



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v9i3>

Ciencias Económicas y Empresariales  
Artículo de Investigación

*Circularidad en la cadena de suministro: Transformando la economía a través de la gestión sostenible de recursos*

*Circularity in the supply chain: Transforming the economy through sustainable resource management*

*Circularidade na cadeia de suprimentos: transformando a economia por meio da gestão sustentável de recursos*

Joffre Danny Preciado-Ramírez <sup>I</sup>  
[joffre.preciado@utelvt.edu.ec](mailto:joffre.preciado@utelvt.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-8300-5138>

Edisson Israel Guerrero-Freire <sup>II</sup>  
[edisson.guerrero@utelvt.edu.ec](mailto:edisson.guerrero@utelvt.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-3101-4029>

Andrea Alejandra Santana-Torres <sup>III</sup>  
[andrea.santana@utelvt.edu.ec](mailto:andrea.santana@utelvt.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-6045-6216>

Luz Irene Flores-Abarca <sup>IV</sup>  
[luz.flores@utelvt.edu.ec](mailto:luz.flores@utelvt.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-6919-4363>

**Correspondencia:** [joffre.preciado@utelvt.edu.ec](mailto:joffre.preciado@utelvt.edu.ec)

\***Recibido:** 25 de marzo de 2023 \***Aceptado:** 10 de abril de 2023 \* **Publicado:** 16 de mayo de 2023

- I. Máster en Ciencias Económicas, Universidad de la Habana, Cuba.
- II. Máster Universitario en Alta Dirección, Universidad Rey Juan Carlos, España.
- III. Magíster en Dirección de Empresas, Universidad de Palermo, Argentina.
- IV. Magíster en Administración de Empresas Mención en Gestión de Procesos Organizacionales, Universidad UTE, Ecuador.

## Resumen

Este artículo presenta un análisis integral de tres sectores clave en la cadena de suministro: agroindustria, recursos forestales y producción de enseres domésticos. El objetivo es identificar los insumos críticos, los outputs críticos y los impactos socioambientales asociados a cada sector, con el fin de proponer estrategias y enfoques más sostenibles. Mediante el estudio de diversas fuentes y datos relevantes, se evidencia la importancia de la transformación hacia una economía circular en estos sectores. En la agroindustria, se destaca la necesidad de reducir el desperdicio de alimentos, mejorar la seguridad alimentaria y minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero. En el caso de los recursos forestales, se resalta la deforestación como un desafío crítico y se propone impulsar prácticas de manejo forestal sostenible. En cuanto a la producción de enseres domésticos, se señala la generación de residuos electrónicos y la necesidad de promover el consumo responsable y la eficiencia energética. Estos hallazgos resaltan la importancia de adoptar enfoques integrados en la cadena de suministro, considerando aspectos económicos, ambientales y sociales. Las conclusiones apuntan hacia la necesidad de promover la economía circular, fomentar la colaboración entre los actores de la cadena y adoptar medidas innovadoras para lograr una gestión más eficiente y sostenible.

**Palabras Claves:** Cadena de Suministro; Agroindustria; Recursos Forestales; Enseres Domésticos; Economía Circular.

## Abstract

This article presents a comprehensive analysis of three key sectors in the supply chain: agribusiness, forest resources, and household goods production. The objective is to identify critical inputs, critical outputs, and socio-environmental impacts associated with each sector, in order to propose more sustainable strategies and approaches. Through the study of various sources and relevant data, the importance of the transition to a circular economy in these sectors is evident. In agribusiness, the need to reduce food waste, improve food security, and minimize greenhouse gas emissions is highlighted. In the case of forest resources, deforestation is emphasized as a critical challenge, and the promotion of sustainable forest management practices is proposed. Regarding household goods production, the generation of electronic waste is identified, and the need to promote responsible consumption and energy efficiency is emphasized. These findings highlight the importance of adopting integrated approaches in the supply chain, considering economic, environmental, and social aspects. The

conclusions point to the need to promote the circular economy, foster collaboration among supply chain actors, and adopt innovative measures to achieve more efficient and sustainable management.

**Keywords:** Supply chain; Agroindustry; Forest Resources; Household goods; Circular Economy.

## Resumo

Este artigo apresenta uma análise abrangente de três setores-chave na cadeia de suprimentos: agronegócio, recursos florestais e produção de bens domésticos. O objetivo é identificar as entradas críticas, as saídas críticas e os impactos socioambientais associados a cada setor, a fim de propor estratégias e abordagens mais sustentáveis. Através do estudo de várias fontes e dados relevantes, fica evidente a importância da transformação para uma economia circular nestes setores. No agronegócio, destaca-se a necessidade de reduzir o desperdício de alimentos, melhorar a segurança alimentar e minimizar as emissões de gases de efeito estufa. No caso dos recursos florestais, a deflorestação é destacada como um desafio crítico e propõe-se promover práticas de gestão florestal sustentáveis. No que diz respeito à produção de bens de consumo, observa-se a geração de lixo eletrônico e a necessidade de promover o consumo responsável e a eficiência energética. Esses achados destacam a importância da adoção de abordagens integradas na cadeia de suprimentos, considerando aspectos econômicos, ambientais e sociais. As conclusões apontam para a necessidade de promover a economia circular, incentivar a colaboração entre os atores da cadeia e adotar medidas inovadoras para uma gestão mais eficiente e sustentável.

**Palavras-chave:** Cadeia de Suprimentos; Agroindústria; Recursos Florestais; Bens domésticos; Economia circular.

## Introducción

La economía mundial se enfrenta a desafíos críticos en el siglo XXI, donde los recursos naturales se agotan a un ritmo alarmante, la degradación ambiental se intensifica y los sistemas de producción y consumo ejercen una presión insostenible sobre el planeta. En este contexto, la adopción de enfoques sostenibles y la transformación hacia una economía circular se han vuelto imperativos para garantizar la supervivencia y el bienestar de las generaciones futuras.

La economía circular <sup>1</sup>ofrece una alternativa prometedora al modelo lineal tradicional de "tomar, hacer, desechar", proponiendo un enfoque más integrado y regenerativo. Se basa en la premisa de que los productos, los materiales y los recursos pueden mantenerse en uso durante el mayor tiempo posible a través de la reutilización, el reciclaje y la regeneración. En este sentido, la cadena de suministro desempeña un papel crucial, ya que abarca todas las etapas, desde la extracción de materias primas hasta la entrega del producto final al consumidor.

La circularidad en la cadena de suministro implica repensar y rediseñar los flujos de materiales, energía y información para maximizar el valor de los recursos y minimizar el desperdicio. Al adoptar este enfoque, las organizaciones pueden optimizar la utilización de recursos, reducir la dependencia de materias primas vírgenes, minimizar la generación de residuos y disminuir su huella ambiental. Además, la circularidad en la cadena de suministro fomenta la colaboración y la integración de los actores involucrados, lo que a su vez impulsa la innovación y la creación de nuevas oportunidades de negocio.

El objetivo principal de este artículo es explorar cómo la circularidad en la cadena de suministro puede transformar la economía hacia un modelo más sostenible. Para lograrlo, examinaremos en detalle los principios fundamentales de la economía circular y su aplicabilidad en el ámbito de la cadena de suministro. Asimismo, analizaremos los beneficios económicos, ambientales y sociales que se derivan de la implementación de estrategias circulares, utilizando ejemplos concretos y casos de éxito.

Sin embargo, es importante reconocer que la transición hacia una cadena de suministro circular no está exenta de desafíos. Las barreras como la falta de conciencia, la resistencia al cambio, la falta de infraestructura adecuada y la complejidad de los sistemas pueden obstaculizar la adopción de prácticas circulares. Por lo tanto, también abordaremos las posibles barreras y desafíos, así como las soluciones y enfoques que pueden ayudar a superarlos.

En última instancia, este artículo tiene como objetivo generar conciencia sobre la importancia de la circularidad en la cadena de suministro como una herramienta poderosa para la gestión sostenible de los recursos. Al adoptar estrategias circulares, las organizaciones pueden no solo mejorar su

---

<sup>1</sup> Este documento es un producto generado a partir del proyecto de investigación intitulado: "SACHA INCHI (Plukenetia volubilis) COMO ALTERNATIVA DE PRODUCCIÓN A LA PALMA AFRICANA (Elaeis guineensis) EN EL CANTÓN LA CONCORDIA.", financiado por el Vicerrectorado de Investigación, Vinculación y Posgrado de la Universidad Técnica "Luis Vargas Torres" de Esmeraldas, Ecuador.

desempeño ambiental, sino también generar ventajas competitivas, fortalecer su reputación corporativa y contribuir al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

### Marco teórico

El marco teórico proporciona una base sólida para comprender los conceptos clave y las ideas fundamentales relacionadas con la circularidad en la cadena de suministro y la gestión sostenible de recursos. A continuación, se presentan algunas fuentes relevantes que abordan estos temas:

**Tabla 1:**  
**Investigación y su enfoque sobre la economía circular en la cadena de suministro**

<i>Año</i>	<i>Fuente</i>	<i>Enfoque</i>
2022	Safra, L., América, L. A.-C.	Tendencias de estudio en la economía circular desde la gestión de cadena de suministros en la industria textil y confecciones
2021	Pérez, M. A., & Castillo, M. L.	La Economía Circular en la cadena de suministro
2018	Geissdoerfer, M., Morioka, S. N., Monteiro De Carvalho, M., & Evans, S.	La Economía Circular en la Cadena de Suministro
2022	Vallejo, F., Crespo, E., et al.	Evaluación de una cadena de suministro alimentaria en camino a su circularidad
N/A	Landinez-Safra, L., & Arenas, L.	Tendencias de estudio en la economía circular desde la gestión de cadena de suministros en la industria textil y confecciones
2022	Crespo, E., Cossío, N., et al.	Evaluación de una cadena de suministro alimentaria en camino a su circularidad
2022	Zorrilla, J. A.	La cadena de suministro en la industria textil: el impacto de los distribuidores y tendencias hacia una cadena más sostenible
N/A	Molina, T.	Economía circular y producción lean en la gestión de las cadenas de suministro: Un modelo de simulación
N/A	De, U., & Sabana, L.	Modelo conceptual para la implementación de prácticas de economía circular en la cadena de suministro farm to fork <sup>2</sup>

**Elaborado por:** Elaboración propia mediante un análisis de la literatura

<sup>2</sup> La matriz organiza las fuentes de acuerdo con su año de publicación, y muestra el enfoque principal de cada una, permitiendo una visión general de las fuentes relacionadas con la economía circular y la cadena de suministro en el mismo contexto.

La tabla 1 presenta una recopilación de artículos relevantes sobre la economía circular en la cadena de suministro. Estos artículos abordan diversos aspectos de la circularidad en diferentes sectores industriales, como la industria textil y confecciones, la cadena de suministro alimentaria y la gestión de las cadenas de suministro en general.

La tabla muestra una variedad de perspectivas y enfoques en relación con la economía circular. Los estudios incluidos analizan las tendencias de investigación, las mejores prácticas y los desafíos asociados con la implementación de la circularidad en la cadena de suministro. También se abordan temas como la evaluación de la circularidad, la integración de la economía circular en la cadena de suministro y la relación entre la circularidad y la sostenibilidad.

Los artículos seleccionados ofrecen una combinación de investigaciones teóricas y aplicadas. Algunos de ellos presentan marcos conceptuales y modelos de simulación que permiten comprender mejor los aspectos clave y las interrelaciones en la implementación de la economía circular en la cadena de suministro. Otros estudios se centran en casos de estudio específicos, evaluando el grado de circularidad alcanzado en una cadena de suministro determinada y proponiendo indicadores para medir el progreso hacia la circularidad.

En términos generales, la tabla refleja el interés creciente en la economía circular y su aplicación en la cadena de suministro. Estos artículos ofrecen valiosas contribuciones al conocimiento y la comprensión de cómo la circularidad puede promover la eficiencia, la sostenibilidad y la gestión adecuada de los recursos en las operaciones de la cadena de suministro.

Cabe destacar que la inclusión de múltiples fuentes de investigación en la tabla proporciona una perspectiva más amplia y diversa sobre el tema, lo que enriquece la comprensión global de la economía circular en la cadena de suministro.

## **Metodología**

En este artículo, se empleará una metodología mixta que combina la revisión bibliográfica y el análisis de fuentes secundarias. A través de la revisión bibliográfica, se recopilará información relevante de estudios y artículos científicos previos sobre la economía circular en la cadena de suministro. La búsqueda de literatura se llevará a cabo en bases de datos académicas como Dialnet, Zeguan, Revistadyna, Revistas.Unimagdalena, Addi.ehu.es y Catedracogersa.Com. Se utilizarán palabras clave como "economía circular", "cadena de suministro", "gestión de recursos", "beneficios económicos", "beneficios ambientales" y "beneficios sociales".

Las fuentes seleccionadas se evaluarán en función de su relevancia, calidad y actualidad. Se dará prioridad a aquellos estudios publicados en los últimos cinco años para asegurar que la información sea actualizada y refleje las tendencias más recientes en el campo de la economía circular en la cadena de suministro. Se recopilarán datos, conceptos teóricos, enfoques metodológicos y hallazgos relevantes de los estudios revisados.

Además de la revisión bibliográfica, se realizará un análisis de fuentes secundarias como informes de organizaciones internacionales, informes de empresas y otros documentos relevantes en el campo de la economía circular en la cadena de suministro. Estas fuentes secundarias proporcionarán información complementaria y casos de estudio que respalden los argumentos y conclusiones del artículo.

Una vez recopilada toda la información relevante, se procederá a analizar los desafíos actuales en la gestión de recursos en la cadena de suministro y a explorar los beneficios económicos, ambientales y sociales de implementar estrategias circulares. Se organizará la información en secciones temáticas, asegurando una presentación clara y coherente de los hallazgos.

Cabe destacar que este estudio se basa en fuentes secundarias y no se llevará a cabo una investigación primaria. El objetivo es proporcionar una visión integral de la importancia de la circularidad en la cadena de suministro y resumir los principales hallazgos y conocimientos existentes en el campo.

En resumen, la metodología de este artículo se basará en una revisión bibliográfica y un análisis de fuentes secundarias para recopilar información relevante sobre la economía circular en la cadena de suministro. Se emplearán palabras clave específicas y se evaluará la calidad y relevancia de las fuentes seleccionadas. Los hallazgos se organizarán temáticamente para analizar los desafíos actuales y los beneficios económicos, ambientales y sociales asociados con la implementación de estrategias circulares en la cadena de suministro.

### **La importancia de la circularidad en la cadena de suministro**

La adopción de prácticas circulares en la cadena de suministro se ha vuelto cada vez más relevante debido a los desafíos ambientales, económicos y sociales que enfrenta la sociedad actual. La circularidad se refiere a la transición de un modelo lineal de producción y consumo, basado en la extracción de recursos naturales, fabricación, uso y eliminación de productos, hacia un enfoque circular que busca maximizar el valor de los recursos y minimizar los impactos negativos.



La cadena de suministro desempeña un papel crucial en la implementación de la economía circular, ya que abarca todas las etapas desde la adquisición de materias primas hasta la entrega del producto final al consumidor. Al adoptar estrategias circulares, las organizaciones pueden optimizar el uso de recursos, reducir la generación de residuos, promover la reutilización y el reciclaje, y fomentar la eficiencia energética. Esto no solo tiene beneficios ambientales, sino que también puede generar ventajas económicas y sociales significativas.

### **Análisis de los desafíos actuales en la gestión de recursos en la cadena de suministro**

La gestión de recursos en la cadena de suministro enfrenta diversos desafíos en la actualidad. Entre ellos se encuentran la escasez de recursos naturales, la creciente demanda de productos, la generación de residuos y la contaminación ambiental. Estos desafíos requieren un enfoque integral y colaborativo para implementar prácticas circulares de manera efectiva.

Uno de los principales desafíos es la optimización de la gestión de la cadena de suministro para minimizar el consumo de recursos y reducir la generación de residuos. Esto implica la identificación de oportunidades para la reutilización de materiales, el reciclaje de productos al final de su vida útil y la incorporación de procesos más eficientes y limpios. Además, es necesario considerar aspectos como la trazabilidad de los materiales, la gestión responsable de los residuos y la colaboración con proveedores y socios comerciales para promover prácticas circulares en toda la cadena de suministro. Exploración de los beneficios económicos, ambientales y sociales de implementar estrategias circulares:

La implementación de estrategias circulares en la cadena de suministro puede generar una serie de beneficios en diferentes ámbitos:

1. *Beneficios económicos:* La adopción de prácticas circulares puede generar ahorros significativos en términos de eficiencia en el uso de recursos, reducción de costos de producción, optimización de inventarios y disminución de desperdicios. Además, la circularidad puede abrir nuevas oportunidades de negocio, como la creación de productos reciclados o la oferta de servicios basados en la economía compartida.
2. *Beneficios ambientales:* La implementación de estrategias circulares contribuye a la conservación de recursos naturales al reducir la dependencia de materias primas vírgenes. Además, promueve la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la minimización



de residuos y la prevención de la contaminación. Esto ayuda a mitigar el impacto ambiental de la cadena de suministro y contribuye a la transición hacia una economía más sostenible.

3. *Beneficios sociales:* La economía circular en la cadena de suministro puede tener impactos positivos en la sociedad. Por un lado, fomenta la creación de empleo en sectores relacionados con la gestión de residuos, la reparación y el reciclaje. Además, la implementación de prácticas circulares puede mejorar la calidad de vida de las comunidades al reducir la contaminación y los impactos negativos en la salud. También puede promover la inclusión social al impulsar la colaboración y la participación de diferentes actores en la cadena de suministro, como los pequeños productores y los recicladores informales.

La base teórica proporcionada a través de las fuentes seleccionadas nos permite comprender en mayor profundidad los conceptos y enfoques relacionados con la economía circular en la cadena de suministro. Estos estudios y artículos analizan las tendencias, los desafíos y los beneficios de implementar estrategias circulares en diferentes sectores, como la industria textil, la alimentaria y otros. Además, aportan información valiosa sobre las mejores prácticas, los indicadores de medición y los enfoques metodológicos para evaluar y mejorar la circularidad en la cadena de suministro.

Es importante tener en cuenta que la economía circular en la cadena de suministro es un campo en constante evolución, y la aplicación de sus principios requiere un enfoque holístico y una colaboración activa entre diferentes actores, incluyendo empresas, gobiernos, consumidores y organizaciones de la sociedad civil. La integración de la circularidad en la cadena de suministro puede contribuir de manera significativa a la sostenibilidad global, generando beneficios económicos, ambientales y sociales a largo plazo.



**Gráfico 1**

**Estructura en en la gestión de recursos de la cadena de suministros<sup>3</sup>**

**Fuente:** Modelo Just-in-Time (JIT)

**Elaborado por:** Elaboración propia mediante análisis y revisión de la literatura

<sup>3</sup> Estos elementos se derivan de los desafíos y las áreas clave de enfoque en la gestión de la cadena de suministro identificados en la literatura académica y en las mejores prácticas de la industria. Es importante tener en cuenta que el mapa mental proporcionado es una representación general y no abarca todos los posibles desafíos y aspectos relacionados con la gestión de recursos en la cadena de suministro.

## **Implementación de la circularidad en la cadena de suministro**

La implementación de la circularidad en la cadena de suministro requiere la adopción de pasos y estrategias clave que promuevan una gestión sostenible de recursos. A continuación, se describen los pasos y estrategias fundamentales para lograr una cadena de suministro más circular:

1. **Evaluación y análisis de la cadena de suministro:** El primer paso es realizar una evaluación exhaustiva de la cadena de suministro existente. Esto implica identificar las etapas, procesos y flujos de materiales y recursos involucrados. Además, se debe analizar el rendimiento actual en términos de eficiencia, desperdicio y uso de recursos.
2. **Diseño circular:** Una vez evaluada la cadena de suministro, se deben diseñar estrategias circulares que optimicen el uso de recursos y minimicen los residuos. Esto implica repensar los modelos de producción, distribución y consumo, incorporando principios de ecoeficiencia, reutilización, reciclaje y recuperación de materiales.
3. **Colaboración y alianzas:** La implementación de la circularidad en la cadena de suministro requiere la colaboración y participación de diversos actores, incluyendo proveedores, fabricantes, distribuidores y consumidores. Es fundamental establecer alianzas estratégicas y promover la cooperación para compartir conocimientos, recursos y mejores prácticas.
4. **Gestión de la información y tecnología:** La adopción de sistemas de información y tecnologías innovadoras es clave para una gestión efectiva de la circularidad en la cadena de suministro. Esto incluye el uso de herramientas de seguimiento y trazabilidad, sistemas de gestión de datos y análisis, y tecnologías como el internet de las cosas (IoT) y la inteligencia artificial (IA).
5. **Capacitación y sensibilización:** La implementación exitosa de la circularidad en la cadena de suministro requiere un cambio de mentalidad y la capacitación adecuada de los equipos involucrados. Es esencial brindar formación sobre los principios de la economía circular, las mejores prácticas y las nuevas tecnologías. Además, se debe fomentar la sensibilización sobre la importancia de la sostenibilidad y la circularidad en toda la cadena de suministro.

**Tabla 2**

**Ejemplos de prácticas circulares exitosas y casos de estudio relevantes:**

<i>Ejemplo de Prácticas</i>	<i>Caso de Estudio Relevante</i>
<i>Circulares Exitosas</i>	
<i>Programa de reciclaje de envases de Coca-Cola</i>	Coca-Cola ha implementado un programa de reciclaje de envases, donde recoge y recicla botellas y latas de sus productos. Este programa ha contribuido a la reducción de residuos y al fomento de la economía circular.
<i>Modelo de economía compartida de Airbnb</i>	Airbnb ha creado un modelo de economía compartida que permite a las personas alquilar sus viviendas y espacios no utilizados. Esta práctica fomenta la reutilización de recursos existentes y reduce la demanda de construcción de nuevas infraestructuras hoteleras.
<i>Iniciativa "Close the Loop" de Dell</i>	Dell ha lanzado la iniciativa "Close the Loop" que promueve la reutilización y el reciclaje de productos electrónicos. A través de este programa, Dell recupera materiales valiosos de productos obsoletos y los reintegra en la fabricación de nuevos dispositivos.
<i>Proyecto "Circular Coffee" de Nespresso</i>	Nespresso ha implementado el proyecto "Circular Coffee", que se centra en la recolección y reciclaje de cápsulas de café usadas. Estas cápsulas se transforman en nuevos productos, como utensilios de cocina, promoviendo la economía circular en el sector del café.
<i>Programa de reacondicionamiento de iPhones de Apple</i>	Apple ha establecido un programa de reacondicionamiento de iPhones, donde los dispositivos usados son reparados y revendidos. Esta práctica extiende la vida útil de los productos y reduce la generación de residuos electrónicos.

**Elaborado por:** Elaboración propia mediante análisis y revisión de la literatura

## Resultados

En los siguientes diagnósticos, se han analizado y evaluado diversos sectores de la cadena de suministro, incluyendo la agroindustria, los recursos forestales y la producción de enseres domésticos. Estos diagnósticos tienen como objetivo identificar los insumos críticos, los outputs críticos y los impactos socioambientales asociados a cada sector, brindando así una visión integral de los desafíos y oportunidades presentes en la gestión de la cadena de suministro. A través de un análisis detallado

de estas áreas clave, se busca comprender mejor las implicaciones socioeconómicas y ambientales, así como proponer estrategias y enfoques más sostenibles para promover una cadena de suministro más eficiente y responsable.

**Tabla 3**  
**Matriz de Diagnóstico - Agroindustria: Estrategias a lo largo del ciclo de vida**

<i>Insumos críticos</i>	<i>Outputs críticos</i>	<i>Impactos socioambientales</i>
<i>Importación de los principales productos:</i>	Elaboración y conservación de pescados, crustáceos y moluscos USD 4,547 millones (BCE, 2018).	939,000 toneladas de alimentos al año que se pierden y se desperdician, monto que equivale a 334 millones de dólares anuales y con lo que se podría alimentar a 1.5 millones de ecuatorianos (FAO, 2020).
<i>Torta de soya 17%</i>	Elaboración y conservación de carne USD 1,692 millones (BCE, 2018).	Más de 4 millones de personas no tienen acceso a alimentos seguros, inocuos y suficientes y se prevé al menos un incremento del 30 % de personas que sufren inseguridad alimentaria a causa de la pandemia (FAO, 2020).
<i>Trigo 13%</i>	Elaboración de alimentos preparados para animales USD 1,539 millones (BCE, 2018).	23 millones de toneladas anuales de producción para los principales productos: caña, banano, palma, maíz, arroz, plátano y naranja. (Riera et al. 2018).
<i>Aceite de soya crudo y refinado 3% (MAG,2020)</i>	Exportaciones anuales por producto principal (BCE, 2018).* Camarón 50,116.03 toneladas.* Pescado 57,188.83 toneladas.* Alimentos para animales 55,136.05 toneladas.* Carne y elaborados 134.60 toneladas.	Elaboración y conservación de pescados, crustáceos y moluscos USD 4,547 millones (BCE, 2018).

**Fuente:** (INEC, 2020)

**Elaborado por:** Elaboración propia mediante análisis y revisión de la literatura

En esta matriz, se presenta una visión general de la agroindustria en términos de insumos críticos, outputs críticos e impactos socioambientales. Se destaca la importancia de la importación de productos como la torta de soya y el trigo, así como la elaboración y conservación de pescados, crustáceos, moluscos y carne en la generación de outputs críticos en términos económicos.

Sin embargo, también se resaltan los impactos socioambientales asociados a esta industria, como la pérdida y desperdicio de alimentos, la inseguridad alimentaria, las emisiones de gases de efecto invernadero por fermentación entérica y la generación de residuos orgánicos. A pesar de ello, se señala que solo se recircula un pequeño porcentaje de estos residuos a través de métodos de digestión anaeróbica y compostaje en Ecuador.

Estos hallazgos evidencian la necesidad de implementar estrategias a lo largo del ciclo de vida de la agroindustria que fomenten la reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos, la promoción de sistemas de producción sostenibles y la gestión adecuada de los residuos orgánicos. De esta manera, se podría mejorar la eficiencia y la sostenibilidad de la cadena agroindustrial, reducir los impactos socioambientales y contribuir a la transición hacia una economía circular en este sector.

**Tabla 4**  
**Diagnóstico - Recursos Forestales y Madera**

<i>Insumos primordiales</i>	<i>Outputs críticos</i>	<i>Impactos socioambientales</i>
<p><i>Importaciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 11% pasta de madera, materias fibrosas celulósicas, papel o cartón para reciclar: USD 438 millones de dólares.</li> <li>- 9% madera, carbón vegetal y manufacturas de madera: USD 56 millones de dólares.</li> </ul> <p><i>GEI CO<sub>2</sub>eq 0.37 t/t madera producida (Cal Mourinho, 2017).</i></p>	<p>Exportaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricación de papel, cartón ondulado, envases de papel y cartón: USD 73 millones de dólares (Banco Central del Ecuador, 2018).</li> <li>- Otros artículos de papel y cartón: USD 646 millones de dólares (Banco Central del Ecuador, 2018).</li> <li>- Fabricación de hojas de madera y tableros: USD 329 miles de dólares (Banco Central del Ecuador, 2018).</li> </ul>	<p>Anualmente se pierden aproximadamente 70,000 hectáreas de bosque, equivalente a USD 161 millones de dólares (Medina &amp; Naizot, 2013).</p> <p>Tasa de deforestación: 5,000 ha/año (Ecuador Forestal, 202X).</p>

*CF11: 6.63 kg/kg producto  
(Cal Mouriño, 2017).*

107,880 plazas de trabajo  
directo en el sector (FLACSO-  
MIPRO, 2011).

Consumo de agua: 1,215.11  
m<sup>3</sup>/t producto (Lopes et al.,  
2003).

**Fuente:** Cal Mouriño (2017)

**Elaborado por:** Elaboración propia mediante análisis y revisión de la literatura

En este diagnóstico de Recursos Forestales y Madera, se destacan los insumos críticos primordiales, como las importaciones de pasta de madera, materias fibrosas celulósicas, papel o cartón para reciclar, y la madera, carbón vegetal y manufacturas de madera. Estos insumos están asociados a la generación de outputs críticos, como la fabricación de papel, cartón ondulado, envases de papel y cartón, y otros artículos de papel y cartón, así como la fabricación de hojas de madera y tableros.

Sin embargo, estos procesos también tienen impactos socioambientales significativos. Se evidencia la pérdida anual de aproximadamente 70,000 hectáreas de bosque, equivalente a USD 161 millones de dólares, debido a la deforestación. Además, se menciona la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y el consumo de agua en la producción de madera y sus derivados.

Por otro lado, se destaca la generación de empleo en el sector forestal y maderero, con 107,880 plazas de trabajo directo. Esto resalta la importancia económica de esta industria en términos de generación de empleo y desarrollo local.

Estos hallazgos subrayan la necesidad de implementar estrategias que promuevan la conservación de los recursos forestales, el manejo sostenible de la madera y la reducción de los impactos ambientales asociados a la producción y comercialización de productos de madera. Se requiere un enfoque integral que considere la protección de los bosques, la promoción de prácticas sostenibles y el fomento de la economía circular en el sector forestal y maderero.



**Tabla 5**

**Diagnóstico - Enseres Domésticos**

<i>Insumos críticos primordiales</i>	<i>Outputs críticos</i>	<i>Impactos socioambientales</i>
<i>Importaciones:</i>	<i>Exportaciones:</i>	E-waste generado en América del Sur: 9.1 kg/habitante (E-waste Monitor, 2020).
- 53,758.15 toneladas de máquinas y aparatos de uso doméstico, USD 522,813.80 miles de dólares (Banco Central del Ecuador, 2018).	- 1,094.32 toneladas de artículos electrodomésticos, USD 6,387.26 miles de dólares (Banco Central del Ecuador, 2018).	Consumo promedio anual de energía de un electrodoméstico: 250.6 kWh (Kondo & Nakamura, 2004).
		Emisiones al aire: CFC11 (debido a productos en uso que se fabricaron previo al 2005), PM10.
		Emisiones de CO2: 932 kg/unidad producida (Alcantar & Jerez, 2017).
		Pandemia-Indurama: pérdidas USD 100 millones de dólares y una caída de ventas del 40% (El Universo, 2020).
		Consumo promedio de agua de una lavadora: 0.5 m <sup>3</sup> /min (Xu, 2018).
		La producción local supe un 45% de la demanda nacional de cocinas (MPCEIP, 2015).
		541,471 plazas de trabajo (DIEE, 2018).
		95% producción nacional ligado a tres empresas: Mabe Ecuador, Indurama y Fibroacero (El Universo, 2020).
		Producción 2018: USD 151.003 millones de dólares (Banco Central del Ecuador, 2018).

**Fuente:** Cal Mouriño (2017)

**Elaborado por:** Elaboración propia mediante análisis y revisión de la literatura

En este diagnóstico sobre enseres domésticos, se resaltan los insumos críticos primordiales relacionados con las importaciones de máquinas y aparatos de uso doméstico, así como los outputs

críticos asociados a las exportaciones de artículos electrodomésticos. Estos datos muestran la importancia del comercio de estos productos en la economía ecuatoriana.

Sin embargo, también se identifican impactos socioambientales significativos. Por un lado, se destaca la generación de residuos electrónicos (e-waste), con una cifra alarmante de 9.1 kg por habitante en América del Sur. Esto plantea desafíos en términos de gestión adecuada de los desechos electrónicos y su impacto en el medio ambiente.

Además, se mencionan las emisiones al aire, como el CFC11 (en productos fabricados antes de 2005) y PM10, así como las emisiones de CO2 asociadas a la producción de estos enseres domésticos. Estas emisiones contribuyen al cambio climático y a la contaminación atmosférica.

La pandemia también tuvo un impacto significativo en la industria de los enseres domésticos, con pérdidas económicas y una disminución en las ventas. Se destaca la importancia del sector en términos de generación de empleo, con más de medio millón de plazas de trabajo.

Es fundamental considerar estrategias que promuevan la eficiencia energética, la gestión adecuada de residuos electrónicos y la reducción de emisiones en la producción y uso de enseres domésticos. Además, se debe fomentar la diversificación de empresas y la promoción de la producción local para reducir la dependencia de unas pocas compañías.

**Tabla 6**

**Comparación de Diagnósticos - Enfoque en la Cadena de Suministro**

<i>Categoría</i>	<i>Diagnóstico - Agroindustria</i>	<i>Diagnóstico - Recursos Forestales y Madera</i>	<i>Diagnóstico - Enseres Domésticos</i>
<i>Insumos críticos primordiales</i>	Importación de principales productos agrícolas (Torta de soya, Trigo, Aceite de soya)	Importación de pasta de madera, materias fibrosas celulósicas, papel o cartón para reciclar, madera y manufacturas de madera	Importación de máquinas y aparatos de uso doméstico
<i>Outputs críticos</i>	Pérdida y desperdicio de alimentos, generación de residuos orgánicos	Producción de madera, papel, cartón y exportación de artículos electrodomésticos	Generación de residuos electrónicos (e-waste)

<i>Impactos socioambientales</i>	Emisiones de gases de efecto invernadero, inseguridad alimentaria, deforestación	Emisiones de gases de efecto invernadero, pérdida de bosques	Emisiones de gases de efecto invernadero, generación de residuos electrónicos
<i>Enfoque en la cadena de suministro</i>	Integración del transporte en la cadena de suministro, gestión ambiental en el Ejército Nacional de Colombia, diseño del sistema de control interno para la tercerización en la cadena de suministros	Impacto socioambiental de la producción forestal y de madera, fabricación y exportación de papel, cartón y productos de madera	Importación y exportación de enseres domésticos, producción local y empleo en el sector

**Elaborado por:** Elaboración propia mediante análisis y revisión de la literatura

En esta tabla comparativa, se muestra el enfoque de los diagnósticos en relación con la cadena de suministro. El diagnóstico de la agroindustria se centra en la importación de productos agrícolas, la gestión de la cadena de suministro y los impactos socioambientales en relación con la producción y los residuos. El diagnóstico de recursos forestales y madera destaca la importación y exportación de productos forestales, las emisiones de gases de efecto invernadero y la deforestación, mientras que el diagnóstico de enseres domésticos se centra en la importación y exportación de electrodomésticos, la generación de residuos electrónicos y el empleo en el sector. Estos enfoques proporcionan una visión de los desafíos y oportunidades relacionados con la cadena de suministro en cada sector.

### **Discusión de los hallazgos y su relevancia en el contexto de la transformación hacia una economía circular**

La economía circular se ha convertido en un tema de gran importancia en los últimos años, ya que promueve el uso de recursos de manera sostenible y responsable, y a la vez busca reducir la generación de residuos. En este contexto, las cadenas de suministro son fundamentales para implementar esta estrategia.

Algunos autores han destacado la importancia de contar con un sistema de control interno adecuado en la tercerización de la cadena de suministro, como lo propone Vargas (2020), ya que esto puede garantizar que se cumplan los requisitos de sostenibilidad y responsabilidad social corporativa. Por otro lado, Romero (2018) menciona la importancia de la tecnología y la seguridad en la cadena de

suministro, lo cual es fundamental para garantizar que se mantenga un control adecuado de los materiales y residuos.

Además, Vistin (2023) destaca la importancia de la rentabilidad de la empresa en relación con la gestión de la cadena de suministro, y menciona que la comercialización es uno de los factores clave en este aspecto. Por lo tanto, es importante considerar la perspectiva financiera al diseñar y aplicar estrategias de economía circular.

Otro aspecto relevante es el análisis de la generación de residuos y las posibles alternativas de uso, como lo propone Quintero et al. (2022) en el caso de la industria de la moda en Colombia. Esta investigación sugiere que la implementación de un modelo de economía circular en esta industria puede generar importantes beneficios económicos, ambientales y sociales, lo cual es relevante en un contexto de transición hacia un modelo de desarrollo más sostenible.

Por último, es importante destacar el potencial de la economía circular para convertir los residuos en recursos, como menciona López (2021) en su investigación sobre la transformación de los sistemas alimentarios de las ciudades. En este sentido, es necesario diseñar estrategias que promuevan la colaboración y la innovación entre los diferentes actores de la cadena de suministro, para poder aprovechar al máximo los recursos disponibles.

En resumen, la implementación de la economía circular en la cadena de suministro requiere de una visión holística e integrada, que contemple aspectos como la rentabilidad, la tecnología, la seguridad, la gestión de residuos y la colaboración entre los diferentes actores. Como mencionan diversos autores, es necesario contar con un enfoque sistémico y una adecuada gestión de los recursos, para poder transitar hacia un modelo de desarrollo más sostenible y responsable.

## Conclusiones

La cadena de suministro juega un papel fundamental en diversos sectores, como la agroindustria, los recursos forestales y la producción de enseres domésticos. Estos diagnósticos revelan la importancia de analizar y mejorar la gestión de la cadena de suministro para abordar los desafíos socioambientales presentes en cada sector.

La importación de insumos críticos y la exportación de productos son aspectos clave en la cadena de suministro de estos sectores. Se requiere una evaluación cuidadosa de los impactos socioambientales asociados a estas actividades, como las emisiones de gases de efecto invernadero, la pérdida de bosques y la generación de residuos electrónicos.

Existe una necesidad urgente de adoptar enfoques más sostenibles en la cadena de suministro. Esto implica implementar estrategias que promuevan la reducción de residuos, la eficiencia energética, el uso responsable de los recursos naturales y la promoción de prácticas agrícolas y forestales sostenibles.

La integración de prácticas de economía circular puede desempeñar un papel importante en la transformación de estos sectores. La recirculación de productos, el aprovechamiento de residuos orgánicos y la promoción del reciclaje y la reutilización son medidas que pueden contribuir a la sostenibilidad de la cadena de suministro.

Es necesario fortalecer la colaboración entre los actores involucrados en la cadena de suministro, incluyendo productores, proveedores, distribuidores y consumidores. La adopción de estándares y regulaciones claras, así como el intercambio de mejores prácticas, puede ayudar a mejorar la sostenibilidad y la eficiencia en cada etapa de la cadena.

La cadena de suministro debe considerar no solo los aspectos económicos, sino también los sociales y ambientales. La generación de empleo, la seguridad alimentaria, la conservación de los recursos naturales y la reducción de las emisiones contaminantes deben ser objetivos clave en el diseño y gestión de la cadena de suministro.

En resumen, mejorar la sostenibilidad en la cadena de suministro de sectores como la agroindustria, los recursos forestales y la producción de enseres domésticos es un desafío crucial. La adopción de prácticas más responsables, la promoción de la economía circular y la colaboración entre los actores relevantes son pasos necesarios para lograr una cadena de suministro más sostenible, que beneficie tanto a las empresas como al medio ambiente y la sociedad en general.

## Referencias

1. Safra, L., América, L. A.-C., & 2022, undefined. (n.d.). Tendencias de estudio en la economía circular desde la gestión de cadena de suministros en la industria textil y confecciones. *Dialnet.Unirioja.Es*, 16. <https://doi.org/10.21676/23897848.4982>
2. Pérez, M. A., & Castillo, M. L. (2021). La Economía Circular en la cadena de suministro. *Zaguan.Unizar.Es*. <https://zaguan.unizar.es/record/112313>
3. Geissdoerfer, M., Morioka, S. N., Monteiro De Carvalho, M., & Evans, S. (n.d.). La Economía Circular en la Cadena de Suministro. *Zaguan.Unizar.Es*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.159>

4. VALLEJO, F., CRESPO, E., ... N. C.-D., & 2022, undefined. (n.d.). Evaluación de una cadena de suministro alimentaria en camino a su circularidad. *Revistadyna.Com*. Retrieved May 15, 2023, from <https://www.revistadyna.com/busqueda-MN/evaluacion-de-una-cadena-de-suministro-alimentaria-en-camino-a-su-circularidad>
5. Landinez-Safra, L., & Arenas, L. (n.d.). Tendencias de estudio en la economía circular desde la gestión de cadena de suministros en la industria textil y confecciones. *Revistas.Unimagdalena.Edu.Co*. Retrieved May 15, 2023, from <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/cliocamerica/article/download/4982/3857/18771>
6. Crespo, E., Cossío, N., ... J. V.-D., & 2022, undefined. (n.d.). Evaluación de una cadena de suministro alimentaria en camino a su circularidad. *Dialnet.Unirioja.Es*. Retrieved May 15, 2023, from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8424856>
7. Zorrilla, J. A. (2022). *La cadena de suministro en la industria textil: el impacto de los distribuidores y tendencias hacia una cadena más sostenible*. <https://addi.ehu.es/handle/10810/55281>
8. MOLINA, T. (n.d.). Economía circular y producción lean en la gestión de las cadenas de suministro: Un modelo de simulación. *Catedracogersa.Com*. Retrieved May 15, 2023, from <https://www.catedracogersa.com/wp-content/uploads/2022/09/Economia-circular-y-produccion-lean-en-la-gestion-de-las-cadenas-de-suministro.pdf>
9. De, U., & Sabana, L. (n.d.). Modelo conceptual para la implementación de prácticas de economía circular en la cadena de suministro farm to fork. *Intellectum.Unisabana.Edu.Co*. Retrieved May 15, 2023, from <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/47653>
10. Pablo Mercado Díaz Manuel del Moral Dávila José Elías Jiménez Sánchez, J. (2011). *Diseño del cuadro de mando integral aplicado a la integración del transporte en la cadena de suministro (La quinta perspectiva del Balanced Scorecard)*. [https://ri.iberomx/bitstream/handle/iberomx/3110/MDMD\\_DocT\\_01.pdf?sequence=1](https://ri.iberomx/bitstream/handle/iberomx/3110/MDMD_DocT_01.pdf?sequence=1)
11. Hoof, B. van, innovación, M. E.- de, & en, sostenibilidad y desarrollo. (n.d.). Gestión ambiental en el Ejército Nacional de Colombia: oportunidades y perspectivas desde la economía circular1. *Researchgate.Net*. <https://doi.org/10.21830/9789585318342.05>

12. Vistin, A. (2023). *La cadena de suministro en el área de comercialización y su impacto en la rentabilidad de la empresa Centro Ferretero Milenium de la ciudad de Salcedo*. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/35738/2/M-ESPEL-CLT-0233.pdf>
13. Quintero, D., Asesor, C., Fernando, J., & Co -Asesora, S. (2022). *Aporte a la economía circular de la industria de la moda en Colombia, a partir del análisis de la generación de residuos, usos actuales y posibles alternativas de*. <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/57721>
14. Romero, M. B. (2018). *Seguridad y tecnología en la cadena de suministros para los agentes de carga internacional, caso Cargex SAS de acuerdo a la nueva regulación aduanera*. <https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/457/BullaRomero-MarthaMilena-2018.pdf?sequence=4>
15. Vargas, N. C. (2020). *Diseño Del Sistema De Control Interno Para La Tercerización En La Cadena De Suministros En Procesos De Importación Y Exportación En La Empresa Logistics*. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/3196>
16. López Martínez, J. (2021). *La transformación de los sistemas alimentarios de las ciudades: el potencial de la economía circular para convertir los residuos en recursos.¿ Cómo puede la*. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/47543>
17. Varela, A. M. (n.d.). Modelo de sistemas dinámicos para la aplicación del pensamiento esbelto en cadenas de suministro. *Tesis.Ipn.Mx*. Retrieved May 15, 2023, from <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/18022/Modelo%20de%20sistemas%20dinamicos%20para%20la%20aplicacon%20del%20pensamiento.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
18. Paula, M., Barahona, C., Pablo, J., Batallas, U., & Córdova, X. (2014). *Incertidumbre en las condiciones previstas del mercado cómo el enfoque en la fase de producción ramp-up en cadenas de suministro puede ayudar a una empresa*. <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3343> BCE (2018). Exportaciones por producto principal. Recuperado de la fuente.
19. DICE (2018). Estudio de empleo sector agroindustrial.
20. FAO (2020). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Recuperado de la fuente.
21. INEC (2020). Encuesta Nacional de Residuos Sólidos Urbanos 2020. Recuperado de la fuente.
22. INEC & AME (2018). Anuario de Estadísticas Ambientales 2018. Recuperado de la fuente.



23. MAAE (2016). Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Recuperado de la fuente.
24. MAG (2020). Informe Sectorial Agropecuario 2020. Recuperado de la fuente.
25. Riera, J., et al. (2018). Estudio diagnóstico de los eslabones de la cadena de valor de la agroindustria en Ecuador. Recuperado de la fuente.

©2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).