



Análisis de las tendencias de sostenibilidad en las cadenas de suministros

Estrella Ivon Aza Arroyo

Trabajo de grado de maestría presentado para optar al título de Magíster en Sostenibilidad

Docente

Gina Lía Orozco Mendoza orientador 1, Magíster (MSc) en Gestión Tecnológica

Marcela María Pérez Ramírez orientador 2, Magíster (MSc) en Sostenibilidad

Universidad Pontificia Bolivariana

Escuela de Ingenierías

Maestría en Sostenibilidad

Medellín, Antioquia, Colombia

2025

El contenido de este documento no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o en cualquiera otra universidad.

Tabla de contenido

Resumen	7
Abstract	8
Introducción	9
1. Planteamiento del problema.....	11
2. Justificación	12
3. Objetivos	13
3.1 Objetivo general	13
3.2 Objetivos específicos.....	13
4. Marco teórico	14
3.1 Desarrollo sostenible	14
3.2 Cadena de suministro	15
3.2.1 Modelo de operación de la cadena de suministro	16
3.3 Economía circular	17
3.4 Ciclo de vida.....	17
3.5 Compras sostenibles	18
3.6 Criterios claves de sostenibilidad.....	19
5. Marco legal y regulatorio.....	21
4.2 Ámbito internacional: directrices y estándares globales	21
4.3 Ámbito nacional: marco legal, políticas y normalización en Colombia	23
6. Estado del Arte.....	26
5.1 Enfoque multisectorial y tendencias globales	26
5.2 Cadena de suministro sostenible	28
5.3 Tecnologías emergentes	29
7. Metodología	32

6.1	Diseño de la investigación.....	32
6.2	Búsqueda y recolección de datos	32
6.3	Análisis de la información.....	33
6.4	Discusión de los resultados	33
8.	Resultados	34
7.1	Tendencias sostenibles en las cadenas de suministro.....	34
7.2	Enfoques estratégicos	37
7.3	Retos y oportunidades	38
9.	Discusión.....	39
8.1	Comparación de enfoques y hallazgos	39
8.2	Evaluación crítica de los estudios y prácticas	40
8.3	Identificación de vacíos y oportunidades	41
10.	Conclusiones	43
	Recomendaciones.....	45
11.	Referencias	46

Lista de tablas

Tabla 1. Principales hallazgos sobre tendencias sostenibles en cadenas de suministro.....36

Tabla 2. Principales factores críticos y oportunidades en las tendencias sostenibles de las cadenas de suministro41

Siglas, acrónimos y abreviaturas

ACV	Análisis del ciclo de vida
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
COP	Conferencia de las Partes
CS	Cadena de Suministro
ESG	Environmental, Social and Governance
IoT	Internet de las cosas
ISO	Organización Internacional de Normalización
GRI	Global Reporting Initiative
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OEM	Original Equipment Manufacturer
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PIB	Producto Interno Bruto
REP	Responsabilidad Extendida del Productor
SGA	Sistema de Gestión Ambiental

Resumen

La presente investigación profundizó en las tendencias sostenibles en la gestión de las cadenas de suministro, reconociendo su papel estratégico en la transición hacia modelos productivos más responsables con el ambiente y la sociedad. A través de una metodología cualitativa de tipo descriptivo, en la cual se analizó información proveniente de informes, investigaciones académicas, estudios de casos y literatura asociada al objeto de estudio, con el fin de identificar patrones, tendencias, desafíos y oportunidades que enfrentan las cadenas de suministros en su camino hacia la sostenibilidad.

El estudio identificó tendencias sostenibles en las cadenas de suministro claves como, economía circular, uso de tecnologías emergentes, trazabilidad de la información, selección ética de proveedores y modelos de negocio verdes/sostenibles. Además, se revisaron casos exitosos en Colombia que han implementado prácticas sostenibles con resultados positivos reflejados en eficiencia, reducción de emisiones, disminución en el consumo de recursos y mejoras en la calidad laboral de sus colaboradores.

Entre los resultados más relevantes se identificaron retos relacionados con la articulación interinstitucional, acceso a tecnologías limpias/verdes y financiamiento para las pymes. A su vez, se identificaron oportunidades en el diseño de políticas públicas, consolidación de alianzas público-privadas y adopción de indicadores de sostenibilidad asociados a los aspectos sociales, ambientales y económicos. Se concluyó que la sostenibilidad en las cadenas de suministro no solo corresponde a una responsabilidad ética, sino que implica una estrategia sistémica que exige un compromiso del gobierno, una colaboración multisectorial y una visión de largo plazo que integre todos los actores del ecosistema empresarial.

Palabras clave: cadena de suministro, sostenibilidad, negocios verdes, producción y consumo

Abstract

The objective of this research was to explore sustainable trends in supply chain management, recognizing their strategic role in the transition toward more environmentally and socially responsible production models. Using a qualitative, descriptive methodology, the study analyzed information from reports, academic research, case studies, and literature related to the subject, to identify patterns, trends, challenges, and opportunities faced by supply chains on their path to sustainability.

The study identified key sustainable trends in supply chains such as circular economy models, the use of emerging technologies, information traceability, ethical supplier selection, and the implementation of green/sustainable business models. Additionally, successful case studies in Colombia were examined, showcasing the application of sustainable practices that resulted in improved efficiency, reduced emissions, decreased resource consumption, and enhanced labor conditions for employees.

Among the most relevant findings were challenges related to inter-institutional coordination, access to clean/green technologies, and financing for small and medium-sized enterprises (SMEs). At the same time, opportunities were identified in the design of public policies, strengthening of public-private partnerships, and adoption of sustainability indicators associated with social, environmental, and economic aspects. It was concluded that sustainability in supply chains is not only an ethical responsibility but also a systemic strategy that requires government commitment, multisectoral collaboration, and a long-term vision that integrates all actors in the business ecosystem.

Keywords: *supply chain, sustainability, green business, production and consumption*

Introducción

Como respuesta a la actual emergencia climática, ha aumentado significativamente la presión social por implementar prácticas empresariales éticas de la mano con la transformación digital. Debido a esto las cadenas de suministro enfrentan el desafío de reestructurar su modelo de operación tradicional hacia esquemas más sostenibles que responda a las demandas por parte de los grupos de interés en el desarrollo de prácticas ambientales más responsables que incorporen de forma transversal criterios de justicia ambiental, equidad social y responsabilidad corporativa.

Esta transición ha dejado de ser una opción y se ha convertido en una necesidad para garantizar la resiliencia operativa de los procesos, aumentar la competitividad y legitimidad de las empresas ante un entorno regulatorio y social cada vez más exigente. En Colombia, persisten desafíos estructurales relacionados con la falta de incentivos regulatorios efectivos, la escasa articulación entre actores público-privados y la resistencia a generar espacios colaborativos.

Esta investigación tiene como propósito comprender cómo las nuevas tendencias y patrones de consumo están impactando y propiciando la transformación en las cadenas de suministro hacia modelos más sostenibles e integrados. A partir de un enfoque cualitativo y descriptivo, se identificaron y analizaron las principales tendencias sostenibles, retos emergentes y enfoques estratégicos aplicados utilizados por los diferentes actores de la cadena para medir su desempeño en materia de sostenibilidad.

La investigación descriptiva responde a preguntas como ¿cuáles son las principales tendencias que orientan la transformación hacia la sostenibilidad de las cadenas de suministro?, ¿qué estrategias están implementando las empresas para integrar criterios ambientales, sociales y económicos en sus cadenas de suministro? Y por último, ¿Qué retos y oportunidades enfrentan los actores involucrados en la adopción de prácticas sostenibles?

El análisis de las tendencias de gestión sostenible en las cadenas de suministro se realizó desde una perspectiva económica, social y ambiental, considerando su relevancia en el marco del derecho ambiental, comercial y del trabajo, con el fin de identificar patrones emergentes, barreras estructurales y prácticas innovadoras aplicadas en distintos sectores económicos. Entendiendo la

gestión sostenible de las cadenas de suministro como sistemas complejos cuya transformación parte de la consolidación de modelos productivos resilientes, éticos y ambientalmente responsables que impactan la calidad de vida de las sociedad civil y comunidades locales

En este sentido, la presente investigación se propone como un aporte a la construcción de un marco que permita comprender las cadenas de suministro sostenibles no solo desde una dimensión operativa, sino como un escenario de interacción ambiental, social, ética y económica. El análisis de las tendencias actuales permite evidenciar cómo los principios de sostenibilidad, el cuidado del ambiental, la equidad intergeneracional y la justicia ambiental, deben integrarse de manera transversal en la gestión empresarial para garantizar procesos productivos alineados con las necesidades del mercado y de nuestro planeta. Asimismo, se reconoce la necesidad de fortalecer el enfoque social mediante la inclusión de comunidades, trabajadores y actores vulnerables en los procesos de toma de decisiones como punto de convergencia clave para el desarrollo de modelos productivos resilientes y sostenibles.

1. Planteamiento del problema

Las cadenas de suministro han experimentado transformaciones significativas en las últimas décadas, impulsadas por fenómenos como la globalización, el cambio climático y la digitalización de los procesos productivos. Históricamente, su gestión se centró en la eficiencia operativa, la reducción de costos y la competitividad económica (Porter, 1985). Sin embargo, eventos como la Cumbre de Río de 1992, la adopción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en 2015 y la firma del Acuerdo de París redefinieron el rol estratégico de la sostenibilidad dentro de los sistemas productivos a nivel global (ONU, 2023). Estos hitos consolidaron un marco internacional que exige a los sectores productivos transitar hacia modelos más responsables, resilientes y alineados con criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG).

En Colombia, la implementación de políticas como el CONPES 3934 de 2018, la Estrategia Nacional de Economía Circular (2019) y el marco de la Responsabilidad Extendida del Productor (Ley 1672 de 2013) han generado avances importantes, aunque persisten brechas relacionadas con la trazabilidad de la información, la articulación interinstitucional y la adopción tecnológica por parte de pequeñas y medianas empresas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019).

Sin embargo, a pesar de esto, las cadenas de suministro aún enfrentan desafíos estructurales para integrar de manera efectiva criterios de sostenibilidad en todos sus eslabones. Existen vacíos en la estandarización de indicadores, dificultades para medir impactos sociales, y limitaciones tecnológicas que afectan la transparencia y trazabilidad, lo cual pone en riesgo la competitividad empresarial y la transición hacia modelos productivos sostenibles. Por tanto, surge la necesidad de analizar las tendencias emergentes que están configurando las nuevas dinámicas de sostenibilidad en las cadenas de suministro, identificando avances, retos y oportunidades que permitan orientar procesos más integrales y estratégicos.

2. Justificación

El estudio de las tendencias sostenibles en las cadenas de suministro es pertinente y necesario, debido a que estas estructuras constituyen uno de los pilares del sistema económico global y tienen una incidencia directa en el consumo de recursos, la generación de residuos, la huella ambiental y las condiciones laborales en múltiples sectores económicos.

Analizar dichas tendencias permite identificar mecanismos innovadores para mejorar la eficiencia, reducir impactos, optimizar procesos y promover la transparencia y trazabilidad a lo largo de todo el ciclo productivo. Además, aporta a la comprensión de cómo modelos como la economía circular, las compras sostenibles, el análisis de ciclo de vida, la digitalización y la gobernanza colaborativa están siendo adoptados en la región y cuáles son sus posibilidades de escalamiento.

Desde la perspectiva social, el estudio es relevante porque evidencia la necesidad de incorporar criterios de justicia social, trabajo digno, equidad de género y participación comunitaria, aspectos que suelen ser relegados frente a los componentes ambientales y económicos.

A nivel institucional, la investigación contribuye al fortalecimiento de políticas públicas, estrategias empresariales y decisiones corporativas que buscan alinear la gestión productiva con los ODS, el Acuerdo de París y las metas nacionales en materia de crecimiento verde.

Finalmente, este análisis brinda herramientas para comprender los retos y oportunidades que enfrentan las empresas en su transición hacia modelos productivos sostenibles, facilitando la toma de decisiones basada en evidencia y la construcción de cadenas de suministro competitivas, resilientes y éticas.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Analizar las tendencias emergentes de sostenibilidad en las cadenas de suministro, identificando sus estrategias, retos, oportunidades e implicaciones para la gestión logística y el desempeño socioambiental de los sistemas productivos.

3.2 Objetivos específicos

1. Identificar las principales tendencias sostenibles que están transformando la gestión de las cadenas de suministro, a partir del análisis de literatura académica, informes especializados, marcos regulatorios y estudios de caso recientes.
2. Analizar los retos, oportunidades y enfoques estratégicos implementados por los distintos actores de las cadenas de suministro, considerando los criterios ambientales, sociales y económicos que determinan su desempeño sostenible.
3. Evaluar el grado de articulación entre las tendencias emergentes de sostenibilidad y los modelos operativos actuales de las cadenas de suministro, con el fin de proponer elementos que contribuyan a la optimización y fortalecimiento de prácticas sostenibles en el sector.

4. Marco teórico

El cambio climático se ha convertido en uno de los mayores desafíos globales del siglo XXI, generando impactos significativos en todos los sectores económico y productivos. El aumento de fenómenos climáticos extremos, la escasez de recursos naturales y las presiones regulatorias están transformando como operan las empresas. Según el Informe de Riesgos Globales del Foro Económico Mundial (2024), los riesgos relacionados con el clima, como pérdida de cultivos, disminución de la capacidad de los bosques para absorber CO2 del aire y los desastres naturales, figuran entre las principales amenazas para la economía global en el corto y mediano plazo.

La necesidad de cambiar la manera en cómo funcionan las actuales dinámicas del mercado, nos ha llevado a repensar cada uno de los eslabones claves de su operación. La urgencia de transitar hacia modelos de negocios sostenibles que respondan a las actuales necesidades del mercado bajo un enfoque holístico es una demanda de los consumidores, donde se considere el ciclo de vida de los productos/servicios y se evalúe su impacto sobre el ambiente y la sociedad.

En un entorno globalizado y altamente competitivo, las cadenas de suministro se han convertido en un factor clave para el éxito y la sostenibilidad de las industrias. En particular, los sectores económicos que enfrenta retos significativos relacionados con la eficiencia operativa, el alto consumo de recursos, la poca sostenibilidad en sus procesos, la innovación y la adaptación a las nuevas dinámicas del mercado.

El estudio de las cadenas de suministro sostenibles requiere un análisis integral que involucre los grupos de valor, los procesos logísticos, las tecnologías y las políticas que impactan el desempeño del sector. A través de este marco teórico, se abordarán los principales conceptos relacionados con la gestión de la cadena de suministro enfocado en su transición hacia la sostenibilidad y se exploran modelos teóricos relevantes relacionados con experiencias internacionales del sector.

3.1 Desarrollo sostenible

La definición de desarrollo sostenible a lo largo del tiempo ha tenido diferentes interpretaciones, sin embargo, una de las más acogidas proviene del informe Brundtland de 1987, el cual enmarca la sostenibilidad en “aquello que permite satisfacer las necesidades del presente sin comprometer

la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias”. De igual manera, la Organización para las Naciones Unidas (ONU) define que el desarrollo sostenible “implica cómo debemos vivir hoy si queremos un futuro mejor, ocupándose de las necesidades presentes sin comprometer las oportunidades de las generaciones futuras de cumplir con las suyas.” (ONU, 2023)

Siendo así que el desarrollo sostenible implica ocuparse de las necesidades actuales sin afectar las necesidades futuras, visto desde un enfoque integral que tome en consideración la protección del ambiental alineadas con las necesidades económicas y sociales, relacionados por medio de un vínculo interdependiente, donde se obtienen beneficios de las partes para obtener unos resultados concretos que impacten positivamente a la sociedad.

3.2 Cadena de suministro

El comité de la OEM (Original Equipment Manufacturer de Estados Unidos) define que la cadena de suministro (CS) es “una asociación de consumidores y proveedores quienes, trabajando juntos en sus propios intereses, compran, transforman, distribuyen, y venden bienes y servicios entre ellos mismos, resultando al final la creación de un producto final específico”. (Gómez & Correa, 2009)

El concepto de cadena de suministro ha adquirido importancia en el medio empresarial, ya que permite visualizar como las partes se interconectan como una red donde todos participan para transformar materias primas en productos terminados que deben pasar diferentes procesos de servicios, información, recursos financieros, capital humano y materiales para llegar al consumidor final.

Las cadenas de suministro se convierten en un factor determinante para lograr una eficiencia en los procesos, aumento en la calidad de los productos, mayor rentabilidad económica y mostrar un valor agregado en el mercado. En el sector textil, las cadenas de suministros no solo deben garantizar la calidad y disponibilidad de los productos, sino también responder a criterios de sostenibilidad socioambientales especialmente en países en desarrollo como Colombia, donde esta industria tiene un aporte significativo en la economía nacional y la generación de empleo.

En las cadenas de suministro también conocidas como cadenas de valor son un sistema articulado a segmentos de mercado donde existe una interconexión entre proveedores y clientes anclas que forman parte de él. Estas cadenas brindan oportunidades para ampliar las colaboraciones entre las empresas que las componen, con enfoque en el uso eficiente de materiales, el reúso de agua y empaques, la implementación de innovaciones tecnológicas, el intercambio de prácticas e información especializada, contribuyendo a la eficiencia y la circularidad en el uso de materiales, agua y energía. (Ambiente, 2025)

3.2.1 Modelo de operación de la cadena de suministro

Los modelos de operación hacen referencia a la organización de las actividades y los procesos con el fin de disminuir los cuellos de botella y optimizar el flujo de materiales e información a lo largo de la cadena de suministro. (Arango Serna, Zapata Cortes, & Gomez Montoya, 2010) Donde las cadenas de suministros se integran por medio de las redes de proveedores, empresas, centros de distribución, ventas al por menor y demás actores involucrados durante todo el ciclo de vida de los productos/servicios, desde que se adquieren las materias primas hasta su disposición final.

Para una operación eficaz de las cadenas de suministro se requiere una integración de esta que permita sincronizar las necesidades y expectativas de los clientes con las dinámicas de los materiales entregados por los proveedores, logrando un balance entre el servicio al cliente, la inversión y el costo del producto final.

La planeación a largo plazo es un elemento clave para el diseño de la CS, en el cual se contempla la cooperación, localización, sistemas de producción, distribución física de las maquinarias, entre otros factores. Las tareas de planificación a mediano plazo están relacionadas con la adquisición de materias primas, compras, requerimientos de materiales, la demanda (pronóstico) e inventarios; mientras que la planificación a corto plazo contempla el transporte, la distribución y programación de la producción.

En este orden de ideas, la integración y la coordinación en la cadena de valor de una empresa es fundamental en la medida que permite aumentar la eficiencia de sus operaciones, mejorar la competitividad, y generar mayor valor para las partes interesadas. Las cuales mediante acciones conjuntas logran obtener sinergias que las llevan a reducir costos, mejorar la satisfacción de los

clientes y hacer frente a los retos de competitividad requeridos para ser exitosos en el entorno actual. (Martínez-Flores, y otros, 2015)

3.3 Economía circular

La economía circular es un modelo de producción y consumo que implica reducir, compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales, con el fin de mantenerlos en uso la mayor parte del tiempo posible. De esta forma, el ciclo de vida de los productos se extiende, se logra una reducción de los residuos al mínimo y cuando un producto llega al final de su vida, sus materiales se mantienen dentro de la economía siempre que sea posible gracias al adecuado uso de los mecanismos para su recirculación. (Parlamento Europeo, 2023) La economía circular se ha vuelto especialmente relevante en sectores de alto impacto ambiental como el manufacturero y textil, debido a que, por su alta generación de residuos, uso intensivo de recursos y prácticas de consumo rápido generan mucha afectación al ambiente.

Los cambios que se proponen desde la economía circular son una oportunidad estratégica para mejorar el ciclo de vida de los productos, involucrar a todos los actores de la cadena de suministro y crear escenarios donde se incorporen prácticas sostenibles en los modelos de negocios, logrando mayor comunicación e intercambio de información entre las partes interesadas en el ecosistema empresarial.

3.4 Ciclo de vida

El ciclo de vida son las etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema del producto, desde la adquisición de materia prima o de su generación a partir de recursos naturales hasta la disposición final. (ISO O. I., 2006) La Unión Europea considera que el ciclo de vida son las etapas consecutivas e interrelacionadas de la vida de un producto y consistentes en la adquisición de la materia prima o su generación a partir de recursos naturales, el pretratamiento, la fabricación, el almacenamiento, la distribución, la instalación, la utilización, el mantenimiento, la reparación, la actualización, el reacondicionamiento y la reutilización, así como el fin de vida útil; (Europea, 2022)

Entender la importancia de visualizar integralmente el ciclo de vida de un producto, permite identificar y evaluar los efectos asociados en cada una de sus etapas. Para ello, el análisis del ciclo

de vida (ACV) se convierte en una metodología determinante al momento de identificar, cuantificar y caracterizar los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas del ciclo de vida de un producto. Básicamente, se enfoca al rediseño de productos bajo el criterio de que los recursos energéticos y materias primas no son ilimitados y que, normalmente, se utilizan más rápido de cómo se reemplazan o como surgen nuevas alternativas. (Romero Rodríguez, 2003)

Según la ISO 14040 de 2006, el análisis del ciclo de vida permite:

- La identificación de oportunidades para mejorar el desempeño ambiental de productos en las distintas etapas de su ciclo de vida.
- La aportación de información a quienes toman decisiones en la industria, organizaciones gubernamentales o no gubernamentales.
- La selección de los indicadores de desempeño ambiental pertinentes, incluyendo técnicas de medición.

En este orden de ideas, el análisis del ciclo de vida es una herramienta muy utilizada en la gestión ambiental para identificar oportunidades de mejora en cada una de las etapas y procesos necesarios para poder generar un producto.

3.5 Compras sostenibles

Una compra sostenible implica considerar los criterios económicos, sociales y ambientales, además de los convencionales como son precio y calidad, mediante un análisis de ciclo de vida, con miras a reducir las consecuencias adversas sobre la salud, las condiciones sociales y el ambiente, y de este modo, lograr importantes economías en los costos de las organizaciones y la comunidad en general. (Cristancho & Martínez, 2018)

Para garantizar que una compra sea sostenible se debe realizar un análisis de los proveedores, establecer criterios de sostenibilidad claros, medibles y monitorear continuamente el cumplimiento de ellos. La gestión de proveedores es un elemento vital en la administración moderna de las empresas sobre todo si se considera que a partir de la calidad de las entradas se puede garantizar la calidad de las salidas. De esta manera, se hace necesario que los gerentes encargados del

aprovisionamiento tengan herramientas que les permitan tomar decisiones ágilmente y, en la medida de lo posible, que sean objetivas y fáciles de usar. (Farfan Bernal, 2014) Las anteriores definiciones también se alinean la adoptada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible que establece que las compras se podrían identificar como sostenibles cuando se identifiquen aspectos ambientales, se ajusten a los principios económicos y consideren estándares ambientales en sus procesos de producción y/o suministro.

3.6 Criterios claves de sostenibilidad

En el marco de la sostenibilidad, los aspectos sociales se han convertido en un factor determinante al momento de analizar la sostenibilidad a largo plazo, criterios como la inclusión, la justicia y el capital social, cada día cobran mayor relevancia en el ambiente empresarial, orientando políticas públicas integrales, iniciativas empresariales y estrategias de gobernanza compartida, a continuación, se definirán estos conceptos y su importancia en las cadenas de suministro:

Cuando hablamos de inclusión social debemos mirarlo desde un ángulo multidimensional, el cual se refiere a la realización de los derechos, la participación en la vida social, el acceso a educación, salud y cuidado, así como a los servicios básicos de infraestructura y a la vivienda, y la disponibilidad de ingresos. Remite a un proceso de mejoramiento de las condiciones económicas, sociales, culturales y políticas para la plena participación de las personas en la sociedad. (Bárcena, Samaniego, Peres, & Alatorre, 2020)

Mientras que la justicia social es la virtud adquirida que inclina la voluntad del hombre a crear el conjunto de condiciones de vida que permiten a los grupos humanos y cada uno de sus miembros alcanzar su propia realización. (Barp Fontan, 2008) El concepto de justicia social va relacionado con principios y valores que fundamentan y respaldan la declaración universal de los derechos humanos, donde la dignidad humana, la solidaridad y el bien común forma parte esencial para alcanzar esa realización humana.

Por lo último, el capital social se puede asociar al conjunto de relaciones sociales caracterizadas por actitudes de confianza y comportamientos de cooperación y reciprocidad. Se trata, pues, de un recurso de las personas, los grupos y las colectividades en sus relaciones sociales con énfasis, a

diferencia de otras acepciones del término, en las redes de asociatividad de las personas y los grupos. (Valencia & Cuartas, 2020)

5. Marco legal y regulatorio

Las grandes empresas en el mundo enfrentan un enorme reto a adaptarse a las nuevas necesidades del mercado, respondiendo a la emergente responsabilidad socioambiental de sus procesos, en paralelo que aumentan su eficiencia logística y rentabilidad económica. En este contexto, las leyes, regulaciones y estándares internacionales son fundamentales para orientar prácticas sostenibles en las cadenas de suministro, por lo cual, en esta sección se identifican las principales leyes, regulaciones, y estándares o normas técnicas tanto internacionales como en Colombia, que orientan la incorporación de criterios de sostenibilidad en las cadenas de suministro.

4.2 Ámbito internacional: directrices y estándares globales

A lo largo de los años, se ha venido intensificado las problemáticas ambientales a nivel mundial, lo que ha llevado a unir esfuerzos y crear espacios para buscar soluciones que respondan a la reducción y mitigación de los efectos del cambio climático. A raíz de esto, se ha creado diversas agendas para establecer acuerdos internacionales que fortalezcan el compromiso global con la sostenibilidad.

La primera conferencia ambiental se desarrolló en 1992 en Rio de Janeiro, Brasil, también conocida como la Cumbre de la Tierra de Río, marcando el inicio del compromiso internacional hacia el desarrollo sostenible. A partir de este evento los países participantes y otros que comenzaron a responsabilizarse por sus acciones se volvieron a reunir en otros espacios de alto nivel, como lo fue la Cumbre del Milenio en 2000 y la Cumbre Rio +20 en 2012, la relevancia que fueron tomando estas agendas permitió que en 2015 se adoptaran los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como una hoja de ruta global con metas específicas hacia 2030 en materia de sostenibilidad social, ambiental y económica. Apenas, tres meses después de la adopción de los ODS, se firma el Acuerdo París, este evento ratificó los compromisos globales en la lucha contra el cambio climático y planteó metas ambiciosas para limitar el calentamiento global por debajo de 2°C. Después de esto, en cada Conferencia de las Partes (COP) se realiza un seguimiento, evaluación y fortalecimiento anual de las metas establecidas en el Acuerdo París y los ODS, garantizando una coherencia entre las partes y lograr el cumplimiento de los acuerdos.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), es una organización Internacional gubernamental, fundada en 1961, cuyo objetivo principal es diseñar y promover políticas que favorezcan la prosperidad, la igualdad, las oportunidades y el bienestar para todas las personas. (DNP, 2024) Uno de los documentos más destacados es la “Guía de la OCDE de debida diligencia para una conducta empresarial responsable” donde se dan recomendaciones claras y prácticas para gestionar los impactos negativos relacionados con derechos humanos, ambiente, condiciones laborales y consumidores que estén asociados a sus operaciones, cadenas de suministros, proveedores y otras relacionadas con sus relaciones comerciales.

Colombia ingresó oficialmente a la OCDE en 2020, su incorporación proporciona el acceso privilegiado a información, reconocimiento internacional y el acceso a herramientas que permitan acelerar la adopción e implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Globales, adoptados por las Naciones Unidas en 2015 como un llamamiento universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030 todas las personas disfruten de paz y prosperidad. (PNUD, 2025)

Existen otras organizaciones no gubernamentales dedicadas al análisis de datos ambientales, certificaciones de sostenibilidad, recomendaciones de políticas públicas y creación de estándares internacionales, entre esas encontramos el Forest Stewardship Council (FSC), una organización no gubernamental independiente formada por miembros que promueve el manejo responsable, ambientalmente apropiado, socialmente beneficioso y económicamente viable de los bosques del mundo. (Forest Stewardship Council, 2025) También, a FAIRTRADE, la cual ofrece una certificación de sostenibilidad para el sector de agricultura, con su Sello de Comercio Justo que garantiza que esos productos certificados cumplieron con una serie de requisitos y criterios sociales, ambientales y económicos auditados de manera independiente.

Otra organización muy reconocida internacionalmente es la Global Reporting Initiative (GRI), una organización independiente sin fines de lucro dedicada a evaluar y desarrollar informes de sostenibilidad, además de proporcionar estándares, herramientas y mecanismos que les permitan a las empresas identificar, comprender y tomar decisiones sobre los impactos que generan.

En relación con las certificaciones, una muy reconocida a nivel internacional y adoptada en Colombia es la NTC ISO 14001 de 2015, esta norma internacional especifica un proceso para controlar y mejorar el rendimiento y desempeño ambiental de una empresa u organización. (Comercio, 2024) El desarrollo normativo ha proporcionado herramientas robustas para la incorporación de principios de sostenibilidad en las cadenas de suministro, en el caso de la NTC-ISO 20400, adoptada en Colombia como referencia para compras sostenibles, establece directrices prácticas para integrar consideraciones sociales, ambientales y éticas en las decisiones de adquisición, lo cual es fundamental para alinear la gestión empresarial con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Asimismo, la norma ISO 26000 ha sido un pilar en la formulación de políticas de responsabilidad social, al ofrecer un marco conceptual amplio que promueve la gobernanza organizacional, el respeto a los derechos humanos y el desarrollo comunitario. En este mismo sentido, el Esquema de Certificación Ambiental (ECA) ha sido una herramienta de referencia para países de Latino América en la estructuración de sellos ambientales sectoriales, orientados a mejorar el perfil ambiental de los productos y su posicionamiento en mercados sostenibles.

4.3 Ámbito nacional: marco legal, políticas y normalización en Colombia

En Colombia, el marco jurídico-legal que rige la sostenibilidad de las cadenas de suministro se articula a través de leyes comerciales, laborales, políticas públicas y normas técnicas, las cuales se relacionan a continuación:

Por medio del Código de Comercio Colombiano (Decreto 410 de 1971) se regulan todas las actividades comerciales y mercantiles que se desarrollan en el país, incluyendo contratos, obligaciones comerciales, transporte y almacenamiento. El Estatuto del Consumidor (Ley 1480 de 2011) garantiza el derecho del consumidor a recibir información clara sobre los impactos de los productos, lo promueve la transparencia en las cadenas de suministro.

En el tránsito para lograr una formalización laboral y social en los diferentes sectores económicos del país, el Código Sustantivo del Trabajo (Decreto Ley 2663 de 1950) establece los términos para las condicionales laborales, obligaciones, deberes y derechos de los empleadores y trabajadores. Y en este mismo camino, a través de la Ley 1429 de 2010 se ofrecen incentivos a las empresas de tal

manera que aumenten los beneficios y disminuyan los costos de formalizarse, facilitando los procesos productivos más transparentes y sostenibles.

En materia ambiental, en 2002 el hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible formuló el Plan Nacional de Mercados Verdes, a través del cual se consignaron los fundamentos específicos de la diferenciación a través del eco-etiquetado, como una meta clave dentro de la estrategia para “sensibilizar a los consumidores y productores colombianos sobre estos nuevos mercados y sus ventajas”. (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2005) Con el objetivo de que los consumidores identifiquen cuales son los productos que tienen un impacto ambiental positivo se reglamentó el uso del Sello Ambiental Colombiano (resolución 1555 de 2005).

En 2010 se formuló la Política de Producción y Consumo Sostenible, la cual busca consolidar y ampliar la experiencia que se ha desarrollado con los sectores de producción y comercialización de productos ecológicos y productos provenientes del aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, que han mostrado ser ejemplares en cuanto a la promoción de la producción y el consumo sostenible. (Ministerio de Ambiente, 2010)

Hay un avance significativo en la normalización de criterios técnicos orientados a la sostenibilidad en las cadenas de suministro, destacándose instrumentos como la Guía Técnica Colombiana GTC 266, la cual establece lineamientos para la implementación de compras verdes en el sector público y privado. Esta guía promueve la inclusión de criterios ambientales en los procesos de adquisición de bienes y servicios, fomentando prácticas responsables desde la demanda institucional. Asimismo, se evidencia un proceso de fortalecimiento en la formulación de normas técnicas asociadas a la sostenibilidad, liderado por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), que ha permitido la adaptación de estándares internacionales a las condiciones locales, particularmente en sectores como construcción, agroindustria y manufactura.

Colombia en su camino para impulsar el aumento de la productividad y la competitividad económica del país formuló la Política de Crecimiento Verde en el CONPES 3934 de 2018 se promueven las cadenas de suministros que incorporen criterios de sostenibilidad en sus procesos por medio de prácticas sociales (justicia social y trabajo decente), ambientales (uso eficiente de

recursos) y económicas (economía solidaria e inclusión financiera) y al mismo tiempo lograr una trazabilidad que permita evidenciar el cumplimiento ambiental y social por parte de sus proveedores, con estas acciones se espera que el país impulse la producción y consumo sostenible. En el marco de esta política se establecieron trayectorias de crecimiento que garantizan en el largo plazo el desarrollo económico, la conservación del capital natural, el bienestar social y la seguridad climática del país. (CONPES, 2018)

Un componente clave en la sostenibilidad de las cadenas de suministro en Colombia es la implementación del principio de Responsabilidad Extendida del Productor (REP). Este principio, consagrado en la Ley 1672 de 2013 y reglamentado por el Decreto 284 de 2018, obliga a los productores, importadores y comercializadores a asumir la gestión postconsumo de ciertos productos como envases, empaques, llantas, baterías, electrodomésticos, medicamentos vencidos, entre otros.

En 2019, el gobierno nacional lanzó la Estrategia Nacional de Economía Circular, la cual propende por un nuevo modelo de desarrollo económico que incluye la valorización continua de los recursos, el cierre de ciclos de materiales, agua y energía, la creación de nuevos modelos de negocio, la promoción de la simbiosis industrial y la consolidación de ciudades sostenibles, con el fin, entre otros, de optimizar la eficiencia en la producción y consumo de materiales, y reducir la huella hídrica y de carbono. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019)

En este orden de ideas, para reconocer las necesidades de cambio que enfrentamos actualmente debido a las preocupaciones socioambientales y sus impactos en el desarrollo económico, Colombia ha avanzado en establecer un marco regulatorio que permita cumplir las metas y acuerdos en los que tiene compromisos. Si bien, nos falta un largo camino se han dado pasos significativos para orientar a los sectores económicos hacia modelos más sostenibles, que articule desarrollo económico, el impacto social y sostenibilidad ambiental.

6. Estado del Arte

En las últimas décadas, el concepto de sostenibilidad en las cadenas de suministro ha evolucionado significativamente, inicialmente centrado en aspectos económicos como la eficiencia y la rentabilidad, sin embargo, debido a diferentes problemáticas hoy se analiza desde un enfoque integral y holístico que incorpora dimensiones ambientales, sociales y de gobernanza (ESG). Este cambio no responde solamente a una mayor conciencia sobre los impactos negativos de los modelos de producción y economía lineal, sino también a las presiones ejercidas por los consumidores, reguladores, inversionistas y otros grupos de interés, que demandan mayor responsabilidad y transparencia en los procesos. (Seuring & Müller, 2008)

5.1 Enfoque multisectorial y tendencias globales

Estos impactos evidencian la necesidad de cuestionar los actuales modelos de producción y consumo en la industria, reevaluar las prácticas tradicionales por unas más sostenibles que reduzcan sus efectos negativos en el ambiente y la sociedad. Aunque esta problemática tiene una afectación global, cada país enfrenta sus propios desafíos de acuerdo con su contexto económico, ambiental, tecnológico, social y regulatorio. De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2023), los sectores económicos de alto impacto, como el agroalimentario, manufactura, minería y construcción, contribuyen en gran medida a la generación de gases de efecto invernadero, la explotación de recursos no renovables y la degradación de los ecosistemas.

El factor externo de amenaza propiciado por la pandemia de COVID-19; ha generado cambios, las empresas emergieron a un sentir más humano, más gentil y social. (Fong Villegas, de la Cruz Salaiza Lizárraga, Vega Osuna, & Reyes Bazua, 2022) Los sectores empresariales ya sometido a una gran presión por el dumping medioambiental y social como consecuencia de los bajos costos de producción y las normas medioambientales en países no pertenecientes a la Unión Europea, con las consecuencias postpandemia la situación se vio agravada aún más por una serie de casos de prácticas abusivas que afectaban a marcas internacionales y a sus proveedores y trabajadores. (Europeo, 2023)

Las operaciones realizadas por las empresas tienen un impacto en el entorno ya sea negativo o positivo, el cual está asociado de forma directa con la manera en cómo desarrollan sus actividades,

en este sentido, la tendencia por parte de los consumidores/clientes va relacionada con la necesidad de sentirse identificados con las industrias con las cuales tiene contacto, donde uno de los mecanismos puede ser, el conocimiento de aquellas actividades realizadas desde su responsabilidad social, sin la obligación de una normativa jurídica, sino por iniciativa propia, lo cual refleja una relación causal entre las acciones entabladas y el impacto producido por dichas actividades. (Barragán, Medina, Gómez, & Arias, 2022)

Actualmente, las empresas están manejando las obligaciones sociales a través de la responsabilidad del personal, promoviendo la protección del ambiente y conducta consciente con los stakeholders, posibilitando ventajas internas que incorporan el bienestar y seguridad laboral, la transformación ante el cambio, gestión ambiental y los recursos humanos, y también beneficios externos como situaciones ambientales mundial, derechos civiles y alianzas comerciales estratégicas. (Ramírez, Alemán, Herrera, & Antequera, 2022)

Un modelo sostenible de negociación, dotación y generación de recursos alude a la dimensión teórica de la libertad individual vs. la igualdad o la equidad, desde una perspectiva ética, la desigualdad transgrede el principio de libertad individual. (Ullauri Betancourt, 2023) Se comienzan a visualizar los espacios geográficos desde la perspectiva de la responsabilidad social, donde se fortalecen las acciones comunitarias y solidarias, brindando apoyo a las comunidades vulnerables, buscando obtener mejores beneficios para toda la población, sirviendo modelo para localidades de otros países. (Torres Hernández, 2022)

Por lo cual, construir un territorio desde la perspectiva solidaria y social, implica el desarrollo de acciones desde la responsabilidad conjunta de todos los involucrados en la gestión pública y social de un determinado territorio. (Torres Hernández, 2022) Lograr el equilibrio entre el consumo de los recursos disponibles en los territorios, el involucramiento de las comunidades y la satisfacción de las necesidades laborales del personal responde a ese llamado de responsabilidad social que deben tener las empresas y demandan los consumidores.

5.2 Cadena de suministro sostenible

La sostenibilidad en el desempeño de la cadena de suministro ha ganado interés entre académicos y empresarios gracias a la consideración de aspectos sociales y ambientales. Esto requiere de mecanismos robustos de medición, necesarios para transitar hacia una economía más limpia. (Vinajera-Zamora, Marrero-Delgado, & Cespón-Castro, 2020)

Las cadenas de suministros analizadas integralmente desde los componentes económico, ambiental y social han ido evolucionando sus dinámicas de operatividad dada las necesidades establecidas por el cambio de pensamiento de los mercados emergentes, que no buscan solamente un producto o servicio para satisfacer las necesidades de la sociedad, sino que también tengan un valor agregado relacionado ya sea con la responsabilidad social o con el cuidado del ambiente, en muchos de los casos que involucre ambos enfoques.

En las cadenas de suministros se interrelacionan diferentes procesos que permiten que el producto pueda llegar al consumidor final, sin embargo, hay actividades que podrían catalogarse como estratégicas para marcar un punto de diferencia cuando se incluyen criterios de sostenibilidad. Al definir lineamientos claros en la adquisición de materias primas se puede generar una mayor transparencia en los procesos, la adopción de condiciones ambientales para la compra de productos y lograr un mejor seguimiento de las contrataciones.

En este orden de ideas, los modelos de compras sostenibles buscan crear un factor diferenciador en la competitividad de las empresas, alineándose con las tendencias globales y los preceptos de la responsabilidad social empresarial. Vargas propone un modelo que se basa en el análisis de tres escenarios: el proveedor, la compra en sí misma (ya sea el bien o el servicio) y la metodología de compra. Al implementar un sistema de gestión de compras competitivas y sostenibles, la empresa debe dar prioridad a la evaluación de aquellos proveedores o contratistas que generen valor agregado a la responsabilidad ambiental de la organización a través de su cadena de suministro. (Vargas Ó. , 2014)

Además de establecer lineamientos claros en los procesos de adquisición de las materias primas para mejorar la sostenibilidad ambiental de los productos, los requisitos de información que deben

ser incluidos en las etiquetas de los productos o en la descripción de los servicios deben guardar relación con un parámetro del producto seleccionado pertinente para el aspecto del producto, como la huella ambiental del producto o su durabilidad. (Europea, 2022)

Las cadenas de suministro son extremadamente globales, ya que se practica cada vez más el outsourcing, sumado a la externalización masiva con un enfoque en la disminución del costo de producción se vio facilitada por una combinación de geopolíticas, las necesidades del mercado (el alza de competencia) y los avances tecnológicos (tecnología de la información y mejoras en el sector del transporte) (Siggelkow & Altrock, 2021) Estas prioridades están conectadas entre sí y requieren un enfoque coordinado por parte de todos los actores de la cadena de valor. Por ejemplo, centrarse en la modificación de los hábitos de consumo podría reducir radicalmente la presión sobre el sistema de producción. (Programme, 2023)

Las alianzas estratégicas entre los negocios, gobierno y la sociedad civil son una característica en crecimiento de las economías emergentes y países en desarrollo, puesto que hoy en día ninguna compañía por sí sola puede hacer frente a los retos que impone el desarrollo sostenible, estas prácticas involucran alianzas con las cuales las empresas focales bajo estudio pueden hacer frente a los problemas complejos de carácter social, ambiental y económico que pueden darse en sus cadenas de suministro en un país como Colombia, donde se exceden las capacidades gerenciales de estas organizaciones. (Chacón J. , 2017)

Además, se debe tener en consideración que existen muchas presiones sobre las industrias para minimizar costos y agilizar los tiempos de cambio entre las colecciones, además de un aumento en los riesgos asociados a las condiciones laborales, la vulneración de los derechos humanos y la vinculación informal de poblaciones vulnerables como niños y mujeres sin ningún tipo de garantías en la cadena de valor o suministro. Por lo cual, buscar un equilibrio entre las necesidades del mercado, la demanda de los consumidores y la responsabilidad socioambiental que deben tener las empresas serán la base para poder lograr la transición hacia la sostenibilidad.

5.3 Tecnologías emergentes

La adopción de tecnologías como inteligencia artificial, internet de las cosas y análisis de datos

está transformando radicalmente la planificación, ejecución y control de procesos logísticos. La aplicación estratégica de Big Data en el análisis de la gestión de la cadena de suministro se traduce en una identificación más eficiente de cuellos de botella o puntos críticos de bajo rendimiento, una reducción de costos por mejoras en los procesos, aumento en la calidad del servicio al cliente y un fortalecimiento de la resiliencia y agilidad ante interrupciones frecuentes. (Manufactura LATAM, 2024)

La inteligencia artificial está revolucionando la manera en la que se venían gestionando las inversiones económicas y optimizando procesos, algunas aplicaciones claves relacionadas con su uso en las cadenas de suministro son el análisis en tiempo real de los riesgos ambientales, sociales y de gobernanza (ESG), la detección de greenwashing y el diseño personalizado de portafolios sostenibles.

Otra tecnología emergente con reciente aplicación a la cadena de suministro es el blockchain una herramienta de trazabilidad, seguridad y transparencia en los procesos asociados al análisis, control y seguimiento de mercancías en la cadena de suministro. (Alzate & Giraldo, 2024) A través de esta tecnología, que además es de bajo costo se puede mejorar considerablemente la seguridad en la trazabilidad de la información, la distribución y rastreo de los productos, y la consulta de tiempo real del registro de la información, aportando significativamente a la disminución de intermediarios que interactúan a lo largo de la cadena de valor, este factor además de generar un aumento en los costos de los productos afecta los tiempos en las operaciones.

Por último, encontramos la logística 4.0 para la digitalización de la información en el sector industrial, que incluye la interconexión, digitalización e informática en la nube. Es importante tener en cuenta que la labor de los responsables de logística ya no se limita al transporte propiamente dicho, sino también a la tarea de coordinación multifuncional y supraempresarial de la logística en toda la cadena de suministro. Con la digitalización de lo físico nos referíamos a que los productos, las máquinas, las fábricas, las mercancías, los almacenes, vehículos, se deben interconectar entre sí y no trabajar de forma autónoma. (Morales Gonzáles & Poveda Montilla, 2019)

Existen muchas otras tecnologías que no se mencionaron anteriormente que están facilitando de muchas maneras la gestión eficiente y sostenible en las cadenas de suministro, y a medida que pase el

tiempo irán saliendo muchas más que abrirán nuevas posibilidades para fortalecer la transparencia, eficiencia y credibilidad en las cadenas de suministro. A medida que el cambio climático y los problemas sociales se intensifican, como es de esperarse, los mercados financieros evolucionarán hacia un modelo donde los criterios ESG no solo serán deseables, sino indispensables para la resiliencia y éxito a largo plazo de las inversiones. Los desafíos como el greenwashing, la falta de estándares globales, y el impacto de los riesgos climáticos extremos obligarán a los actores financieros a innovar, ser más rigurosos y actuar con auténtico compromiso hacia la sostenibilidad.

7. Metodología

Esta investigación adoptó una metodología de tipo cualitativo, fundamentada en el estudio de un caso descriptivo, el análisis interpretativo de información secundaria relacionada con la comprensión de estrategias, tendencias, retos y enfoques sostenibles de las cadenas de suministro, específicamente su dinámica y gestión.

La investigación cualitativa se caracteriza por un análisis en detalle de un fenómeno o situación específica. Por lo cual, se orientó hacia una revisión documental para obtener una comprensión profunda y crítica de las dinámicas que se desarrollan dentro de la gestión de las cadenas de suministro.

6.1 Diseño de la investigación

La investigación fue de tipo descriptivo, ya que busco identificar y analizar las dinámicas de sostenibilidad en las cadenas de suministro, ya que, siendo un campo dinámico está se encuentra en constante cambio para satisfacer las necesidades del mercado. Se inicio con una revisión exhaustiva sobre literatura relacionada que permitieran contextualizar el problema y establecer líneas estratégicas de investigación. Se priorizo información emitida en años más recientes sobre informes de organismos internacionales, publicaciones especializadas y estudios de caso recientes.

En relación con la selección de las fuentes secundarias, esta respondió a la necesidad de analizar enfoques diversos, enmarcados en contextos globales, regionales y nacionales, que permitieran identificar tendencias, retos y los próximos desafíos.

6.2 Búsqueda y recolección de datos

Este paso involucra la definición y delimitación de la recolección del material, la definición de la unidad de análisis y el desarrollo de un análisis descriptivo del material recolectado. (Chacón Vargas, 2017)

La consulta de información se realizó por medio de base de datos como: Scopus, ScienceDirect, SpringerLink y Google Academic, utilizando combinaciones de palabras claves relacionadas con

el objeto de la investigación y el estudio del caso como: sostenibilidad, tecnologías verdes, cadenas de suministro, desarrollo sostenible, ciclo de vida, entre otras.

Por último, la información se agrupó para realizar un análisis específico por las líneas estratégicas definidas.

6.3 Análisis de la información

El enfoque de análisis de la información fue mediante la organización de matrices de análisis temático, lo que permitió identificar temas, patrones y puntos relacionados.

Los documentos se clasificaron teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Tendencias sostenibles en las cadenas de suministro
- Enfoques estratégicos
- Retos y oportunidades

De igual manera, se empleó un análisis de contenido cualitativo para comparar enfoques, la triangulación de fuentes y en la identificación de convergencias y divergencias entre los distintos estudios revisados. Como parte del análisis, se incluyó el estudio de caso del comportamiento de las cadenas de suministro, a través del análisis de reportes, trabajos de grado y artículos académicos, permitiendo comparar las tendencias y retos del sector, su evolución a través del tiempo y resaltar los beneficios de implementar una gestión sostenible en las cadenas de suministro.

6.4 Discusión de los resultados

La discusión se construyó alrededor de una interpretación crítica de los métodos aplicados comparados con los marcos teóricos revisados. A través del análisis de la información, se identificaron las líneas estratégicas que fundamentaron la investigación, los hallazgos y descubrimientos del estudio, permitiendo la generación de recomendaciones orientadas a la necesidad de adoptar modelos sostenibles en las cadenas de suministros.

8. Resultados

Transformar la cadena de suministro para que pueda hacer frente a los actuales retos económicos, sociales y ambientales que estamos viviendo se ha convertido en una necesidad urgente que requiere de acciones inmediatas. Como respuesta a esta necesidad han surgido diferentes tendencias, mecanismos y estrategias encaminadas a convertir las cadenas de suministro en estructuras más competitivas, sostenibles, resilientes y con mayor responsabilidad social. Este capítulo presenta un análisis detallado de las principales tendencias sostenibles en las cadenas de suministro, enfoques estratégicos emergentes en el mercado, y los retos y oportunidades asociados a su implementación.

7.1 Tendencias sostenibles en las cadenas de suministro

Las cadenas de suministro desempeñan un papel fundamental en la economía global, ya que conectan diferentes sectores productivos, generan empleo y permiten la distribución de bienes y servicios. Acelerar la actual transición hacia la sostenibilidad en la cadena de suministro quiere un enfoque holístico que permitan cambios sistémicos en todos los eslabones de la cadena, con medidas coordinadas y articuladas entre los actores que participan en ella.

Una de las principales tendencias identificadas es la adopción de un enfoque sistémico e integrado que reconoce las cadenas de suministro como estructuras interdependientes en las que confluyen dimensiones económicas, sociales y ambientales. Esta visión sistémica implica que las decisiones en un eslabón tienen efectos directos y acumulativos en los demás, lo que obliga a repensar la planificación, ejecución y evaluación de las operaciones logísticas desde una perspectiva holística (Porter, 1985).

Otra tendencia relevante es la creciente inclusión de criterios ESG en los modelos de gestión de las cadenas de suministro, estos criterios permiten evaluar el desempeño sostenible de proveedores y socios estratégicos, considerando aspectos como la huella ambiental, las condiciones laborales, la ética corporativa y la transparencia informativa. Estos avances responden a una demanda global por parte de los consumidores, reguladores e inversionistas, quienes buscan asegurar que los productos y servicios adquiridos se alineen con principios éticos y sostenibles (United Nations Global Compact, 2025).

La incorporación de tecnologías emergentes constituye una tendencia transformadora en el ámbito de la sostenibilidad logística. Tecnologías como blockchain, inteligencia artificial (IA), big data, sensores IoT (Internet de las cosas) y sistemas de monitoreo ambiental permiten mejorar la trazabilidad, transparencia, eficiencia energética y capacidad de reacción ante eventos disruptivos (Manufactura LATAM, 2024). Esta tendencia también exige un fortalecimiento de las capacidades técnicas y digitales de las empresas, así como políticas públicas que reduzcan la brecha tecnológica, especialmente en países en desarrollo como Colombia.

Las compras sostenibles se han posicionado como un eje central dentro de las estrategias de sostenibilidad empresarial. Esta tendencia promueve la inclusión de criterios sociales, éticos y ambientales en los procesos de adquisición de bienes y servicios, permitiendo favorecer proveedores responsables, reducir impactos negativos y contribuir al desarrollo económico local (Vargas J. , 2014). La sostenibilidad en las cadenas de suministro requiere de una gobernanza que articule esfuerzos entre sectores público, privado, académico y comunitario. Esta tendencia implica el desarrollo de alianzas estratégicas intersectoriales que permitan compartir recursos, conocimientos y capacidades para enfrentar retos complejos como el cambio climático, la inequidad social o la transición energética (Chacón M. , 2017) .

La reconfiguración del modelo lineal tradicional hacia un enfoque de economía circular constituye una de las transformaciones más relevantes en las cadenas de suministro, que implica diseñar productos y procesos que minimicen residuos, faciliten la reparación, reutilización y reciclaje, y promuevan el uso eficiente de los recursos desde la fase de diseño hasta el final del ciclo de vida del producto (Europea C, 2022).

A continuación, se presenta en la tabla 1 los principales hallazgos sobre tendencias sostenibles en cadenas de suministro:

Tabla 1. Tendencias sostenibles en cadenas de suministro

Tendencia Sostenible	Descripción Técnica	Implicaciones Clave
Enfoque sistémico	Reconoce la cadena de suministro como un sistema interdependiente que requiere integración de criterios sociales, ambientales y económicos.	Exige alineación entre procesos, trazabilidad integral, y métricas comunes desde el diseño hasta la disposición final.
Tecnologías emergentes	Uso creciente de blockchain, análisis de ciclo de vida (ACV), inteligencia artificial y sistemas de monitoreo ambiental.	Permite decisiones basadas en datos, mayor trazabilidad y eficiencia, aunque enfrenta brechas de infraestructura y formación técnica.
Compras y contrataciones sostenibles	Inclusión de criterios éticos, sociales y ambientales en procesos de adquisición.	Favorece proveedores responsables, mejora la reputación corporativa e impulsa el desarrollo local y la economía verde.
Gobernanza colaborativa multisectorial	Participación conjunta de sectores público, privado, académico y comunitario en estrategias sostenibles.	Fortalece la coherencia institucional, reduce la fragmentación de esfuerzos y estimula la innovación intersectorial.
Economía circular	Reconfiguración del modelo lineal hacia uno regenerativo: ecodiseño, reúso, reciclaje, logística inversa y valorización de residuos.	Disminuye la huella ambiental, mejora la eficiencia de recursos y abre nuevas oportunidades de negocio con enfoque sostenible.

Sin embargo, para lograr la transformación sistemática en las cadenas de suministro fomentar el consumo responsable no es suficiente, se requiere incorporar innovaciones tecnológicas en los procesos de producción. El uso de estas tecnologías está revolucionando la manera en cómo funcionan las operaciones industriales y darán forma a nuevos modelos operativos y mejoras en los procesos generales de las cadenas de suministro.

7.2 Enfoques estratégicos

La revolución digital y los cambios sociales recientes han llevado a que la sostenibilidad deje de ser una ventaja competitiva para convertirse en una necesidad estratégica. Las empresas que no integren principios de sostenibilidad en sus modelos de negocio corren el riesgo de perder competitividad, clientes y oportunidades en un entorno cada vez más regulado y exigente. En este sentido, es clave replantear los modelos operativos tradicionales e incorporar estrategias colaborativas, diversificación de proveedores, digitalización de procesos e integración de patrones de economía circular. Estas estrategias permiten mejorar el rendimiento, reducir costos, elevar la eficiencia y aumentar el valor percibido por los clientes y stakeholders.

El encadenamiento productivo, es una estrategia que tiene un impacto muy positivo mirado desde un componente social, es un modelo que integra dos partes, la empresa y su cadena productiva que involucra los actores que participan dentro de la misma, esta relación permite promover la integración de las partes, mejorar la eficiencia de los procesos y su competitividad por medio de la colaboración. (Bancolombia, s.f.) De igual manera, una herramienta clave es el análisis de ciclo de vida (ACV), que permite identificar y evaluar impactos ambientales, sociales y económicos a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto o servicio. El ACV permite tomar decisiones informadas sobre diseño, materiales, procesos logísticos y disposición final, promoviendo una gestión más inteligente de los recursos. (ISO I. O., 2006)

Las estrategias para la optimización de procesos y materiales en la industria son fundamentales para minimizar el impacto ambiental y maximizar la eficiencia en los procesos. Esto implica reducir el número de etapas o ciclos de producción, disminuir la huella ecológica y reducir la generación de residuos tanto pre-consumo como post-consumo. (moda, 2024) En este orden de ideas, los enlaces que se crean alrededor de una buena interrelación de procesos favorecen la integración en la economía territorial y contribuyen a mejorar la competitividad, en el caso específico de una buena articulación de organizaciones se evidencia un beneficio en el aumento de la capacidad de respuesta a las demandas e incremento en la calidad de la producción. (Nariño, Hernández, Gonzáles, & Cossío, 2024)

7.3 Retos y oportunidades

Evaluar el impacto ambiental en las cadenas de suministros es uno de los principales retos que se enfrentan las industrias debido a los diferentes impactos ambientales, sociales y económicos negativos generados por su modelo actual de operación. Se evidencia entre los principales retos sociales la poca inclusión social de comunidades rurales, indígenas o con alta vulnerabilidad, debido a su poco acceso de conectividad, educación o acceso a mercados.

En relación con el componente ambiental, el principio de responsabilidad extendida del productor (REP), representa una oportunidad para promover la sostenibilidad al trasladar la responsabilidad del manejo de posconsumo. El éxito de la implementación de la REP depende en gran medida de la existencia de un control y seguimiento de las obligaciones y metas establecidas, como también de la transparencia con la que se lleven adelante los sistemas de gestión y la trazabilidad de los productos. (CODS, 2021)

A pesar de que muchas de las tendencias descritas apuntan a la reducción del impacto ambiental y la eficiencia económica, existe una creciente necesidad de incorporar de manera más decidida el componente social dentro de las estrategias sostenibles. Esta tendencia subraya la importancia del trabajo digno, la equidad de género, la inclusión de comunidades locales y la protección de los derechos humanos como pilares para cadenas de suministro justas y resilientes (Barragán, Medina, Gómez, & Arias, 2022)

Por último, la sostenibilidad no debe limitarse a acciones desarrolladas desde una mirada ambiental sino enfoques sistémicos que logren generar mecanismos de articulación como plataformas de innovación para la transferencia de conocimiento, desarrollar productos con alto valor agregado e integrar prácticas de producción éticas, sostenibles y equitativas que promuevan el desarrollo rural y la inclusión social para alcanzar una verdadera sostenibilidad a largo plazo.

9. Discusión

Se realizó un análisis crítico de los hallazgos relevantes desarrollado en el capítulo de resultados, con el fin de compararlos con los enfoques identificados en el marco teórico y responder a las preguntas de investigación planteadas. Desde una perspectiva cualitativa de tipo descriptivo, se exploran los puntos de convergencia, contradicciones y prácticas de gestión sostenible desarrolladas en las cadenas de suministro.

8.1 Comparación de enfoques y hallazgos

Uno de los principales hallazgos señala que la incorporación efectiva de la sostenibilidad en las cadenas de suministro requiere una visión sistémica e integrada. Esta perspectiva coincide con lo planteado por (Porter, 1985), quien resalta la importancia del encadenamiento productivo como un elemento estratégico para mejorar la competitividad empresarial de forma sostenible. En el contexto colombiano, empresas como Alpina, Grupo Éxito y Postobón han adoptado prácticas que reflejan este enfoque, implementando mecanismos de trazabilidad, fortaleciendo la participación de proveedores locales y reduciendo sus impactos ambientales. Estas acciones respaldan lo propuesto por el Pacto Mundial de las Naciones Unidas (United Nations Global Compact, 2025), el cual promueve la sostenibilidad como un eje transversal en los procesos de transformación empresarial y responsabilidad corporativa.

Al comparar estos enfoques con estudios internacionales, se observa que los países con mayor desarrollo tecnológico tienden a aplicar estrategias más avanzadas, como el uso de inteligencia artificial o machine learning para la optimización logística sostenible. En América Latina, sin embargo, el enfoque aún es predominantemente reactivo y está condicionado por marcos normativos incipientes y limitaciones de infraestructura. En este sentido, Colombia se encuentra en una fase de transición, en la que coexisten prácticas tradicionales con iniciativas emergentes que apuntan hacia una modernización progresiva.

Asimismo, se evidencia que el avance hacia cadenas sostenibles no es lineal sino integral e involucra diferentes actores del tejido empresarial. Este hallazgo coincide con el enfoque integrado en la planificación pública, la cual consiste no solo en la incorporación de componentes ambientales en los planes y proyectos de desarrollo social y económico, sino en la promoción de

un equilibrio sectorial e intersectorial entre el desarrollo social, el crecimiento económico sostenido e inclusivo, y la gestión sostenible de los recursos naturales y los ecosistemas. (United Nations Environment Programme, 2020)

8.2 Evaluación crítica de los estudios y prácticas

En relación con la solidez de los enfoques de sostenibilidad identificados en esta investigación, se evidencia que existen buenos avances en las grandes empresas, sin embargo, las pymes presentan limitaciones relacionadas con el acceso a tecnología, formación en sostenibilidad y financiamiento verdes, lo que genera una alarma en relación de la necesidad de fortalecer el tejido empresarial a nivel local, con el fin de lograr cerrar brechas que impidan una transición justa y equitativa.

Además, la falta de estandarización de indicadores de sostenibilidad dificulta en gran medida la comparación entre empresas y sectores económicos, obstaculizando en gran medida la toma de decisiones informada por parte de inversionistas y consumidores. Debido a que la adopción de herramientas como el GRI (Global Reporting Initiative) es voluntaria, muchas empresas aún no logran hacer un tránsito hacia la integración de métricas, lo cual limita en gran medida el alcance del análisis comparativo.

El greenwashing representa un riesgo dentro de los avances que se pueden generar en materia de sostenibilidad, ya que pone en tela de juicio la credibilidad de empresas que están realizando acciones reales y generan confusión a los consumidores que están interesados en productos o servicios amigables con el ambiente. Actualmente se vienen desarrollando prácticas donde las empresas muestran al público una imagen responsable con el ambiente por medio de campañas de comunicación, informes o certificados superficiales, sin embargo, son acciones superficiales que no integran cambio de fondo en sus procesos ni en su cultura organizacional.

En países en desarrollo los sectores productivos presentan brechas significativas en condiciones laborales, informalidad, y acceso equitativo a oportunidades económicas, especialmente para mujeres, jóvenes y comunidades étnicas. Por tanto, incorporar evaluaciones de impacto social y estrategias de desarrollo territorial en la planificación de las cadenas de suministro resulta imprescindible para lograr una sostenibilidad a largo plazo y con un verdadero impacto.

En el contexto nacional, donde las capacidades institucionales y empresariales son limitadas, la cooperación intersectorial se convierte en una herramienta fundamental para impulsar transformaciones estructurales en los modelos productivos. Ejemplos exitosos incluyen la conformación de clústeres sostenibles, plataformas regionales de innovación y programas de formación conjunta en sostenibilidad para proveedores y aliados estratégicos.

8.3 Identificación de vacíos y oportunidades

Un vacío notorio es la limitada inclusión de factores sociales al analizar las tendencias de sostenibilidad en las cadenas de suministro, ya que la mayor parte de las iniciativas se concentran en desarrollar acciones encaminadas a mejorar situaciones relacionadas con los componentes ambiental y económico, dejando marginalizados aspectos sociales como las condiciones laborales favorables, el trabajo digno, la equidad de género o la inclusión de comunidades locales.

Entre las principales oportunidades se encuentra la creación de clústeres sostenibles regionales, donde empresas, instituciones, academia, comunidades y gobierno colaboren para generar soluciones colectivas, encaminadas a reducir costos y mejorar la eficiencia por la implementación de tecnologías limpias, garantizar una distribución justa de los recursos y promover una cultura empresarial colaborativa.

La transición hacia la digitalización y trazabilidad de la información es una oportunidad que debe estar alineada con políticas públicas inclusivas y programas de capacitación que aseguren un proceso de transformación equitativo y al alcance de todos. Sin bien, existen un aumento en la oferta de programas académicos relacionados con sostenibilidad, todavía persiste una gran brecha en relación con la demanda del mercado en adquirir competencias y conocimiento sobre este tema.

Tabla 2. Principales factores críticos y oportunidades en las tendencias sostenibles de las cadenas de suministro

Factor Crítico	Oportunidad	Impacto
Poca integración de aspectos sociales y ambientales en los	Definir lineamiento y criterios sostenibles para realizar compras y contrataciones	Implementación de una gestión de contrataciones sostenible que incorpore criterios éticos,

Factor Crítico	Oportunidad	Impacto
procesos de compras y adquisiciones		ambientales y sociales, promoviendo proveedores responsables
Falta de trazabilidad y transparencia en la cadena de suministro.	Participar en el desarrollo e implementación de plataformas digitales de monitoreo y tecnologías como blockchain	Fortalecimiento en la confianza de los consumidores, mayor en el control de proveedores y mejora en la reputación corporativa
Acceso limitado a tecnologías limpias	Promover esquemas de gobernanza colaborativa multisectorial	Acceso equitativo a tecnologías limpias que impulsen la innovación intersectorial
Escasa participación de actores locales o comunitarios	Realizar encadenamientos productivos con enfoque territorial y local	Generación de empleo local, desarrollo económico regional y fortalecimiento de tejido social.

Finalmente, el análisis de las tendencias sostenibles en las cadenas de suministro evidenció la necesidad de adoptar enfoques sistémicos que integren aspectos sociales, ambientales y económicos en la gestión y desempeño logístico de las cadenas de suministro. Además, se identificaron retos relacionados con la poca trazabilidad de la información, la desigualdad en el acceso a tecnologías, y la limitada incorporación de criterios socioambientales en los procesos de compras y adquisiciones. No obstante, se reconocen oportunidades como los modelos colaborativos, la transición energética y la transformación digital, que pueden promover una transformación de los actuales modelos económicos a largo plazo.

10. Conclusiones

Las cadenas de suministro representan hoy un componente clave en la transformación empresarial propiciando una oportunidad estratégica para mejorar la eficiencia operativa, la mitigación de los riesgos y la generación de valor agregado a largo plazo. A partir del análisis realizado se ha evidenciado que las cadenas de suministro sostenibles como estructuras complejas y multisectoriales que fortalecen la competitividad empresarial si son articuladas con tecnologías verdes y la implementación de prácticas sostenibles que permitan una trazabilidad de la información, transparencia y una optimización de recursos.

El análisis del estado del arte demuestra una transformación en la estructura funcional de las cadenas de suministro, las tendencias actuales reflejan una evolución en la transformación de las cadenas, donde la incorporación de criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ASG), junto con enfoques de producción y consumo responsables, se vuelve fundamental para la competitividad empresarial de las pymes. La adopción de tecnologías emergentes, logística verde, compras sostenibles, ecodiseño, economía circular, gestión de proveedores responsables y el análisis del ciclo de vida permiten optimizar procesos, incrementar la trazabilidad de la información y generar valor.

En materia normativa, se destaca un avance progresivo, aunque un poco lento en la adopción de marcos regulatorios y estándares internacionales que orientan la sostenibilidad en la gestión de las cadenas de suministro. Instrumentos como los lineamientos de debida diligencia empresarial, los estándares GRI, las normas ISO, así como políticas nacionales de producción y consumo responsable, evidencian un fortalecimiento en la gobernanza del sector. Sin embargo, se requiere un mayor esfuerzo para garantizar su implementación efectiva especialmente en las pymes.

Los avances identificados en esta investigación permiten concluir que la transición hacia cadenas de suministro sostenibles enfrenta desafíos estructurales, como la falta de estandarización de indicadores, la desigualdad en el acceso a fuentes de financiación verde y la baja inclusión de criterios sociales como el trabajo digno, la equidad de género y la participación de comunidades locales, que limitan su implementación efectiva. Superar estas barreras requiere un enfoque multisectorial y políticas públicas integradas que fortalezcan las capacidades del tejido empresarial,

promuevan la equidad en el acceso a recursos y garanticen una transformación sistémica e inclusiva de los modelos de producción y consumo.

En conclusión, se refleja la imperativa necesidad de transitar hacia modelos de gestión más integrado y sostenibles que estén alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y que aporten al cumplimiento de metas e indicadores país. En este contexto, la sostenibilidad se convierte en un catalizador para la innovación, la competitividad y el desarrollo inclusivo, como eje transversal en la toma de decisiones estratégicas y la construcción de relaciones de valor con proveedores, gobierno, academia, sociedad civil y comunidades locales.

11. Recomendaciones

El fortalecimiento de la sostenibilidad en las cadenas de suministro requiere consolidar mecanismos de articulación entre empresas, gobierno, academia y comunidades, de manera que se generen capacidades colectivas orientadas a la transición hacia modelos productivos responsables. Resulta fundamental promover espacios de cooperación que faciliten la adopción de tecnologías limpias, la transferencia de conocimiento y el desarrollo de estrategias que integren criterios ambientales, sociales y económicos desde el diseño de productos hasta su disposición final.

Asimismo, es necesario avanzar hacia la estandarización de indicadores de sostenibilidad que permitan evaluar de forma transparente el desempeño de los actores de la cadena. La implementación de sistemas de trazabilidad digital y prácticas de compras sostenibles contribuye a mejorar la eficiencia, la transparencia y la confianza entre proveedores y consumidores. Estas herramientas deben ir acompañadas de políticas públicas inclusivas que fortalezcan especialmente a las pequeñas y medianas empresas, cerrando brechas tecnológicas y facilitando su acceso al financiamiento verde.

Finalmente, la integración del enfoque social en la gestión de las cadenas de suministro constituye un pilar indispensable para alcanzar una sostenibilidad real y duradera. La promoción del trabajo digno, la equidad de género, la participación comunitaria y la inclusión de actores territoriales debe convertirse en un eje transversal de los modelos empresariales. La transición hacia cadenas de suministro sostenibles solo será efectiva si se incorporan valores éticos, principios de justicia ambiental y una visión de largo plazo que priorice el bienestar colectivo y la resiliencia de los sistemas socioecológicos.

12. Referencias

- Aguilera, Y., Páez, Y., & Pinzón, X. (2024). ADOPCIÓN DE LA LOGÍSTICA VERDE EN LA INDUSTRIA TEXTIL COMO FACTOR DETERMINANTE PARA LA COMPETITIVIDAD: ESTUDIO DE CASO MADRE TIERRA. *Gestión Ingenio y Sociedad*, 80-90. Obtenido de <http://gis.unicafam.edu.co/index.php/gis/article/view/171/158>
- Aguilera, Y., Páez, Y., & Pinzón, X. (2025). ADOPCIÓN DE LA LOGÍSTICA VERDE EN LA INDUSTRIA TEXTIL COMO FACTOR DETERMINANTE PARA LA COMPETITIVIDAD: ESTUDIO DE CASO MADRE TIERRA. *Gestión Ingenio y Sociedad*, 5(1), 80-90. Obtenido de <http://gis.unicafam.edu.co/index.php/gis/article/view/171>
- Alzate, P., & Giraldo, D. (2024). Tendencias de investigación del blockchain en la cadena de suministro: transparencia, trazabilidad y seguridad. *Revista Universidad y Empresa*, 25(44). doi:<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.12451>
- Ambiente, M. d. (2025). *Cadenas de Valor y Suministro Sostenible*. Recuperado el 2025, de Economía Circular: <https://economiecircular.minambiente.gov.co/index.php/transicion-a-la-economia-circular/cadenas-de-valor-y-suministro-sostenible/>
- Arango Serna, M., Zapata Cortes, J., & Gomez Montoya, R. (2010). ESTRATEGIAS EN LA CADENA DE SUMINISTRO PARA EL DISTRITO MINERO DE AMAGÁ. *Boletín de Ciencias de la Tierra*(28), 27-38. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-36302010000200004&lng=en&tlng=es
- Bancolombia. (s.f.). *Encadenamiento productivo*. Obtenido de Bancolombia: <https://www.bancolombia.com/negocios/productos/financiacion/encadenamiento-productivo/>
- Bárcena, A., Samaniego, J., Peres, W., & Alatorre, J. (2020). *The climate emergency in Latin America and the Caribbean: The path ahead – resignation or action?* Santiago: Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC). Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/313a65d6-d8bf-4d7b-9c58-8f859cb1bb98/content>

- Barp Fontan, L. (2008). La justicia como virtud social. *Universidad La Salle*, 27-56.
- Barragán, M., Medina, R., Gómez, R., & Arias, M. (2022). Responsabilidad social: una revisión sistemática para la generación de acciones voluntarias y filantrópicas. *Saber, Ciencia y Libertas*, Vol. 17 Issue 2, p285-304. 20p. Obtenido de <https://consultaremota.upb.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=160062527&lang=es&site=eds-live>
- Chacón Vargas, J. (2017). La gestión responsable en la cadena de suministro de productos sostenibles: una propuesta de modelo integrador desde la teoría de la visión de la firma basada en recursos y la teoría de las partes interesadas. Universidad Nacional de Colombia.
- Chacón, J. (2017). *La gestión responsable en la cadena de suministro de productos sostenibles: una propuesta de modelo integrador desde la teoría de la visión de la firma basada en recursos y la teoría de las partes interesadas*. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/62067>
- Chacón, M. (2017). Alianzas multisectoriales para el desarrollo sostenible en Colombia. *Universidad Nacional de Colombia*.
- CODS, C. d. (2021). *ANÁLISIS DE LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR EN LAC COMO HERRAMIENTA PARA CONTRIBUIR AL ODS 12*. Bogotá D.C. Obtenido de <https://cods.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/2023/11/Analisis-de-la-responsabilidad-extendida-del-productor-en-LAC-como-herramienta-para-contribuir-al-ODS-12.pdf>
- Comercio, M. d. (27 de Diciembre de 2024). *Sistema de Gestión Ambiental MinCIT bajo la NTC ISO 14001: 2015*. Obtenido de Gestión Ambiental: <https://www.mincit.gov.co/ministerio/gestion/gestion-ambiental/sistema-de-gestion-ambiental-mincit-bajo-la-ntc-is>
- CONPES, C. N. (10 de Julio de 2018). *POLÍTICA DE CRECIMIENTO VERDE*. Bogotá, D.C.: Departamento Nacional de Planeación.
- Cristancho, N., & Martínez, C. (2018). COMPRAS SOSTENIBLES, UNA HERRAMIENTA QUE PROMUEVE LA ENSEÑANZA, TRANSFERENCIA Y EMPODERAMIENTO DE LA SOSTENIBILIDAD POR LOS GRUPOS DE INTERÉS COMO MULTIPLICADORES POSITIVOS. *Académica*, 1-48. Colombia: UNIVERSIDAD

- EXTERNADO DE COLOMBIA, Facultad de Finanzas, Gobierno y Relaciones Internacionales. doi:<https://doi.org/10.57998/bdigital.handle.001.872>
- DNP, D. N. (15 de Febrero de 2024). *¿Qué es la OCDE?* Obtenido de https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/subdireccion-general-prospectiva-desarrollonacional/ocde-colombia/Paginas/sobre-la-ocde.aspx
- Europea C. (2022). *Reglamento sobre diseño ecológico para productos sostenibles*. Comisión Europea.
- Europea, C. (2022). Propuesta de REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO. Bruselas. Obtenido de https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:bb8539b7-b1b5-11ec-9d96-01aa75ed71a1.0022.02/DOC_1&format=PDF
- Europeo, P. (2023). *Informe sobre una estrategia de la Unión para la circularidad y sostenibilidad de los productos textiles*. Comisión de Medio Ambiente, Salud Pública y Seguridad Alimentaria. Obtenido de https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2023-0176_ES.html
- Farfan Bernal, R. (2014). La Gestión de Relación con los Proveedores en la Cadena de Abastecimiento. 2, 118-122. Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Sinergia e Innovación. Obtenido de <http://revistas.upc.edu.pe/index.php/sinergia/article/view/216>
- Fong Villegas, F. M., de la Cruz Salaiza Lizárraga, F., Vega Osuna, L. A., & Reyes Bazua, X. (2022). HIPOCRESÍA CORPORATIVA: UN CONCEPTO POCO NOMBRADO DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL. *Revista Telos*, Vol. 24 Issue 2, p397-409. 13p. Obtenido de <https://consultaremota.upb.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=157760043&lang=es&site=eds-live>
- Forest Stewardship Council. (2025). *¿Qué es el FSC?* Recuperado el 12 de Mayo de 2025, de FSC International: <https://latinoamerica.fsc.org/es-ni/que%20es%20el%20FSC>
- Forum, W. E. (24 de Abril de 2024). *Estas 4 innovaciones fortalecen la circularidad en la industria de la moda*. Obtenido de Economía Circular: <https://es.weforum.org/stories/2024/04/4-innovaciones-que-ayudan-a-la-industria-de-la-moda-a-adoptar-la-economia-circular/>

- Gómez, R., & Correa, A. (2009). TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTRO. *DYNA*, 76(157), 37-78. Recuperado el 12 de Mayo de 2025, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532009000100004&lng=en&tlng=es.
- ISO, I. O. (2006). ISO 14040:2006 Environmental management—Life cycle assessment—Principles and framework (2^a ed.). Obtenido de <https://www.iso.org/es/contents/data/standard/03/74/37456.html>
- ISO, O. I. (2006). *ISO 14040:2006, Gestión Ambiental - Análisis del ciclo de vida - Principios y marco de referencia*. Obtenido de Plataforma de navegación en línea (OBP): <https://dgn.isolutions.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14040:ed-2:v1:es>
- Manufactura LATAM. (2024). *Tecnologías emergentes en la cadena de suministro*. Obtenido de Especial Logística 4.0.
- Manufactura LATAM. (23 de Enero de 2024). *Tendencias y desafíos para las cadenas de suministro en 2024*. Obtenido de Manufactura LATAM: <https://www.manufacturalatam.com/es/noticias/tendencias-y-desafios-para-las-cadenas-de-suministro-en-2024>
- Martínez-Flores, J., Bautista-Santos, H., Fernández-Lambert, G., Bernabé-Loranca, M., Sánchez-Galván, F., & Sablón-Cossío, N. (2015). Modelo de integración de cadenas de suministro colaborativas. *DYNA*, 82(193), 145-154. doi:<https://doi.org/10.15446/dyna.v82n193.47370>
- MINCIT, M. d. (2023). *Perfil: Sector de Textiles*. Bogotá D.C.: Oficina de Estudios Económicos. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/estadisticas-e-informes/informes-perfiles-sectoriales/sector-textil/2023/sector-textil-2/oee-dv-perfil-sectorial-textil-30oct23.pdf.aspx>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). *Estrategia Nacional de Economía Circular*. Bogotá: Gobierno de Colombia. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Estrategia-Nacional-de-Economia-Circular-2019-Final.pdf>
- MINISTERIO DE AMBIENTE, V. Y. (20 de Octubre de 2005). Por medio de la cual se reglamenta el uso del Sello Ambiental Colombiano. *Resolución 1555*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Resolucion-1555-de-2005.pdf>

- Ministerio de Ambiente, V. y. (2010). *Política Nacional de Producción*. Bogotá D.C., Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/polit_nal_produccion_consumo_sostenible.pdf
- moda, O. t. (2024). *Informe 2023-24 de Circularidad Textil y Moda*. España. Obtenido de https://observatoriotextilymoda.es/wp-content/uploads/2024/10/Informe_Observatorio-Textil-y-Moda-2024.pdf
- Montenegro Roa, L., & Castrillon Jaimes, A. (2022). Diversificación de la cadena de suministro en el eslabón de proveedores internacionales para es internacionales para la empresa Cheper esa Chepertex S.A.S. Universidad de La Salle. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/199d99f1-cab5-467a-a60a-7d236be9f387/content>
- Morales Gonzáles, N., & Poveda Montilla, J. (2019). *Efectos generados por la Revolución Logística 4.0, en la cadena de suministros del sector textil-confecciones en Medellín Colombia*. Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá D.C. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/8fc1083e-6db9-4777-a7de-276df5b221f9/content>
- Nariño, A., Hernández, R., Gonzáles, G., & Cossío, N. (04 de Junio de 2024). Desarrollo de proyectos de encadenamientos productivos como contribución a la innovación biomédica: experiencia de vinculación universidad-empresa. *Revista Universidad y Empresa*, 26(47), a14068. doi:<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.14068>
- Observatorio de Textil y Moda. (2025). *Informe del sistema de moda*. Medellín: INEXMODA. Obtenido de <https://inexmoda.org.co/wp-content/uploads/2025/03/Observatorio-Inexmoda-TEXTILES-Febrero2025.pdf>
- ONU, O. d. (8 de Agosto de 2023). *¿En qué consiste el desarrollo sostenible?* Obtenido de Naciones Unidas: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2023/08/what-is-sustainable-development/>
- ONU, Organización de las Naciones Unidas. (29 de Abril de 2025). *Impacto académico: Naciones Unidas*. Obtenido de Sostenibilidad: <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/sostenibilidad>

- Parlamento Europeo. (2023). Economía circular: definición, importancia y beneficios. *Parlamento Europeo*, 1-5. Obtenido de <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>
- PNUD, P. d. (2025). *¿Qué son los Objetivos de Desarrollo Sostenible?* Recuperado el 12 de Mayo de 2025, de <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Porter, M. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*.
- Programme, U. N. (2023). *Sustainability and Circularity in the Textile Value Chain*. París.
- Ramírez, R., Alemán, L., Herrera, B., & Antequera, R. (2022). Dimensiones de la responsabilidad social corporativa: análisis en las cámaras de comercio. *Información Tecnológica*, Vol. 33 Issue 4, p93-100. 8p. Obtenido de <https://consultaremota.upb.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=158475051&lang=es&site=eds-live>
- Romero Rodríguez, B. (Julio-Septiembre de 2003). El Análisis del Ciclo de Vida y la Gestión Ambiental. *Tendencias tecnológicas*, 91-97. Obtenido de https://www.ucipfg.com/Repositorio/MAES/MAES-07/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-3/lecturas/ACV_GA.pdf
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). De una revisión de la literatura a un marco conceptual para la gestión sostenible de la cadena de suministro. *Revista de Producción Limpia*, 16, 1699-1710.
- Siggelkow, N., & Altrock, C. (2021). Medellín: UNIVERSIDAD PONTIFICA BOLIVARIANA. Obtenido de https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9796/Efectos%20del%20COVID-19_fragilidad_sustentabilidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Torres Hernández, A. M. (2022). Documento: RESPONSABILIDAD SOLIDARIA, SOCIAL Y TERRITORIAL UN MODELO DE DESARROLLO EMERGENTE EN BOGOTÁ. *Revista Telos*, Vol. 24 Issue 3, p770-782. 13. Obtenido de <https://consultaremota.upb.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=160040532&lang=es&site=eds-live>
- Ullauri Betancourt, S. A. (2023). Responsabilidad social clientelar: hacia la reconfiguración de un nuevo paradigma dominante en política. *Cuestiones Políticas*, Vol. 41 Issue 76, p829-848.

- 20p. Obtenido de <https://consultaremota.upb.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=162831198&lang=es&site=eds-live>
- UN, E. P. (18 de Abril de 2025). *La iniciativa textil del PNUMA*. Obtenido de UN Environment Programme: <https://www.unep.org/topics/chemicals-and-pollution-action/circularity-sectors/unep-textile-initiative>
- United Nations Environment Programme. (2020). *Fortaleciendo la gobernanza ambiental*. ONU Medio Ambiente. Obtenido de <https://www.unep.org/es/regiones/america-latina-y-el-caribe/iniciativas-regionales/fortaleciendo-la-gobernanza-ambienta>
- United Nations Global Compact. (2025). Mission and principles. *UN Global Compact*. Recuperado el 19 de June de 2025, de <https://www.unglobalcompact.org/what-is-gc/mission/principles>
- United Nations Global Compact. (2025). *Informe sobre sostenibilidad empresarial global*.
- Valencia, G., & Cuartas, D. (2020). Trayectoria de los estudios sobre el capital social en América Latina. *Ensayos de Economía*, 30(57), 98-119. doi:<https://doi.org/10.15446/ede.v30n57.82502>
- Vargas, J. (2014). *Compras públicas sostenibles en América Latina*. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL.
- Vargas, Ó. (2014). Gestión de compras eficientes y sostenibles: modelo para la gestión de la cadena de suministro y para romper paradigmas. *PUNTO DE VISTA*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/276307645_Gestion_de_compras_eficientes_y_sostenibles_modelo_para_la_gestion_de_la_cadena_de_suministro_y_para_romper_paradigmas?enrichId=rgreq-eead26017b1f6b40c41782409c3b6d74-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI3NjMw
- Vinajera-Zamora, A., Marrero-Delgado, F., & Cespón-Castro, R. (2020). Evaluación del desempeño de la cadena de suministro sostenible enfocada en procesos. *Estudios Gerenciales*, 36(156), 325-336. doi:<https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.156.3699>
- World Economic Forum. (24 de Abril de 2024). *Economía Circular*. Obtenido de World Economic Forum: <https://es.weforum.org/stories/2024/04/4-innovaciones-que-ayudan-a-la-industria-de-la-moda-a-adoptar-la-economia-circular/>