



ISSN en línea: 2631-2913

ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SOBRE LA CADENA DE SUMINISTRO VERDE Y PRÁCTICAS SUSTENTABLES

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SCIENTIFIC PRODUCTION ON GREEN SUPPLY CHAIN AND SUSTAINABLE PRACTICES

Recibido: 28/03/2025 – Aceptado: 25/04/2025

Edison Edmundo Vinueza Salazar

Docente de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra
Ecuador

Magister en Negocios Internacionales
Universidad Internacional del Ecuador (UIDE)

eevinueza@pucesi.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7157-983X>

Cómo citar este artículo:

Vinueza Salazar, E. E. (Enero – junio de 2025). Análisis bibliométrico de la producción científica sobre la cadena de suministro verde y prácticas sustentables. *Visión Empresarial*, Vol. 15, Núm. 2, 91 – 111. <https://doi.org/10.32645/13906852.1379>



Resumen

Esta investigación analiza la evolución de la producción científica en cadenas de suministro verdes y prácticas sostenibles a través de un enfoque bibliométrico. Entre 2012 y 2024, se observó un crecimiento constante en publicaciones, alcanzando más de 350 artículos en 2023. Este aumento refleja un interés creciente por integrar sostenibilidad en las cadenas de suministro, impulsado por avances académicos y financiamiento. Sin embargo, una disminución en el promedio de citas desde 2019 sugiere una diversificación en el impacto debido al alto volumen de publicaciones recientes que aún no han acumulado suficientes citaciones. El análisis destaca a autores líderes como *Wang Y*, *Manna S.K.* y *Sengal J.* por su productividad, y a *Mangla SK* y *Sarkis J.* como los más influyentes según su índice H. Por países, China e India encabezan la producción científica, aunque con enfoques predominantemente nacionales. En contraste, países como Reino Unido y Australia destacan por sus colaboraciones internacionales. Los temas principales giran en torno a la sostenibilidad, gestión ambiental y economía verde, con conceptos emergentes como economía circular y reducción de emisiones. Las redes de colaboración y clústeres temáticos revelan un enfoque multidisciplinario que integra sostenibilidad, decisiones estratégicas y economía. Los hallazgos sugieren que la investigación actual está configurando enfoques innovadores para abordar desafíos ambientales, sociales y económicos. Este análisis subraya la importancia de las sinergias globales y de la intersección entre economía verde y políticas públicas para el desarrollo de cadenas de suministro más responsables y eficientes.

Palabras clave: desarrollo sostenible, gestión de la cadena de suministro, sostenibilidad, gestión de la cadena de suministro ecológica.

Abstract

This research analyzes the evolution of scientific production in green supply chains and sustainable practices through a bibliometric approach. Between 2012 and 2023, a steady growth in publications was observed, reaching more than 350 articles in 2023. This increase reflects a growing interest in integrating sustainability into supply chains, driven by academic advances and funding. However, a decrease in average citations from 2019 suggests a diversification in impact due to the high volume of recent publications that have not yet accumulated sufficient citations. The analysis highlights leading authors such as Wang Y, Manna S.K. and Sengal J. for their productivity, and Mangla SK and Sarkis J. as the most influential according to their H-index. By country, China and India lead in scientific output, albeit with predominantly national focuses. In contrast, countries such as the UK and Australia stand out for their international collaborations. The main themes revolve around sustainability, environmental management and green economy, with emerging concepts such as circular economy and emissions reduction. Collaborative networks and thematic clusters reveal a multidisciplinary approach that integrates sustainability, strategic decisions and economics. The findings suggest that current research is shaping innovative approaches to address environmental, social and economic challenges. This analysis underscores the importance of global synergies and the intersection between green economy and public policy for the development of more responsible and efficient supply chains.

Keywords: sustainable development, supply chain management, sustainability, green supply chain management.

Código Jel: L14 – L18

Introducción

La creciente preocupación por los desafíos ambientales y sociales ha llevado a las organizaciones a adoptar enfoques más sostenibles en sus operaciones. En este contexto, el concepto de cadena de suministro verde (Green Supply Chain Management, GSCM) ha cobrado relevancia como una estrategia integral para minimizar los impactos ambientales negativos en toda la cadena de valor, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega final de productos o servicios. Las prácticas sustentables en GSCM incluyen la reducción de emisiones de carbono, la mejora en el reciclaje y la gestión eficiente de recursos, además de fomentar la innovación y la colaboración entre actores clave para impulsar la sostenibilidad a largo plazo (Srivastava, 2007; Zhu et al., 2013; Genovese et al., 2017).

Además de los beneficios ambientales, las organizaciones adoptan GSCM en respuesta a las crecientes presiones regulatorias y la demanda de consumidores más conscientes de la sostenibilidad. Estos consumidores exigen mayor transparencia y responsabilidad ambiental por parte de las empresas, lo que ha motivado a las organizaciones a integrar prácticas más responsables en sus cadenas de suministro. La implementación de GSCM no solo favorece el cumplimiento de normativas y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), sino que también mejora la competitividad al crear una ventaja estratégica basada en la sostenibilidad (Dubey et al., 2017; Purandare & Aliakbarian, 2023).

El interés académico por la cadena de suministro verde ha crecido considerablemente en las últimas décadas, reflejando la importancia de comprender los desafíos y oportunidades asociados con la implementación de prácticas sostenibles en un entorno globalizado. Sin embargo, a pesar de este aumento en la investigación, persisten vacíos en la literatura respecto a la integración efectiva de GSCM en diversos contextos culturales y económicos. Existe también una falta de consenso sobre las mejores prácticas y estrategias, lo que subraya la necesidad de más estudios que exploren cómo estas prácticas pueden aplicarse de manera más efectiva y holística (Govindan et al., 2015; Wilhelm et al., 2016).

En este contexto, un análisis bibliométrico de la producción científica en GSCM resulta esencial para mapear la evolución del conocimiento, identificar las principales tendencias emergentes y orientar futuras investigaciones. Esta herramienta permite analizar patrones de colaboración, la influencia de autores, revistas e instituciones, y detectar temas clave que guiarán el avance en este campo. Además, un análisis bibliométrico facilita la identificación de áreas aún inexploradas y fomenta la integración de prácticas sustentables en diferentes contextos industriales y regionales, lo cual es fundamental para lograr un avance más efectivo y sostenible en la gestión de la cadena de suministro (Donthu et al., 2021; Zhang et al., 2023).

Marco teórico

Cadena de Suministro Verde y las Prácticas Sostenibles

La creciente preocupación por los desafíos ambientales y sociales ha impulsado a las organizaciones a adoptar enfoques más sostenibles en sus operaciones, dando lugar al concepto de cadena de suministro verde (Green Supply Chain Management, GSCM) (Carter & Rogers, 2008). La GSCM se entiende como una estrategia integral que busca minimizar los impactos ambientales negativos a lo largo de toda la cadena de valor, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega final de productos o servicios. Esta perspectiva incluye prácticas que van desde la reducción de emisiones de carbono y el reciclaje hasta la gestión eficiente de recursos naturales (Srivastava, 2007).

En términos de prácticas sustentables, la cadena de suministro verde aboga por una serie de acciones que no solo mejoran el desempeño ambiental, sino también favorecen la eficiencia operativa y promueven la innovación colaborativa entre los actores clave de la cadena (Zhu et al., 2013; Genovese

et al., 2017; de Souza et al., 2023; Romano et al., 2023). Estas prácticas responden a la creciente presión regulatoria y a las demandas de los consumidores, que exigen mayor transparencia y responsabilidad ambiental por parte de las empresas (Dubey et al., 2017; Purandare & Aliakbarian, 2023). La investigación ha demostrado que, además de los beneficios ambientales, la adopción de prácticas sostenibles puede generar una ventaja competitiva para las organizaciones al mejorar su imagen corporativa y cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Zhu et al., 2013).

En el ámbito académico, la investigación sobre GSCM ha experimentado un crecimiento exponencial, reflejando el interés global por entender las dinámicas, los desafíos y las oportunidades que enfrentan las organizaciones en un entorno globalizado y competitivo (Govindan et al., 2015; Wilhelm et al., 2016; Cherubini et al., 2023). La literatura sobre GSCM abarca diversos aspectos, tales como la integración de prácticas ambientales en las operaciones logísticas, la selección de proveedores responsables y la implementación de procesos de reciclaje y reducción de emisiones (Srivastava, 2007). Sin embargo, a pesar de este auge, persisten vacíos significativos en la comprensión de cómo estas prácticas son implementadas de manera efectiva en diferentes contextos industriales y regionales (Govindan et al., 2015; Genovese et al., 2017).

Análisis Bibliométrico en GSCM

El análisis bibliométrico emerge como una herramienta clave para comprender la evolución y el impacto de la producción científica en el campo de la GSCM. Este enfoque permite cuantificar la producción de conocimientos, mapear su desarrollo a lo largo del tiempo, y examinar la colaboración entre autores, instituciones y países (Donthu et al., 2021; Zhang et al., 2023). Además, el análisis bibliométrico ayuda a identificar tendencias emergentes, como la integración de la economía circular y la reducción de emisiones, áreas que están cobrando relevancia en las prácticas sostenibles a nivel global (Purandare & Aliakbarian, 2023; Zhu et al., 2013).

La literatura sobre GSCM también subraya que, si bien las investigaciones han crecido considerablemente, aún existen vacíos en la literatura, especialmente en cuanto a la implementación efectiva de estas prácticas en diferentes contextos (Govindan et al., 2015; Genovese et al., 2017). La falta de consenso sobre las mejores prácticas y la eficacia de las estrategias sostenibles a nivel global resalta la necesidad de más investigaciones que proporcionen enfoques holísticos y adaptados a diferentes sectores y regiones (Romano et al., 2023; Chari et al., 2023).

A través de la identificación de los principales temas, autores y colaboraciones en el campo, un análisis bibliométrico puede proporcionar una comprensión más profunda de la evolución del conocimiento en GSCM, y orientar futuras investigaciones hacia áreas aún inexploradas (Donthu et al., 2021; Zhu et al., 2013; Cherubini et al., 2023).

Importancia de la Sostenibilidad en la Gestión de Cadenas de Suministro

La sostenibilidad se ha convertido en un pilar central dentro de la gestión de la cadena de suministro (Hsu et al., 2013; Wilhelm et al., 2016). Las organizaciones enfrentan una creciente presión por cumplir con regulaciones ambientales y responder a las expectativas de los consumidores, lo que ha llevado a la adopción generalizada de la cadena de suministro verde como una forma de garantizar la competitividad y el cumplimiento de los ODS (Zhu et al., 2013). El concepto de GSCM, que incluye desde la selección de proveedores responsables hasta la reducción de emisiones de carbono, no solo genera beneficios ambientales, sino que también puede mejorar la eficiencia operativa y crear una ventaja competitiva en el mercado (Hsu et al., 2013; Wilhelm et al., 2016; Nila & Roy, 2023).

Sin embargo, la literatura también muestra que aún persisten brechas importantes en cuanto a la comprensión de cómo estas prácticas pueden ser implementadas efectivamente en diferentes industrias y regiones (Govindan et al., 2015; Genovese et al., 2017). Las investigaciones futuras deberían abordar

estas lagunas, explorando cómo las dinámicas globales y las estrategias locales pueden interactuar para crear un modelo sostenible eficaz a nivel global (Romano et al., 2023; Chari et al., 2023).

Materiales y métodos

Se llevó a cabo un estudio cuantitativo descriptivo (González et al., 2022), basado en un análisis bibliométrico (Martínez & López, 2021), con el propósito de explorar la producción científica vinculada a la implementación de la economía circular en la gestión de las cadenas de suministro. La investigación sigue los lineamientos de la metodología Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (Pérez et al., 2022; Sánchez et al., 2021) y se desarrolla utilizando la base de datos Scopus durante el período comprendido entre 2012 y 2024.

La estrategia de búsqueda aplicada fue: TITLE-ABS-KEY (“sustainable development” AND “supply chain” OR “supply chain management”) AND “sustainability” AND “green supply chain management”. Se consideraron únicamente los artículos de investigación en acceso abierto en las áreas de negocios, administración y ciencias contables. La búsqueda fue realizada el 04 de noviembre del 2024, y se obtuvieron un total de 1921 resultados.

Indicadores Bibliométricos Analizados

Se utilizaron diversos indicadores para analizar la producción científica en el período:

1. Indicador de tendencia, con el objetivo de evaluar el número de investigaciones publicadas por año.
2. Análisis de áreas del conocimiento, para identificar las principales disciplinas donde se desarrollaron las investigaciones, según su cantidad.
3. En cuanto a los indicadores de impacto durante el período analizado, se incluyeron:

Análisis de la contribución autoral, basado en la cantidad de investigaciones publicadas por cada autor.

1. Filiación institucional, para medir el impacto de las instituciones que han generado la mayor cantidad de investigaciones en este campo.
2. Contribuciones por país, para identificar los países con mayor producción científica.
3. Revistas científicas, analizando el número de citas recibidas, el factor de impacto, Scopus, el índice h.
4. Adicionalmente, se construyeron mapas bibliométricos para analizar la coocurrencia de palabras clave y para identificar las principales líneas de investigación en el ámbito de la economía circular y la gestión de cadenas de suministro.

Para el análisis cuantitativo de los indicadores, se descargaron los archivos en formato BibTeX desde la base de datos Scopus (<https://www.scopus.com/>).

La búsqueda inicial generó un total de 9,193 documentos en la base de datos Scopus. Para refinar los resultados, se aplicaron diferentes filtros. En primer lugar, se delimitó el rango temporal entre los años 2012 y 2024. Posteriormente, se seleccionaron áreas temáticas relevantes, incluyendo ciencias ambientales, ingeniería, negocios, gestión y contabilidad, ciencias sociales, así como economía, econometría y finanzas. A continuación, se restringió el tipo de documento únicamente a artículos científicos. En cuanto a las palabras clave, se emplearon términos como “desarrollo sostenible”, “gestión de la cadena de suministro”, “sostenibilidad”, “cadena de suministro” y “gestión de la cadena de suministro ecológica”. Finalmente, se excluyeron los documentos redactados en idiomas distintos al inglés. Tras aplicar estos criterios, se obtuvo un conjunto final de 1,921 documentos para el análisis.

Tabla 1.
Información general de la búsqueda en Scopus

Filtro/Descripción	Resultados
Búsqueda inicial	8564
Período (2012–2024)	6339
Áreas temáticas seleccionadas	4204
Tipo de documento: artículos	2863
Palabras clave	2062
Idioma: inglés	1921
Datos finales analizados	
Fuentes	530
Documentos	1921
Tasa de crecimiento anual (%)	-23.93
Edad promedio de documentos	3.49
Promedio de citas por documento	42.54
Palabras clave (total)	7264
Autores	5042
Coautores por documento	3.6
Porcentaje de coautorías internacionales	37.12

Fuente: Información en base a Scopus (04 de noviembre 2024)

Resultados y discusión

En este apartado se examinan aspectos bibliométricos clave relacionados con la cadena de suministro verde y las prácticas sustentables. Entre las variables analizadas se incluyen la producción científica anual, la distribución geográfica de los estudios por países, los autores más destacados según su productividad e impacto medido en citaciones, y las revistas con mayor influencia en este ámbito. Además, se presentan redes de colaboración entre autores, instituciones y países, junto con el análisis de árboles temáticos que reflejan las principales tendencias y áreas de investigación.

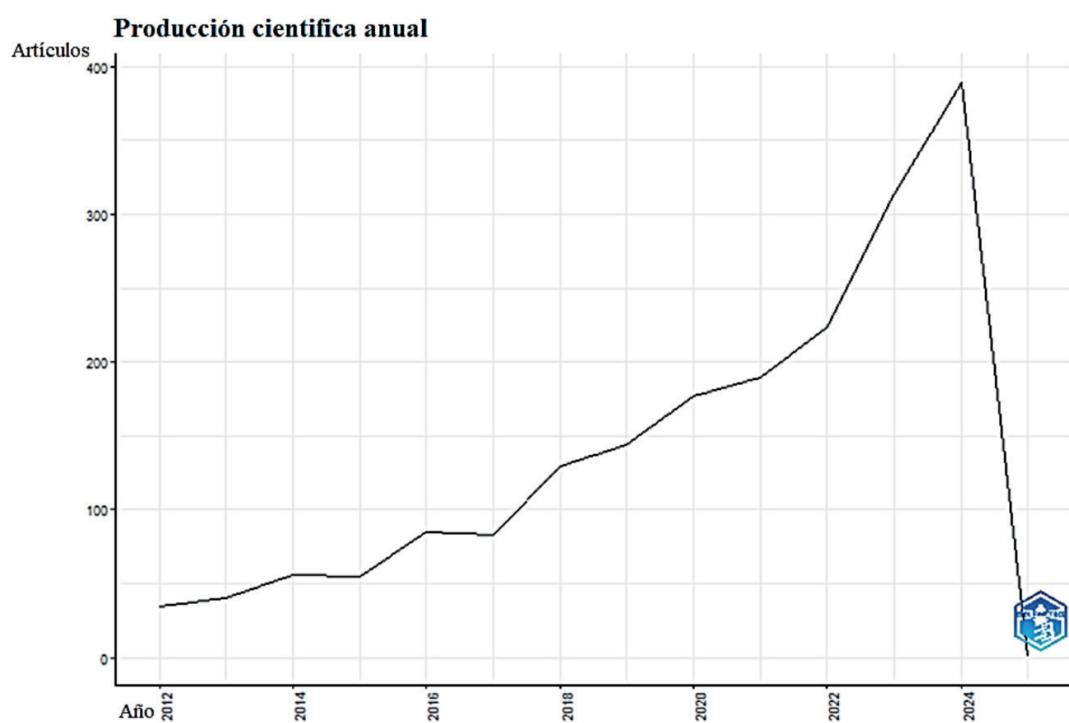
Producción científica

La figura 1 refleja la evolución de la producción científica anual entre 2012 y 2024 evidenciando un crecimiento sostenido en la cantidad de publicaciones hasta 2023, cuando se alcanza el mayor número de artículos, superando los 350. Este comportamiento sugiere un interés cada vez mayor de la comunidad científica en el tema, especialmente a partir de 2019, donde el ritmo de crecimiento se acelera notablemente. La tendencia ascendente puede estar relacionada con el aumento de la relevancia

de esta área en la investigación académica y posiblemente con un mayor financiamiento y colaboración en torno a ella.

En contraste, el año 2024 muestra una caída significativa en el número de publicaciones. No obstante, este descenso podría deberse a la falta de actualización completa de los datos correspondientes al año al momento del análisis, lo que es común en estudios bibliométricos realizados antes de que finalice el periodo. A pesar de esta caída puntual, el gráfico confirma una trayectoria general de crecimiento en la producción científica, consolidando la importancia del tema en las agendas de investigación global.

Figura 1.
Producción científica anual



Fuente: Bibliometrix

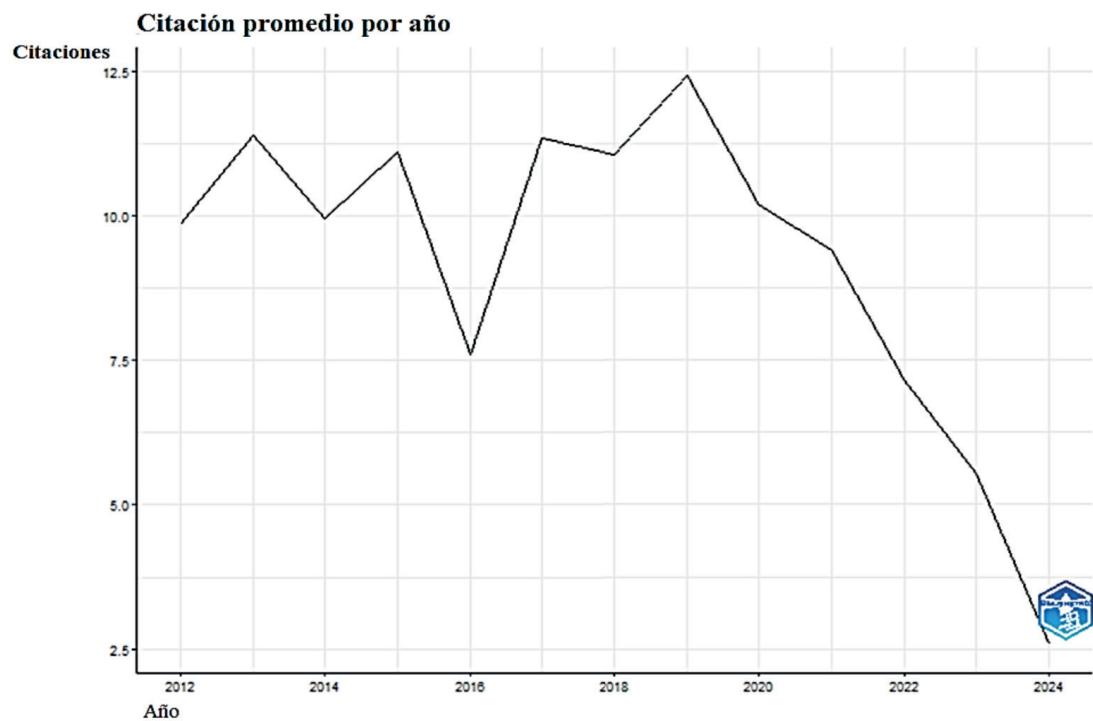
Citación promedio por año

En la figura 2 se identifica la evolución del promedio de citas por año en los artículos científicos relacionados con el tema de estudio. Entre 2012 y 2018, se observa un comportamiento fluctuante con valores que oscilan entre 10 y 12 citas por artículo, lo que indica una estabilidad relativa en la visibilidad y relevancia de los trabajos publicados durante ese periodo. A pesar de algunas caídas puntuales, como la registrada en 2016, los artículos publicados en años anteriores continuaron siendo citados con frecuencia, lo que evidencia un impacto sostenido en la comunidad científica.

A partir de 2019, el promedio de citas por año comienza a disminuir de forma considerable, con una tendencia descendente que se acentúa en 2023 y 2024. Esta reducción podría explicarse por el incremento en el volumen de publicaciones en años recientes, lo que diversifica las citas y disminuye el promedio individual. Además, los trabajos más recientes suelen tener menos tiempo para acumular citas, especialmente aquellos de 2023 y 2024, lo que contribuye a los valores más bajos observados al final del

periodo. Este comportamiento es típico en análisis bibliométricos, reflejando una brecha temporal en el reconocimiento de los artículos más recientes.

Figura 2.
 Citación promedio por año

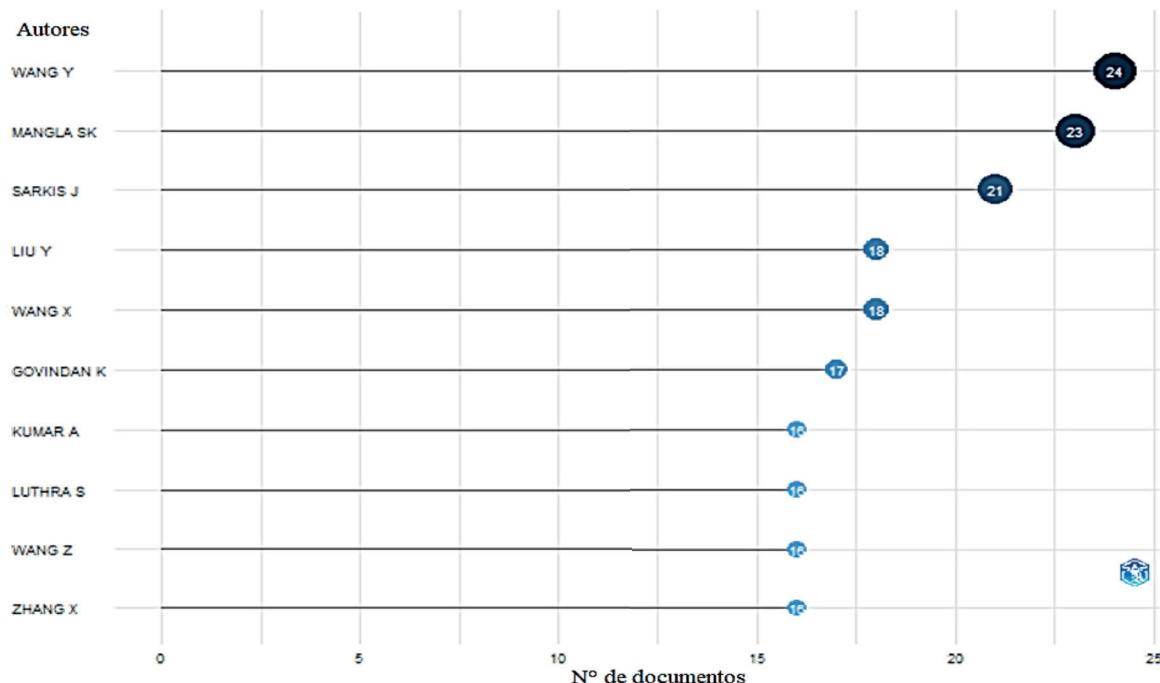


Fuente: Bibliometrix

Autores más relevantes

La figura 3 presenta los autores más relevantes en la producción científica sobre la cadena de suministro verde y prácticas sustentables, destacando a “Wang Y” con un total de 24 publicaciones, seguido por “Manna S.K.” con 23 y “Sengal J” con 21. La distribución de la producción científica muestra que un número reducido de autores ha acumulado una parte significativa de las publicaciones, lo que indica un liderazgo en el campo. No obstante, también se observa una dispersión en la producción, con varios autores que han contribuido con 16 a 18 documentos, lo que sugiere una expansión creciente de la investigación y un interés en aumento en este tema, reflejando un fenómeno de consolidación y diversificación en el ámbito académico.

Figura 3.
Autores más relevantes



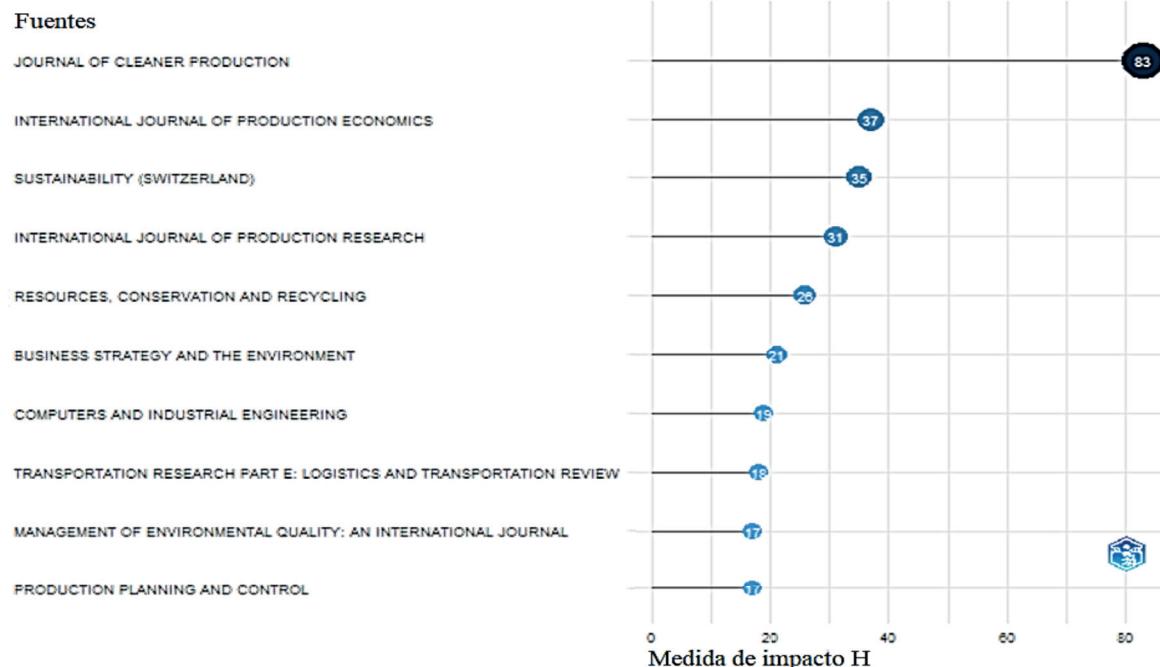
Fuente: Bibliometrix

Impacto local del autor por índice H

El índice H de los autores evaluados muestra una variabilidad en la productividad y el impacto científico. Mangla SK y Sarkis J se destacan con un índice H de 19, lo que sugiere que ambos han logrado una combinación significativa de productividad y citas, ya que han publicado al menos 19 artículos que han sido citados al menos 19 veces. Este alto índice H indica que ambos autores tienen una presencia consolidada y de gran impacto en su campo de investigación. En un nivel intermedio, Govindan K y Luthra S presentan índices H de 16 y 13, respectivamente, lo que refleja una producción académica de alta calidad y un impacto notable, aunque más moderado en comparación con los líderes. Estos valores siguen evidenciando una carrera investigativa robusta con artículos que han logrado ser citados en repetidas ocasiones.

En contraste, los autores con índices H más bajos, como Wang J, Khan SAR y Jabbour CJC, con índices de 9, presentan una menor cantidad de citas, lo que podría indicar una producción más reciente o un enfoque en áreas con menor visibilidad o impacto inmediato. A pesar de esto, un índice H de 9 sigue siendo un indicador positivo de la relevancia de su trabajo dentro de su disciplina. En general, el análisis del índice H de estos autores proporciona una visión clara de la diversidad en la influencia académica, reflejando tanto el éxito sostenido como el potencial de contribuciones futuras a la comunidad científica (Hirsch, 2005).

Figura 4.
 Impacto local del autor por índice H



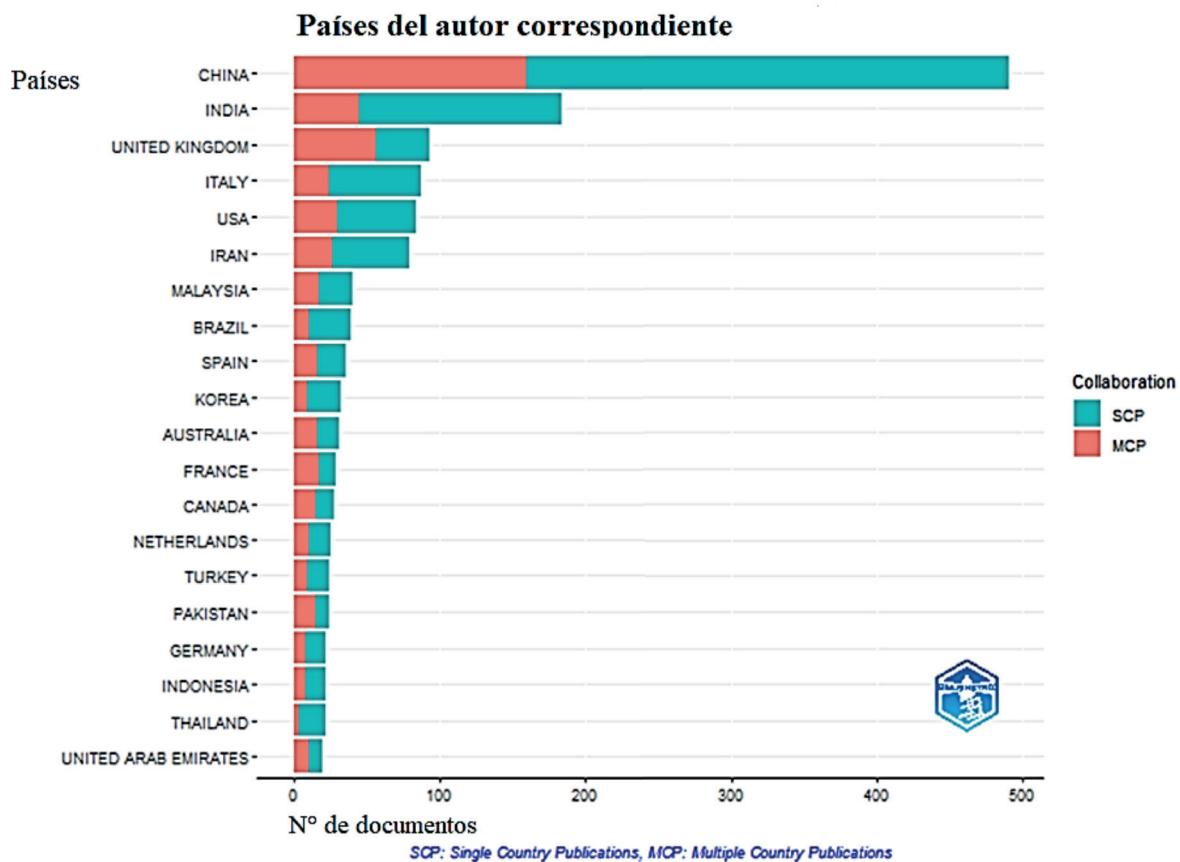
Fuente: Bibliometrix

Producción por país

La figura 5 muestra la distribución de publicaciones científicas según los países de los autores correspondientes, distinguiendo entre publicaciones de un solo país (SCP, en azul) y publicaciones en colaboración con múltiples países (MCP, en rojo). Se observa que China lidera significativamente en la cantidad total de documentos, con un predominio claro de publicaciones SCP sobre MCP. Esto indica que una gran parte de la producción científica china se realiza a nivel nacional, con menor participación en colaboraciones internacionales. India ocupa el segundo lugar, también con un mayor número de SCP en relación con MCP, reflejando un patrón similar al de China, aunque con una producción total menor.

Por otro lado, países como el Reino Unido y Australia presentan una mayor proporción de MCP en comparación con SCP, lo que evidencia un enfoque más colaborativo y una mayor integración en redes internacionales de investigación. Esto contrasta con países como Irán y Brasil, donde predominan las publicaciones SCP, lo que podría sugerir una menor internacionalización de sus esfuerzos científicos. En general, el gráfico destaca la variabilidad en las dinámicas de producción y colaboración científica entre los países, con algunos priorizando la producción nacional y otros destacándose en colaboraciones internacionales.

Figura 5.
Producción por país

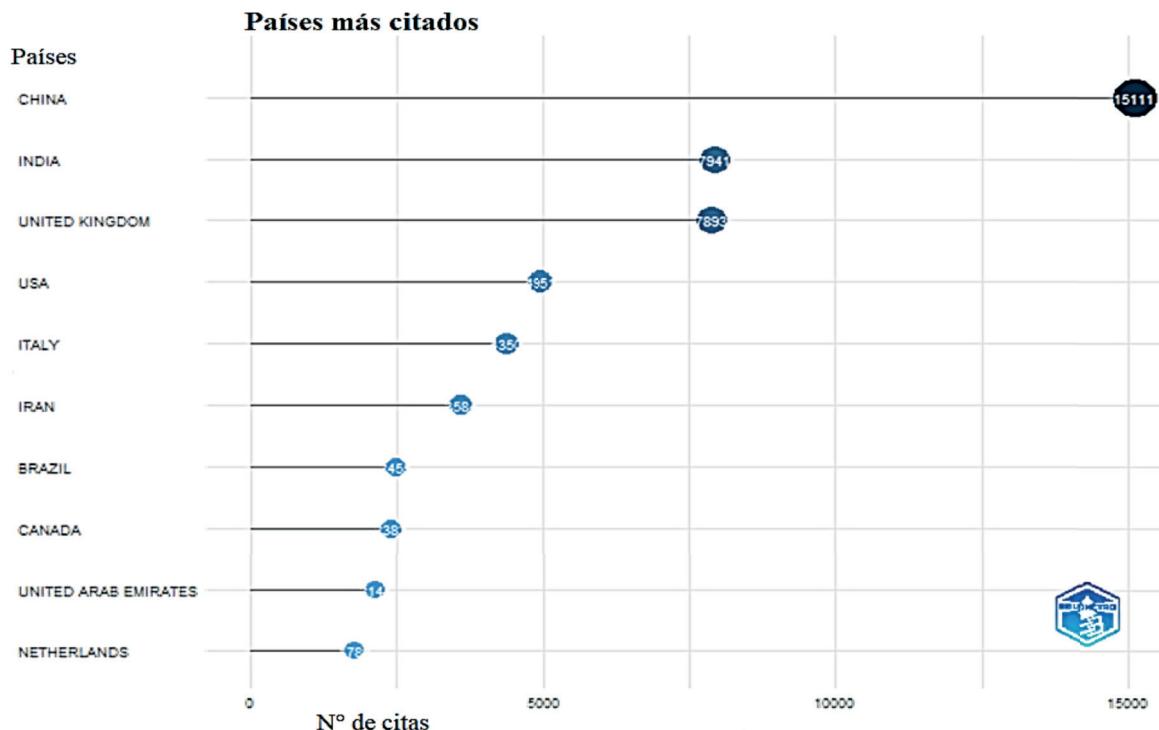


Fuente: Bibliometrix

Países más citados

Los países más citados en producción científica, destacando a China como líder absoluto con 15,111 citaciones, seguida por India con 7,941 y el Reino Unido con 7,893. Estados Unidos ocupa el cuarto lugar con 4,951 citaciones, mientras que Italia, Irán y Brasil muestran un impacto menor con 350, 258 y 245 citaciones, respectivamente. Canadá, Emiratos Árabes Unidos e Indonesia cierran la lista con menos de 300 citaciones cada uno. Este patrón evidencia la notable influencia de China e India en la investigación científica global, contrastando con países emergentes que aún buscan consolidar su impacto en términos de citaciones internacionales.

Figura 6.
 Países más citados



Fuente: Bibliometrix

Nube de palabras

La nube de palabras refleja los temas más relevantes en la producción científica relacionada con las cadenas de suministro verdes y el desarrollo sostenible. Entre los conceptos más destacados se encuentran “sustainable development”, “supply chain management” y “supply chains”, lo que indica una fuerte vinculación entre la sostenibilidad y la gestión de las cadenas de suministro como ejes principales de investigación. Además, términos como “environmental management”, “green supply chain”, y “sustainability” subrayan el énfasis en la integración de prácticas ambientales responsables dentro de la logística y las operaciones empresariales.

Otros temas como “decision making”, “environmental impact”, y “green manufacturing” sugieren un enfoque en la toma de decisiones estratégicas para minimizar los efectos negativos en el medio ambiente. También se resaltan conceptos relacionados con la economía verde, el reciclaje y la reducción de emisiones, evidenciando un interés creciente por adaptar las cadenas de suministro a las exigencias de sostenibilidad global. En conjunto, esta visualización resalta la convergencia de intereses en torno a la sostenibilidad, la gestión eficiente y el impacto ambiental en el contexto de las cadenas de suministro modernas.

Figura 7.
Nube de palabras



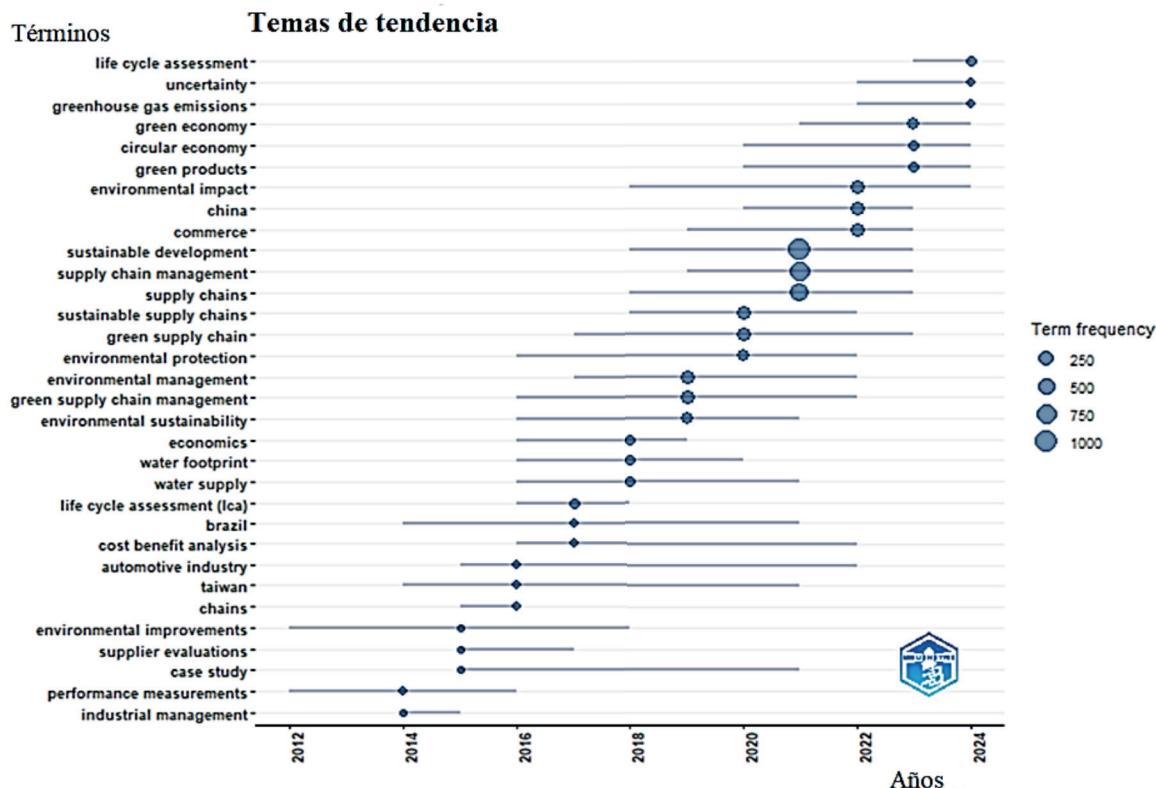
Fuente: Bibliometrix

Temas de tendencia

La figura siguiente sintetiza la evolución temporal y la frecuencia de los términos más relevantes en la producción científica relacionada con las cadenas de suministro verdes y el desarrollo sostenible. Los términos “sustainable development” (1028 menciones) y “supply chain management” (850 menciones) se posicionan como los más frecuentes, evidenciando su importancia central en este campo. Conceptos clave como “environmental management” (224 menciones) y “green supply chain management” (194 menciones) han ganado relevancia, con medianas temporales situadas alrededor de 2019, reflejando un auge significativo en la última década. Estos resultados subrayan la consolidación de marcos teóricos y prácticos orientados a integrar la sostenibilidad en las cadenas de suministro.

Además, términos emergentes como “green economy”, “circular economy” y “greenhouse gas emissions”, con medianas temporales cercanas al año 2023, reflejan un interés creciente en enfoques contemporáneos que priorizan la economía circular y la mitigación de emisiones. Asimismo, temas como la evaluación del ciclo de vida y la gestión de la incertidumbre sugieren una sofisticación en las metodologías aplicadas en la investigación reciente. En conjunto, estos hallazgos no solo destacan las áreas de interés establecidas, sino también las tendencias emergentes que configuran el desarrollo futuro de este campo académico.

Figura 8.
Temas de tendencia



Fuente: Bibliometrix

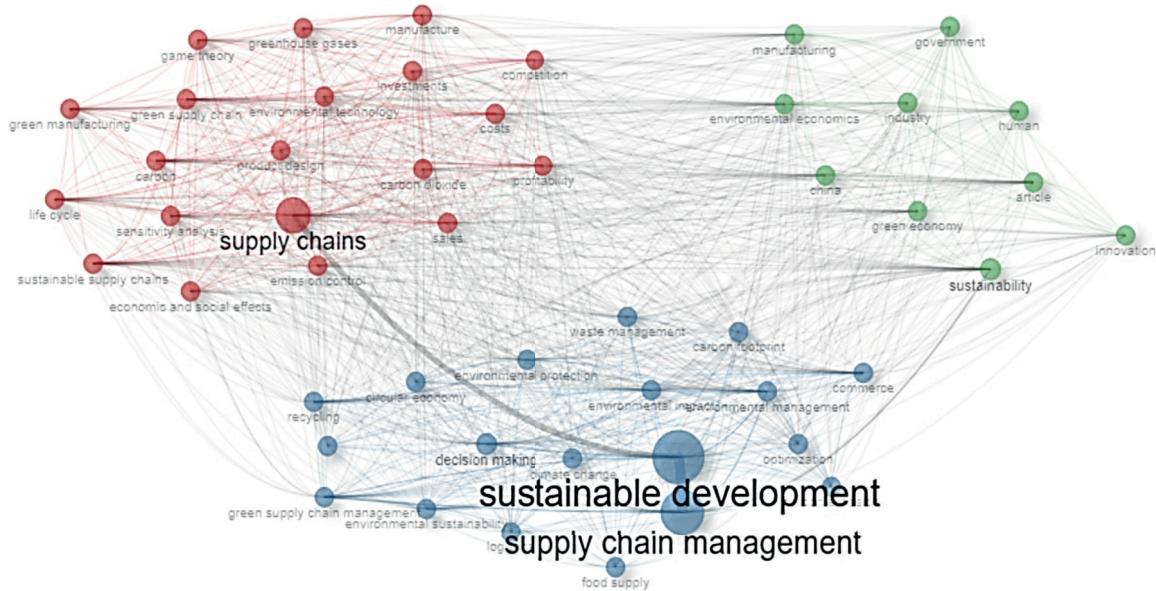
Análisis de red co-ocurrencia

La bibliometría aplicada al estudio de las cadenas de suministro sostenibles y la gestión ambiental revela patrones clave en la investigación contemporánea. A través del análisis de métricas de centralidad como Betweenness, Closeness, y PageRank, se identificaron tres clústeres temáticos principales que reflejan la interconexión entre sostenibilidad, economía y decisiones estratégicas. El clúster más prominente está centrado en el término supply chains, que actúa como nodo central debido a su relevancia en la estructuración de investigaciones sobre sostenibilidad en cadenas de suministro, reducción de costos y manufactura sostenible. Por otro lado, conceptos como sustainable development y supply chain management, pertenecientes al segundo clúster, subrayan la integración de objetivos estratégicos y medioambientales en la toma de decisiones corporativas y gubernamentales. Estos hallazgos muestran cómo las investigaciones se orientan hacia el desarrollo de enfoques multidisciplinarios que consideran tanto los impactos ambientales como las implicaciones económicas.

En contraste, el tercer clúster, dominado por términos como sustainability y environmental economics, evidencia una tendencia creciente hacia la intersección entre la economía verde y la innovación en políticas públicas. Los datos sugieren que estos temas están ganando tracción como ejes fundamentales en el discurso sobre sostenibilidad global, destacando la relevancia de conceptos como la economía circular y la innovación en procesos industriales. El análisis bibliométrico no solo permite mapear las conexiones temáticas dentro de la literatura, sino que también pone de manifiesto

la necesidad de enfoques integrados que aborden los desafíos actuales desde perspectivas ambientales, sociales y económicas.

Figura 9.
Red co-ocurrencia



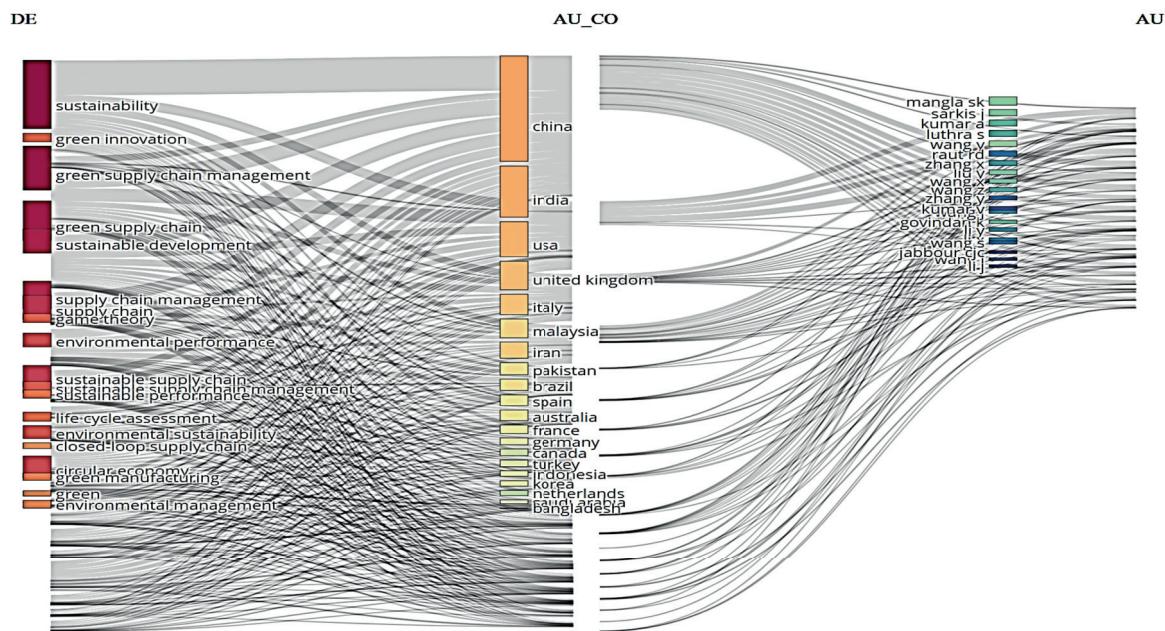
Fuente: Bibliometrix

Diagrama de flujo de Sankey

La figura 10 proporciona una visión integral de la estructura y dinámica de la investigación global en sostenibilidad y gestión de la cadena de suministro verde. A través de la representación de términos de investigación (DE), países de origen de los autores (AU_CO) y contribuciones individuales (AU), se evidencia la amplitud y profundidad de la colaboración internacional en estos campos. La prominencia de países como China, India y Estados Unidos subraya su papel central en la producción de conocimiento, mientras que la aparición destacada de autores como Mangla SK, Sarkis J y Luthra S indica su notable influencia académica.

Esta visualización permite identificar concentraciones geográficas y académicas, revelando tanto la especialización regional como las contribuciones clave de investigadores específicos. Además, las conexiones entre los términos de investigación, países y autores resaltan las sinergias y colaboraciones interdisciplinarias que impulsan el avance científico. Este análisis es crucial para comprender las tendencias actuales, reconocer los principales actores y evaluar las interacciones globales que están moldeando el desarrollo de la sostenibilidad y la gestión de la cadena de suministro verde.

Figura 10
Diagrama de flujo de Sankey



Fuente: Bibliometrix

Conclusiones

El análisis bibliométrico evidencia un crecimiento sostenido en la producción científica sobre cadenas de suministro verdes y prácticas sostenibles entre 2012 y 2024, alcanzando su punto más alto con más de 350 publicaciones en 2023. Este incremento refleja el creciente interés de la comunidad científica en responder a los desafíos ambientales globales y la inclusión de este tema en agendas de investigación prioritarias. Factores como un mayor financiamiento, el auge de políticas públicas relacionadas con la sostenibilidad, y la integración de objetivos ambientales en las estrategias empresariales podrían haber facilitado este crecimiento. A pesar de la caída observada en 2024, es probable que esta se deba a la falta de actualización completa de los datos del año, una limitación común en estudios bibliométricos realizados antes del cierre del periodo.

Aunque el promedio de citas por artículo muestra un comportamiento fluctuante entre 2012 y 2018, con valores relativamente estables (10 a 12 citas), se observa una tendencia descendente a partir de 2019. Este patrón puede atribuirse al aumento en el volumen de publicaciones, que diversifica las citas, así como al menor tiempo disponible para que los artículos más recientes acumulen referencias. Es importante destacar que este comportamiento no refleja una disminución en la relevancia del campo, sino una dinámica bibliométrica típica de áreas en expansión. Estos resultados subrayan la necesidad de considerar el tiempo de exposición como un factor clave al evaluar el impacto de los trabajos publicados recientemente.

El liderazgo en la investigación sobre cadenas de suministro verdes y sostenibilidad está concentrado en un grupo reducido de autores, como Wang Y, Mangla S.K., y Sarkis J., quienes acumulan las mayores contribuciones en términos de publicaciones e impacto (índices H de hasta 19). Sin embargo, también se observa una dispersión progresiva en la autoría, con un número creciente de investigadores contribuyendo al campo. Esta diversificación sugiere una expansión temática y geográfica, evidenciando que el interés por las cadenas de suministro sostenibles está atrayendo a nuevos investigadores de diversas disciplinas y regiones. Este fenómeno refuerza la relevancia global del tema y su capacidad para integrar perspectivas multidisciplinarias.

Las dinámicas de colaboración internacional revelan contrastes significativos entre países. China e India lideran la producción científica global, pero su enfoque predominante en publicaciones nacionales (SCP) refleja una menor integración en redes internacionales. En cambio, países como Reino Unido y Australia destacan por un mayor número de colaboraciones internacionales (MCP), lo que demuestra su compromiso con el intercambio de conocimientos y la cooperación global. Estas diferencias resaltan cómo los contextos nacionales y las prioridades políticas influyen en la estructura y alcance de la producción científica, destacando la importancia de fortalecer la cooperación internacional para abordar los desafíos de la sostenibilidad de manera más integral.

El análisis de palabras clave muestra que conceptos como “sustainable development” y “supply chain management” han sido dominantes en las publicaciones recientes, lo que subraya la importancia central de integrar la sostenibilidad en las operaciones logísticas. Además, temas emergentes como “economía circular” y “emisiones de gases de efecto invernadero” indican un cambio hacia enfoques contemporáneos que priorizan la mitigación ambiental y la innovación. Estas tendencias temáticas reflejan cómo la investigación ha evolucionado para abordar tanto los problemas establecidos como los desafíos emergentes, consolidando marcos teóricos que promueven la sostenibilidad a través de la eficiencia operativa y el desarrollo responsable.

La visualización de redes de co-ocurrencia y diagramas de flujo como el de Sankey resalta las sinergias interdisciplinarias que están impulsando el avance en cadenas de suministro verdes y sostenibilidad. La prominencia de términos relacionados con gestión ambiental, economía verde, y

desarrollo sostenible demuestra la interconexión entre disciplinas clave como economía, logística, y ciencias ambientales. Asimismo, la colaboración entre autores e instituciones de diversas regiones del mundo evidencia un esfuerzo conjunto por generar soluciones prácticas y teóricas que respondan a las demandas globales de sostenibilidad.

Recomendaciones

Priorizar estudios que analicen las prácticas de la cadena de suministro verde en sectores clave, como la industria alimentaria, manufacturera y de tecnología, para identificar estrategias que puedan ser adaptadas a las necesidades locales y regionales. Esto permitirá una mejor comprensión de cómo estas prácticas pueden ser implementadas en diferentes contextos socioeconómicos y culturales.

Dada la naturaleza transversal de la sostenibilidad, es fundamental fortalecer la cooperación entre investigadores de diversas disciplinas, como economía, ingeniería, ciencias ambientales y ciencias sociales. Esto contribuirá a la generación de soluciones innovadoras y holísticas para los desafíos ambientales en las cadenas de suministro.

Se recomienda que los gobiernos y organismos internacionales utilicen los resultados de las investigaciones sobre cadenas de suministro verdes para diseñar políticas públicas efectivas. Estas políticas deberían incluir incentivos para la adopción de prácticas sostenibles y promover la creación de marcos regulatorios que incentiven la transición hacia cadenas de suministro más responsables.

Es crucial aumentar la visibilidad de las investigaciones sobre cadenas de suministro verdes, especialmente en países en vías de desarrollo. Para ello, se sugiere fomentar la publicación en revistas de acceso abierto y la participación en conferencias internacionales que permitan la transferencia de conocimientos entre académicos y profesionales.

Referencias

- Agbo, A. A., & Zhang, Y. (2017). Sustainable freight transport optimisation through synchromodal networks. *Cogent Engineering*, 4(1), 1421005. <https://doi.org/10.1080/23311916.2017.1421005>
- Almeida, A., Bastos, J., Francisco, R. D. P., Azevedo, A., & Ávila, P. (2016). Sustainability assessment framework for proactive supply chain management. *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, 24(2), 198-222. <https://doi.org/10.1504/IJISE.2016.078900>
- Burgos Espinoza, I. I., García Alcaraz, J. L. ., & Avelar Sosa, L. . (2023). Impacto ambiental en la cadena de suministro: Una revisión bibliométrica. *Cultura Científica Y Tecnológica*, 20(2), E37-E46. <https://doi.org/10.20983/culcyt.2023.2.2e.5>
- Campos Gamarra, . A. R., Córdova Urbina , D. A., Gálvez Carrillo, K. . E., Huamanchumo Trujillo, F. G., & Ugaz Julián , E. A. (2024). Relación entre la Gestión de la Cadena de Suministro Verde y el Desempeño Organizacional de las Empresas Agroindustriales: Revisión Sistemática . *Gestión De Operaciones Industriales*, 3(1), 26-47. Recuperado a partir de <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RINGIND/article/view/6043>
- Carrillo Herrera, K. (2017). Estrategias Sustentables en Logística y Cadenas de Suministro. *LOGINN Investigación Científica Y Tecnológica*, 1(1). Recuperado a partir de <https://revistas.sena.edu.co/index.php/LOG/article/view/1021>
- Carter, C. R., & Rogers, D. S. (2008). A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(5), 360–387. <https://doi.org/10.1108/09600030810882816>
- Chari, A., Stahre, J., Bärring, M., Despeisse, M., Li, D., & Sundin, E. (2023). Analysing the antecedents to digital platform implementation for resilient and sustainable manufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 413, 139598. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139598>
- Dondè, G., Trienekens, J., & Bloemhof-Ruwaard, J. M. (2016). Designing sustainable production and distribution scenarios for the beef and pork supply chains in Brazil. *International Journal on Food System Dynamics*, 7(4), 271-291. <https://doi.org/10.18461/ijfsd.v7i4.741>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Childe, S. J., & Wamba, S. F. (2017). World class sustainable supply chain management: Critical review and further research directions. *The International Journal of Logistics Management*, 28(2), 332–362. <https://doi.org/10.1108/IJLM-02-2016-0038>
- Flynn, A., Chan, K. W., Zhu, Z. H., & Yu, L. (2017). Sustainability, space and supply chains: The role of bamboo in Anji County, China. *Journal of Rural Studies*, 49, 128-139. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.11.012>
- Genovese, A., Morris, J., Wronka, A., & Koh, S. C. L. (2017). Assessing redundancies in environmental performance measures for supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 167, 1290-1302. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.186>

- González, M., García, R., & Rodríguez, T. (2022). Estudio sobre la integración de la economía circular en las cadenas de suministro globales. *Revista Internacional de Logística y Sostenibilidad*, 15(3), 45-60. <https://doi.org/10.1016/j.rils.2022.05.002>
- Govindan, K., Soleimani, H., & Kannan, D. (2015). Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European Journal of Operational Research*, 240(3), 603–626. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.07.012>
- Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(46), 16569-16572. <https://doi.org/10.1073/pnas.0507655102>
- Hsu, C. W., Tan, K. H., & Zailani, S. H. M. (2013). Sustainable supply chain management: A closed-loop network perspective. *International Journal of Production Economics*, 151, 104–113. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.02.008>
- Martínez, A., & López, F. (2021). Análisis bibliométrico de la economía circular en la gestión de cadenas de suministro. *Journal of Supply Chain Sustainability*, 10(1), 77-92. <https://doi.org/10.1016/j.jscs.2021.02.011>
- Maruri Aidal, C., & Torres Rivera, A. D. (2020). Gestión de la sustentabilidad en las cadenas de suministro: Un acercamiento desde la teoría. *Repositorio De La Red Internacional De Investigadores En Competitividad*, 13, 1523–1539. Recuperado a partir de <https://www.riico.net/index.php/riico/article/view/1868>
- Muerza, V., & Larrodé, E. (2017). Identification and selection of ICTs for freight transport in product service supply chain diversification. *Industrial Management & Data Systems*, 117(7), 1469-1485. <https://doi.org/10.1108/IMDS-09-2016-0375>
- Nila, B., & Roy, J. (2023). A new hybrid MCDM framework for third-party logistics provider selection under sustainability perspectives. *Expert Systems with Applications*, 234, 121009. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121009>
- Pérez, J., Sánchez, L., & Morales, M. (2022). Metodologías para la revisión sistemática y metaanálisis en la investigación sobre sostenibilidad. *Sustainable Research Methods*, 7(4), 234-249. <https://doi.org/10.1007/srm.2022.04.010>
- Purandare, A., & Aliakbarian, B. (2023). The role of RFID to improve supply chain sustainability: A systematic literature review and key informant survey. *International Journal of RF Technologies*, 13(2), 149–169. <https://doi.org/10.3233/RFT-230004>
- Romano, A. L., Ferreira, L. M. D. F., & Caeiro, S. (2023). Why companies adopt supply chain sustainability practices: A study of companies in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 433, 139725. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139725>
- Salzer, C., Wallbaum, H., López, L. F., & Kouyoumji, J. L. (2016). Sustainability of social housing in Asia: A holistic multi-perspective development process for bamboo-based construction in the Philippines. *Sustainability*, 8(2), 151. <https://doi.org/10.3390/su8020151>
- Sánchez, L., Gómez, A., & Ruiz, E. (2021). PRISMA: Guía para la revisión sistemática en ciencias sociales. *Journal of Systematic Reviews*, 8(2), 22-39. <https://doi.org/10.1080/josr.2021.07.021>
- Souza, N. R. D., Matt, L., Sedrik, R., Vares, L., & Cherubini, F. (2023). Integrating ex-ante and prospective life-cycle assessment for advancing the environmental impact analysis of emerging

bio-based technologies. *Sustainable Production and Consumption*, 43, 319–332. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.11.002>

Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Reviews*, 9(1), 53–80. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00202.x>

Tasca, A. L., Nessi, S., & Rigamonti, L. (2017). Environmental sustainability of agri-food supply chains: An LCA comparison between two alternative forms of production and distribution of endive in northern Italy. *Journal of Cleaner Production*, 140, 725-741. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.170>

Wang, X., Yang, Q., Guo, J., & Zhao, L. (2023). Sustainable supply chain management: A bibliometric and content analysis. *Sustainability*, 15(23), 16223. <https://doi.org/10.3390/su152316223>

Wilhelm, M. M., Blome, C., Bhakoo, V., & Paulraj, A. (2016). Sustainability in multi-tier supply chains: Understanding the double agency role of the first-tier supplier. *Journal of Operations Management*, 41(1), 42-60. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2015.11.001>

Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K.-H. (2013). Institutional-based antecedents and performance outcomes of internal and external green supply chain management practices. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 19(2), 106–117. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2012.12.001>