pertenecientes a Turquía y Reino Unido, respectivamente, con 21 artículos entre ambas); un dato que está en correspondencia con los países más productores, según procedencia del autor principal, que son: Reino Unido, Italia, India y China.

Las investigaciones se publicaron en 83 revistas científicas y aquellas donde más se publicaron artículos fueron: Journal of Cleaner Production (n = 39), también fue la más citada con 1138 citas. La revista de más impacto en Scopus fue International Journal of Production Economics, con un factor de impacto de 11,849 y la Web of Science fue Business Strategy and the Environment, con un factor de impacto de 10,302.

Del análisis de coocurrencia de palabras clave a partir del mapa bibliométrico network se identificaron siete líneas de investigación, que tienen como centro a la economía circular como palabra clave de mayor frecuencia de aparición, y sus implicaciones en la gestión de la cadena de suministro a partir de la adopción de nuevos modelos, desde la perspectiva sostenible, la implementación de digitalización de procesos y las tecnologías blockchain. Todo ello desde el impacto de la adopción de esta versión en el desarrollo sostenible, la optimización de costos y la reutilización de recursos que permitan mejorar los procesos de gestión, desde el proveedor hasta el cliente.

REFERENCIAS

- Aceved, J. (2008). *Modelos y estrategias de desarrollo de la Logística y las Redes de Valor en el entorno de Cuba y Latinoamérica* [Tesis e grado]. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría.
- Acevedo, A. (2013). *Modelo de Gestión Colaborativa del Flujo Logístico*. [Tesis de grado]. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría". https://www.researchgate.net/publication/313853777_Modelo_de_Gestion_Colaborativa_del_Flujo_Logistico
- Adabre, M., Chan, A., Darko, A., y Hosseini, M. (2023). Facilitating a transition to a circular economy in construction projects: intermediate theoretical models based on the theory of planned behaviour. *Building Research and Information*, 51(1), 85-104. <https://doi.org/10.1080/09613218.2022.2067111>
- Aguilar, O., Posada, R., y Soto, M. (2012). El otro lado de la logística, una visión estratégica: tendencias del aprovisionamiento en las cadenas de valor para el desarrollo sostenible. *Revista del Centro de Investigación*. Universidad La Distrito Federal, México: Salle, 10(30), 221-232. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34224543015>
- Allen, S., Zhu, Q., y Sarkis, J. (2021). Expanding conceptual boundaries of the sustainable supply chain management and circular economy nexus. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 2, 100011. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2021.100011>

- Almeida-Guzmán, M., y Díaz-Guevara, C. (2020). Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. Avances en Ecuador. *Estudios de la Gestión*, 8(8), 1-22. <https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.10>
- Aviso, K., Baquillas, J., Chiu, A., ... y Tan, R. (2023). Optimizing plastics recycling networks. *Cleaner Engineering and Technology*, 14, <https://doi.org/10.1016/j.clet.2023.100632>
- Chopra, S., y Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación*. Pearson Educación.
- De Felice, F., y Polimeni, A. (2020). Coronavirus Disease (COVID-19): A Machine Learning Bibliometric Analysis. *In Vivo*, 34(3), 1613-1617. <https://doi.org/10.21873/invivo.11951>
- de Mattos, D., de Oliveira-Dias, D., Moyano-Fuentes, J., Maqueira, J., y Garza-Reyes, J. (2023). Interrelationships between circular economy and Industry 4.0: A research agenda for sustainable supply chains. *Business Strategy and the Environment*. <https://doi.org/10.1002/bse.3502>
- Dextre-Vilchez, S., Febres-Ramos, R., y Mercado-Rey, M. (2023). Análisis bibliométrico de los 100 artículos más citados en Scopus sobre educación médica y COVID-19. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 34, e2196. <https://acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/2196>
- Dragomir, V., y Dumitru, M. (2022). Practical solutions for circular business models in the fashion industry. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100040>
- ElHawary, H., Salimi, A., Diab, N., y Smith, L. (2020). Bibliometric Analysis of Early COVID-19 Research: The Top 50 Cited Papers. *Infect Dis (Auckl)*, 13, 1178633720962935. <https://doi.org/10.1177/1178633720962935>
- Fadeeva, Z., y Van Berkel, R. (2021). Unlocking circular economy for prevention of marine plastic pollution: An exploration of G20 policy and initiatives. *Journal of Environmental Management*, 277. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111457>
- Fernando, Y., Tseng, M., Nur, G., Ikhsan, R., y Lim, M. (2023). Practising circular economy performance in Malaysia: managing supply chain disruption and technological innovation capability under industry 4.0. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 26(12), 1704-1727. <https://doi.org/10.1080/13675567.2022.2107188>
- García, S. (2018). Economía circular: 30 años del principio de desarrollo sostenible evolucionan en el nuevo gran objetivo medioambiental de la Unión Europea. *Revista de Estudios Europeos*, 71, 1-12. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6347885>
- Geissdoerfer, M., Morioka, S., Monteirode, M., y Evans, S. (2019). Business models and supply chains for the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 190(20), 712-721. <https://plu.mx/a/?ebscoclient=s5126813&doi=10.1016/j.jclepro.2018.04.159>
- Geywitz, S. (2020). Economía Circular. Implantación en Ingeniería, Fabricación y Diseño Industrial. *Cuad Cent Estud Diseñ Comun, Ensayos*, 87. <https://dx.doi.org/10.18682/cdc.vi87.3772>
- Gunaratne, T., Krook, J., y Andersson, H. (2022). Market prospects of secondary construction aggregates in Sweden. *Journal of Cleaner Production*, 360, 132155. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132155>
- Haber, N., y Fargnoli, M. (2022). Product-Service Systems for Circular Supply Chain Management: A Functional Approach. *Sustainability*, 14(22), 14953. <https://doi.org/10.3390/su142214953>
- Helbach, J., Hoffmann, F., Pieper, D., y Allers, K. (2023). Reporting according to the preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses for abstracts (PRISMA-A) depends on abstract length. *Journal of Clinical Epidemiology*, 154, 167-177. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2022.12.019>
- Jaffe, K., Ter Horst, E., Gunn, L., Zambrano, J., y Molina, G. (2020). A network analysis of research productivity by country, discipline, and wealth. *Plos one*, 15(5), e0232458. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232458>

- Kamaraj, A., Kyriacou, H., Seah, K., y Khan, W. (2021). Use of human induced pluripotent stem cells for cartilage regeneration in vitro and within chondral defect models of knee joint cartilage in vivo: a Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses systematic literature review. *Cytotherapy*, 23(8), 647-661. <https://doi.org/10.1016/j.jcyt.2021.03.008>
- Kazancoglu, I., Sagnak, M., Kumar, S., y Kazancoglu, Y. (2021). Circular economy and the policy: A framework for improving the corporate environmental management in supply chains. *Business Strategy and the Environment*, 30(1), 590-608. <https://doi.org/10.1002/bse.2641>
- Kotronoulas, G., y Papadopoulou, C. (2023). A Primer to Experimental and Nonexperimental Quantitative Research: The Example Case of Tobacco-Related Mouth Cancer. *Seminars in Oncology Nursing*, 39(2), 151396. <https://doi.org/10.1016/j.soncn.2023.151396>
- Kumar, M., Raut, R., Jagtap, S., y Choubey, V. (2023). Circular economy adoption challenges in the food supply chain for sustainable development. *Business Strategy and the Environment*, 32(4), 1334-1356. <https://doi.org/10.1002/bse.3191>
- Liu, L., Song, W., y Liu, Y. (2023). Leveraging digital capabilities toward a circular economy: Reinforcing sustainable supply chain management with Industry 4.0 technologies. *Computers and Industrial Engineering*, 178, 109113. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109113>
- Luu, T., Chromjaková, F., y Nguyen, H. (2023). A model of industry 4.0 and a circular economy for green logistics and a sustainable supply chain. *Business Strategy and Development*. <https://doi.org/10.1002/bsd2.286>
- Marqués, M. (2013). *Modelo y procedimientos para la planificación de medicamentos y materiales de uso médico en instituciones hospitalarias del territorio matancero*. [Tesis de grado]. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”.
- McDougall, N., Wagner, B., y MacBryde, J. (2022). Competitive benefits & incentivisation at internal, supply chain & societal level circular operations in UK agri-food SMEs. *Journal of Business Research*, 144, 1149-1162. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.02.060>
- Mehmood, A., Ahmed, S., Viza, E., Bogush, A., y Ayyub, R. (2021). Drivers and barriers towards circular economy in agri-food supply chain: A review. *Business Strategy and Development*, 4(4), 465-481. <https://doi.org/10.1002/bsd2.171>
- Muñoz-Estrada, G., Chumpitaz, H., Barja-Ore, J., ... y Mayta-Tovalino, F. (2022). Análisis bibliométrico de la producción científica mundial sobre el aula invertida en la educación médica. *Educación Médica*, 23(5), 100758. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2022.100758>
- Nanayakkara, P., Jayalath, M., Thibbotuwawa, A., y Perera, H. (2022). A circular reverse logistics framework for handling e-commerce returns. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 5, 100080. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100080>
- Okorie, O., Russell, J., Jin, Y.,... y Charnley, F. (2022). Removing barriers to Blockchain use in circular food supply chains: Practitioner views on achieving operational effectiveness. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 5, 100087. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100087>
- Pericàs, J., Arenas, A., Torrallardona-Murphy, O., Valero, H., y Nicolás, D. (2020). Published evidence on COVID-19 in top-ranked journals: a descriptive study. *European journal of internal medicine*, 79, 120-122. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2020.07.005>
- Prieto, V., Jaca, C., y Ormazabal, M. (2017). Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación. *Memoria Investigaciones en Ingeniería*, 15, 1-10. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6296083>
- Rasool, F., Greco, M., Morales-Alonso, G., y Carrasco-Gallego, R. (2023). What is next? The effect of reverse logistics adoption on digitalization and inter-organizational collaboration. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 53(5-6), 563-588. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-06-2022-0173>

- Ridaura, G. (2020). La Economía Circular en Ecuador: Perspectivas de Cumplimiento de los ODS en la Era Post COVID-19. *CienciAmérica*, 9(4), 1-9. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i4.339>
- Rodríguez-Espíndola, O., Cuevas-Romo, A., Chowdhury, ... y Dey, P. (2022). The role of circular economy principles and sustainable-oriented innovation to enhance social, economic and environmental performance: Evidence from Mexican SMEs. *International Journal of Production Economics*, 248, 108495. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108495>
- Romagnoli, S., Tarabu, C., Maleki, B., y De Giovanni, P. (2023). The Impact of Digital Technologies and Sustainable Practices on Circular Supply Chain Management. *Logistics*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.3390/logistics7010001>
- Ruggerio, C. (2021). Sustainability and sustainable development: A review of principles and definitions. *Science of the Total Environment*, 786. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147481>
- Sánchez, Y., Pérez, J., Sangroni, N., Cruz, C., y Medina, Y. (2021). Retos actuales de la logística y la cadena de suministro. *Ingeniería Industrial*, XLII(1), 1-12. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7907251>
- Schultz, F., Everding, S., y Pies, I. (2021). Circular supply chain governance: A qualitative-empirical study of the European polyurethane industry to facilitate functional circular supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 317, 128445. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128445>
- Silobrit, I., y Jureviciene, D. (2023). Assessing Circular Textile Industry Development. *Economics and Culture*, 20(1), 55-67. <https://doi.org/10.2478/jec-2023-0005>
- Upadhyay, A., Mukhuty, S., Kumar, V., y Kazancoglu, Y. (2021). Blockchain technology and the circular economy: Implications for sustainability and social responsibility. *Journal of Cleaner Production*, 293, 126130. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126130>
- Viscardi, S., Colicchia, C., y Creazza, A. (2022). Circular economy and food waste in supply chains: a literature review. *International Journal of Logistics Research and Applications*. <https://doi.org/10.1080/13675567.2022.2128095>
- Wójcik-Karpacz, A., Karpacz, J., Brzeziński, P., Pietruszka-Ortyl, A., y Ziębicki, B. (2023). Barriers and Drivers for Changes in Circular Business Models in a Textile Recycling Sector: Results of Qualitative Empirical Research. *Energies*, 16(1), 490. <https://doi.org/10.3390/en16010490>
- Yu, W., Zhou, L., Shi, Z., ... y Chen, S. (2023). Hematoma enlargement after intracerebral hemorrhage: a bibliometric analysis. *World Neurosurgery*. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2023.10.117>
- Zarbakshnia, N., Govindan, K., Kannan, D., y Goh, M. (2023). Outsourcing logistics operations in circular economy towards to sustainable development goals. *Business Strategy and the Environment*, 32(1), 134-162. <https://doi.org/10.1002/bse.3122>
- Zhang, A., Wang, J., Farooque, M., Wang, Y., y Choi, T. (2021). Multi-dimensional circular supply chain management: A comparative review of the state-of-the-art practices and research. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 155, 102509. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102509>
- Zhang, Y., Wang, Y., y Yadav, B. (2022). Application of Circular Economy and Uncertainty Planning in Analyzing the Sustainable Closed-Loop Supply Chain Network Design. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022, 5320974. <https://doi.org/10.1155/2022/5320974>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Sonia Emilia Leyva Ricardo y José Armando Pancorbo Sandoval.

Curación de datos: José Armando Pancorbo Sandoval.

Análisis formal: José Armando Pancorbo Sandoval.

Investigación: Sonia Emilia Leyva Ricardo.

Metodología: Sonia Emilia Leyva Ricardo y José Armando Pancorbo Sandoval.

Administración del proyecto: Sonia Emilia Leyva Ricardo.

Recursos: José Armando Pancorbo Sandoval.

Software: Sonia Emilia Leyva Ricardo.

Supervisión: Sonia Emilia Leyva Ricardo.

Validación: Sonia Emilia Leyva Ricardo y José Armando Pancorbo Sandoval.

Visualización: Sonia Emilia Leyva Ricardo.

Redacción – borrador original: Sonia Emilia Leyva Ricardo.

Redacción – revisión y edición: José Armando Pancorbo Sandoval.