

ECONOMÍA CIRCULAR EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO, UNA
REVISIÓN DE LITERATURA EN LA BASE SCOPUS ENTRE EL AÑO 2017 Y 2023.

DIEGO ALEXANDER HERNANDEZ BOSSA

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA AGRARIA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2023

ECONOMÍA CIRCULAR EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO, UNA
REVISIÓN DE LITERATURA EN LA BASE SCOPUS ENTRE EL AÑO 2017 Y 2023.

DIEGO ALEXANDER HERNANDEZ BOSSA

Trabajo de monografía resultado de la opción de grado curso de profundización, presentado
como requisito para optar al título profesional de Ingeniero Industrial

Director

MARIA NUVIA PARDO ORTIZ, MsC.

Economista

Especialista en Sistemas de Gestión Integrada de la Calidad, Medio Ambiente y Prevención
de Riesgos Laborales

Magíster en Dirección de Empresas

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA AGRARIA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

BOGOTÁ D.C.

2023

CERTIFICA:

Que el presente trabajo monográfico “ECONOMÍA CIRCULAR EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO, UNA REVISIÓN DE LITERATURA EN LA BASE SCOPUS ENTRE EL AÑO 2017 Y 2023”, es resultado de la opción de grado curso de profundización y monografía, liderado por los programas de pregrado de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, denominado: “SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL, SOCIEDADES BIC Y REPORTE NO FINANCIEROS” y ha sido prolijamente revisado; por tanto, autorizo la presentación de este, el mismo que responde a los requisitos establecidos en el reglamento estudiantil y a los parámetros de la Vicerrectoría de Investigación de UNIAGRARIA.

Bogotá D.C., 27 de septiembre de 2023.

f.

MSc. Maria Nuvia Pardo Ortiz.

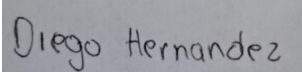
Directora de la Opción de Grado Práctica Empresarial y Monografía

Economista

Especialista en Sistemas de Gestión Integrado de la Calidad, Medio Ambiente y Prevención de Riesgos Laborales

Magister en Dirección de Empresas

Declaro que las esencialidades e ideas expuestas en la presente monografía “ECONOMÍA CIRCULAR EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO, UNA REVISIÓN DE LITERATURA EN LA BASE SCOPUS ENTRE EL AÑO 2017 Y 2023”, resultado del curso de profundización y monografía, liderado por los programas de pregrado de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, denominado: “SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL, SOCIEDADES BIC Y REPORTE NO FINANCIEROS”, a excepción de las citas, son de mi absoluta responsabilidad y autoría.

f. 
Diego Alexander Hernández Bossa
Autor

APROBACIÓN DEL JURADO.

Los suscritos docentes, designados como jurados de la opción de grado curso de profundización y monografía, liderado por los programas de pregrado de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, denominado: “SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL, SOCIEDADES BIC Y REPORTES NO FINANCIEROS”, aprueban el presente trabajo, el mismo ha sido elaborado de conformidad con los requisitos establecido en el reglamento estudiantil a los parámetros de la Vicerrectoría de Investigación de UNIAGRARIA.

f. _____

Jurado

f. _____

Jurado

Firmado en la ciudad de Bogotá D.C, a los _____ del mes de _____ del año 2023.

DEDICATORIA

Dedico esta monografía a mis padres Neil y Esperanza por ser un gran ejemplo para mí, también por su apoyo incondicional y su constante aliento en cada paso que doy para ser una mejor persona y profesional.

Diego Alexander Hernández Bossa

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Fundación Universitaria Agraria de Colombia por todos los conocimientos adquiridos y su acompañamiento a lo largo de la carrera.

Agradezco a todos los docentes y en especial a mi tutora por su paciencia, dedicación y ayuda para formarme como profesional.

A todas las personas que me brindaron su apoyo. En especial, agradezco a mis padres por su amor, su apoyo y por confiar en mí en todo momento.

Diego Alexander Hernández Bossa

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO I.....	17
EL PROBLEMA.....	17
1.1. TEMA.....	17
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.3. JUSTIFICACIÓN	18
1.4. OBJETIVOS	19
1.4.1 Objetivo General	19
1.4.2 Objetivos Específicos	19
CAPÍTULO II	20
MARCO DE REFERENCIA.....	20
2.1. Marco histórico	20
2.2. Marco teórico-conceptual	20
2.3. Marco geográfico.....	22
2.4. Marco legal	22
CAPÍTULO III.....	24
DISEÑO METODOLÓGICO	24
CAPÍTULO IV	31
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	31
4.1. Identificar las perspectivas teóricas sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministro en la base de datos de SCOPUS entre los años de 2017 a 2023. 31	

4.2. Determinar las posibles tendencias para futuras investigaciones sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministro en la base de datos de SCOPUS entre los años de 2017 a 2023.....	44
CAPÍTULO V.....	54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
5.1. Conclusiones	54
5.2. Recomendaciones	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

LISTA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Flujo prisma.....</i>	<i>25</i>
<i>Ilustración 2. Documentos por año sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministros ...</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 3. Países con más publicaciones sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministros</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 4. Palabras clave más usadas en la literatura sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministros.....</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 5. Porcentaje de documentos por área que aportaron sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministros.....</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 6 Documentos por autor que aportaron sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministros</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 7 Dr. Abraham Zhang.....</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 8 Tendencias de documentos y citas del Dr. Abraham Zhang</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 9 Principales autores.....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 10 Análisis de coocurrencia.....</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 11 Estudio scienciográfico</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 12 Clúster 1</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 13 Clúster 2</i>	<i>40</i>
<i>Ilustración 14 Clúster 3</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración 15 Clúster 4</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración 16 Clúster 5</i>	<i>42</i>
<i>Ilustración 17 Clúster 6</i>	<i>43</i>
<i>Ilustración 18 Clúster 7</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 19 Cadenas de suministro lineal, circuito cerrado y circular</i>	<i>48</i>
<i>Ilustración 20 Factores clave del machine learning en la economía circular.....</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración 21 Ventajas de blockchain en la cadena de suministro circular.....</i>	<i>51</i>

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Documentos analizados.....</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
<i>Tabla 2. Análisis de los objetivos.....</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
<i>Tabla 3. Revistas más relevantes por número de publicaciones, número de citas y factor impacto.....</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
<i>Tabla 4. Resumen de tendencias para futuras investigaciones de la economía circular en la gestión de la cadena de suministro.....</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>

GLOSARIO

BLOCKCHAIN: es un libro de contabilidad inmodificable y compartido que facilita el proceso de registro de transacciones y seguimiento de activos en una red empresarial.

CADENA DE SUMINISTRO: es todo el proceso que envuelve al producto, desde la compra y fabricación de las materias primas hasta la resolución final, es decir, la entrega de este artículo al cliente.

ECONOMIA: es una ciencia social que estudia la forma de administrar los recursos disponibles para satisfacer las necesidades humanas. Analiza el comportamiento, las decisiones y las acciones de los humanos, es decir, estudia como las personas, empresas y gobiernos toman decisiones relacionadas con la producción, distribución y consumo.

IoT (INTERNET DE LAS COSAS): se refiere a la red colectiva de dispositivos conectados y a la tecnología que facilita la comunicación entre los dispositivos y la nube, así como entre los propios dispositivos.

MEDIO AMBIENTE: es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos, de las personas o de la sociedad en su conjunto.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE: son el plan maestro para conseguir un futuro sostenible para todos. Se interrelacionan entre sí e incorporan los desafíos globales a los que nos enfrentamos día a día, como la pobreza, la desigualdad, el clima, la degradación ambiental, la prosperidad, la paz y la justicia.

SOCIEDAD: Conjunto de personas, pueblos o naciones que conviven bajo normas comunes.

FACULTAD DE INGENIERIA

Programa de Ingeniería Industrial

ECONOMÍA CIRCULAR EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO,
UNA REVISIÓN DE LITERATURA EN LA BASE SCOPUS ENTRE EL AÑO 2017
Y 2023.

Autores: *Diego Alexander Hernández Bossa* hernandez.diego2@uniagraria.edu.co

Director: María Nuvia Pardo Ortiz pardo.marianuvia@uniagraria.edu.co

RESUMEN

Economía circular y gestión de la cadena de suministros son dos términos que están directamente relacionados ya que para que las empresas apliquen el método de la economía circular es necesario que estas replanteen sus cadenas de suministro y adquieran una mejor responsabilidad y sostenibilidad empresarial, por esto es importante incorporar estos dos términos ya que con ellos se lograra una estabilidad en tres aspectos los cuales son económico, social y ambiental.

El trabajo aplica una revisión bibliométrica utilizando la secuencia de planificación de la revisión, búsqueda y selección de la literatura, extracción de información de la literatura seleccionada y análisis de esta. Se uso la base de datos de Scopus para la revisión bibliométrica de 570 publicaciones, con la ayuda de un análisis prisma y el software VOSviewer se revisaron las publicaciones para que a través de filtros se redujeran a un total de 34 publicaciones para realizar un análisis minucioso.

En recapitulación, la economía circular en la gestión de la cadena de suministros juega un papel importante para mitigar los distintos efectos que puede a llegar a causar una empresa en el desarrollo de sus actividades a el medio ambiente y a la sociedad sin dejar de lado la economía de la empresa.

<p>Palabras clave: Economía circular, gestión de la cadena de suministro, responsabilidad empresarial, responsabilidad social, revisión bibliométrica.</p>

FACULTY OF ENGINEERING

Industrial Engineering Program

**CIRCULAR ECONOMY IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT, A LITERATURE
REVIEW IN SCOPUS BASE BETWEEN 2017 AND 2023.**

Authors: *Diego Alexander Hernández Bossa* hernandez.diego2@uniagraria.edu.co

Director: *María Nuvia Pardo Ortiz* pardo.marianuvia@uniagraria.edu.co

ABSTRACT

Circular economy and supply chain management are two terms that are directly related since for companies to apply the circular economy method it is necessary for them to rethink their supply chains and acquire better corporate responsibility and sustainability, for this reason it is important to incorporate these two terms since with them stability will be achieved in three aspects, which are economic, social and environmental.

The work applies a bibliometric review using the sequence of planning the review, search and selection of the literature, extraction of information from the selected literature and its analysis. The Scopus database was used for the bibliometric review of 570 publications, with the help of a prisma analysis and the VOSviewer software, the publications were reviewed so that through filters they were reduced to a total of 34 publications to carry out a detailed analysis.

In summary, the circular economy in the management of the supply chain plays an important role in mitigating the different effects that a company can cause in the development of its activities to the environment and society without neglecting the economy of the company.

Keywords: Circular economy, supply chain management, corporate responsibility, social responsibility, bibliometric review.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha crecido el auge de la sostenibilidad empresarial por lo que las grandes, medianas y pequeñas empresas buscan tener una mejor responsabilidad empresarial, debido a que en la actualidad los recursos primarios se están agotando a una gran velocidad gracias a las actividades que desarrollan dichas organizaciones.

Una de las más grandes problemáticas que se ha visto alrededor de la sostenibilidad empresarial es que se ha puesto en duda como las empresas pueden llegar a resolver las externalidades negativas y como estas mismas pueden llegar a crear externalidades positivas. Según (Müller & Pflieger, 2014) la integración de objetivos ecológicos, sociales y económicos en las decisiones corporativas es un factor clave de éxito para la transformación hacia la sostenibilidad y la solución de las externalidades que se puedan llegar a presentar.

En el artículo *Sostenibilidad en la cadena de suministro: evidencias del sector minorista español* (Morcillo-Bellido, 2018) indica como: “autores como Forrester (1958), La Londe y Masters (1994), Cooper, Ellram, Gardner y Hanks (1997), Lambert y Cooper (2000), y Chopra y Meindl (2004) desarrollaron y extendieron el término «cadena de suministro» como la coordinación entre un conjunto de organizaciones para conseguir que el flujo de materiales de un determinado bien sea eficiente en términos de servicio y coste. Eso implica que las organizaciones se involucren en el aprovisionamiento, la producción y la distribución de los materiales necesarios para la realización de dicho bien, así como en el transporte del mismo, una vez terminado, hasta el consumidor final, siendo todas estas organizaciones elementos de la misma cadena de suministro (Mentzer et al., 2001; Coyle, Langley, Novack & Gibson, 2016; Mangan, 2016; Sindi, 2017). Otros autores, como Christopher (2016), definen la cadena de suministro como un conjunto de procesos que generan valor en el flujo de bienes y servicios hasta que estos llegan al usuario final (De la Calle, Barinaga & Gietz, 2016).”

Con esta visión de la cadena de suministro, es importante no sólo integrar prácticas de gestión que contribuyan a alcanzar los objetivos "tradicionales" de la propia cadena, como el costo, la calidad del servicio y la confianza, sino que también va más allá en esta dirección, centrándose únicamente en lograr los aspectos económicos, sociales y ambientales asumidos (Crain R & Dale S, 2008 ; Dubey, y otros, 2017).

Así mismo, pensar en la sostenibilidad de la cadena de suministros en una empresa depende en gran medida de varios aspectos incluidos, el sector empresarial, la posición geográfica, la expectativa de las partes interesadas (stakeholders), las prioridades del negocios y cultura organizacional. Es así como el desarrollo sostenible y las cadenas de suministro hoy por hoy son un aspecto fundamental y relevante en los negocios modernos basándose en la conservación del medio ambiente, la satisfacción de las necesidades sociales y el crecimiento económico de las empresas.

Por lo anterior, la presente monografía permite realizar una revisión sistémica a la literatura en la base de datos científicos SCOPUS, en donde a partir de la preocupación de las empresas por ser más responsables se tiende a buscar y adoptar mejores prácticas en su cadena de suministro, es por eso por lo que la economía circular es una solución para estas.

P1 ¿Cuál es el estado general de la investigación sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministros?

P2 ¿Qué perspectivas teóricas se encuentran en el campo de investigación sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministros?

P3 ¿Cuáles son las posibles tendencias para futuras investigaciones sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministro?

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1. TEMA

Economía circular en la gestión de la cadena de suministro, una revisión de literatura en la base SCOPUS entre el año 2017 y 2023.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es importante que tanto las empresas como el gobierno se acoplen y promuevan las políticas y prácticas medioambientales ya que estas pueden allanar el camino para cambios en los patrones de consumo que beneficien al medio ambiente (Ortiz & IRAZUSTABARRENA, 2012), por lo que los gobiernos de todos los países deben tomar medidas colectivas teniendo en cuenta la perspectiva a largo plazo y, al mismo tiempo, las personas y las empresas deben realizar esfuerzos individuales y colectivos para mantener los recursos naturales para las generaciones venideras (Modak et al., 2023). Con respecto a lo anterior hay que pensar en mejores formas de producción dentro de las empresas para que así estas puedan tener una buena sostenibilidad empresarial y que a su vez puedan dar solución a las externalidades negativas que estas puedan llegar a crear.

Durante el paso del tiempo los gobiernos y las empresas han buscado diferentes tipos de políticas y prácticas sostenibles a las cuales se puedan llegar, por lo que se han creado diferentes tratados como lo son la Declaración de Estocolmo, Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, los Objetivos de Desarrollo Sostenible - DOS, Acuerdo de París, entre otros. Por lo tanto, mediante el enfoque de la economía circular en la gestión de la cadena de suministro se puede llegar a avanzar, contribuir y cumplir los diferentes objetivos que proponen cada uno de estos tratados internacionales en defensa del desarrollo sostenible, ya que esta economía se basa en un sistema regenerativo en el que la entrada y el desperdicio de recursos, las emisiones y las fugas de energía se minimizan al ralentizar, cerrar y estrechar los ciclos de materiales y energía. A través del diseño duradero, el mantenimiento, la reparación, la reutilización, la refabricación, la restauración y el reciclaje. (Theeraworawit et al., 2022).

Si bien existe la tendencia de que las organizaciones buscan generar impactos ambientales positivos, hay una ausencia de revisiones sistemáticas y rigurosas que traten sobre la relación entre la economía circular y la gestión de la cadena de suministros, por lo que es necesario analizar y revisar la información disponible para de esta manera lograr establecer una estructura sólida que permita indagar sobre este tema y que a su vez permita que en el futuro se creen más investigaciones sobre el mismo.

La economía circular es una de las mejores estrategias para abordar en la gestión de la cadena de suministros esta incluye muchos temas (Theeraworawit et al., 2022). Destacan varios

contenidos que comprenden este término de “economía circular”: las políticas medioambientales de los gobiernos, de los tratados, de las organizaciones y empresas, la importancia de la transparencia de estos y la comunicación de las empresas y sus partes interesadas, entre otros. De hecho, la implementación de la economía circular conducirá en última instancia a la construcción de un sistema en el que la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible se coordine en tres dimensiones: economía, sociedad y medio ambiente (Mazur-Wierzbicka, 2021). Estos tres factores en todos los casos no son tratados al mismo tiempo ni referidos con las mismas palabras. Por lo que una parte relevante de la literatura ha utilizado el término de responsabilidad empresarial para poder así hablar de la sostenibilidad en las empresas.

En un análisis preliminar se observó las diferentes tendencias, pensamientos y casos que hay sobre la economía circular y se encontró que no existe revisiones de literatura previa que traten el tema de la economía circular en la gestión de la cadena de suministros.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La economía circular y la gestión de la cadena de suministros se muestran como dos temas que tienen varios objetivos en común como lo son la responsabilidad y la sostenibilidad empresarial que estos van ligados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Esto se presenta como una gran oportunidad para mitigar los diferentes daños hacia el medio ambiente y hacia la sociedad que puedan llegar a generar las empresas y que a su vez estas generen utilidades.

Por lo tanto, la interrelación de estos dos conceptos claves que se relacionan entre si dan soluciones al desperdicio de recursos y contaminación ambiental ya que el modelo lineal tradicional que se basa en la extracción de recursos, la producción, el consumo y la eliminación de residuos conlleva a que se genere acumulación de desechos los cuales han derivado en graves impactos ambientales. Además, la dependencia de recursos limitados como lo son los minerales, el agua y los combustibles fósiles hacen que el modelo lineal se vuelva obsoleto cuando estos recursos se acaben por completo, por esto es necesario que las empresas realicen la transición del modelo lineal al modelo circular ya que si no se hace una buena gestión de la cadena de suministro implicaría a una continua extracción y agotamiento de los recursos.

Uno de los propósitos de la economía circular es la producción limpia esta actúa sobre un proceso productivo con el objetivo de reducir la emisión de contaminantes y la generación de residuos. La internalización del factor ambiental se constituirá en un factor de competitividad propiciado (Ortiz & Irazustabarrena, 2001), por lo tanto, las empresas que no adopten prácticas sostenibles dentro de su cadena de suministros y se mantengan al margen de la economía circular enfrentarán una pérdida de competitividad en un mercado que cada vez es más consciente sobre el impacto social y ambiental de sus productos o servicios. Por otro lado, integrar los desafíos de la economía circular y la gestión de la cadena de suministros presenta nuevas oportunidades de innovación y de crecimiento empresarial.

Por ende, la implementación de estos criterios dentro de las empresas ayuda a que a largo plazo crezca el desarrollo económico y que a su vez se promueva la sostenibilidad además de que también se generen futuras investigaciones dentro de este campo.

Por lo tanto, se genera la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el estado general de la literatura sobre el tema de la economía circular en la gestión de la cadena de suministros en la base de datos de SCOPUS entre los años de 2017 a 2023?

1.4.OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Analizar el estado general de la literatura sobre el tema de la economía circular en la gestión de la cadena de suministros en la base de datos de SCOPUS entre los años de 2017 a 2023.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar las perspectivas teóricas sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministro en la base de datos de SCOPUS entre los años de 2017 a 2023.
- Determinar las posibles tendencias para futuras investigaciones sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministro en la base de datos de SCOPUS entre los años de 2017 a 2023.

CAPÍTULO II

MARCO DE REFERENCIA

2.1. Marco histórico

La noción de la economía circular en la gestión de la cadena de suministro comienza con la idea de “cradle to cradle” la cual afirma que el reciclaje no es suficiente para llevar las economías hacia un modelo de economía circular realmente eficiente. Por lo cual la propuesta consiste en que la solución no radica en realizar esfuerzos extremos para reducir, reutilizar y reciclar los residuos, sino en diseñar productos que sean naturalmente propensos a la reutilización desde el principio. Se sugiere crear productos circulares que estén concebidos como tal desde su origen. (Braungart & McDonough, 2002)

La fundación Ellen MacArthur también ha desempeñado un papel muy importante dentro del ámbito histórico de la economía circular ya que esta aporta que la economía circular tiene como objetivo conservar los materiales en ciclos continuos, evitando su eliminación y fomentando su reincorporación a la cadena de valor después de su uso inicial, con el propósito de transformarlos en nuevas materias primas. (Ellen MacArthur Foundation, 2014)

Las políticas de gestión de residuos asociadas a la Economía Circular tienen sus orígenes en Alemania en 1972. En ese año, se estableció una ley de eliminación de residuos que introdujo el concepto de responsabilidad ampliada del productor, marcando así el comienzo de enfoques más sostenibles en la gestión de los desechos. (Geisendorf & Pietrulla, 2018). Estas políticas se perciben como los primeros pasos clave para impulsar la adopción y aplicación de los principios de la Economía Circular.

La Economía Circular tuvo su origen en Europa y se fundamenta en una definición de sostenibilidad que ha perdurado a lo largo del tiempo. Esta definición se originó a partir de análisis derivados de cumbres medioambientales y de la creciente conciencia sobre problemas ambientales, como se evidencia en informes como el de Brundtland en 1987. Este informe contribuyó al concepto de desarrollo sostenible, que se define como "satisfacer las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades". Este enfoque sostenible ha influido en la evolución de la Economía Circular en la región. (Park et al., 2010)

2.2. Marco teórico-conceptual

La responsabilidad empresarial (RSE) es el compromiso el cual las empresas deben tener en cuenta los impactos sociales, ambientales y económicos de sus operaciones y decisiones. La RSE implica que las empresas deben actuar de manera ética y transparente, y asumir la

responsabilidad de sus acciones en relación con sus empleados, clientes, proveedores, comunidades locales y el medio ambiente.

"La responsabilidad empresarial implica que las empresas deben ir más allá de la maximización de beneficios y considerar el impacto social y ambiental de sus actividades"(Porter & Kramer, 2007). Este concepto ha sido adoptado por diferentes organizaciones y empresas con el fin de buscar no solo un beneficio individual si no también un beneficio colectivo.

Otro de los conceptos a tratar es la sostenibilidad empresarial esta se define como la capacidad que debe tener una empresa para lograr tener utilidades mientras que a su vez se minimiza su impacto negativo en el medio ambiente y maximiza su contribución positiva a la sociedad. Las empresas sostenibles adoptan prácticas y estrategias que equilibran los aspectos económicos, sociales y ambientales de sus operaciones. Según (Hart et al., 2003) la sostenibilidad empresarial es un concepto complejo y multi dimensional, que no puede resolverse con una sola acción corporativa. Las empresas se deben enfrentar a un reto de minimizar los residuos de su operación y al mismo tiempo reorientar sus competencias hacia tecnologías más limpias.

A todo esto, otro concepto se relaciona a los anteriormente definidos ya que está directamente implicado en este caso es la gestión de cadena de suministros, esta se define como la coordinación de todas las actividades involucradas en la producción y distribución de un producto o servicio, desde la obtención de materias primas hasta la entrega final al cliente. Una gestión efectiva de la cadena de suministro implica optimizar los flujos de materiales, información y capital a lo largo de toda la cadena, con el objetivo de mejorar la eficiencia, la calidad y la satisfacción del cliente. Según (Wu et al., 2016) la gestión de la cadena de suministro consiste en sincronizar y alinear los procesos logísticos y sus actores (proveedores, productores, distribuidores y clientes), para satisfacer las necesidades de los clientes y generar un valor agregado al producto, haciendo un uso eficiente de los recursos. Por lo que es factible que la gestión de la cadena de suministros pueda verse sujeta a cambios para que sea sostenible y a su vez genere una responsabilidad empresarial.

Todo lo anterior se relaciona con la economía circular ya que esta es un modelo el cual busca minimizar los residuos, mantener los productos y materiales en uso durante el mayor tiempo posible para así extender su vida útil, esta economía también busca que se dé la regeneración de los recursos naturales aplicando diferentes tipos de energías renovables. Este modelo a diferencia del modelo lineal que se basa en tomar, hacer y desechar, lo que busca es que se fomente la reutilización, el reciclaje y la valorización de los productos al final de su vida útil.

Según (Jones, 2021) las propuestas de enfoques circulares requieren un alejamiento de las practicas lineales a largo plazo, esto incluye uno de los principios del capitalismo: obsolescencia programada. Se habla de economía circular como aquel en el que los productos se pueden diseñar mejor para que duren más, esto no quiere decir que los productos sean de mala calidad ni que las empresas no puedan usar materias primas, si no que los residuos puedan convertirse en un recurso.

2.3. Marco geográfico

En esta revisión monográfica, se consultaron diversas fuentes bibliográficas, tanto de autores nacionales como internacionales. Entre estos autores, se destacan contribuciones provenientes de una variedad de países, Reino Unido, China, Italia, India, Estados Unidos, Alemania, Australia, Brasil, Francia, Países Bajos, España, Turquía, Colombia. Estas múltiples perspectivas geográficas proporcionan una amplia gama de enfoques y conocimientos que enriquecen el análisis de la temática en cuestión.

2.4. Marco legal

En Colombia se ha venido implementando una serie de normas y políticas ambientales que sobresalen en los últimos años, las cuales no solamente promueven única y exclusivamente a la protección de los recursos naturales, sino que también buscan promover nuevas prácticas sostenibles dentro de las empresas.

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo definió en el año 2019 la estrategia nacional de economía circular de largo plazo dirigida al sector privado y el plan de acción integral que incorpore líneas de trabajo orientadas a ecodiseño, eco innovación y simbiosis industrial, que reduzca la presión en el uso de los materiales. Esta estrategia se articuló con la agenda de trabajo de la Unidad de Planeación para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. En el marco de esta estrategia, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo identificó los sectores prioritarios para la concertación de cuatro proyectos piloto de economía circular (con énfasis en ecodiseño y eco innovación) o simbiosis industrial, y se liderará su implementación entre los años 2022 y 2025.(CONPES, 2018).

El Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”, del Gobierno del presidente Iván Duque Márquez introduce con la Estrategia nacional de economía circular nuevos elementos para fortalecer el modelo de desarrollo económico, ambiental y social del país, a partir de la lógica de “producir conservando y conservar produciendo”. En línea con los fundamentos del desarrollo sostenible y tendencias internacionales, con la estrategia se promueve la eficiencia en el uso de materiales, agua y energía, teniendo en cuenta la capacidad de recuperación de los ecosistemas y el uso circular de los flujos de materiales.(Gobierno de Colombia, 2019)

En la política nacional de desarrollo productivo se hace énfasis en el desarrollo de Negocios verdes donde según esta política en 2030 los negocios verdes serán un reglón de impacto social y ambiental en la economía nacional, competitivos, inclusivos, y sostenibles, contribuyendo al desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima, así como al aprovechamiento y conservación de capital natural que soporta el desarrollo de los territorios.(Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020)

Existen varias leyes que promueven la sostenibilidad y a su vez la economía circular una de ellas es la decretada por el Congreso de Colombia Ley 1715 de 2014 ya que esta ley tiene por objeto promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, sistemas de almacenamiento de tales fuentes y uso eficiente de la energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nación I mediante su integración al mercado eléctrico, su participación en las zonas no interconectadas, en la prestación de servicios públicos domiciliarios, en la prestación del servicio de alumbrado público y en otros usos energéticos como medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad de abastecimiento energético. Con los mismos propósitos se busca promover la gestión eficiente de la energía y sistemas de medición inteligente, que comprenden tanto la eficiencia energética como la respuesta de la demanda (Ley 1715 de 2014, 2014)

Otra de ellas es la Resolución 1207 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, la cual tiene por objeto establecer las disposiciones relacionadas con el uso del agua residual tratada y no aplicada para su empleo como fertilizante o acondicionador de suelos. (Resolución 1207 de 2014, 2014)

En la Resolución 1407 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases de papel, cartón, plástico, vidrio, metal y se toman otras determinaciones por sus bajas características generales de biodegradabilidad ya que estos residuos mal gestionados contribuyen a la contaminación de suelos y aguas. Por lo que se establece a los productores la obligación de formular, implementar y mantener actualizado su plan de gestión ambiental de residuos de envases y empaques, que fomente el aprovechamiento.(Resolución 1407 de 2018, 2018)

Para el 2021 el Gobierno Nacional crea la Mesa Nacional para la Gestión Sostenible del Plástico, orientada a articular y ejecutar acciones en todas las fases del ciclo de vida del plástico para el mejoramiento de la sostenibilidad ambiental, económica y social, en beneficio de todos los colombianos, incorporando el concepto y las líneas de acción para implementar la ENEC (Estrategia Nacional de Economía Circular). Plataforma que ha permitido la formulación del Plan para la Gestión Sostenible de los Plásticos de un solo uso, con acciones orientadas a la sustitución de materiales, hacia productos reutilizables, con contenido de materia prima reciclada, o compostables o que sean fabricados o comercializados por empresas que demuestren su reciclaje o aprovechamiento de acuerdo a metas establecidas, también, la prohibición de su uso en áreas protegidas, ecodiseño, reducción gradual, aplicación de la responsabilidad extendida, comunicación y cultura ciudadana y articulación de acciones con todos los actores involucrados.(Presidencia de la República de Colombia; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021)

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

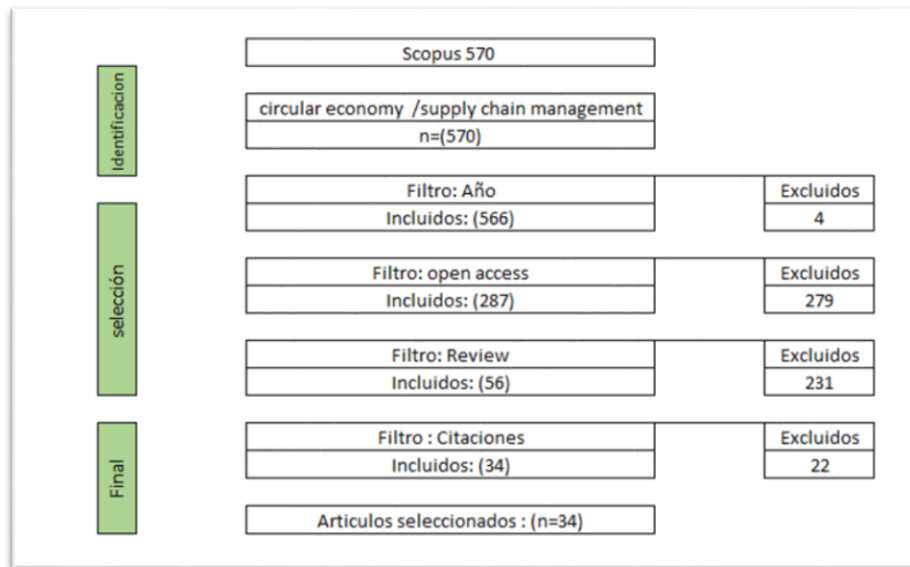
El estudio adopta un enfoque multimetodo, el cual consistirá en una revisión bibliométrica cuantitativa y un análisis cualitativo de contenido. Un análisis bibliométrico es una aplicación de métodos estadísticos para analizar la producción científica y generar indicadores (por ejemplo, de producción, de circulación, de dispersión, de uso, etc.)(Martinovich, 2022). Un análisis de contenido cualitativo tiene como principal objetivo describir y sistematizar un criterio a partir de conceptos y categorías(Grant & Booth, 2009)

Para el análisis sistémico se hará uso de la base de datos de Scopus porque es la más importante para hacer análisis bibliométricos y además es la mayor base de datos multidisciplinaria de literatura revisada en la investigación en ciencias sociales (Martinovich, 2022). Por lo que esta investigación dio como primer paso la identificación de los términos de búsqueda en la base de datos de Scopus, la búsqueda inicial utilizo los términos de economía circular, gestión de la cadena de suministros y el operador booleano “AND”. La mejor combinación para la búsqueda se basó en estudios y lecturas previas en el sector. Por lo que la búsqueda final se realizó el 14 de junio de 2023 con la siguiente cadena de búsqueda: TITLE-ABS-KEY (“circular economy”) AND (“supply chain management”) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "re")) AND (LIMIT-TO (OA, "all")).

La metodología por utilizar en esta revisión será de acuerdo con los elementos de reporte preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA) (Grant & Booth, 2009). En la fase de identificación considerando la opción de título de artículo, resumen y palabras clave, se lograron identificar 570 documentos en la base de datos de Scopus. En la fase de selección, a los documentos se les realizó un filtro del año 2017 a 2023 esto resulto en un total de 566 documentos, luego se realizó un segundo filtro el cual mostrará los documentos que estuvieran Open Access lo que resulto en 287 documentos, posteriormente el tercer filtro fue que solo visualizara los review esto dejo un total de 56 documentos. En la última fase para llegar a una mejor investigación solo se seleccionaron los documentos que tuvieran más de 10 citas ya que esto nos indica que son los textos que más han tenido visitas y citas respecto al tema lo que resulto en un total de 34 documentos. Cada una de estas fases de puede observar en la **Ilustración 1**.

Para el análisis del contenido de los 34 documentos seleccionados, se identificarán con el soporte del software VOSviewer y la lectura de los títulos y de sus respectivos resúmenes el proceso de análisis se explica en la siguiente secuencia.

Ilustración 1. Flujo prisma



Fuente. Elaboración propia

Para abordar el estado general de la literatura sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministros, se realizará un análisis descriptivo del campo donde se podrá observar el número de publicaciones por año, países e instituciones más productivos en la elaboración de documentos sobre el tema de la economía circular en la gestión de la cadena de suministros para esto se realiza un análisis de red de citas en el cual se selecciona un conjunto de objetos (documentos, autores, revistas o grupos de ellos) para representar un área de investigación, las fortalezas de las interrelaciones (o niveles de conexión) entre estos objetos se miden mediante varios puntajes derivados de a partir de estas relaciones se infieren los recuentos de citas y las estructuras y características de los campos de investigación y las comunidades académicas correspondientes.(Zhao & Strotmann, 2015).

En la **Tabla 1** se pueden observar los documentos analizados para esta revisión bibliométrica donde se evidencia los autores, el título del documento, el año de publicación, la revista que lo publicó, y cuantas veces fue citado.

Tabla 1. Documentos analizados

No	Autores	Título	Año	Revista	Citado por
1	Hossain R.; Islam M.T.; Shanker R.; Khan D.; Locock K.E.S.; Ghose A.; Schandl H.; Dhodapkar R.; Sahajwalla V.	Plastic Waste Management in India: Challenges, Opportunities, and Roadmap for Circular Economy	2022	Sustainability (Switzerland)	15

2	Alves L.; Ferreira Cruz E.; Lopes S.I.; Faria P.M.; Rosado da Cruz A.M.	Towards circular economy in the textiles and clothing value chain through blockchain technology and IoT: A review	2022	Waste Management and Research	23
3	de Lima F.A.; Seuring S.; Sauer P.C.	A systematic literature review exploring uncertainty management and sustainability outcomes in circular supply chains	2022	International Journal of Production Research	25
4	Rejeb A.; Rejeb K.; Abdollahi A.; Zailani S.; Iranmanesh M.; Ghobakhloo M.	Digitalization in food supply chains: A bibliometric review and key-route main path analysis	2022	Sustainability (Switzerland)	28
5	Tavana M.; Shaabani A.; Vanani I.R.; Gangadhari R.K.	A Review of Digital Transformation on Supply Chain Process Management Using Text Mining	2022	Processes	16
6	Su Z.; Zhang M.; Wu W.	Visualizing sustainable supply chain management: A systematic scientometric review	2021	Sustainability (Switzerland)	23
7	Walker A.M.; Vermeulen W.J.V.; Simboli A.; Raggi A.	Sustainability assessment in circular inter-firm networks: An integrated framework of industrial ecology and circular supply chain management approaches	2021	Journal of Cleaner Production	41
8	Do Q.; Ramudhin A.; Colicchia C.; Creazza A.; Li D.	A systematic review of research on food loss and waste prevention and management for the circular economy	2021	International Journal of Production Economics	29
9	Cerqueira-Streit J.A.; Endo G.Y.; Guarnieri P.; Batista L.	Sustainable Supply Chain Management in the Route for a Circular Economy: An Integrative Literature Review	2021	Logistics	11
10	Tirkolaei E.B.; Sadeghi S.; Mooseloo F.M.;	Application of Machine Learning in Supply Chain Management: A Comprehensive	2021	Mathematical Problems in Engineering	37

	Vandchali H.R.; Aeini S.	Overview of the Main Areas			
11	Stempfle S.; Carlucci D.; de Gennaro B.C.; Roselli L.; Giannoccaro G.	Available pathways for operationalizing circular economy into the olive oil supply chain: Mapping evidence from a scoping literature review	2021	Sustainability (Switzerland)	10
12	Ada N.; Kazancoglu Y.; Sezer M.D.; Ede-Senturk C.; Ozer I.; Ram M.	Analyzing barriers of circular food supply chains and proposing industry 4.0 solutions	2021	Sustainability (Switzerland)	43
13	Romero C.A.T.; Castro D.F.; Ortiz J.H.; Khalaf O.I.; Vargas M.A.	Synergy between circular economy and industry 4.0: A literature review	2021	Sustainability (Switzerland)	53
14	Böckel A.; Nuzum A.-K.; Weissbrod I.	Blockchain for the Circular Economy: Analysis of the Research-Practice Gap	2021	Sustainable Production and Consumption	72
15	Wandosell G.; Parra-Meroño M.C.; Alcayde A.; Baños R.	Green packaging from consumer and business perspectives	2021	Sustainability (Switzerland)	49
16	Watari T.; Nansai K.; Nakajima K.	Major metals demand, supply, and environmental impacts to 2100: A critical review	2021	Resources, Conservation and Recycling	75
17	Barros M.V.; Salvador R.; do Prado G.F.; de Francisco A.C.; Piekarski C.M.	Circular economy as a driver to sustainable businesses	2021	Cleaner Environmental Systems	47
18	Shekarian E.; Flapper S.D.	Analyzing the structure of closed-loop supply chains: A game theory perspective	2021	Sustainability (Switzerland)	18
19	Abideen A.Z.; Pyeman J.; Sundram V.P.K.; Tseng M.-L.; Sorooshian S.	Leveraging capabilities of technology into a circular supply chain to build circular business models: A state-of-the-art systematic review	2021	Sustainability (Switzerland)	11
20	Lăzăroiu G.; Ionescu L.; Uță C.; Hurloiu I.; Andronie M.; Dijmarescu I.	Environmentally responsible behavior and sustainability policy	2020	Sustainability (Switzerland)	102

		adoption in green public procurement			
21	Coelho P.M.; Corona B.; ten Klooster R.; Worrell E.	Sustainability of reusable packaging—Current situation and trends	2020	Resources, Conservation and Recycling: X	110
22	Bhatt Y.; Ghuman K.; Dhir A.	Sustainable manufacturing. Bibliometrics and content analysis	2020	Journal of Cleaner Production	115
23	Kühl C.; Bourlakis M.; Aktas E.; Skipworth H.	How does servitisation affect supply chain circularity? – A systematic literature review	2020	Journal of Enterprise Information Management	34
24	Van Engeland J.; Beliën J.; De Boeck L.; De Jaeger S.	Literature review: Strategic network optimization models in waste reverse supply chains	2020	Omega (United Kingdom)	72
25	González-Sánchez R.; Settembre-Blundo D.; Ferrari A.M.; García-Muñoz F.E.	Main dimensions in the building of the circular supply chain: A literature review	2020	Sustainability (Switzerland)	78
26	Molina M.C.; Bautista L.F.; Catalá M.; de las Heras M.R.; Martínez-Hidalgo P.; San-Sebastián J.; González-Benítez N.	From laboratory tests to the ecoremedial system: The importance of microorganisms in the recovery of PPCPs-disturbed ecosystems	2020	Applied Sciences (Switzerland)	15
27	Shekarian E.	A review of factors affecting closed-loop supply chain models	2020	Journal of Cleaner Production	71
28	Ripanti E.F.; Tjahjono B.	Unveiling the potentials of circular economy values in logistics and supply chain management	2019	International Journal of Logistics Management	53
29	Nosratabadi S.; Mosavi A.; Shamshirband S.; Zavadskas E.K.; Rakotonirainy A.; Chau K.W.	Sustainable business models: A review	2019	Sustainability (Switzerland)	216
30	Lüdeke-Freund F.; Gold S.; Bocken N.M.P.	A Review and Typology of Circular Economy Business Model Patterns	2019	Journal of Industrial Ecology	446

31	Farooque M.; Zhang A.; Thürer M.; Qu T.; Huisingh D.	Circular supply chain management: A definition and structured literature review	2019	Journal of Cleaner Production	305
32	Wang M.; Liu P.; Gu Z.; Cheng H.; Li X.	A scientometric review of resource recycling industry	2019	International Journal of Environmental Research and Public Health	29
33		How the reverse supply chain impacts the firm's financial performance: A manufacturer's perspective	2018	International Journal of Physical Distribution and Logistics Management	23
34	Masi D.; Day S.; Godsell J.	Supply chain configurations in the circular economy: A systematic literature review	2017	Sustainability (Switzerland)	205

Fuente. Elaboración propia, a partir del análisis sistémico de los documentos seleccionados

Para abordar las perspectivas teóricas sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministros se llevará a cabo un análisis de co-citas o citas conjuntas el cual se define como cuando dos documentos se citan entre sí con frecuencia, se citan juntos con frecuencia o tienen muchas referencias en común, esto indica que estos dos documentos están relacionados, es decir, generalmente se perciben como similares en el tema asunto o enfoque metodológico (Zhao & Strotmann, 2015), con este análisis se podrá identificar cuáles son los documentos que tienen dos o más citas para llegar a un análisis más profundo del contenido.

Finalmente, para abordar las posibles tendencias para futuras investigaciones sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministro se llevará a cabo una coocurrencia de las palabras claves utilizadas en los documentos entre el año 2017 a 2023.

En la **Tabla 2** se evidencia el análisis de los objetivos y como se abordaron para poder solucionarlos teniendo como primer paso las preguntas relacionadas, luego las técnicas de investigación que se utilizaron y por último la familia de investigación.

Tabla 2. Análisis de los objetivos

Objetivos	Preguntas relacionadas	Técnicas de investigación	Familia de investigación
Objetivo General	¿Cuál es el estado general de la literatura sobre el tema de la economía circular en la gestión de la cadena de suministros?	PRISMA- ESTADISTICA DESCRIPTIVA- SCOPUS- LECTURA A PROFUNDIDAD-	CUANTITATIVA- CUALITATIVO

		MATRICES DE LITERATURA	
O E 1	¿Cuáles son las perspectivas teóricas sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministro?	PRISMA- ESTADISTICA DESCRIPTIVA- SCOPUS	CUANTITATIVA
O E 2	¿Cuáles son las posibles tendencias para futuras investigaciones sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministro?	LECTURA A PRO- FUNDIDAD- MATRI- CES DE LITERATURA	CUALITATIVO

Fuente. Elaboración propia

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Identificar las perspectivas teóricas sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministro en la base de datos de SCOPUS entre los años de 2017 a 2023.

Como se ha podido evidenciar dentro de la investigación que se ha hecho en la base de datos de SCOPUS se puede decir que la economía circular en la gestión de la cadena de suministros, ha venido incrementando en los últimos años su interés entre los autores, instituciones y diferentes países del mundo, donde se muestra que con el paso del tiempo ha habido un aumento de los documentos que hablan sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministro, en la **Tabla 3** se dan a conocer las 5 principales revistas de 214 en donde se observan publicaciones previas. Para seleccionar las revistas se tuvo en cuenta los siguientes parámetros, a) número de publicaciones realizadas por la revista, b) el número de la cantidad de veces que fueron citados, y c) el factor impacto de cada una de las revistas.

Tabla 3. Revistas más relevantes por número de publicaciones, número de citaciones y factor impacto

Revistas más relevantes por número de publicaciones, número de citaciones y factor impacto			
Revista	No de publicaciones	No de citaciones	Factor de impacto
Sustainability Switzerland	87	1913	3.9
Journal of Cleaner Production	47	4524	11.1
Resources Conservation And Recycling	33	3075	13.2
Business Strategy and the Environment	25	880	13.4
International Journal Of Production Economics	14	533	12

Fuente. Elaboración propia

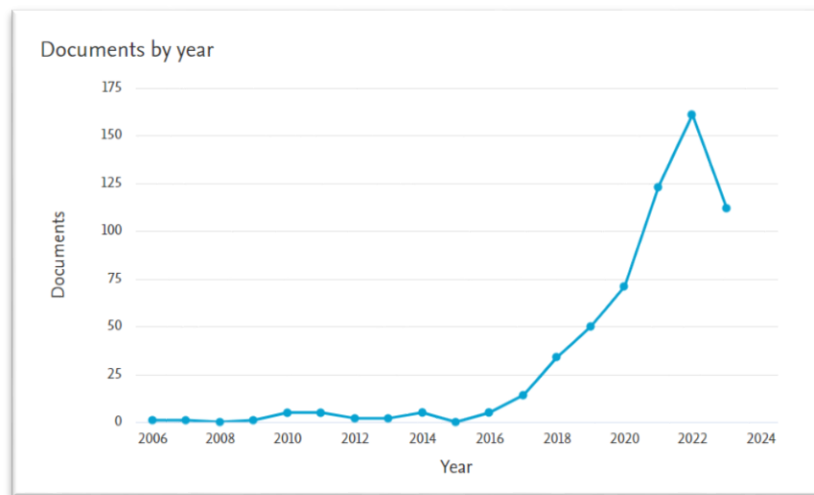
Con lo anterior se observa que la revista de Sustainability Switzerland fue la que más publicaciones realizó con un total de 87, que a su vez fue citada 1913 veces y teniendo un factor de impacto¹ de 3.9, en segundo lugar está el Journal of Cleaner Production con un total de 47 publicaciones, obtenido el mayor número de veces citado con un valor de 4524 y con

¹ Factor de impacto. El Factor de Impacto mide la frecuencia con la cual ha sido citado el artículo promedio de una revista en un año en particular. Es el índice bibliométrico más utilizado. Sirve para comparar revistas y evaluar la importancia relativa de una revista concreta dentro de un mismo campo científico. (Biblioteca Universitaria Unibertsitateko Liburutegia, s.f.)

un factor impacto de 11.1, en tercer lugar encontramos a la revista de Resources Conservation And Recycling que tiene 33 publicaciones además de que da cuenta que ha sido citado 3075 veces y con un factor de impacto de 13.2, la revista Business Strategy and the Environment está en cuarto lugar, tiene 25 publicaciones y 880 citas siendo la revista con mayor factor impacto con un total de 13.4 y en quinto lugar está el International Journal Of Production Economics con 14 publicaciones y 533 citas con un factor de impacto de 12.

El interés de las investigaciones recientes muestra que la economía circular en la gestión de la cadena de suministro ha tenido un gran impacto y ha venido creciendo en los últimos años, esto comprende la necesidad de que las empresas busquen tener una mejor responsabilidad empresarial y que a su vez estas generen un cambio tanto para la sociedad como para el medio ambiente.

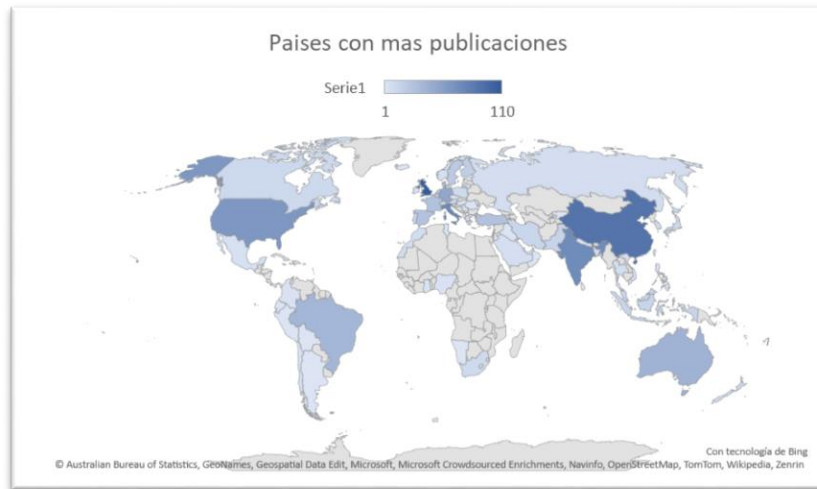
Ilustración 2. Documentos por año sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministros



Fuente. Análisis base de datos Scopus

Como se puede observar en la **Ilustración 2** el aumento de literatura sobre la economía circular comienza a crecer constantemente desde el año 2016, esto se debe a que en diciembre de 2015 se había realizado el Acuerdo de París y que este mismo entro en vigor en noviembre de 2016 y lo que busca es que los países se comprometan a la mitigación o reducción del cambio climático.

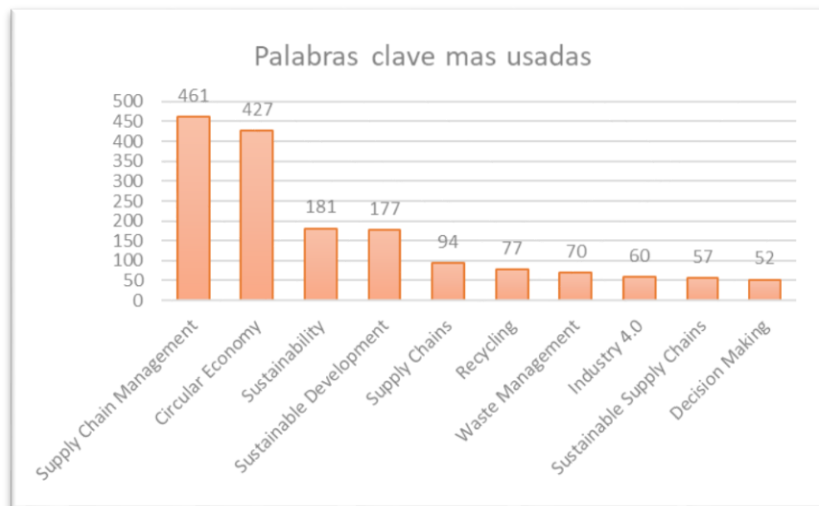
Ilustración 3. Países con más publicaciones sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministros



Fuente. Análisis base de datos Scopus

En esta revisión de literatura se realizó la búsqueda de los países que más han aportado documentos científicos sobre el tema de economía circular en la gestión de la cadena de suministros como se observa en la **Ilustración 3**, donde en los 10 primeros países con más aportes al tema son Reino Unido con 110 documentos, China con 89, Italia con 74, India con 71, Estados Unidos con 62, Alemania con 49, Australia con 40, Brasil con 37, Francia con 29 y Países Bajos con 28 al igual que España y Turquía.

Ilustración 4. Palabras clave más usadas en la literatura sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministros

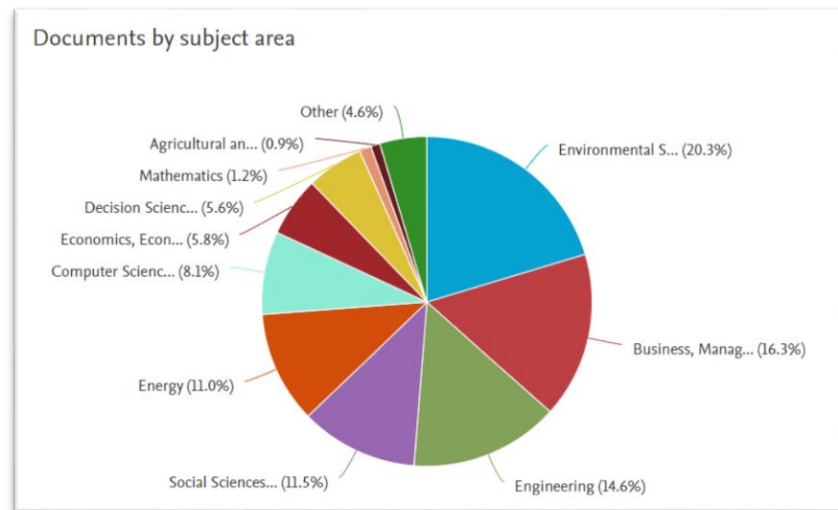


Fuente. Análisis base de datos Scopus

En el análisis de la literatura sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministros se identificaron las palabras clave más usadas, en la **Ilustración 4** se logra ver

las 10 palabras clave que más se utilizaron siendo Supply Chain Management la más usada con 461 veces mencionadas y Decision Making la que menos se mencionó con 52 veces.

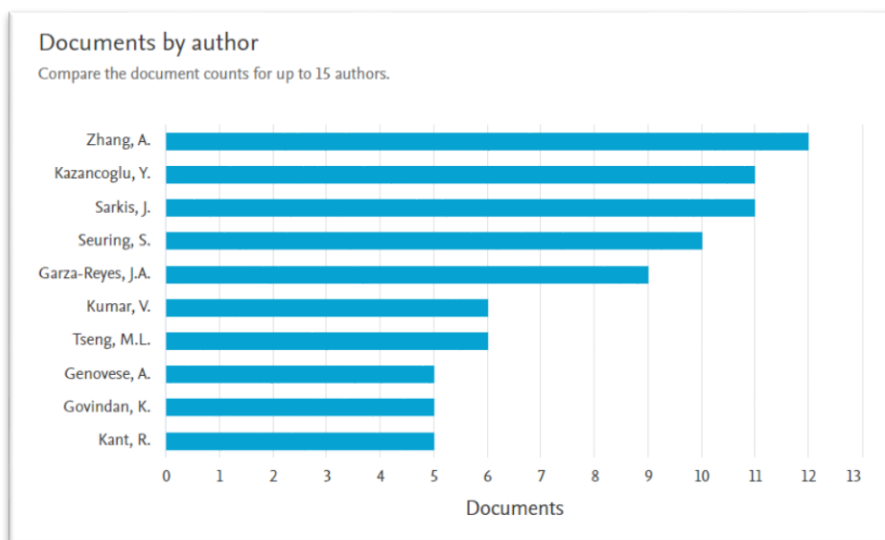
Ilustración 5. Porcentaje de documentos por área que aportaron sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministros



Fuente. Análisis base de datos Scopus

En la **Ilustración 5** se puede observar que en la literatura existente se abarcan 10 áreas temáticas diferentes, donde la gran mayoría de documentos son de área de Ciencia medioambiental con un 20,3%, seguida del área de Negocios, Gestión y Contabilidad con un 16,3%, después está el área de Ingeniería con 14,6%, luego están otras áreas como Ciencias Sociales con 11,5%, Energía con 11% y Ciencias de la Computación con 8,1%. Es importante mencionar que en la literatura existente sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministro el área de economía no esté dentro de las áreas con más aportación a documentos, tan solo tiene un 5,8%.

Ilustración 6 Documentos por autor que aportaron sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministros



Fuente. Análisis base de datos Scopus

Al observar los autores que más han aportado al tema se logra evidenciar en la **Ilustración 6** que el autor que más documentos ha elaborado es el Dr. Abraham Zhang quien es profesor asociado de gestión de operaciones y sostenibilidad. Obtuvo su doctorado en Logística y Gestión de la Cadena de Suministro de la Universidad de Hong Kong, fue supervisor de producción en Singapur y consultor de gestión Lean en la región de Asia-Pacífico. Sus trabajos de investigación y consultoría han dado lugar a más de 50 publicaciones en revistas académicas líderes, incluidas Transportation Research Part B, Part D y Part E, International Journal of Operations and Production Management, Omega, International Journal of Production Economics, International Journal of Production Research, Supply Chain Management: An International Journal.

El Dr. Zhang (ver **Ilustración 7**), es editor asociado de Business Strategy and the Environment y editor de área de Operations Management Research. También forma parte del consejo editorial de Transportation Research Part E. Recientemente, se desempeñó como editor invitado gerente de la edición especial de Transportation Research Part E sobre "Logística y gestión de la cadena de suministro en una era de economía circular".

La experiencia del Dr. Zhang² en economía circular y sostenibilidad ha sido reconocido internacionalmente, especialmente en las áreas de barreras a la sostenibilidad y gestión

² El Dr. Abraham Zhang tiene su investigación actual que se centra en operaciones sostenibles y gestión de la cadena de suministro, especialmente en la gestión de la cadena de suministro circular y la sostenibilidad de la cadena de suministro habilitada por Blockchain. Además de que ha realizado grandes aportes a la economía circular se destacó siendo un líder fundamental de un equipo de investigación transdisciplinario que trabaja en "Ámíomio Aotearoa – Una economía circular para el bienestar de Nueva Zelanda". El proyecto ganó el

inteligente de residuos. Fue uno de los primeros en conceptualizar la gestión de la cadena de suministro circular, es decir, la integración del pensamiento circular en la gestión de la cadena de suministro.

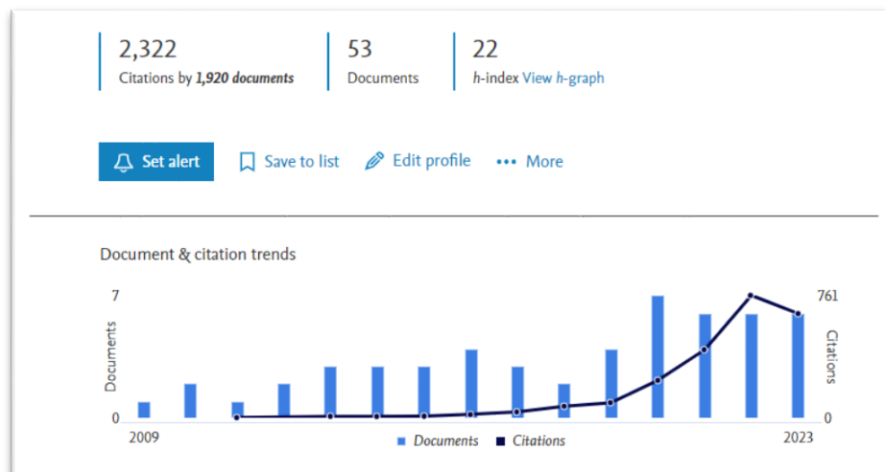
Ilustración 7 Dr. Abraham Zhang



Fuente. University of Stirling

En su trayectoria ha escrito 53 documentos desde el 2009 hasta el presente donde ha sido 2322 veces citado y con índice h^3 de 22 como se puede evidenciar en la **Ilustración 8**.

Ilustración 8 Tendencias de documentos y citas del Dr. Abraham Zhang

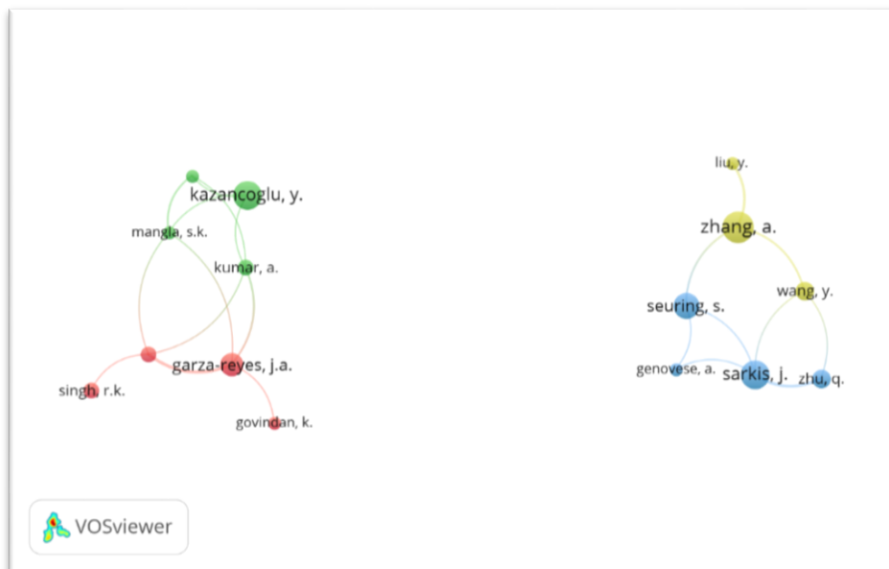


Fuente. Análisis base de datos Scopus

Fondo Endeavor 2020 (NZD\$10,939,795 para 2020-2025) del Ministerio de Negocios, Innovación y Empleo de Nueva Zelanda. (Zhang, A. (s/f). University of Glasgow - Schools - Adam Smith Business School - Our Staff - Abraham Zhang. Gla.Ac.Uk. <https://www.gla.ac.uk/schools/business/staff/abrahamzhang/>, n.d.)

³ El factor h, h-index o índice h, es un número que representa el peso que un autor tiene en una comunidad científica. J.E. Hirsch, creador del factor h, expresa con concisión y claridad lo que ha encontrado, un método sencillo y válido para conocer la repercusión de un autor. El índice h es el número aplicado a un investigador que tiene h trabajos que han sido citados al menos h veces.

Ilustración 9 Principales autores



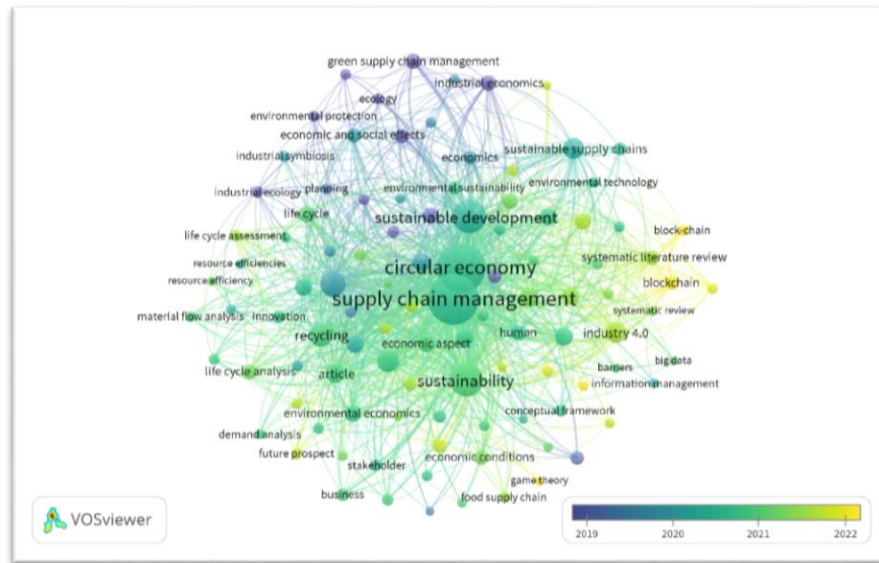
Fuente. VOSviewer

En la **Ilustración 9** se puede evidenciar que el autor Zhang, A. es el que más ha escrito documentos relacionados con el tema, seguido de Kazancoglu, Y. y Sarkis, J. Es importante resaltar que el primer y segundo autor tienen sus propias redes de coautoría esto quiere decir que el crecimiento de la comunidad investigadora en este tema está en un proceso de construcción y transformación del campo científico hacia una futura consolidación que por el momento esta fracturado den dos Clúster uno encabezado por Kazancoglu, Y. y el segundo por Zhang, A.

En la **Ilustración 10** se realizó un análisis metodológico de la literatura acerca de economía circular en la gestión de la cadena de suministro para esto se consideran las palabras claves que se relacionan entre sí en los documentos que fueron hallados durante la búsqueda.

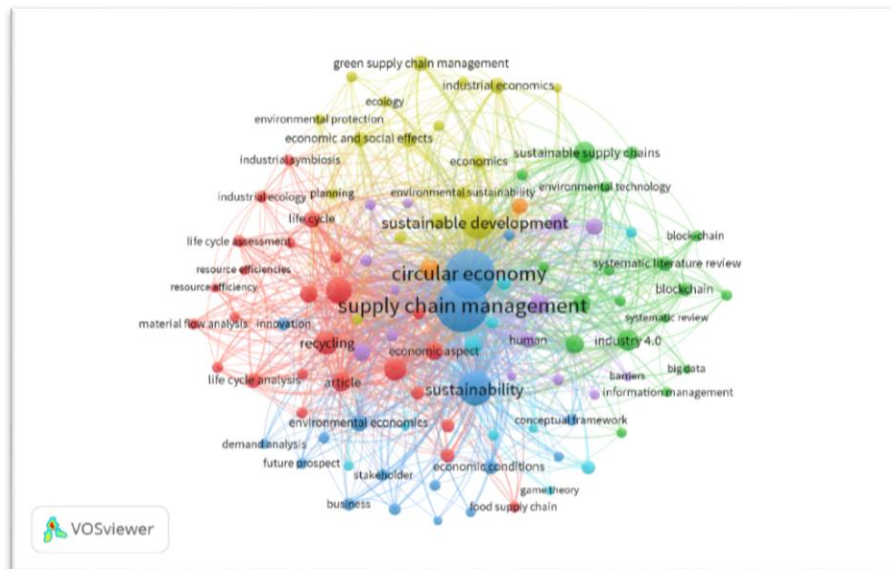
Para identificar las palabras claves que se observan en la **Ilustración 10**, se realizó un análisis de coocurrencia en el cual se tomaron en cuenta el total de 3659 palabras claves, estableciendo como número mínimo de coincidencias 10 para su análisis, obteniendo como resultado un total de 104 palabras claves que alcanzan este umbral ya que se destacan teniendo mayores coincidencias. Donde se destacan las palabras de economía circular (circular economy) y gestión de la cadena de suministro (supply chain management) por ende son las que toman mayor relevancia en la ilustración.

Ilustración 10 Análisis de coocurrencia



Fuente. VOSviewer

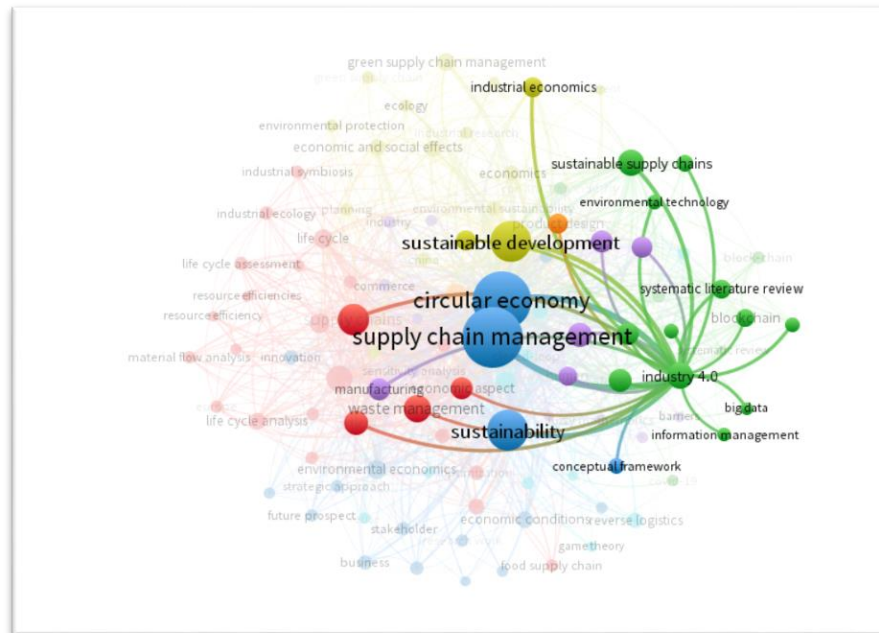
Ilustración 11 Estudio bibliométrico



Fuente. VOSviewer

Como se observa en la **Ilustración 11** el estudio bibliométrico determina que hay un total de 7 clúster, esto quiere decir que hay un total de 7 campos de investigación que divergen el tema estos están identificados con distintos colores, cada clúster tiene un ítem que lo encabeza estos ocupan gran cantidad de información y con ello se determina la relación que tiene con los otros ítems.

Ilustración 13 Clúster 2

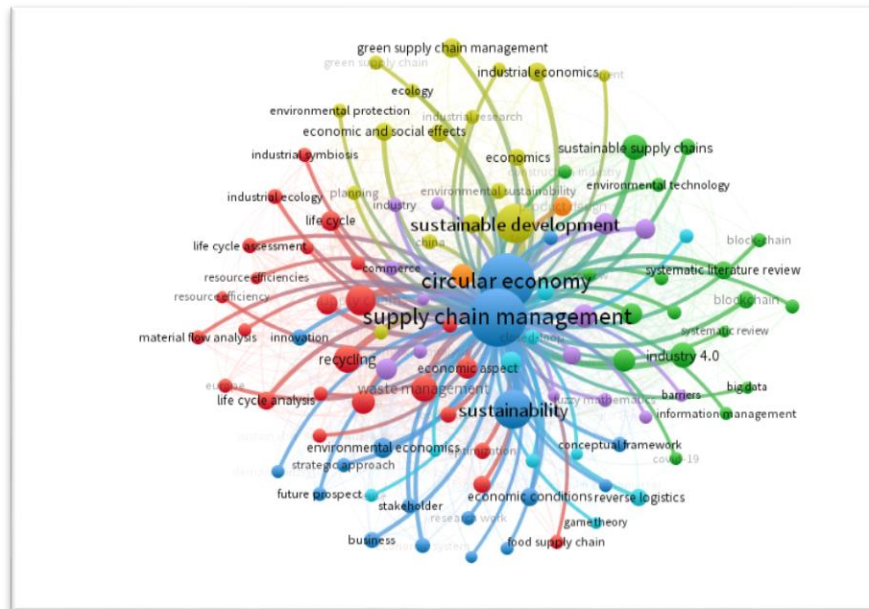


Fuente. VOSviewer

En la **Ilustración 13** se muestra con color verde el clúster 2 el cual está encabezado con el ítem de industria 4.0, este clúster está enfocado en el campo de la tecnología y del IoT (internet de las cosas) se observa que todos estos términos se relacionan con las palabras economía circular y gestión de la cadena de suministro, esto se debe a que para lograr una transformación a estos dos términos es necesario comenzar a aplicar nuevas tecnologías en las industrias y que estas sean tecnologías limpias.

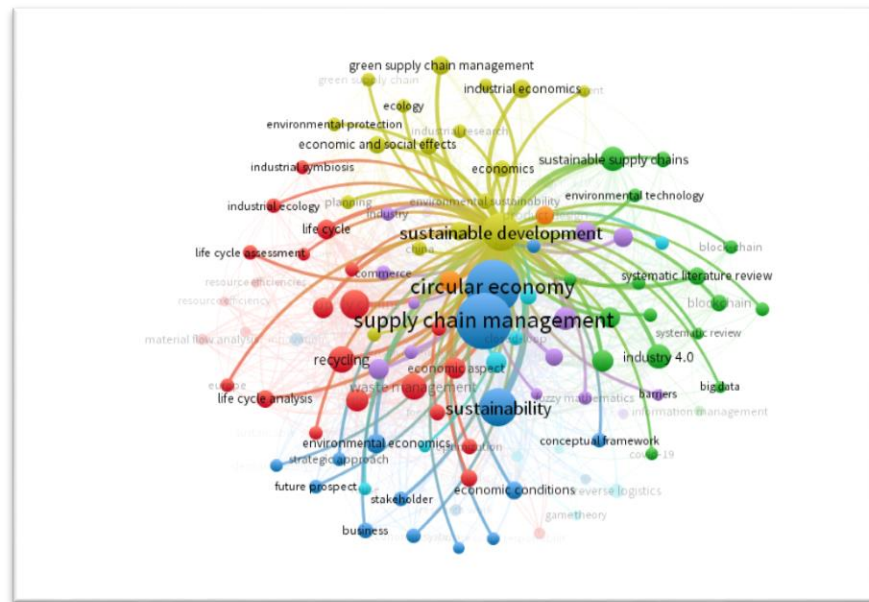
El clúster 3 se identifica con el color azul como se observa en la **Ilustración 14** este está encabezado por 2 ítems los cuales son gestión de la cadena de suministro y economía circular, se puede ver que estos dos términos abarcan la gran mayoría de las palabras, esto se debe a que se busca satisfacer varias necesidades de beneficio colectivo y no de solo beneficio propio.

Ilustración 14 Clúster 3



Fuente. VOSviewer

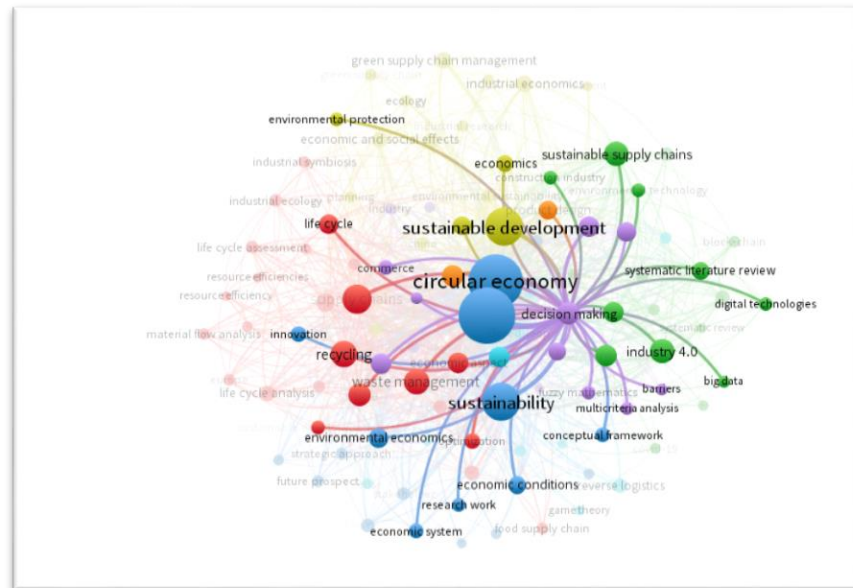
Ilustración 15 Clúster 4



Fuente. VOSviewer

En la **Ilustración 15** con el color amarillo se identifica el clúster 4 en el cual el ítem de desarrollo sostenible (sustainable development) es el que lo encabeza. Esto es importante ya que este ítem busca que se implementen diferentes practicas económicas enfocándolas a lo medio ambiental y a lo social con el fin de que las empresas e industrias tengan una mejor responsabilidad social empresarial.

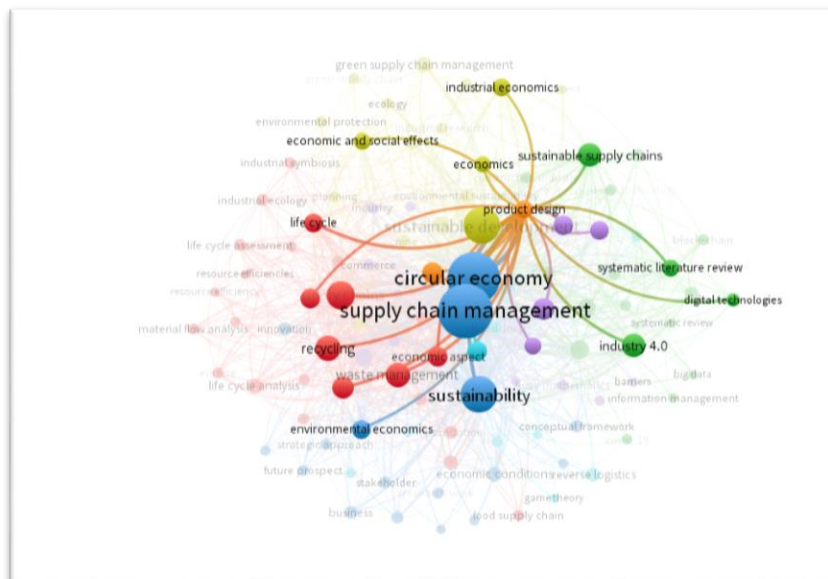
Ilustración 16 Clúster 5



Fuente. VOSviewer

Es importante saber que para que las empresas tengan una buena gestión de la cadena de suministro y busquen la transición hacia la economía circular deben tener en cuenta una asertiva toma de decisiones (decisión making) como se observa en la **Ilustración 16**. Por lo que este ítem es el que encabeza el clúster 5 identificado con el color morado ya que este término es esencial en las empresas porque determinan la dirección, el rendimiento, y la capacidad de adaptación de las organizaciones en un entorno que está dispuesto a realizar un cambio.

Ilustración 18 Clúster 7



Fuente. VOSviewer

En la **Ilustración 18** se observa que el clúster 7 está identificado con el color naranja y lo encabeza el término de diseño del producto (product design) este está directamente relacionado con palabras como sustentabilidad, economía circular y gestión de la cadena de suministro ya que es importante que el producto sea amigable con el medio ambiente y que a su vez cuando su vida útil acabe este pueda ser reutilizado para poder extender su vida lo más que se pueda.

4.2. Determinar las posibles tendencias para futuras investigaciones sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministro en la base de datos de SCOPUS entre los años de 2017 a 2023.

A través de una revisión de literatura se seleccionan artículos útiles para el estudio, así mismo se selecciona la información relevante y necesaria para las preguntas de investigación, por lo que esto garantizara que haya una base sólida y actualizada sobre el tema, esto permite que se pueda ver cuáles son los más relevantes para futuras investigaciones.

Los hallazgos del análisis de los documentos seleccionados tienen varias implicaciones para la responsabilidad social empresarial de las organizaciones, el diseño de nuevos procesos para las cadenas de suministro, el diseño circular, las innovaciones en los productos y la gestión de la cadena de suministro, por lo que la economía circular es un factor clave para el futuro de las organizaciones según el artículo “A systematic review of research on food loss and waste prevention and management for the circular economy”; la economía circular incluye estrategias para cerrar, ralentizar o estrechar los ciclos de recursos. El cierre completa un círculo de procesos al conectar el uso posterior de un recurso con la etapa de producción

a través del reciclaje, mientras que la desaceleración de los ciclos reduce la velocidad del flujo de recursos al extender el período de uso con un diseño y/o mantenimiento de larga duración, reparaciones, servicios de remanufactura (Do et al., 2021). Por ende, buscar cambios dentro de la gestión de las cadenas de suministro actuales es una de las estrategias competitivas que pueden llegar a tomar las empresas para realizar una transición a la economía circular.

La planificación estratégica, la gestión de costes, la gestión de la cadena de suministro circular, la gestión de calidad, la gestión ambiental, la gestión de procesos, la logística, la logística inversa, la gestión de servicios y la investigación son algunas de las áreas de una empresa u organización en las que la economía circular puede actuar como un conductor hacia prácticas más sostenibles (Barros et al., 2021). Gracias a estas áreas dentro de las empresas es posible aplicar la economía circular sin tener que reestructurar desde cero el funcionamiento de las cadenas de suministro de las organizaciones.

La adopción de la economía circular dentro de la gestión de las cadenas de suministros tiene un carácter global, aunque, según el artículo *Main Dimensions in the Building of the Circular Supply Chain: A Literature Review* la posibilidad de ser rentable desde el punto de vista económico, estará sujeta al respaldo que reciba por parte de las autoridades gubernamentales durante su ejecución. Esto conlleva la necesidad de manejar los marcos legales de diversas zonas geográficas y sus respectivas normativas, sería necesario lograr un enfoque ordenado en cuanto a regulación y políticas, fomentando una mayor colaboración entre los responsables de la formulación de estas, los entes gubernamentales, el sector empresarial y la comunidad en general. (González-Sánchez et al., 2020), por ende, los gobiernos deben ser los primeros interesados en incentivar este tipo de prácticas ya que responsabilizaran a todos los actores que se vean involucrados dentro de la cadena de suministro, esto ayudara a que tanto las empresas como los proveedores e incluso los clientes tengan la facilidad de implementar actividades sostenibles. Implantar normativas sobre la distribución equitativa de responsabilidades en la administración de desechos requeriría la participación de productores, vendedores, autoridades gubernamentales, recicladores y compradores, lo cual promovería tanto la cooperación entre las partes como la asignación clara de obligaciones. (Guarnieri et al., 2020).

Por lo anterior una de las futuras tendencias es la contratación pública verde según el artículo *Environmentally Responsible Behavior and Sustainability Policy Adoption in Green Public Procurement* se conoce como contratación pública al proceso mediante el cual una organización gubernamental adquiere productos y servicios de proveedores externos. Los criterios específicos de cada región pueden influir en la practicidad de las directrices y normas de compra en general, la implementación de la contratación pública verde puede resultar en beneficios para el medio ambiente y en la promoción de tecnologías respetuosas con el entorno. (Lăzăroiu et al., 2020), esta acción tiene el potencial de respaldar la economía circular y los enfoques comerciales vinculados que buscan mantener el valor de los materiales, bienes y recursos al cerrar los circuitos de material y reducir la generación de residuos; esto se logra al establecer criterios y directrices que aumentan la longevidad, la consistencia o el nivel de aprovechamiento del producto, contribuyendo así a una gestión más sostenible de los recursos.

La contratación pública verde puede materializarse a través de la adquisición de bienes de primer nivel en términos sostenibles, la compra de nuevos artículos renovables, la adopción de nociones comerciales que refuercen la economía circular y las inversiones en entornos sustentables (Alhola et al., 2019). Cabe resaltar también que los fundamentos y ética del cliente o consumidor juegan un papel crucial al avanzar hacia la adopción de la contratación pública verde. Esto implica descubrir una mezcla precisa que considere los riesgos, la eficiencia y los costos para las entidades gubernamentales, en un equilibrio sostenible a largo plazo.

La economía circular en la gestión de la cadena de suministros no solo repercute para empresas manufactureras, sino que también es indispensable para las organizaciones que se dedican a el ámbito de los alimentos, por eso es crucial que la circularidad llegue a las cadenas de suministro de los alimentos ya que la creciente urbanización será un nuevo desafío a nivel mundial puesto a que más de la mitad de la población mundial ya se encuentra viviendo en zonas urbanas y se prevé que esta aumente a un 80% para el año 2050 (Nations et al., 2018). Según la FAO del 33% de los alimentos generados cada año con el propósito de ser consumidos por las personas (equivalente a cerca de 1300 millones de toneladas) acaban siendo desechados o extraviados a lo largo de la cadena de suministros alimentaria.(FAO., 2014) El desperdicio de los alimentos no solo representa un problema social, sino que también representa un problema económico y ambiental ya que muchos de estos alimentos no tienen una correcta disposición final.

Una de las soluciones que se proponen es la acción de donar alimentos y aumentar el conocimiento acerca de la información en las etiquetas esto no solo impulsa, sino que además estimula la incorporación de tecnologías biológicas y métodos destinados a transformar la pérdida y el desperdicio de alimentos en una diversidad de productos valiosos de origen biológico. Todo esto con el fin de lograr ventajas tanto para el medio ambiente como para la sociedad a nivel económico a lo largo de un periodo prolongado. (Maina et al., 2017). Aplicar la economía circular en la gestión de la cadena de suministros alimenticios sirve para apoyar el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible como lo es el ODS 12.3 “De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha.”(Naciones Unidas, 2018).

En vista de lo previamente mencionado existen barreras que obstaculizan la transición de la economía lineal a una economía circular, en uno de los artículos seleccionados se nombran las siguientes barreras en las que se debe ampliar la investigación, obtención y cuantificación de pérdida y desperdicio de alimentos, prácticas y aspectos tecnológicos, logística y gestión de la cadena de suministro, factor de mercado, evaluación del impacto de la sostenibilidad, política y legislación. (Do et al., 2021). Mientras que otro de los artículos identificó las siguientes barreras: cultural, negocios y finanzas comerciales, regulatorio y gubernamental, tecnológico, gerencial, gestión de la cadena de suministro y conocimiento y habilidades.(Ada et al., 2021). Un tercer artículo señala que los obstáculos primordiales que dificultan el cambio hacia patrones de economía circular podrían estar vinculados a los gastos, la

adquisición de tecnologías de vanguardia, los elementos del mercado o los desafíos normativos.(Stempfle et al., 2021).

Teniendo en cuenta lo anterior se destacan una serie de tendencias que proyectan el futuro de la economía circular y su influencia en la gestión de la cadena de suministro, estas tendencias tienen implicaciones significativas para la responsabilidad social empresarial, la optimización de procesos y la transformación de los paradigmas tradicionales de negocio, a medida que las organizaciones buscan un enfoque más sostenible y resiliente.

Una de las tendencias con más repercusión son la gestión de la cadena de suministro circular, ya que mediante la implementación de estas se pueden alcanzar no solamente reducciones en la generación de desechos, sino también establecer sistemas de producción autónomos donde los materiales se reintegran al proceso productivo.(Genovese et al., 2017), estas pueden llegar a ser aplicadas tanto para el sector manufacturero como en el sector de servicios, sin embargo, es esencial tomar en cuenta las características predominantes de los diferentes tipos de cadenas de suministro, ya que, aunque no se pueden catalogar como cadenas de suministro circulares en sí, han desempeñado un papel importante en su formación.

La primera de ellas es la logística inversa, la cual se refiere a todas las actividades requeridas para completar el ciclo, incluyendo la compra de productos, la restauración, el reciclaje, la refabricación y la comercialización secundaria.(Shekarian & Flapper, 2021).

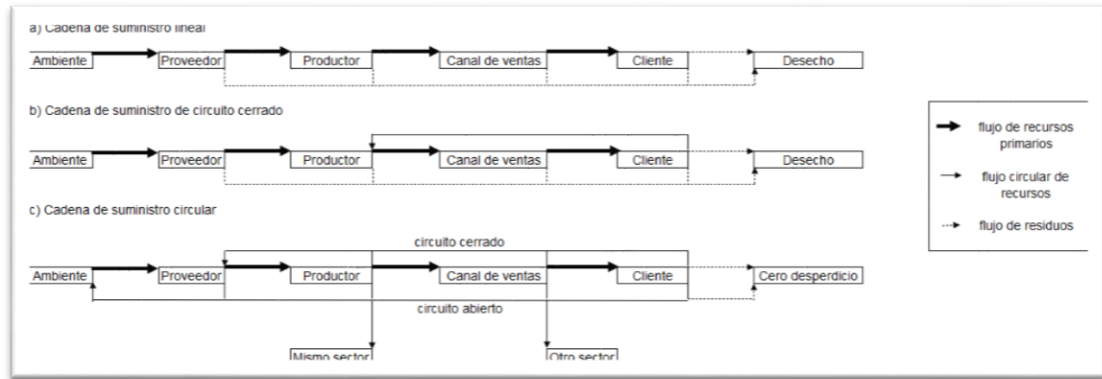
Otra de estas es la cadena de suministro de circuito cerrado que adopto las prácticas de la logística inversa y las expandió, ya que esta se encarga de llevar a cabo la acción de recolectar artículos de los consumidores y remitirlos al productor inicial con el propósito de recuperar el valor agregado a través de la reutilización de la totalidad o una fracción del producto.(French & Laforge, 2006), estas en general aumentan el avance con una corriente en sentido opuesto, por lo tanto, implica un seguimiento posterior, lo que conlleva una gama más extensa de tareas y generalmente, implica más participantes en comparación con las cadenas de suministros convencionales.(Shekarian, 2020).

El problema de estas cadenas es que todavía produce una cantidad significativa de residuos, dado que es poco común la posibilidad de reutilizar o reciclar todos los objetos no deseados en la misma línea de suministro, por lo que la cadena de suministro circular va más lejos al obtener valor de los desechos mediante la cooperación con otras entidades tanto dentro de su misma área industrial como en sectores industriales distintos.

Según el artículo Circular supply chain management: A definition and structured literature review propone la siguiente definición “La gestión circular de la cadena de suministro es la integración del pensamiento circular en la gestión de la cadena de suministro y sus ecosistemas industriales y naturales circundantes, restaura sistemáticamente materiales técnicos y regenera materiales biológicos hacia una visión de cero desperdicios a través de la innovación en todo el sistema en modelos comerciales y funciones de la cadena de suministro desde el diseño de productos/servicios hasta el final de la vida útil y la gestión de residuos, involucrando a todas las partes interesadas en un producto. /ciclo de vida del servicio, incluidos los fabricantes de piezas/productos, proveedores de servicios, consumidores y usuarios”. (Farooque et al., 2019). Esto quiere decir que la cadena de suministro circular

mejora significativamente ante otras cadenas de suministro ya que esta engloba las actividades que implican la recuperación y renovación, los enfoques comerciales adecuados y las funciones de la red de suministro con el fin de alcanzar una visión de ausencia total de desperdicio.

Ilustración 19 Cadenas de suministro lineal, circuito cerrado y circular



Fuente. Elaboración propia a partir de (Farooque et al., 2019)

Como se puede observar en la **Ilustración 19** existe un claro contraste entre las diferentes cadenas de suministro, en la lineal se evidencia como una vez sacado la materia prima del ambiente desde el proveedor hasta el cliente se generan desechos y todos estos no vuelven a ser aprovechados y terminan en rellenos sanitarios o contaminando el medio ambiente, lo cual esta solo busca el beneficio económico de la empresa mientras que perjudica su entorno ambiental y social, es por lo que el modelo lineal se vuelve obsoleto para la economía circular.

Después se ve la cadena de suministro de circuito cerrado esta tiene similitudes con la lineal, pero se puede observar que hay una diferencia la cual es el flujo circular de los recursos que van desde el cliente hasta el productor de nuevo, donde el productor busca que puede reutilizar o reciclar del producto no deseado por el cliente, sin embargo, la recuperación de valor de esta frecuentemente se ve afectada ya que el trabajo está restringido por la cadena de suministro original y estas no incluyen un suministro secundario o no involucran nuevos productores. Un ejemplo de esto es la industria de teléfonos móviles ya que esta busca recuperar elementos que puedan servir en dispositivos nuevos mientras que las partes obsoletas que no sean compatibles para otros dispositivos serán desechadas.

Por último, se evidencia que la cadena de suministro circular esta busca generar cero desperdicios ya que su diseño se enfoca en la restauración y regeneración continua de los recursos dentro del entorno industrial y natural en la que opera. Estas redes de suministro circulares se caracterizan por tener dos tipos de flujos de recursos: los flujos de recursos primarios y los flujos de recursos circulares, los flujos de recursos primarios se relacionan con el movimiento de productos en las cadenas de suministro tradicionales y en las de bucle cerrado. Por otro lado, los flujos de recursos circulares representan el movimiento de productos, materiales y energía que siguen un enfoque de "re-", es decir, son reciclados, retenidos, reutilizados, reparados, remanufacturados, restaurados, recuperados, entre otros procesos similares.(Farooque et al., 2019). Un ejemplo de esta es que, en naciones como los

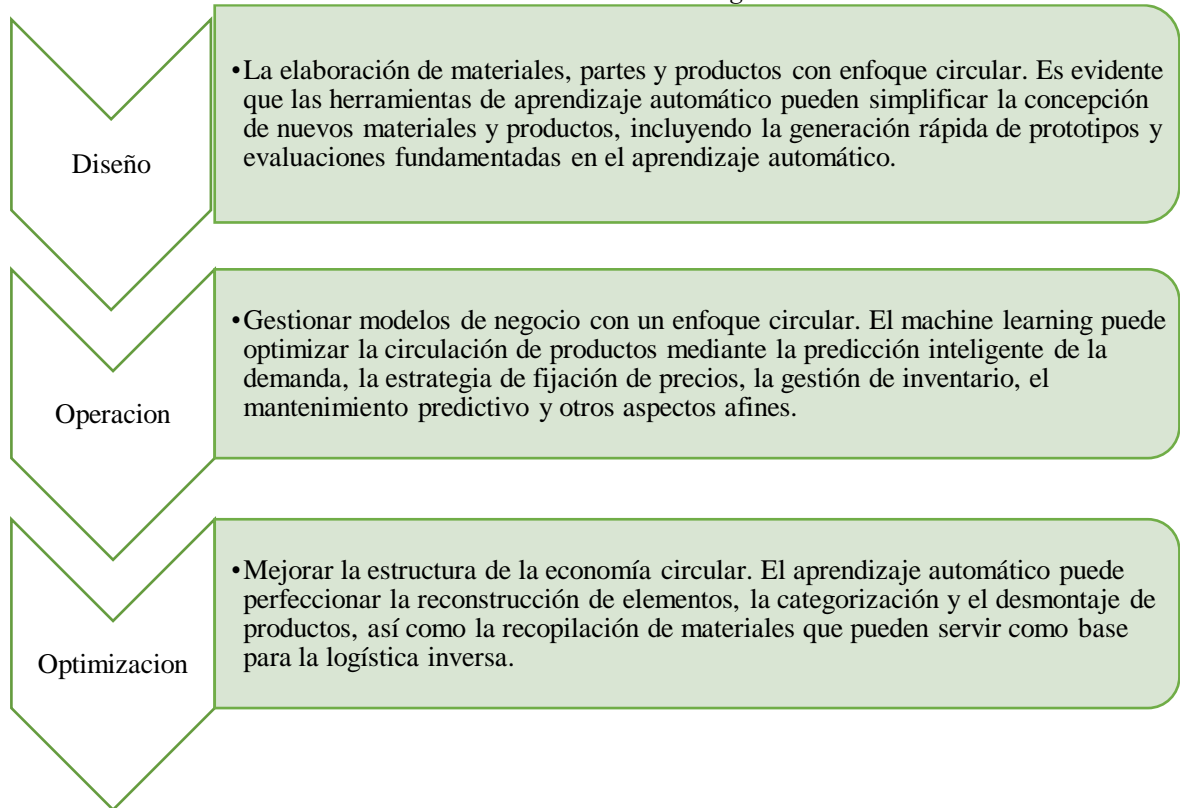
Países Bajos y Alemania, es común que las botellas de vidrio y plástico estén sujetas a un sistema de depósito que motiva a la devolución y simplifica el proceso de reciclaje. Los envases son recogidos en establecimientos minoristas y, con frecuencia, son enviados nuevamente al fabricante para su tratamiento.(Lüdeke-Freund et al., 2019). Todo esto indica que las cadenas de suministro circular a nivel mundial pueden llegar a tener un impacto significativo para la economía, el ambiente y la sociedad.

La adopción de tecnologías de la industria 4.0 como lo son IoT (internet de las cosas), la inteligencia artificial, tecnología blockchain, machine learning ayuda a transformar la forma en la que se puede gestionar las cadenas de suministro circulares, la digitalización permite una mayor trazabilidad y un mejor seguimiento tanto de los materiales como el de los productos, esto facilita la gestión de recursos y la toma de decisiones dentro de una organización.

Dada la dificultad inherente de implementar el concepto de economía circular en la cadena de suministro, es esencial que la industria establezca un sistema de seguimiento cuidadoso y meticuloso que pueda ajustarse a las evoluciones tecnológicas.(D'Adamo et al., 2020), por lo que las nuevas tecnologías logran que se permita el desarrollo y la innovación dentro de las cadenas de suministro para que estas puedan obtener un cambio hacia la circularidad.

En los artículos seleccionados se nombran varias de estas tecnologías de la industria 4.0 dentro de ellas destacan el machine learning esta se usa para instruir a las máquinas a gestionar de manera automatizada grandes cantidades de datos de manera más efectiva. En ocasiones, extraer patrones o información de este extenso conjunto de datos y su comprensión resultan inalcanzables mediante enfoques convencionales.(Tirkolae et al., 2021). El machine learning sirve como una plataforma eficiente para la transformación rápida a la economía circular en el artículo Application of Machine Learning in Supply Chain Management: A Comprehensive Overview of the Main Areas proponen los siguientes factores clave de la economía circular donde las técnicas del machine learning se pueden aplicar como se observa en la **Ilustración 20**

Ilustración 20 Factores clave del machine learning en la economía circular



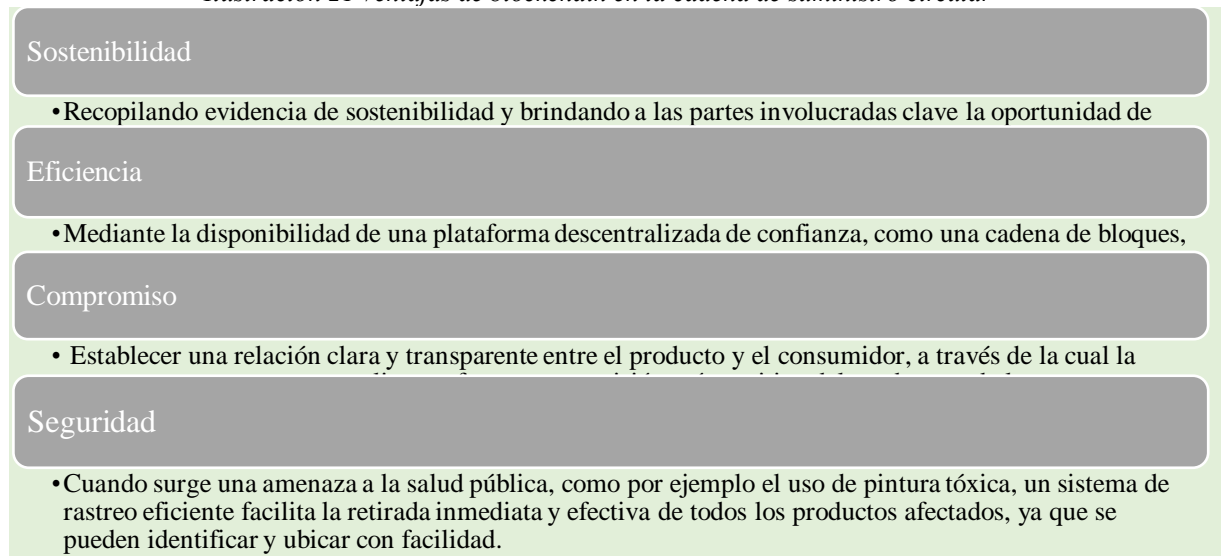
Fuente. Elaboración propia a partir de (Tirkolaee et al., 2021)

Otras de las tecnologías a destacar es el blockchain esta puede describirse como “Una base de datos distribuida que está organizada como una lista de bloques ordenados, donde los bloques comprometidos son inmutables.”(Böckel et al., 2021). Hay diversos tipos de blockchain, los cuales difieren en los privilegios de acceso otorgados a los miembros de la red. Los cuatro tipos de blockchain, a saber, son público sin permisos, público con permisos, de consorcio y privado con permisos, tienen atribuidos derechos relativos a la lectura, escritura y compromiso. El tipo de blockchain es crucial en función de la aplicación y su contexto, ya que el nivel de permisos y los derechos resultantes para acceder y modificar la información en la blockchain influyen en el grado de centralización y transparencia (Böckel et al., 2021). La tecnología blockchain proporciona una forma de confianza digital que podría reemplazar la confianza tradicional en situaciones donde las partes involucradas no son muy fiables, como en el caso de los actores de una cadena de suministro. Esto podría tener un impacto significativo en la cadena de suministro basada en el Internet de las cosas (IoT). La blockchain podría establecer esta confianza debido a que los datos se almacenan típicamente en bloques con marca de tiempo, los cuales son a prueba de manipulaciones, inalterables, se relacionan cronológicamente, están protegidos mediante criptografía y se distribuyen en múltiples nodos.(Rejeb et al., 2022).

Por lo anterior la tecnología blockchain es importante para las nuevas cadenas de suministro circulares ya que con esta se logrará tener una mayor trazabilidad de los productos para así

obtener información sobre los materiales o lotes de productos a través una identidad digital con ello cuando se rastrea los materiales a nivel de grupo o producto se puede seguir su trayecto a lo largo de una cadena de suministro, logrando obtener datos desde su origen inicial hasta su destino final, incluyendo su utilización, así como su posterior disposición o potencial reutilización en el futuro.(Alves et al., 2022) las ventajas de esto se presentan en la **Ilustración 21**.

Ilustración 21 Ventajas de blockchain en la cadena de suministro circular



Fuente. Elaboración propia a partir de (Alves et al., 2022)

La integración de IoT (internet de las cosas) en economía circular y la gestión de la cadena de suministros, ayuda a que los dispositivos que estén conectados al Internet de las cosas recopilen, evalúen y registren una amplia gama de datos vinculados a la adquisición de materias primas, la fabricación, el transporte, la distribución y las condiciones de almacenamiento, entre otros aspectos logísticos de la industria alimentaria. Por ejemplo, diversos parámetros como la temperatura, las condiciones climáticas, la humedad, el ciclo de vida del producto y su historial de ubicación a lo largo de diferentes fases pueden ser capturados por diversos sensores (como tecnologías geoespaciales, comunicación de campo cercano (NFC), sensores de temperatura y sensores de humedad) y luego analizados a través de tecnologías informáticas, big data, inteligencia artificial, y otros recursos similares.(Rejeb et al., 2022). Asimismo, una disposición de un modelo de cadena de suministro basada en IoT puede aportar directamente a la mejora de los aspectos de desempeño y sostenibilidad de la cadena de suministro de tipo circular. (Abideen et al., 2021).

Por lo anterior es importante la integración de IoT dentro de la gestión de la cadena de suministro si se quiere llegar a una transición hacia la economía circular ya que esta puede mejorar la trazabilidad de un producto y también la información del ciclo de vida de este, gracias a esta tecnología todos estos datos pueden ser recolectados en tiempo real y ayudaran a la toma de decisiones en las actividades de reutilización o reparación con el fin de reintegrarlos a la cadena de suministros. La integración de la industria 4.0 en la economía

circular permite que se optimice el uso de los recursos y energía a lo largo de toda la cadena de suministro esto beneficiara no solo a la empresa que aplique estas tecnologías, sino que también al medio ambiente y a la sociedad.

Tabla 4. Resumen de tendencias para futuras investigaciones de la economía circular en la gestión de la cadena de suministro

Resumen de tendencias para futuras investigaciones de la economía circular en la gestión de la cadena de suministro		
Tendencias para Futuras investigaciones	Relevancia	Falencias de conocimiento
Política y legislación	Alta	Medio
Contratación pública verde	Alta	Medio
Economía circular en las cadenas de suministro de alimentos	Muy alta	Grande
Gestión circular en la cadena de suministro	Muy alta	Grande
Tecnologías de la industria 4.0	Alta	Grande

Fuente. Elaboración propia

En la **Tabla 4** se muestra el resumen de las tendencias para futuras investigaciones dentro de ella se nombran las 5 más importantes analizadas dentro de la revisión de literatura se calificó la relevancia de estas y las falencias de conocimiento que hay en ellas.

Política y legislación

la política y legislación tiene una relevancia alta ya que se requiere del apoyo de las entidades gubernamentales para que las empresas y organizaciones comiencen a implementar la economía circular dentro de sus actividades, esto aumenta la aceptación pública y hace un cambio de comportamiento para las demás empresas y para los consumidores, además de que beneficia también a la economía de los países ya que pueden surgir nuevas empresas que se encarguen de nuevas labores dentro de las cadenas de suministro.

Esta tiene unas falencias de conocimiento medio, por lo que es importante hacer énfasis en que políticas se pueden llegar a proponer para un beneficio colectivo.

Contratación pública verde

Esta tiene una relevancia alta ya que va de la mano con la política y legislación por lo que las empresas tendrían que realizar un estudio de sus proveedores con el fin de que estos también contribuyan a la economía circular y al uso eficiente de los recursos naturales esto impulsarían la demanda de productos y servicios sostenibles, fomentarían la innovación, reducirían residuos y emisiones, crearían empleo y educarían a la sociedad sobre la importancia de la sostenibilidad.

Esta tiene falencias de conocimiento medio ya que en varios de los artículos nombran sobre la importancia de que los proveedores también tengan practicas sostenibles, pero no hacen énfasis sobre cómo lograr esto.

Economía circular en las cadenas de suministro de alimentos

La relevancia de esta es muy alta ya que el desperdicio de los alimentos representa un problema social, económico y ambiental, la cual se tiene que llegar a una solución rápida ya que esta puede generar a futuro crisis alimentarias en todo el mundo. Las falencias de conocimiento sobre este tema son grandes ya que la gran mayoría de artículos analizados se enfocan más en la gestión de las cadenas de suministros de empresas manufactureras y dejan de lado las empresas de alimentos.

Gestión circular en la cadena de suministro

Esta tendencia tiene una relevancia muy alta ya que es un campo de investigación muy reciente y se requiere más estudios adicionales para poder resolver los problemas técnicos que este puede llegar a tener ya que con esta nueva gestión lo que se busca es llegar a tener una generación de residuos cero, por lo que es importante hacer énfasis en el diseño del producto y la colaboración de todas las partes interesadas que se involucren dentro de estas cadenas de suministro. Por lo mismo al ser un tema muy reciente las falencias de conocimiento son grandes y es importante que se avance más sobre este tema.

Tecnologías de la industria 4.0

Las tecnologías de la industria 4.0 tienen una relevancia alta ya que puede ser un facilitador para la implementación de la economía circular en la gestión de la cadena de suministro, esto se debe a que gracias a estas tecnologías se puede llegar a una mejor trazabilidad de los productos para mejorar la gestión de la información del ciclo de vida de estos y así poder tener la mejor toma de decisión para poder aumentar el ciclo de vida de los productos. Las falencias de conocimiento de estas son grandes ya que muchas tecnologías son usadas en otros entornos, pero todavía no se le ha dado una buena integración para el pensamiento circular.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La economía circular en la gestión de la cadena de suministros se ha reconocido como una de las mejores alternativas para cambiar el modelo de economía lineal tradicional, ya que esta ofrece una extensa serie de beneficios tanto para las empresas como para la sociedad. Además de que esta va de la mano con la responsabilidad social empresarial que se le está exigiendo actualmente a las empresas, por lo que el entorno competitivo actual obliga a que las empresas busquen nuevas prácticas innovadoras en sus cadenas de suministro logrando así nuevos modelos donde se realice un uso responsable de los recursos y también una buena gestión de los residuos que se generen.

Los modelos circulares son una solución para la transformación a la economía circular ya que estos deben producir mayores rendimientos utilizando menos recursos lo que implica menos emisiones a su vez, igualmente deben garantizar la correcta gestión de los residuos ya sea dando reutilización a estos o una buena disposición final.

La producción literaria sobre la economía circular en la gestión de la cadena de suministro va en crecimiento, dado a él gran interés económico, ambiental y social que van directamente relacionados con las actividades de las empresas, se observa el incremento de la investigación sobre los distintos elementos que afectan a la cadena de suministro y además sobre nuevos modelos que repercuten a estas. Por lo que en esta revisión de literatura se sugiere una serie de futuras investigaciones que se observan en la tabla 4 ya que el campo es muy amplio y está en constante crecimiento.

Como limitación en esta revisión de literatura solo se incluyeron artículos de acceso abierto en inglés. Por lo tanto, otros idiomas y otro tipo de documentos no se incluyeron en este análisis.

5.2. Recomendaciones

Antes las actuales problemáticas ambientales y sociales que se viven en el mundo, las economías de los países deberán ser reestructuradas, especialmente en países que todavía se encuentran en evolución, por lo que la economía circular en la gestión de la cadena de suministro puede ser un medio por el cual estos países puedan llegar a cumplir los tratados internacionales contra el cambio climático y a su vez cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Se recomienda que tanto los gobiernos como las empresas desarrollen en conjunto políticas públicas y estrategias que busquen aplicar la economía circular en la gestión de la cadena de

suministro ya que con esto se lograra implementar mejores prácticas sostenibles como lo son reducir, reciclar, rehabilitar, reparar, redistribuir, restaurar, rediseñar, repensar, refabricar, reutilizar y recuperar. De esta forma los países y las empresas podrán realizar una correcta transición hacia la circularidad con esto no solo se busca el beneficio propio sino también colectivo educando a la sociedad para que también realice estas prácticas sostenibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abideen, A. Z., Pyeman, J., Sundram, V. P. K., Tseng, M. L., & Sorooshian, S. (2021). Leveraging capabilities of technology into a circular supply chain to build circular business models: A state-of-the-art systematic review. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 13, Issue 16). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/su13168997>
- Ada, N., Kazancoglu, Y., Sezer, M. D., Ede-Senturk, C., Ozer, I., & Ram, M. (2021). Analyzing barriers of circular food supply chains and proposing industry 4.0 solutions. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 13, Issue 12). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/su13126812>
- Alhola, K., Ryding, S. O., Salmenperä, H., & Busch, N. J. (2019). Exploiting the Potential of Public Procurement: Opportunities for Circular Economy. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 96–109. <https://doi.org/10.1111/jiec.12770>
- Alves, L., Ferreira Cruz, E., Lopes, S. I., Faria, P. M., & Rosado da Cruz, A. M. (2022). Towards circular economy in the textiles and clothing value chain through blockchain technology and IoT: A review. In *Waste Management and Research* (Vol. 40, Issue 1, pp. 3–23). SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.1177/0734242X211052858>
- Barros, M. V., Salvador, R., do Prado, G. F., de Francisco, A. C., & Piekarski, C. M. (2021). Circular economy as a driver to sustainable businesses. In *Cleaner Environmental Systems* (Vol. 2). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2020.100006>
- Böckel, A., Nuzum, A. K., & Weissbrod, I. (2021). Blockchain for the Circular Economy: Analysis of the Research-Practice Gap. In *Sustainable Production and Consumption* (Vol. 25, pp. 525–539). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.12.006>
- Braungart, M., & McDonough, W. (2002). Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. *Environmental Practice*, 12(1), 92–94. <https://doi.org/10.1017/s1466046609990494>
- CONPES, C. N. D. P. E. Y. S. R. D. C. D. N. D. P. (2018). *Política de Crecimiento Verde*.
- D'Adamo, I., Gastaldi, M., & Rosa, P. (2020). Recycling of end-of-life vehicles: Assessing trends and performances in Europe. *Technological Forecasting and Social Change*, 152. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119887>
- Do, Q., Ramudhin, A., Colicchia, C., Creazza, A., & Li, D. (2021). A systematic review of research on food loss and waste prevention and management for the circular economy. In *International Journal of Production Economics* (Vol. 239). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108209>
- Ellen MacArthur Foundation. (2014). *HACIA UNA ECONOMÍA CIRCULAR: MOTIVOS ECONÓMICOS PARA UNA TRANSICIÓN ACELERADA*.
- FAO. (2014). *Food wastage footprint full-cost accounting : final report*.

- Farooque, M., Zhang, A., Thüerer, M., Qu, T., & Huisingh, D. (2019). Circular supply chain management: A definition and structured literature review. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 228, pp. 882–900). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.303>
- French, M. L., & Laforge, R. L. (2006). Closed-loop supply chains in process industries: An empirical study of producer re-use issues. *Journal of Operations Management*, 24(3), 271–286. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2004.07.012>
- Geisendorf, S., & Pietrulla, F. (2018). The circular economy and circular economic concepts—a literature analysis and redefinition. *Thunderbird International Business Review*, 60(5), 771–782. <https://doi.org/10.1002/tie.21924>
- Genovese, A., Acquaye, A. A., Figueroa, A., & Koh, S. C. L. (2017). Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications. *Omega (United Kingdom)*, 66, 344–357. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.05.015>
- Gobierno de Colombia, M. de A. y D. S. M. de C. I. y T. (2019). *Estrategia Nacional de Economía Circular: Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio*.
- González-Sánchez, R., Settembre-Blundo, D., Ferrari, A. M., & García-Muiña, F. E. (2020). Main dimensions in the building of the circular supply chain: A literature review. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 12, Issue 6). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su12062459>
- Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies. In *Health Information and Libraries Journal* (Vol. 26, Issue 2, pp. 91–108). <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- Guarnieri, P., Cerqueira-Streit, J. A., & Batista, L. C. (2020). Reverse logistics and the sectoral agreement of packaging industry in Brazil towards a transition to circular economy. *Resources, Conservation and Recycling*, 153. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104541>
- Hart, S. L., Milstein, M. B., & Caggiano, J. (2003). Creating sustainable value. In *Academy of Management Executive* (Vol. 17, Issue 2, pp. 56–69). Academy of Management. <https://doi.org/10.5465/ame.2003.10025194>
- Jones, S. M. (2021). *Advancing A Circular Economy A Future without Waste?* (1st ed.). Palgrave Pivot Cham.
- Lăzăroiu, G., Ionescu, L., Uță, C., Hurloiu, I., Andronie, M., & Dijmarescu, I. (2020). Environmentally responsible behavior and sustainability policy adoption in green public procurement. *Sustainability (Switzerland)*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/su12052110>
- Ley 1715 de 2014, (2014).

- Lüdeke-Freund, F., Gold, S., & Bocken, N. M. P. (2019). A Review and Typology of Circular Economy Business Model Patterns. In *Journal of Industrial Ecology* (Vol. 23, Issue 1, pp. 36–61). Blackwell Publishing. <https://doi.org/10.1111/jiec.12763>
- Maina, S., Kachrimanidou, V., & Koutinas, A. (2017). A roadmap towards a circular and sustainable bioeconomy through waste valorization. In *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry* (Vol. 8, pp. 18–23). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2017.07.007>
- Martinovich, V. (2022). *Búsqueda bibliográfica Como repensar las formas de buscar, recopilar y analizar la producción científica escrita.*
- Mazur-Wierzbicka, E. (2021). Circular economy: advancement of European Union countries. *Environmental Sciences Europe*, 33(1). <https://doi.org/10.1186/s12302-021-00549-0>
- Resolución 1207 de 2014, (2014).
- Resolución 1407 de 2018, (2018).
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030.* <https://www.minambiente.gov.co/negocios-verdes/plan-nacional-de-negocios-verdes/>
- Modak, N. M., Sinha, S., & Ghosh, D. K. (2023). A review on remanufacturing, reuse, and recycling in supply chain—Exploring the evolution of information technology over two decades. In *International Journal of Information Management Data Insights* (Vol. 3, Issue 1). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.ijime.2023.100160>
- Müller, A. L., & Pfleger, R. (2014). Business transformation towards sustainability. *Business Research*, 7(2), 313–350. <https://doi.org/10.1007/s40685-014-0011-y>
- Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe.* www.issuu.com/publicacionescepal/stacks
- Nations, U., of Economic, D., Affairs, S., & Division, P. (2018). *World Urbanization Prospects The 2018 Revision.*
- Ortiz, G., & Irazustabarrena, A. (2001). TENDENCIAS DE FUTURO EN EL MEDIO AMBIENTE INDUSTRIAL. *Economía Industrial*, 87–94.
- Park, J., Sarkis, J., & Wu, Z. (2010). Creating integrated business and environmental value within the context of China's circular economy and ecological modernization. *Journal of Cleaner Production*, 18(15), 1494–1501. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.06.001>
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2007). *Strategy & Society The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility.* www.hbrreprints.org
- Presidencia de la República de Colombia; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). *PLAN NACIONAL PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS PLÁSTICOS DE UN SOLO USO.*

- Rejeb, A., Rejeb, K., Abdollahi, A., Zailani, S., Iranmanesh, M., & Ghobakhloo, M. (2022). Digitalization in food supply chains: A bibliometric review and key-route main path analysis. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 14, Issue 1). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su14010083>
- Shekarian, E. (2020). A review of factors affecting closed-loop supply chain models. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 253). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119823>
- Shekarian, E., & Flapper, S. D. (2021). Analyzing the structure of closed-loop supply chains: A game theory perspective. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 13, Issue 3, pp. 1–32). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/su13031397>
- Stempfle, S., Carlucci, D., de Gennaro, B. C., Roselli, L., & Giannoccaro, G. (2021). Available pathways for operationalizing circular economy into the olive oil supply chain: Mapping evidence from a scoping literature review. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 13, Issue 17). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su13179789>
- Theeraworawit, M., Suriyankietkaew, S., & Hallinger, P. (2022). Sustainable Supply Chain Management in a Circular Economy: A Bibliometric Review. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 14, Issue 15). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su14159304>
- Tirkolaee, E. B., Sadeghi, S., Mooseloo, F. M., Vandchali, H. R., & Aeini, S. (2021). Application of Machine Learning in Supply Chain Management: A Comprehensive Overview of the Main Areas. In *Mathematical Problems in Engineering* (Vol. 2021). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2021/1476043>
- Wu, L., Yue, X., Jin, A., & Yen, D. C. (2016). Smart supply chain management: A review and implications for future research. *International Journal of Logistics Management*, 27(2), 395–417. <https://doi.org/10.1108/IJLM-02-2014-0035>
- Zhang, A. (s/f). University of Glasgow - schools - Adam smith business school - our staff - Abraham Zhang. *Gla.ac.uk*. <https://www.gla.ac.uk/schools/business/staff/abrahamzhang/>. (n.d.).
- Zhao, D., & Strotmann, A. (2015). Analysis and Visualization of Citation Networks. *Synthesis Lectures on Information Concepts, Retrieval, and Services*, 7(1), 1–207. <https://doi.org/10.2200/s00624ed1v01y201501icr039>

