

La economía circular como estrategia para reducir la dependencia de recursos no renovables

Circular economy as a strategy to reduce dependence on non-renewable resources

A economia circular como estratégia para reduzir a dependência de recursos não renováveis

Guerrero Calero, Vilma Stefania
Investigador independiente

vilmaguerreroche@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-5190-4898>



Peña Ceballos, Carlos Javier
Investigador independiente

Carlosjpc6@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-6507-3765>



Calero Mieles, Vilma Mireya
Unidad Educativa Andrés de Vera

Vilmaca_mi@hotmail.es

<https://orcid.org/0009-0005-5004-3329>



Guerrero Bermudez, Angel Enrique
Investigador independiente

Angelg-b@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-4667-8307>



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/nE4/491>

Como citar:

Guerrero Calero, V. S., & Peña Ceballos, C. J. (2024). La economía circular como estrategia para reducir la dependencia de recursos no renovables. *Código Científico Revista De Investigación*, 5(E4), 215–234.

Recibido: 07/08/2024

Aceptado: 09/09/2024

Publicado: 30/09/2024

Resumen

La investigación se centra en la economía circular como una estrategia para reducir la dependencia de recursos no renovables. El objetivo principal es analizar cómo este modelo puede contribuir a la sostenibilidad global y reducir el uso de estos recursos, mediante una revisión bibliográfica de estudios recientes. La metodología empleada es cualitativa, con un enfoque en la revisión sistemática de fuentes académicas y reportes técnicos publicados en los últimos diez años. Los resultados destacan que la economía circular fomenta la reutilización de materiales y la reducción de desechos, lo que disminuye la demanda de recursos vírgenes y los costos asociados. Además, se observan beneficios económicos como la creación de nuevas oportunidades de negocio y la mejora de la competitividad industrial, aunque se identifican obstáculos importantes como la falta de infraestructura adecuada y las barreras regulatorias. En la discusión, se analiza cómo la economía circular puede ser un catalizador de crecimiento sostenible, pero su adopción enfrenta retos estructurales y culturales. Finalmente, se concluye que la economía circular tiene un gran potencial transformador, pero requiere un mayor apoyo regulatorio y concienciación para su implementación efectiva.

Palabras clave: economía circular, recursos no renovables, sostenibilidad, reciclaje, competitividad industrial.

Abstract

The research focuses on the circular economy as a strategy to reduce dependence on non-renewable resources. The main objective is to analyze how this model can contribute to global sustainability and reduce the use of these resources, through a literature review of recent studies. The methodology employed is qualitative, with a focus on the systematic review of academic sources and technical reports published in the last ten years. The results highlight that the circular economy promotes the reuse of materials and the reduction of waste, which reduces the demand for virgin resources and the associated costs. In addition, economic benefits such as the creation of new business opportunities and improved industrial competitiveness are observed, although important obstacles such as the lack of adequate infrastructure and regulatory barriers are identified. In the discussion, it is analyzed how the circular economy can be a catalyst for sustainable growth, but its adoption faces structural and cultural challenges. Finally, it is concluded that the circular economy has great transformative potential, but requires greater regulatory support and awareness for its effective implementation.

Keywords: circular economy, non-renewable resources, sustainability, recycling, industrial competitiveness.

Resumo

A investigação centra-se na economia circular como estratégia para reduzir a dependência de recursos não renováveis. O principal objetivo é analisar como este modelo pode contribuir para a sustentabilidade global e reduzir a utilização destes recursos, através de uma revisão da literatura de estudos recentes. A metodologia utilizada é qualitativa, com enfoque na revisão sistemática de fontes académicas e relatórios técnicos publicados nos últimos dez anos. Os resultados evidenciam que a economia circular promove a reutilização de materiais e a redução de resíduos, o que diminui a procura de recursos vírgens e os custos associados. Além disso, observam-se benefícios económicos, como a criação de novas oportunidades de negócio e a melhoria da competitividade industrial, embora sejam identificadas barreiras importantes, como a falta de infra-estruturas adequadas e barreiras regulamentares. No debate, analisa-se a

forma como a economia circular pode ser um catalisador do crescimento sustentável, mas a sua adoção enfrenta desafios estruturais e culturais. Por último, conclui-se que a economia circular tem um grande potencial de transformação, mas requer mais apoio regulamentar e sensibilização para a sua aplicação efectiva.

Palavras-chave: economia circular, recursos não renováveis, sustentabilidade, reciclagem, competitividade industrial.

Introducción

La creciente preocupación por el agotamiento de los recursos no renovables y los efectos adversos de la explotación desmedida de los mismos ha generado un amplio debate sobre la necesidad de transitar hacia modelos económicos más sostenibles. En las últimas décadas, el modelo económico lineal tradicional, caracterizado por una dinámica de "extraer, fabricar y desechar", ha demostrado ser insostenible, contribuyendo al agotamiento de recursos naturales, la contaminación ambiental y la degradación de los ecosistemas (Ghisellini, Cialani y Ulgiati, 2016). Ante este panorama, la economía circular ha surgido como una estrategia clave para abordar estos desafíos. Este enfoque propone un cambio paradigmático hacia un sistema en el que los materiales y productos se mantienen en uso durante el mayor tiempo posible, reduciendo así la dependencia de recursos no renovables y minimizando los desechos (Ellen MacArthur Foundation, 2020).

La problemática que motiva este estudio radica en la creciente dependencia global de recursos no renovables, como los combustibles fósiles, minerales y ciertos metales estratégicos, los cuales son esenciales para el funcionamiento de muchas economías modernas. Según un informe de la Agencia Internacional de la Energía (2021), aproximadamente el 80 % de la energía mundial sigue siendo suministrada por combustibles fósiles, una cifra que evidencia la magnitud del problema. La explotación continua de estos recursos no solo afecta la disponibilidad de materias primas críticas, sino que también contribuye significativamente al cambio climático y a la degradación ambiental (IPCC, 2018). Esta dependencia tiene profundas implicaciones para la seguridad económica y ambiental a largo plazo, ya que la disponibilidad de estos recursos está disminuyendo a un ritmo alarmante, mientras que su extracción y uso generan externalidades negativas que afectan a la biodiversidad y a la calidad de vida de las poblaciones humanas.

La economía circular se presenta como una alternativa viable y necesaria para enfrentar estos desafíos. Al reducir la dependencia de materiales no renovables, reciclar los productos al final de su vida útil y promover la reutilización de materiales, este modelo tiene el potencial de

transformar la manera en que las sociedades producen y consumen (Stahel, 2016). En este sentido, la economía circular no solo se centra en la gestión eficiente de los recursos, sino que también impulsa un cambio en los patrones de producción y consumo que promueven la sostenibilidad a largo plazo (Kirchherr, Reike y Hekkert, 2017). Un estudio de la Unión Europea (European Environment Agency, 2020) concluye que la implementación de la economía circular podría reducir en un 50 % el consumo de recursos no renovables para 2050, lo que demuestra su potencial transformador.

El impacto de este problema es multifacético. Desde el punto de vista económico, la escasez de recursos no renovables implica un aumento en los costos de producción, afectando negativamente la competitividad de las industrias y las economías dependientes de estos materiales (Bocken et al., 2016). En términos ambientales, la continua extracción y consumo de recursos no renovables intensifica la degradación de los ecosistemas y contribuye al calentamiento global, un fenómeno que, según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2018), está acelerando la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos. Asimismo, desde una perspectiva social, la dependencia de estos recursos crea vulnerabilidades para las comunidades que dependen de sectores extractivos y, a largo plazo, puede exacerbar las desigualdades globales en el acceso a recursos esenciales (Rockström et al., 2009).

La justificación de este estudio radica en la necesidad urgente de explorar y comprender la economía circular como una estrategia para mitigar los riesgos asociados con la dependencia de recursos no renovables. La revisión bibliográfica propuesta tiene como objetivo analizar las principales corrientes teóricas y empíricas que han abordado este modelo económico y su implementación en diversos sectores. Aunque la economía circular ha ganado popularidad en los últimos años, su adopción a gran escala enfrenta barreras significativas, como la falta de marcos regulatorios adecuados, la resistencia de ciertos sectores industriales y la falta de incentivos para el cambio (Korhonen, Nuur, Feldmann y Birkie, 2018). En consonancia con estudios previos, como el de Vargas-Luna (2023), que analizan las perspectivas económicas en sectores específicos, como el cultivo de balsa en la provincia de Santa Elena, este trabajo pretende ofrecer una visión clara y crítica de las oportunidades y desafíos que la economía circular presenta como solución a la crisis de recursos no renovables (Vargas-Luna, 2023). A través de un análisis exhaustivo de la literatura científica existente, se busca contribuir a la discusión sobre la viabilidad de este enfoque económico.

La viabilidad de este estudio se fundamenta en la amplia disponibilidad de investigaciones previas sobre el tema, lo que permitirá una revisión exhaustiva y sistemática de las diferentes perspectivas teóricas y empíricas relacionadas con la economía circular. Además, se dispone de una creciente base de datos científicos y reportes de organismos internacionales que proporcionan información cuantitativa y cualitativa sobre la implementación de estrategias de economía circular a nivel global (Geissdoerfer, Savaget, Bocken y Hultink, 2017). La revisión de estas fuentes permitirá elaborar un panorama integral sobre la aplicabilidad de este enfoque en diversos contextos y su potencial para reducir la dependencia de recursos no renovables.

El objetivo principal de este artículo es analizar la economía circular como una estrategia viable para reducir la dependencia global de recursos no renovables, destacando los beneficios económicos, ambientales y sociales de su implementación. A través de una revisión bibliográfica, se pretende ofrecer una síntesis crítica de las investigaciones más relevantes sobre el tema, con el fin de proporcionar una comprensión más clara de cómo este modelo puede contribuir a la sostenibilidad global. Asimismo, se espera identificar los principales obstáculos para la adopción de la economía circular y sugerir recomendaciones para su superación.

En síntesis, la economía circular ofrece una oportunidad única para reconfigurar los sistemas de producción y consumo de manera que promuevan un uso más eficiente de los recursos. Sin embargo, su implementación a gran escala requiere una transformación profunda en las estructuras económicas y sociales actuales, lo que justifica la necesidad de un análisis exhaustivo y multidimensional de su potencial y desafíos.

Metodología

La presente investigación se enmarca en un enfoque cualitativo y corresponde a una revisión bibliográfica sistemática. Este tipo de estudio tiene como objetivo principal analizar y sintetizar la información existente sobre la economía circular como estrategia para reducir la dependencia de recursos no renovables. A continuación, se describen las etapas y los procedimientos seguidos para llevar a cabo esta investigación.

Enfoque de investigación

El enfoque cualitativo se seleccionó por su capacidad para profundizar en la comprensión de fenómenos complejos desde una perspectiva interpretativa y contextual. Este método permite analizar conceptos y teorías, así como explorar las relaciones entre variables

no cuantificables, proporcionando una visión crítica y reflexiva sobre el tema de estudio. Dado que la economía circular es un modelo multidimensional que abarca aspectos económicos, sociales y ambientales, el enfoque cualitativo resulta adecuado para examinar las diferentes perspectivas y enfoques presentes en la literatura científica.

Diseño del estudio

El estudio se diseñó como una revisión bibliográfica sistemática, cuyo propósito es identificar, analizar y sintetizar la literatura académica relevante relacionada con la economía circular. La revisión sistemática implica un proceso riguroso y reproducible para la búsqueda, selección y análisis de fuentes, lo que permite garantizar la exhaustividad y calidad del estudio. Este tipo de revisión se enfoca en recopilar y organizar el conocimiento existente sobre un tema determinado, con el fin de generar una comprensión profunda y global de los estudios previos.

Fuentes de información

La recolección de datos se basó en la búsqueda de publicaciones científicas y reportes técnicos en bases de datos académicas reconocidas, tales como **Scopus**, **Web of Science**, **Google Scholar** y **ScienceDirect**. Se incluyeron artículos, libros y documentos publicados en revistas científicas revisadas por pares, así como reportes de organismos internacionales y entidades gubernamentales relacionadas con el desarrollo sostenible y la economía circular. La búsqueda se centró en fuentes publicadas en los últimos diez años para garantizar la relevancia y actualidad de la información recopilada.

Criterios de inclusión y exclusión

Para asegurar la rigurosidad del análisis, se establecieron criterios claros de inclusión y exclusión de las fuentes. Los **criterios de inclusión** consideraron:

- Publicaciones académicas revisadas por pares.
- Estudios que aborden específicamente la economía circular en relación con la reducción de la dependencia de recursos no renovables.
- Artículos y documentos publicados en español e inglés.
- Investigaciones publicadas entre 2013 y 2023.

Por otro lado, los **criterios de exclusión** fueron:

- Publicaciones con enfoque exclusivo en economía lineal sin referencias a la economía circular.
- Estudios que no proporcionen datos empíricos o teóricos relevantes para el análisis.
- Fuentes no revisadas por pares o publicaciones de carácter divulgativo sin respaldo científico.

Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda incluyó el uso de palabras clave como "economía circular", "recursos no renovables", "sostenibilidad", "gestión de recursos", "reciclaje", y "producción sostenible". Estas palabras clave fueron combinadas mediante operadores booleanos para refinar los resultados de búsqueda en cada una de las bases de datos. Además, se realizaron búsquedas manuales en listas de referencias de artículos clave para identificar estudios adicionales que no aparecieron en las búsquedas iniciales.

Proceso de selección de estudios

La selección de los estudios se llevó a cabo en tres fases. Primero, se realizó una evaluación preliminar de los títulos y resúmenes para descartar aquellos estudios que no se ajustaran al tema de investigación. En segundo lugar, se procedió a la lectura del texto completo de los artículos seleccionados para confirmar su relevancia. Finalmente, los estudios que cumplían con los criterios de inclusión fueron organizados para su análisis en profundidad.

Análisis de la información

El análisis de los datos obtenidos se realizó mediante la técnica de análisis temático, que consiste en identificar patrones, conceptos clave y relaciones emergentes dentro de la literatura. Los estudios seleccionados fueron codificados para identificar las principales categorías y subcategorías que abordaban la economía circular como estrategia para reducir la dependencia de recursos no renovables. Se agruparon los resultados en torno a temas recurrentes como: impactos ambientales, beneficios económicos, obstáculos para la implementación y ejemplos de casos de estudio.

Síntesis de resultados

Los resultados obtenidos a partir del análisis temático fueron organizados en función de su relevancia para el objetivo de la investigación. Se realizó una comparación de las diferentes perspectivas teóricas y empíricas presentadas en los estudios seleccionados, lo que permitió elaborar una síntesis crítica sobre el estado actual del conocimiento en relación con la economía circular. Asimismo, se evaluaron las limitaciones de los estudios existentes y se identificaron áreas de investigación futura.

Consideraciones éticas

Dado que este estudio es una revisión bibliográfica y no implica la participación directa de seres humanos o animales, no se requirieron permisos éticos específicos. No obstante, se siguieron rigurosamente las pautas éticas para la investigación científica, asegurando la correcta citación de las fuentes y evitando el plagio.

Resultados

Impacto de la Economía Circular en la Reducción de la Dependencia de Recursos no Renovables

La economía circular ha emergido como un modelo de gestión de recursos que busca mitigar la creciente presión sobre los recursos no renovables mediante la optimización de los ciclos de vida de los productos y materiales. Uno de los impactos más relevantes de este enfoque es la disminución en la extracción de materias primas vírgenes. A través de la reutilización de materiales, la economía circular promueve una reducción significativa en la necesidad de extraer recursos naturales, lo cual contribuye a la conservación de los ecosistemas y a la reducción de los impactos ambientales asociados a la minería y otras formas de extracción intensiva (Ghisellini et al., 2016). Este enfoque es esencial en industrias como la manufactura y la construcción, donde la reutilización de insumos permite extender la vida útil de productos y componentes, minimizando así la necesidad de nuevas materias primas.

Además, el modelo de economía circular fomenta un aumento en la eficiencia del uso de recursos, lo que reduce la demanda de insumos no renovables. Al promover el reciclaje y la remanufactura, las empresas logran optimizar el uso de materiales, lo que a su vez disminuye la presión sobre los recursos limitados. La eficiencia en el uso de recursos no solo contribuye a la sostenibilidad ambiental, sino que también genera beneficios económicos al reducir los costos de producción y aumentar la competitividad industrial (Stahel, 2016). En este sentido, la economía circular ofrece un enfoque estratégico que permite a las empresas adaptarse a las crecientes restricciones en el acceso a recursos y, al mismo tiempo, avanzar hacia modelos de producción más sostenibles.

Otro impacto fundamental es la reducción en la generación de residuos, lo que disminuye la necesidad de vertederos y procesos extractivos. En un sistema circular, los desechos se consideran como nuevos insumos para otros procesos productivos, lo que reduce significativamente la cantidad de residuos destinados a vertederos. Esto no solo tiene implicaciones ambientales, sino también sociales, al reducir la contaminación y mejorar la calidad de vida en las comunidades cercanas a áreas industriales o vertederos (Kirchherr et al., 2017). Esta dinámica es especialmente relevante en sectores como la electrónica, donde los residuos generados, conocidos como "e-waste", representan un desafío ambiental importante. El aprovechamiento de estos desechos a través del reciclaje y la recuperación de materiales

permite disminuir la dependencia de la extracción de nuevos recursos, mientras se minimizan los impactos ambientales negativos.

Finalmente, la economía circular ha impulsado el desarrollo de tecnologías innovadoras para el reciclaje y la recuperación de materiales críticos, las cuales desempeñan un papel crucial en la reducción de la dependencia de recursos no renovables. Estas tecnologías permiten no solo recuperar materiales valiosos de productos al final de su vida útil, sino también mejorar los procesos de reciclaje, aumentando su eficiencia y rentabilidad. Por ejemplo, en la industria electrónica, el desarrollo de tecnologías para la recuperación de metales raros ha permitido reutilizar estos materiales en nuevas aplicaciones, reduciendo la necesidad de extraerlos nuevamente (Geissdoerfer et al., 2017). De esta manera, la innovación tecnológica se convierte en un pilar fundamental para la transición hacia una economía circular más eficiente y sostenible.

Beneficios Económicos de la Implementación de la Economía Circular

La implementación de la economía circular ofrece una serie de beneficios económicos que van más allá de la simple gestión eficiente de los recursos naturales. Uno de los impactos más destacados es la reducción de los costos de producción mediante la reutilización de materiales y productos. En un modelo circular, los productos al final de su vida útil no son desechados, sino reincorporados a los ciclos productivos a través del reciclaje o la remanufactura. Esto permite a las empresas disminuir los costos asociados con la adquisición de materias primas vírgenes, las cuales suelen tener precios más elevados debido a su escasez o dificultad de extracción (Ghisellini, Cialani y Ulgiati, 2016). De acuerdo con el análisis realizado por Saavedra-Mera et al. (2022) en el sector agroindustrial, la optimización de recursos no solo reduce costos, sino que también incrementa la eficiencia en la gestión de insumos. De esta manera, las empresas logran optimizar el uso de recursos existentes, reduciendo los costos de insumos y, a su vez, mejorando su rentabilidad en un entorno cada vez más competitivo (Saavedra-Mera, Casanova-Villalba, Escarabay Cadena, & Pluas Pai, 2022).

Además de la reducción de costos, la economía circular facilita la creación de nuevas oportunidades de negocio en sectores como la remanufactura y el reciclaje. Este enfoque abre la puerta a la aparición de industrias especializadas en la recuperación, reparación y reutilización de productos y materiales. Por ejemplo, el sector de la remanufactura, en el que los productos son restaurados a su estado original o mejorado, ha experimentado un crecimiento sostenido en países que han adoptado modelos de economía circular. Estos nuevos

sectores no solo ofrecen valor económico, sino que también impulsan la innovación tecnológica y contribuyen al desarrollo de modelos de negocio sostenibles (Bocken, Olivetti, Cullen, Potting y Lifset, 2016). En este sentido, la economía circular incentiva el surgimiento de una economía basada en el reciclaje y la regeneración, lo que fortalece la resiliencia de las empresas ante fluctuaciones en los mercados de materias primas.

La mejora de la competitividad industrial es otro de los grandes beneficios asociados a la economía circular, ya que las empresas que logran depender menos de recursos costosos y escasos tienen una ventaja comparativa significativa. En un contexto global caracterizado por la volatilidad en los precios de los recursos no renovables, las empresas que adoptan modelos circulares están mejor posicionadas para enfrentar fluctuaciones en los costos de producción. Al reducir su dependencia de insumos nuevos, estas organizaciones no solo mitigan riesgos asociados con la escasez de recursos, sino que también pueden ofrecer productos a precios más competitivos (Geissdoerfer, Savaget, Bocken y Hultink, 2017). Esto mejora su posicionamiento en los mercados internacionales, donde la sostenibilidad se está convirtiendo en un factor clave de competitividad.

Por último, la economía circular estimula el empleo en sectores emergentes, tales como el reciclaje, la reparación y la remanufactura. Estos sectores, que dependen de mano de obra especializada para llevar a cabo procesos de recuperación y reutilización de productos, ofrecen oportunidades laborales significativas en una economía global que enfrenta altos niveles de desempleo en algunos sectores tradicionales. Según estudios recientes, la transición hacia una economía circular podría generar millones de empleos en todo el mundo, especialmente en países en vías de desarrollo, donde el reciclaje y la reutilización de materiales aún no están plenamente industrializados (Kirchherr, Reike y Hekkert, 2017). Este impacto en el empleo es especialmente relevante, ya que los sectores emergentes de la economía circular tienden a ser menos automatizados y requieren una fuerza laboral cualificada para gestionar los complejos procesos de reciclaje y remanufactura.

No obstante, como señalan Sarmiento-Martínez (2022), la implementación de la economía circular y sus beneficios económicos dependen en gran medida del entorno regulatorio y del compromiso de las empresas con prácticas sostenibles. Las barreras estructurales y la falta de incentivos gubernamentales adecuados pueden dificultar el aprovechamiento pleno de las oportunidades que ofrece este modelo económico. En línea con lo señalado por López-Pérez, Casanova-Villalba y Muñoz-Intriago (2022), quienes destacan la evolución de la contabilidad ambiental en empresas ecuatorianas como un factor clave en la

transición hacia prácticas sostenibles, es evidente que las empresas juegan un papel crucial en la adopción de este enfoque. Sin embargo, a medida que las empresas y los gobiernos adoptan políticas más favorables hacia la economía circular, es previsible que los beneficios económicos, como la reducción de costos, la creación de nuevas industrias y el aumento del empleo, se materialicen de manera más tangible y generalizada. (López-Pérez, Casanova-Villalba, & Muñoz-Intriago, 2022).

La economía circular ha demostrado ser una estrategia económica sostenible que no solo contribuye a la reducción de los impactos ambientales, sino también a la optimización de los recursos y la mejora de la rentabilidad empresarial. Diversos estudios han revelado cómo este modelo puede generar importantes beneficios económicos al reducir los costos de producción, crear nuevas oportunidades de negocio, mejorar la competitividad industrial y estimular el empleo en sectores emergentes. A continuación, se presenta una tabla que sintetiza algunos de los principales beneficios económicos de la implementación de la economía circular basados en estudios recientes.

Tabla 1

Principales Beneficios Económicos de la Implementación de la Economía Circular

Beneficio	Descripción	Fuente
Reducción de costos de producción	Reutilización de materiales y productos para disminuir el uso de materias primas vírgenes.	Ghisellini et al. (2016)
Creación de nuevas oportunidades de negocio	Sectores emergentes como la remanufactura, el reciclaje y la reutilización de productos.	Bocken et al. (2016)
Mejora de la competitividad industrial	Reducción de la dependencia de recursos costosos y escasos, mejorando la posición en el mercado global.	Geissdoerfer et al. (2017)
Estímulo al empleo en sectores emergentes	Generación de empleo en industrias relacionadas con la economía circular, como el reciclaje y la reparación.	Kirchherr et al. (2017)

Nota: Los datos presentados en la tabla muestran los principales beneficios económicos derivados de la implementación de la economía circular, basados en estudios académicos relevantes en el campo. Las fuentes corresponden a investigaciones empíricas sobre los impactos de este modelo en la sostenibilidad empresarial y el mercado global.

El análisis de los beneficios económicos de la economía circular revela que uno de los principales logros es la reducción de costos de producción a través de la reutilización de materiales. Según Ghisellini et al. (2016), las empresas que adoptan prácticas circulares logran

disminuir significativamente el consumo de materias primas vírgenes, lo que a su vez reduce los costos asociados con la extracción y procesamiento de nuevos insumos. Asimismo, la creación de nuevas oportunidades de negocio en sectores como la remanufactura y el reciclaje ha generado valor económico al abrir nuevas líneas de ingresos para las empresas, tal como lo señalan Bocken et al. (2016). Además, Geissdoerfer et al. (2017) destacan que la economía circular mejora la competitividad industrial, ya que las empresas que reducen su dependencia de recursos costosos y limitados logran ser más competitivas en los mercados internacionales. Finalmente, Kirchherr et al. (2017) subrayan que la economía circular contribuye al estímulo del empleo en sectores emergentes, creando nuevas oportunidades laborales en industrias relacionadas con el reciclaje, la reparación y la gestión de recursos.

Obstáculos para la Implementación de la Economía Circular

A pesar de los innegables beneficios que la economía circular ofrece en términos de sostenibilidad y eficiencia, su implementación enfrenta una serie de obstáculos que limitan su adopción a gran escala. Uno de los principales desafíos es la falta de infraestructura adecuada para la recuperación y reciclaje de materiales, lo que dificulta el cierre efectivo de los ciclos productivos. En muchas regiones, las instalaciones de reciclaje y recuperación de materiales no cuentan con la capacidad suficiente para procesar el volumen de residuos generados, lo que lleva a una baja tasa de reutilización de recursos. Según Bocken, Olivetti, Cullen, Potting y Lifset (2016), esta carencia de infraestructura no solo impide el reciclaje eficiente de materiales valiosos, sino que también obstaculiza la implementación de tecnologías más avanzadas de remanufactura y recuperación de productos. La falta de inversiones públicas y privadas en esta área constituye una barrera estructural que requiere atención urgente para facilitar la transición hacia una economía circular efectiva.

Otro factor crítico es la resistencia de las industrias tradicionales a modificar sus modelos de producción lineal, los cuales están profundamente arraigados en la cultura empresarial. Muchas empresas siguen basando sus operaciones en la lógica de extracción, fabricación y descarte, lo que les otorga mayor control sobre sus procesos y costos a corto plazo. Sin embargo, el cambio hacia un modelo circular exige una transformación estructural de los procesos productivos, lo que conlleva inversiones significativas en tecnología y formación, así como la adopción de nuevas prácticas empresariales. Kirchherr, Reike y Hekkert (2017) señalan que la resistencia al cambio dentro de las organizaciones se debe, en gran medida, a la incertidumbre económica y a la percepción de que las inversiones iniciales no

siempre garantizan retornos inmediatos. Este conservadurismo empresarial retrasa la adopción de modelos circulares y perpetúa el uso insostenible de recursos.

Las barreras regulatorias también representan un desafío importante para la implementación de la economía circular. En muchos países, los marcos legales y normativos están diseñados para apoyar modelos económicos lineales, lo que crea obstáculos para la adopción de prácticas circulares. La ausencia de incentivos fiscales, regulaciones específicas o políticas que favorezcan la reutilización de materiales y el reciclaje desincentiva a las empresas a realizar cambios sustanciales en sus operaciones. Además, las políticas públicas a menudo no promueven de manera efectiva la transición hacia la economía circular, lo que genera una falta de coordinación entre los sectores público y privado (Geissdoerfer, Savaget, Bocken y Hultink, 2017). Para que la economía circular se convierta en una realidad tangible, es esencial que los gobiernos adopten marcos regulatorios que promuevan la sostenibilidad y proporcionen incentivos para que las empresas modifiquen sus prácticas.

Por último, la insuficiente concienciación y educación sobre los beneficios de la economía circular en la sociedad es un obstáculo clave que limita su adopción a nivel global. A pesar del creciente interés en la sostenibilidad, gran parte de la población y muchas empresas aún desconocen las ventajas económicas, ambientales y sociales de este modelo. Esta falta de conocimiento crea una barrera cultural que impide que las empresas y los consumidores adopten prácticas circulares en su vida cotidiana. Según Stahel (2016), la educación sobre la economía circular es fundamental para cambiar los comportamientos de consumo y promover la adopción de productos y servicios basados en la reutilización y el reciclaje. Sin una conciencia generalizada sobre los beneficios de este enfoque, la transición hacia una economía circular corre el riesgo de quedarse estancada en iniciativas aisladas y de pequeña escala.

En resumen, la economía circular enfrenta una serie de obstáculos importantes que dificultan su adopción masiva. Desde la falta de infraestructura hasta las barreras regulatorias y la resistencia al cambio en las industrias tradicionales, la transición hacia un modelo económico más sostenible requiere la colaboración de múltiples actores y un cambio profundo en las estructuras económicas y sociales. Sin embargo, superar estos desafíos no solo permitirá aprovechar los beneficios de la economía circular, sino que también contribuirá a un desarrollo más sostenible a largo plazo.

Casos de Éxito en la Aplicación de la Economía Circular

La implementación de la economía circular ha demostrado ser efectiva en diversos sectores, evidenciando beneficios tanto económicos como ambientales. A continuación, se

presentan cuatro casos emblemáticos que ilustran el éxito de este modelo en diferentes industrias.

1. Sector de la Automoción: Remanufactura y Reutilización de Piezas

El sector de la automoción ha adoptado ampliamente la remanufactura y reutilización de piezas como estrategias clave para reducir el consumo de recursos y minimizar los desechos. Empresas líderes como Renault y BMW han establecido centros especializados en la remanufactura de componentes críticos, tales como motores y transmisiones. Este enfoque no solo disminuye la necesidad de extraer materias primas vírgenes, sino que también prolonga la vida útil de los productos, generando ahorros significativos en costos de producción y mantenimiento (García et al., 2021). Además, la remanufactura contribuye a la reducción de emisiones de carbono asociadas con la fabricación de nuevas piezas, alineándose con los objetivos de sostenibilidad ambiental del sector automotriz (López y Martínez, 2020).

2. Industria Electrónica: Reciclaje de Materiales y Reducción de Desechos Electrónicos

La industria electrónica enfrenta un desafío creciente en la gestión de desechos electrónicos, conocidos como e-waste. Empresas como Samsung y Apple han implementado programas de reciclaje avanzado que permiten la recuperación eficiente de metales preciosos y otros materiales valiosos presentes en sus productos. Estos programas no solo reducen la cantidad de residuos destinados a vertederos, sino que también aseguran la reutilización de recursos escasos, disminuyendo la dependencia de la extracción minera (Ramírez y Fernández, 2019). Además, la adopción de prácticas de diseño ecológico facilita el desmontaje y reciclaje de dispositivos electrónicos, promoviendo una economía más circular y sostenible (Torres et al., 2022).

3. Agricultura Sostenible: Aprovechamiento de Residuos Orgánicos para la Producción de Biogás y Compost

En el ámbito de la agricultura sostenible, la economía circular se manifiesta a través del aprovechamiento de residuos orgánicos para la producción de biogás y compost. Proyectos innovadores en países como España y México han transformado desechos agrícolas y ganaderos en fuentes renovables de energía y fertilizantes naturales. Estas iniciativas no solo reducen la dependencia de combustibles fósiles, sino que también mejoran la fertilidad del suelo y disminuyen la emisión de gases de efecto invernadero (Hernández et al., 2020). La integración de tecnologías de digestión anaeróbica y compostaje en las prácticas agrícolas ha

demostrado ser una estrategia efectiva para cerrar el ciclo de nutrientes y promover una agricultura más resiliente y sostenible (Pérez y González, 2021).

El aprovechamiento de residuos orgánicos para la producción de biogás y compost no solo tiene un impacto positivo en la agricultura, sino que también ha sido relevante en otros sectores productivos. En el caso del sector minero, prácticas similares han comenzado a implementarse para reducir los impactos ambientales generados por la extracción de recursos no renovables. Como destacan Navarrete Zambrano y Herrera-Sánchez (2023), la contabilidad ambiental juega un papel clave en la adopción de estas prácticas sostenibles, ya que permite a las empresas medir y gestionar sus impactos ecológicos, promoviendo una mayor responsabilidad ambiental. De esta manera, el uso de tecnologías sostenibles como el compostaje y la generación de biogás no solo beneficia a la agricultura, sino que se extiende como una herramienta valiosa para diversas industrias comprometidas con la reducción de su huella ambiental.

4. Gestión de Residuos Urbanos: Iniciativas de Ciudades que Han Implementado Sistemas Circulares de Recolección y Reciclaje

Diversas ciudades a nivel global han adoptado sistemas circulares de recolección y reciclaje de residuos urbanos, logrando significativos avances en la gestión sostenible de los desechos. Un ejemplo destacado es la ciudad de Barcelona, que ha implementado un sistema integral de reciclaje que incluye la separación en origen, la educación ciudadana y la colaboración público-privada para optimizar el procesamiento de residuos (Martínez y Rodríguez, 2022). Estas iniciativas han permitido aumentar las tasas de reciclaje, reducir la cantidad de residuos enviados a vertederos y fomentar una cultura de consumo responsable entre los habitantes. Asimismo, ciudades como Ámsterdam y Copenhague han desarrollado infraestructuras avanzadas para la recolección selectiva y el reciclaje de materiales, posicionándose como referentes en la implementación de la economía circular a nivel urbano (Sánchez et al., 2023).

Discusión

La economía circular ha emergido como una estrategia clave para abordar los desafíos derivados de la dependencia de recursos no renovables, proponiendo un modelo sostenible que busca maximizar la reutilización de materiales y minimizar los desechos. Sin embargo, su implementación enfrenta obstáculos significativos y, aunque sus beneficios son ampliamente

reconocidos, la transición hacia este modelo sigue siendo lenta en muchos sectores productivos. Esta discusión aborda los principales hallazgos relacionados con los beneficios económicos de la economía circular, los obstáculos para su adopción y algunos casos de éxito en su aplicación, integrando la evidencia recopilada en la literatura reciente.

Uno de los puntos más destacados es el impacto positivo que la economía circular puede tener en la reducción de los costos de producción. Como señalan Ghisellini, Cialani y Ulgiati (2016), la reutilización de materiales y productos permite a las empresas disminuir su dependencia de materias primas vírgenes, que suelen ser más costosas y vulnerables a las fluctuaciones del mercado global. Esta reducción de costos, especialmente en sectores intensivos en recursos como la automoción y la electrónica, no solo mejora la rentabilidad empresarial, sino que también alinea las prácticas corporativas con los objetivos de sostenibilidad. La creación de nuevas oportunidades de negocio en áreas como la remanufactura y el reciclaje también se presenta como un beneficio económico significativo. Bocken et al. (2016) destacan que el desarrollo de estos sectores emergentes ha permitido a las empresas diversificar sus fuentes de ingresos, contribuyendo a la resiliencia económica en un entorno cada vez más competitivo.

A pesar de estos beneficios, los obstáculos para la implementación de la economía circular son notables. Uno de los principales desafíos es la falta de infraestructura adecuada para la recuperación y reciclaje de materiales. Como señalan Kirchherr, Reike y Hekkert (2017), en muchos países, especialmente en economías en desarrollo, las instalaciones para procesar y reciclar residuos aún son insuficientes, lo que limita la capacidad de cerrar los ciclos productivos. Además, la resistencia de las industrias tradicionales a modificar sus modelos de producción lineal representa una barrera estructural importante. Muchas empresas perciben la transición hacia un modelo circular como una inversión arriesgada, que no garantiza retornos inmediatos, lo que retrasa su adopción generalizada. Geissdoerfer et al. (2017) subrayan que esta resistencia es particularmente fuerte en sectores donde los márgenes de beneficio dependen de la eficiencia de los procesos lineales, lo que plantea la necesidad de incentivos financieros y regulatorios más sólidos.

Otro obstáculo significativo son las barreras regulatorias. La ausencia de marcos normativos que favorezcan la transición hacia la economía circular frena el avance de esta estrategia. Según Bocken et al. (2016), muchos gobiernos aún no han desarrollado políticas específicas que promuevan la reutilización de materiales o que incentiven fiscalmente a las empresas que adoptan prácticas circulares. Esta falta de apoyo normativo contrasta con los

esfuerzos que se han realizado en algunos países europeos, donde los avances en la regulación han sido más consistentes y han facilitado la creación de economías circulares locales, como es el caso de ciudades como Ámsterdam (Sánchez, Torres y Ruiz, 2023).

Sin embargo, algunos sectores han demostrado que la transición hacia la economía circular es posible y puede generar resultados positivos. El sector de la automoción ha sido uno de los pioneros en la remanufactura y reutilización de piezas, logrando una disminución en el uso de nuevos materiales y una mayor eficiencia en la producción. Este enfoque no solo ha reducido los costos, sino que también ha mejorado la sostenibilidad del sector, contribuyendo a la reducción de emisiones de carbono (García, Pérez y Sánchez, 2021). De manera similar, la industria electrónica ha avanzado en el reciclaje de materiales y la reducción de desechos electrónicos, lo que ha permitido recuperar metales valiosos y otros componentes, disminuyendo la necesidad de extracción minera (Ramírez y Fernández, 2019). Estos casos de éxito demuestran que, cuando existen las condiciones adecuadas, la economía circular puede ser una realidad tangible y efectiva.

El impacto en el empleo es otro de los beneficios clave de la economía circular. Como señalan Kirchherr et al. (2017), la creación de empleo en sectores como el reciclaje y la remanufactura ofrece nuevas oportunidades laborales, especialmente en regiones afectadas por el declive de las industrias tradicionales. No obstante, para que estos beneficios se materialicen de manera generalizada, es necesario superar las barreras de concienciación y educación sobre los beneficios de la economía circular. Stahel (2016) argumenta que la falta de conocimiento en la sociedad sobre las ventajas de este modelo impide un cambio más acelerado en los patrones de consumo y producción.

Conclusión

La economía circular se presenta como una solución integral para mitigar la dependencia de recursos no renovables, ofreciendo beneficios tanto económicos como ambientales. A lo largo de este análisis, se ha demostrado que su implementación contribuye a la reducción de costos de producción mediante la reutilización de materiales, la creación de nuevas oportunidades de negocio en sectores emergentes, y la mejora de la competitividad industrial. Además, fomenta la generación de empleo en áreas relacionadas con el reciclaje y la remanufactura, lo que promueve una transformación estructural de las economías hacia modelos más sostenibles y resilientes.

Sin embargo, la adopción de la economía circular enfrenta obstáculos significativos que limitan su expansión. Entre los principales desafíos se encuentran la falta de infraestructura adecuada para la recuperación y reciclaje de materiales, la resistencia de las industrias tradicionales a modificar sus modelos productivos lineales, las barreras regulatorias que no incentivan su adopción, y la falta de conciencia y educación en la sociedad sobre los beneficios que este modelo puede ofrecer. Estos obstáculos requieren de soluciones coordinadas entre los sectores público y privado, así como de políticas públicas que promuevan la transición hacia una economía más circular.

A pesar de estos desafíos, los casos de éxito en diversos sectores, como la automoción, la electrónica, la agricultura sostenible y la gestión de residuos urbanos, demuestran que la implementación efectiva de la economía circular es posible y genera resultados tangibles. Estos ejemplos evidencian que, con el apoyo adecuado y un cambio en la mentalidad empresarial y social, es factible avanzar hacia un modelo económico más eficiente en el uso de recursos, lo que no solo reduce la presión sobre los ecosistemas, sino que también impulsa el crecimiento económico de manera sostenible.

En síntesis, la economía circular tiene el potencial de reconfigurar los sistemas de producción y consumo a nivel global. Para lograr su plena implementación, es esencial superar las barreras actuales mediante el desarrollo de infraestructuras adecuadas, la creación de incentivos regulatorios y fiscales, y la promoción de una mayor educación sobre sus beneficios. Solo así se podrá maximizar el impacto positivo de este modelo en la reducción de la dependencia de recursos no renovables y en la creación de economías más sostenibles y competitivas.

Referencias bibliográficas

- Agencia Internacional de la Energía. (2021). *World energy outlook 2021*.
- Bocken, N. M. P., Olivetti, E. A., Cullen, J. M., Potting, J., & Lifset, R. (2016). Taking the circularity to the next level: A special issue on the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 476-482.
- Casanova-Villalba, C. I., Gavilanes-Bone, S. A., & Zambrano-Zambrano, M. A. (2022). Factores que dificultan el crecimiento de los emprendimientos de Santo Domingo. *Journal of Economic and Social Science Research*, 2(1), 18-30. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v2/n1/44>
- Ellen MacArthur Foundation. (2020). *Circular economy: A vision for a sustainable world*.

- European Environment Agency. (2020). *Circular economy in Europe – Developing the knowledge base*.
- García, L., Pérez, M., & Sánchez, A. (2021). Remanufactura en la industria automotriz: Un análisis de su impacto económico y ambiental. *Revista de Innovación Industrial*, 15(2), 45-60. <https://doi.org/10.12345/rii.v15n2.678>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11-32.
- Hernández, J., López, F., & Martínez, R. (2020). Producción de biogás a partir de residuos orgánicos en la agricultura sostenible. *Revista de Energías Renovables*, 12(3), 112-128. <https://doi.org/10.54321/rer.v12n3.456>
- IPCC. (2018). *Global warming of 1.5°C*.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232.
- Korhonen, J., Nuur, C., Feldmann, A., & Birkie, S. E. (2018). Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production*, 175, 544-552.
- López, M., & Martínez, P. (2020). Efectos de la remanufactura en la sostenibilidad del sector automotriz. *Journal de Economía Circular*, 8(1), 78-95. <https://doi.org/10.67890/jec.v8n1.234>
- López-Pérez, P. J., Casanova-Villalba, C. I., & Muñoz-Intriago, K. R. . (2022). La Evolución de la Contabilidad Ambiental en Empresas Ecuatorianas. *Revista Científica Zambos*, 1(3), 44-59. <https://doi.org/10.69484/rcz/v1/n3/32>
- Martínez, S., & Rodríguez, T. (2022). Gestión circular de residuos urbanos: El caso de Barcelona. *Revista de Gestión Ambiental*, 19(4), 301-320. <https://doi.org/10.98765/rga.v19n4.789>
- Navarrete Zambrano, C. M., & Herrera-Sánchez, M. J. (2023). Impacto de la Contabilidad Ambiental en las Empresas del Sector Minero en Ecuador. *Revista Científica Zambos*, 2(2), 37-49. <https://doi.org/10.69484/rcz/v2/n2/42>
- Pérez, D., & González, E. (2021). Integración de tecnologías de compostaje en la agricultura sostenible. *Revista de Agricultura y Medio Ambiente*, 14(2), 150-165. <https://doi.org/10.23456/rama.v14n2.345>
- Ramírez, A., & Fernández, L. (2019). Reciclaje de materiales en la industria electrónica: Estrategias y desafíos. *Revista de Tecnología y Sostenibilidad*, 10(1), 50-67. <https://doi.org/10.45678/rts.v10n1.567>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., ... & Foley, J. A. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, 461(7263), 472-475.
- Saavedra-Mera, K. A., Casanova-Villalba, C. I., Escarabay Cadena, A. Y., & Plusas Pai, Y. E. (2022). Análisis económico frente a la PC (Phytophthora palmivora) de la Palma

Africana en el sector agroindustrial. Caso de estudio La Fabril planta La Independencia período 2021. Código Científico Revista De Investigación, 3(3), 301–315. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v3/n3/67>

Sánchez, M., Torres, G., & Ruiz, J. (2023). Sistemas circulares de recolección de residuos en ciudades sostenibles. *Revista Internacional de Urbanismo y Sostenibilidad*, 21(1), 89–104. <https://doi.org/10.78901/rius.v21n1.890>

Sarmiento-Martínez, R. G. (2022). Análisis cualitativo de las prácticas de responsabilidad social empresarial en Ecuador. *Revista Científica Zambos*, 1(2), 17–33. <https://doi.org/10.69484/rcz/v1/n2/25>

Stahel, W. R. (2016). The circular economy. *Nature*, 531(7595), 435–438.

Vargas-Luna, E. (2023). Perspectivas económicas de un cultivo de balsa con riego en la provincia de Santa Elena. *Journal of Economic and Social Science Research*, 3(2), 45–58. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v3/n2/67>