

Sustentabilidad y desarrollo económico circular

Sustainability and circular economic development

Artículo Original



Esta publicación está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NonComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).

Ivonne Cleopatra Mora Barrero

 <https://orcid.org/0000-0001-8415-0820>
Universidad ECOTEC, Guayaquil-Ecuador. imora@ecotec.edu.ec

Héctor Leonardo Duarte Suárez

 <https://orcid.org/0000-0003-1097-5349>
Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, Guayaquil-Ecuador. hduartes@ulvr.edu.e

Antonio Camilo Duarte Suárez

 <https://orcid.org/0009-00005-4877-9206>
Unidad Educativa Ciencia y Fe, Guayaquil-Ecuador. antucoduarte@hotmail.com

 <https://doi.org/10.62325/10.62325/yachana.v13.n2.2024.892>

Fecha de recepción:
16/08/2023

Fecha de aprobación:
12/03/2024

Fecha de publicación:
31/07/2024

Resumen

El estudio tiene como objetivo principal validar la evolución de la teoría de administración, enfocándose en la transición de un enfoque tradicional de creación de valor exclusivo para los accionistas hacia un reconocimiento más amplio de la función social de las empresas. Además, analiza la introducción de la economía circular como una respuesta a los desafíos ambientales, promoviendo la producción sustentable y considerando su papel en el crecimiento económico y la estabilidad de los recursos. Se utilizó un enfoque exploratorio-analítico basado en el análisis de clúster para identificar y comprender las interrelaciones entre la economía circular, la filosofía *Cradle to Cradle* y la sustentabilidad. La información se recopiló de bases de datos científicas como Scopus® y Web of Science®, permitiendo analizar un amplio conjunto de publicaciones rele-

vantes. El análisis de clústeres reveló tres agrupaciones principales: sustentabilidad, economía circular y desarrollo económico. Estos clústeres mostraron cómo estos conceptos están interrelacionados y cómo pueden integrarse en estrategias empresariales para abordar los desafíos globales de manera efectiva. El dendrograma resultante facilitó la visualización de estas interconexiones y proporcionó una estructura jerárquica clara de los conceptos analizados. La economía circular se presenta no solo como una estrategia ambientalmente responsable, sino también como un paradigma innovador que optimiza los recursos, impulsa la sostenibilidad y promueve una mayor resiliencia en los sistemas industriales.

Palabras clave: Desarrollo económico y social, Responsabilidad social, Desarrollo sostenible.

Abstract

The study's primary objective is to validate the evolution of management theory, focusing on the transition from a traditional shareholder value creation approach to a broader recognition of the social role of businesses. Additionally, it analyzes the introduction of the circular economy as a response to environmental challenges, promoting sustainable production and considering its role in economic growth and resource stability. An exploratory-analytical approach based on cluster analysis was used to identify and understand the interrelationships between the circular economy, *Cradle to Cradle* philosophy, and sustainability. Information was gathered from scientific databases such as Scopus® and Web of Science®, allowing for the analysis of a wide range of relevant publications. The cluster analysis revealed three main groupings: sustainability, circular economy, and economic development. These clusters showed how these concepts are interrelated and how they can be integrated into business strategies to effectively address global challenges. The resulting dendrogram facilitated the visualization of these interconnections and provided a clear hierarchical structure of the analyzed concepts. The circular economy is presented not only as an environmentally responsible strategy but also as an innovative paradigm that optimizes resources, drives sustainability, and promotes greater resilience in industrial systems.

Keywords: Economic and social development, Social responsibility, Sustainable development.

Introducción

Históricamente, el enfoque principal de las empresas se dirigía a la creación de valor exclusivamente para sus accionistas, siguiendo la perspectiva de Milton Friedman, quien sostenía que la responsabilidad social de la empresa es aumentar sus beneficios. Friedman argumentaba que solo las personas pueden tener responsabilidades y que cualquier acción en nombre de la *responsabilidad social* que perjudique los beneficios de los accionistas equivale a imponer impuestos, una función propia del gobierno (Friedman, 1970). Esta visión predominó durante décadas, enfocando las actividades empresariales en la maximización de beneficios financieros sin considerar el impacto social o ambiental.

No obstante, a lo largo del tiempo, la teoría de la administración ha experimentado una evolución, reconociendo que las empresas desempeñan una función social que va más

allá de los intereses de sus accionistas. Según Porter y Kramer (2011), la economía circular y la sostenibilidad son conceptos interrelacionados que abordan problemas globales como la pérdida de biodiversidad, la contaminación y las desigualdades sociales, y destacan la importancia de integrar los aspectos ambientales y sociales con el progreso económico para enfrentar estos desafíos. Este cambio de paradigma reconoce que el éxito a largo plazo de una empresa está vinculado a su capacidad para contribuir positivamente a la sociedad y al medio ambiente.

En este contexto, surge una perspectiva económica innovadora, la economía circular, que aboga por la producción de bienes considerando la sostenibilidad ambiental, el crecimiento económico y la estabilidad de los precios de materias primas y recursos energéticos. Este paradigma se basa en tres principios fundamentales: eliminar residuos y contaminación, mantener los pro-

ductos y materiales en uso el mayor tiempo posible, y regenerar los sistemas naturales. La economía circular busca evitar la generación de residuos desde el principio, mediante procesos como el mantenimiento, la reutilización, la reparación, la remanufactura, el reciclaje y el compostaje (Ellen MacArthur Foundation, s.f.). Esta perspectiva no solo promueve un uso más eficiente de los recursos, sino que también ofrece nuevas oportunidades para la innovación y el desarrollo económico sostenible.

La importancia de esta investigación radica en su enfoque que destaca la responsabilidad social en un sentido más amplio, lo cual resulta esencial para abordar desafíos globales. Geissdoerfer et al. (2017) resaltan que la economía circular y la sostenibilidad son conceptos interrelacionados que abordan problemas como la pérdida de biodiversidad, la contaminación y las desigualdades sociales, y subrayan la necesidad de integrar mejor los aspectos ambientales y sociales con el progreso económico. Este enfoque holístico es crucial para desarrollar estrategias efectivas que puedan enfrentar los complejos desafíos ambientales y sociales del siglo XXI.

Además, la transición a una economía circular presupone el desarrollo de acciones y conocimientos que, en el presente, crean una plataforma de actuación. Esto potencia la gestión en la búsqueda de soluciones para transformar una economía lineal a una economía circular. Según Lieder & Rashid (2016), la implementación de la economía circular requiere un enfoque integrador que considere simultáneamente los beneficios económicos, el impacto ambiental y la escasez de recursos, y destaca la necesidad del apoyo conjunto de todos los interesados para asegurar su éxito a gran escala. Este enfoque colaborativo y multidimen-

sional no solo es necesario para la sostenibilidad, sino que también puede generar ventajas competitivas significativas para las empresas que lideren esta transición.

El estudio se centró en conceptos clave como la responsabilidad social empresarial, la economía circular, el desarrollo sostenible, la sostenibilidad ambiental y la gestión de recursos. También se exploraron constructos teóricos relacionados con la interacción entre estos conceptos y cómo podían influir en la toma de decisiones empresariales, como el realizado por Bocken et al. (2016) quienes desarrollaron un marco de estrategias de diseño de productos y modelos de negocio para facilitar la transición de una economía lineal a una circular, en el que destacaron la importancia de ralentizar y cerrar los ciclos de recursos para optimizar el uso de materiales y energía.

El propósito principal de esta investigación es validar teorías y prácticas relacionadas con la importancia del desarrollo sostenible en la economía circular, estableciendo una base sólida para futuras investigaciones y políticas en la gestión empresarial y sostenibilidad, tomando como ejemplo el estudio de Kirchherr et al. (2017), quienes realizaron un análisis de 114 definiciones de economía circular, revelando que la economía circular a menudo se confunde con el reciclaje y que sus vínculos con el desarrollo sostenible, especialmente en términos de equidad social, son débiles.

Desarrollo

El siglo XXI está marcado por una ola de avances tecnológicos, producto de una reconfiguración global de la cultura humana. Este fenómeno ha reformulado la manera en que se explican los procesos económi-

cos, sociales y políticos para comprender mejor su funcionamiento en el contexto actual. En su investigación, Ghisellini et al. (2016) destacan los desafíos ambientales de los sistemas económicos tradicionales, que han explotado los recursos naturales, generando numerosos problemas en su búsqueda por mejorar la calidad de vida. Según el estudio, la economía circular (EC) está recibiendo atención creciente a nivel mundial como una forma de superar el modelo actual de producción y consumo basado en el crecimiento continuo y el incremento del uso de recursos. La EC promueve la adopción de patrones de producción en ciclo cerrado dentro de un sistema económico, con el objetivo de aumentar la eficiencia en el uso de recursos, especialmente en relación con los residuos urbanos e industriales, logrando un mejor equilibrio y armonía entre la economía, el medio ambiente y la sociedad.

Además, la economía circular se caracteriza por su énfasis en la mitigación del consumo de recursos y la generación de residuos, así como en la promoción de la eficiencia. Para avanzar hacia el desarrollo sostenible, más empresas están comprometiéndose voluntariamente a transitar de una economía lineal a una economía circular (CE), adoptando métodos de producción más respetuosos con el medio ambiente. Estas empresas implementan estrategias como la reducción, reutilización y reciclaje (3R) de materiales, lo que se traduce en la optimización de las zonas industriales y urbanas, y en una gestión integral de los recursos naturales. Los actores involucrados en estas estrategias perciben impactos sociales significativos, como la evaluación de proveedores con impacto social, la responsabilidad del producto y el trabajo decente (Mansilla-Oband et al., 2022).

La Cumbre de la Tierra de 1992, también conocida como la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (UNCED), definió la sostenibilidad del desarrollo como un proceso que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Esta definición enfatiza la integración equitativa de aspectos económicos, sociales y ambientales, reflejando la esencia del informe Brundtland. Un informe más reciente de UNEP (2019) destaca la urgente necesidad de desacoplar el crecimiento económico del consumo de recursos naturales para evitar el agotamiento de recursos esenciales y promover un camino más sostenible para los países en desarrollo y desarrollados.

Diversos enfoques dentro del concepto de economía circular han sido visibles con distintas denominaciones. Sin embargo, destacados proponentes de la teoría económica han subrayado la importancia de no percibirlo exclusivamente como un movimiento ecológico, sino más bien como una perspectiva de pensamiento alternativa, una filosofía del diseño. Esta afirmación implica que los modelos económicos guardan una conexión directa con los procedimientos de producción, y aún más específicamente con el paradigma de la economía circular (Bocken & Short, 2016).

Bocken y Short (2016), figuras destacadas en la vanguardia del movimiento de la economía circular, proponen que la *suficiencia* sea un motor de innovación en los modelos de negocio para la sostenibilidad. Los modelos de negocio impulsados por la suficiencia buscan moderar el consumo total de recursos, enfocándose en satisfacer *necesidades* en lugar de *deseos*, y evitando la obsolescencia programada. Abogan por

una interconexión más profunda entre el diseño y el bienestar social, proponiendo que los diseñadores asuman un papel más amplio y comprometido en la mejora de la calidad de vida de la sociedad en su conjunto.

Ferreira et al. (2018) en su revisión sistemática de la literatura sobre las tendencias de la bioeconomía, economía verde y economía circular, subrayan que para garantizar un modelo de crecimiento sostenible debemos utilizar nuestros recursos de manera más eficiente. Esto implica que la economía circular debe implementar sistemas regenerativos que disminuyan de manera exponencial la necesidad de insumos de materias primas y energía con el objetivo de conservar el valor de recursos esenciales como el agua, el suelo y la energía, así como el valor intrínseco de los productos.

Por otra parte, la economía circular no solo aboga por la creación de valor, sino también por la preservación de empleos, al tiempo que impulsa la innovación ecosistémica. Va más allá de simplemente abordar las crisis ambientales, ya que se concibe como un modelo capaz de redefinir la relación entre desarrollo y bienestar, desvinculándolos del consumo desmesurado de recursos naturales (Lacy & Rutqvist, 2015).

En su libro *Waste to Wealth* los autores examinan cinco nuevos modelos de negocios que promueven el crecimiento circular, demostrando que *verde y crecimiento* no son alternativas binarias, sino complementarias. Estos modelos, sustentados en tecnologías disruptivas y estrategias innovadoras, permiten a las empresas aumentar la productividad de los recursos y fomentar un vínculo más profundo con los consumidores, todo mientras se avanza hacia una

economía que maximiza el valor de los recursos al evitar la generación de desechos.

Este enfoque se ve fortalecido por la filosofía de diseño Cradle to Cradle (C2C) desarrollada por McDonough y Braungart (2002), que aboga por un ciclo continuo de uso y reutilización de materiales, contribuyendo así a la reducción del impacto ambiental de los productos y procesos industriales. Esta filosofía ha evolucionado en la última década con investigaciones y aplicaciones más recientes que continúan promoviendo la regeneración de recursos y la innovación sostenible; como el estudio de Bocken y Short (2016) en el cual se analiza cómo la implementación de estos principios puede optimizar los procesos industriales para alcanzar una economía circular más efectiva.

En este contexto, resulta útil analizar las interrelaciones y agrupamientos de diferentes conceptos asociados con la economía circular y el desarrollo sustentable. Para ello, se emplea un dendrograma, una herramienta visual que muestra la organización jerárquica de las variables mediante un diagrama de árbol. Este método permite identificar grupos homogéneos de conceptos, facilitando la comprensión de sus interconexiones y la estructura subyacente en el conjunto de datos.

Para el dendrograma de variables, se llevó a cabo un estudio de tipo exploratorio analítico de corte transversal, basado en una serie de conceptos relacionados con el desarrollo sustentable y la economía circular, agrupados en clústeres homogéneos de conceptos. La fuente principal de información fue el sistema de base de datos de Scopus® y los servicios en línea de información científica de Web of Science®. Estos recursos permitieron identificar, cla-

sificar y analizar un conjunto amplio de publicaciones relevantes, proporcionando una base sólida para el análisis de las variables y su interrelación en el contexto de la economía circular y el desarrollo sostenible.

Los resultados de este análisis se presentan a continuación, organizados en tres clústeres principales: La Sustentabilidad, La Economía Circular y El Desarrollo Económico.

Primer Clúster: La Sustentabilidad

La sustentabilidad se refiere a la capacidad de mantener o sostener ciertos procesos o condiciones a lo largo del tiempo. En el contexto más amplio, se aplica a diferentes ámbitos como el medio ambiente, la sociedad y la economía. Aquí se abordan los tres aspectos principales de la sustentabilidad, conocidos como *las tres esferas de la sustentabilidad*: ambiental, social y económica. La sustentabilidad ambiental se enfoca en la conservación y uso racional de los recursos naturales. La sustentabilidad social considera el bienestar y desarrollo de las comunidades humanas, asegurando equidad y justicia. La sustentabilidad económica busca modelos de crecimiento que sean financieramente viables a largo plazo sin agotar los recursos disponibles (Ghisellini et al., 2016; UNEP, 2011).

Segundo Clúster: La Economía Circular

La economía circular es un concepto y un modelo económico que se diferencia del modelo lineal tradicional (extraer, fabricar, usar y desechar) al promover la regeneración de productos, materiales y recursos para minimizar los desperdicios y mantener los productos, componentes y materiales en uso el mayor tiempo posible.

Este modelo propone la creación de sistemas regenerativos que optimicen el ciclo de vida de los productos, desde su diseño hasta su desecho, fomentando la reutilización, el reciclaje y la valorización de residuos (Mansilla-Obando et al., 2022; Ferreira et al., 2018).

Tercer Clúster: El Desarrollo Económico

El desarrollo económico se refiere al proceso mediante el cual una economía mejora su bienestar general, tanto a nivel individual como colectivo. Este concepto no se limita únicamente al crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), sino que abarca una serie de dimensiones que incluyen el aumento de ingresos, la reducción de la pobreza, la mejora de la calidad de vida, el acceso a la educación y la atención médica, así como el desarrollo de infraestructuras y la sostenibilidad ambiental. En el contexto de la economía circular, el desarrollo económico busca desvincular el crecimiento del uso intensivo de recursos naturales, promoviendo modelos de producción y consumo más sostenibles y eficientes (Lacy & Rutqvist, 2015; Bocken & Short, 2016).

A continuación, se presenta una organización de conceptos de sostenibilidad agrupados en un clúster homogéneo, ilustrado en la Tabla 1, con el objetivo de proporcionar una comprensión más estructurada y contextualizada sobre la sostenibilidad y la utilización eficiente de recursos; la misma que muestra cómo el concepto de sostenibilidad ha evolucionado, abarcando dimensiones económicas, sociales y ambientales, destacando la importancia de equilibrar el desarrollo económico con la protección ambiental y la equidad social, así como la necesidad de políticas robustas

Tabla 1

Clúster longitudinal de conceptos homogéneos

No.	Autor (año)	Definición
1	United Nations (1987)	La sostenibilidad es la capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.
2	Klarin (2018)	La sostenibilidad o sustentabilidad se define como el desarrollo que debe proporcionar una solución en términos de satisfacer las necesidades humanas básicas, integrando el desarrollo y la protección ambiental, logrando la igualdad, asegurando la autodeterminación social y la diversidad cultural, y manteniendo la integridad ecológica.
3	Ruggerio (2021)	La sostenibilidad se entiende como la capacidad de mantener un equilibrio dinámico entre los sistemas sociales, económicos y ambientales en el largo plazo.
4	Kibert, Thiele, Peterson & Monroe (2012)	La sostenibilidad implica la búsqueda equilibrada de tres bienes: la salud ecológica, la equidad social y el bienestar económico.
5	Kerner, P., Kalthaus, M., & Wendler, T. (2023)	Este estudio subraya la necesidad urgente de adoptar un nuevo modelo analítico que comprenda cómo las instituciones políticas moderan la relación entre el crecimiento económico y el uso de recursos naturales. Argumenta que las condiciones institucionales son fundamentales para dirigir la actividad económica hacia un uso más eficiente de los recursos y para mitigar los impactos negativos asociados, subrayando la importancia de políticas ambientales robustas y la gobernanza efectiva en la conservación de recursos y la sostenibilidad a largo plazo
6	Roffé & González (2024)	La sostenibilidad empresarial se revela como un factor fundamental para mejorar el rendimiento financiero de las empresas, con evidencia creciente que respalda una relación positiva entre prácticas sostenibles y desempeño económico. Este enfoque no solo subraya la importancia de integrar consideraciones ambientales, sociales y de gobernanza en la gestión empresarial, sino que también destaca cómo estas prácticas pueden mitigar riesgos, mejorar eficiencias operativas, fortalecer la reputación corporativa y atraer inversores y consumidores conscientes.
7	Shrivastava, P., Stafford Smith, M., O'Brien, K., & Zsolnai, L. (2020).	La sustentabilidad implica transformar la ciencia de la sostenibilidad en una empresa transdisciplinaria que pueda generar cambios positivos a nivel social y ambiental a escala global. Este enfoque transformador aboga por integrar las ciencias sociales, las humanidades y las artes con las ciencias naturales para abordar los complejos problemas de la cultura, las instituciones y el comportamiento humano. Para lograr una verdadera ciencia de la sostenibilidad integrada, se necesita una renovación en la investigación y las políticas públicas que remodelen el ecosistema de investigación de las universidades, las agencias de financiación, la comunicación científica, la formulación de políticas y la toma de decisiones. La ciencia de la sostenibilidad también debe involucrarse con la sociedad y emplear creativamente todas las fuentes disponibles de conocimiento para crear una Tierra sostenible.
8	Eisenmenger, Pichler, Krenmayr, Noll, Plank, Schalmann, Wandl, & Gingrich (2020).	La sustentabilidad, también conocida como sostenibilidad, es un concepto que busca reconciliar el crecimiento económico y social con la integridad ecológica.

Tabla 1*Clúster longitudinal de conceptos homogéneos (continuación).*

No.	Autor (año)	Definición
9	Rosen (2020)	La sostenibilidad implica abordar los desafíos importantes que enfrentan las personas y las sociedades, con el objetivo de hacer que su desarrollo sea más sostenible. Esto requiere la consideración de factores económicos, sociales y ambientales, entre otros. Para evaluar la sostenibilidad y cómo se ve afectada por diversas modificaciones, se necesitan herramientas de evaluación que incluyan un conjunto integral de indicadores. Estos indicadores deben ser tanto cuantitativos como cualitativos según sea necesario. La sostenibilidad abarca dimensiones económicas, ambientales y sociales, y está estrechamente relacionada con el concepto de desarrollo sostenible.
10	Krajacic, Vujanovic, Duic, Kilkis, Rosen, & Al-Nimr (2018)	La sostenibilidad implica un enfoque integrado para el desarrollo de sistemas de energía, agua y medio ambiente. Esto requiere la consideración de factores económicos, sociales y ambientales, y la implementación de tecnologías sostenibles, tales como combustión sostenible, fuentes de energía renovable y la integración de tecnologías en el entorno urbano. Evaluar y gestionar estos sistemas de manera sostenible es crucial para mitigar el impacto ambiental y promover el desarrollo a largo plazo.
11	Diaconu & Popescu (2016)	La sustentabilidad se menciona en el contexto del capital humano y su impacto en el desarrollo sostenible. Los autores explican que el desarrollo sostenible se fundamenta en la capacidad de un país para generar y utilizar capital humano de alta calidad, lo que implica que una población más educada y saludable puede evaluar mejor las oportunidades, tomar decisiones adecuadas, fomentar la cohesión social y desarrollar habilidades ambientales que aumenten la conciencia sobre la protección del medio ambiente. Por lo tanto, para ellos, la sustentabilidad está intrínsecamente ligada a la inversión en capital humano y a la educación ambiental desde edades tempranas, promoviendo comportamientos sostenibles y tecnologías verdes.
12	Shayan, N. F., Mohabbati-Kalejahi, N., Alavi, S., & Zahed, M. A. (2022).	La Responsabilidad Social Corporativa (RSC) puede mitigar el daño corporativo al fomentar acciones socialmente responsables y respetuosas con el medio ambiente. Un plan de RSC establece una estrategia para apoyar la sostenibilidad socioeconómica y ambiental a través de la gestión y la participación de los interesados.
13	Dalhousie University. (2018).	El desarrollo sostenible es un enfoque que busca el equilibrio entre el crecimiento económico, la protección del medio ambiente y la equidad social. Este concepto reconoce la necesidad de utilizar los recursos naturales de manera que no se agoten ni se comprometa su disponibilidad para las generaciones futuras. Un desarrollo sostenible implica la eficiencia en el uso de recursos no renovables, la gestión adecuada de recursos renovables para evitar su sobreexplotación, la adopción de tecnologías limpias y sostenibles, y la promoción de comportamientos y políticas que apoyen la conservación del medio ambiente y la equidad social. En última instancia, un sistema económico sostenible es aquel que puede mantenerse indefinidamente, donde las tasas de uso de los recursos no superan las tasas de regeneración o reciclaje, y donde se minimizan los daños ambientales causados por actividades humanas.

Tabla 1

Clúster longitudinal de conceptos homogéneos (continuación).

No.	Autor (año)	Definición
14	Armenia, Dangelico, Noino, & Pompei (2019)	Los proyectos se basan en esfuerzos temporales que, al consumir recursos, entregan objetivos beneficiosos. La sostenibilidad define criterios para el uso adecuado de recursos y para la evaluación de resultados en términos de impactos económicos, sociales y ambientales. El enfoque tradicional de gestión de proyectos asigna y explota estos recursos, buscando la combinación óptima de tiempo, costo y calidad para maximizar los beneficios de los interesados.
15	Rockström (2024).	La sostenibilidad global se guía por los límites planetarios, los cuales marcan las fronteras dentro de las cuales la humanidad puede operar de manera segura, asegurando la estabilidad del sistema Tierra. Este concepto es fundamental para la ciencia del sistema terrestre y tiene como objetivo mantener la estabilidad y resiliencia del planeta. Incluye límites en áreas como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, los ciclos biogeoquímicos (nitrógeno y fósforo), y el uso del agua dulce, entre otros. Mantenernos dentro de estas fronteras es crucial para garantizar un futuro sostenible para la humanidad y preservar el equilibrio del sistema terrestre.
16	Kerekes, Marjainé Szerényi, & Kocsis (2018)	Sostenibilidad significa la capacidad de asegurar la existencia de 'algo' de manera continua.

y una gestión adecuada de recursos. Además, resalta la relevancia de la sostenibilidad en el ámbito empresarial y la integración de diversas disciplinas para abordar los desafíos globales. La noción de límites planetarios y la estabilidad del sistema terrestre subrayan la necesidad de operar dentro de fronteras ambientales seguras para garantizar un futuro sostenible.

Continuando con este enfoque, se realizó un análisis exploratorio de clúster no jerárquico con el propósito de subclasificar y categorizar conceptos afines de manera más específica. Un clúster no jerárquico, también conocido como análisis de conglomerados, es una técnica estadística que busca agrupar elementos similares en categorías distintas. En este contexto, se presentan las variables en la Tabla 2, que se usaron para identificar patrones y relaciones entre los conceptos asociados con el

desarrollo sostenible, la economía circular y otros temas relevantes.

La Tabla 2 muestra cómo se han agrupado los conceptos clave en tres clústeres. Por ejemplo, *Sostenibilidad y Responsabilidad social* se agrupan en el Clúster 1, mientras que *Desarrollo Económico Circular* y *Crecimiento y desarrollo económico* pertenecen al Clúster 3. Esta clasificación permite una mejor comprensión de cómo estos conceptos se relacionan y se agrupan en torno a temas comunes.

La Tabla 3 presenta una distribución de variables entre las categorías de sostenibilidad, economía circular y desarrollo económico. Cada variable, etiquetada de E-1 a E-10, tiene asignados valores específicos para cada una de estas categorías, lo que permite una interpretación detallada de su alineación y relevancia en cada contexto.

En primer lugar, observamos que las variables E-1, E-2 y E-3 tienen valores bajos (1 o 2) en la categoría de sostenibilidad, lo que indica que están fuertemente alineadas con los principios de sostenibilidad. En cuanto a la economía circular, estas variables muestran una variabilidad considerable: E-1 tiene un valor alto (6), mientras que E-2 y E-3 tienen valores bajos (1). Esto sugiere que E-1 está más alineada con la economía circular, mientras que E-2 y E-3 tienen una alineación más limitada. En la categoría de desarrollo económico, todas estas variables tienen valores bajos (1), destacando su fuerte conexión con el desarrollo económico basado en principios sostenibles.

Por otro lado, las variables E-4 a E-10 muestran una mayor diversidad en sus valores. La variable E-4 destaca significativamente con un valor muy alto (10) en

la economía circular, indicando una fuerte alineación con este concepto. En sostenibilidad y desarrollo económico, E-4 tiene valores más altos (3), mostrando una relación más equilibrada con estos principios. Las variables E-5 a E-10, aunque tienen valores más moderados en economía circular (2 a 4), muestran una consistencia en sus alineaciones con la sostenibilidad (valores de 2 a 3) y desarrollo económico (valores de 1 a 4).

De manera general, las variables E-1, E-2 y E-3 son fundamentales para integrar la sostenibilidad en el desarrollo económico, mientras que E-4 es necesaria para implementar prácticas de economía circular. Las variables E-5 a E-10 representan un equilibrio entre sostenibilidad y economía circular, lo que sugiere su importancia para integrar ambos conceptos de manera efectiva. Esta distribución y análisis permiten iden-

Tabla 2*Clúster de conceptos*

VARIABLES	CLÚSTER
Sostenibilidad	1
Necesidades futuras	2
Desarrollo Económico Circular	3
Preservación de la biodiversidad y los recursos naturales.	1
Enfoque en la eficiencia y la optimización de recursos	3
Prácticas económicamente	3
Responsabilidad social	1
Uso racional de recursos	3
Crecimiento y desarrollo económico	3
Sustentabilidad ecológico y socioeconómica	3
Calidad de vida	2
Equidad ecológica, económica y social	2
Preservación de la biodiversidad	1
Sostenibilidad Económica	3

Tabla 3*Distribución de variables entre sostenibilidad, economía circular y desarrollo económico*

		Sosteni- bilidad	Economía circular	Desarrollo económico
Variables	E-1	1	6	1
	E-2	2	1	1
	E-3	1	1	1
	E-4	3	10	3
	E-5	3	3	2
	E-6	2	2	3
	E-7	3	4	4
	E-8	3	2	3
	E-9	3	2	2
	E-10	3	2	1

tificar qué variables son más relevantes para cada categoría clave y cómo pueden influir en las estrategias de sostenibilidad y economía circular. La identificación de estas relaciones es esencial para formular políticas y estrategias que integren estos conceptos de manera coherente y efectiva.

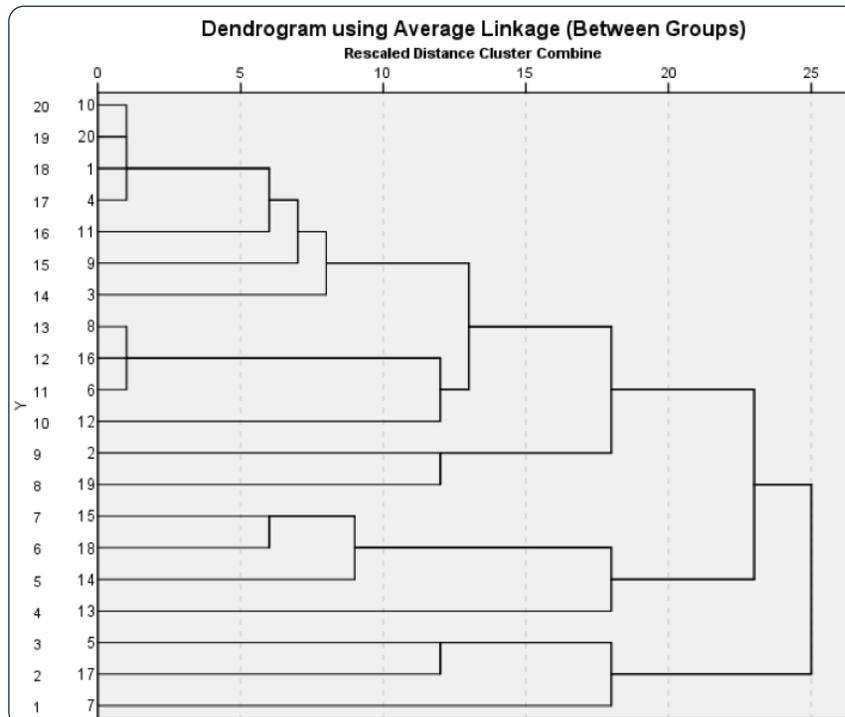
Se presenta un dendrograma en la Figura 1 que proporciona una representación gráfica de la estructura de los clústeres. Este dendrograma ofrece una visión más clara y jerarquizada de cómo estos conceptos se agrupan y relacionan entre sí, facilitando así la comprensión y la interpretación de las interconexiones clave dentro del marco de investigación.

En el dendrograma de variables se presenta una formulación conceptual de la sostenibilidad, alineada de manera rigurosa con los principios de la economía circular. Al realizar un corte específico en los niveles 11 y 12 del clúster de conceptos, se integra el concepto de sustentabilidad con la economía circular. Este enfoque se centra en establecer condiciones que faciliten el entender el funcionamiento coherente de una sociedad a lo largo del tiempo y en diversos contextos espacio-temporales.

La conexión entre el desarrollo económico y la economía circular es más predominante en el primer clúster, lo que implica una integración completa que abarca condicio-

Figura 1

Dendrograma



Nota: El dendrograma presenta una visualización jerárquica que facilita la identificación de patrones y conexiones significativas entre los diferentes elementos asociados con la sostenibilidad.

nes económicas sólidas, respeto hacia el medio ambiente, equidad social y una estructura política coherente, según los conceptos analizados. Estas ideas se reflejan en el dendrograma de variables, donde se realiza un corte preciso en los niveles 11 y 12 del clúster de conceptos, fusionando el concepto de sostenibilidad con el desarrollo económico circular.

La conexión entre el desarrollo económico y la economía circular es más predominante en el primer clúster, lo que implica una integración completa que abarca condiciones económicas sólidas, respeto hacia el medioambiente, equidad social y una estructura política coherente, según los conceptos analizados. Estas ideas se reflejan en el dendrograma de variables, donde se realiza un corte preciso en los niveles 11 y 12 del clúster de conceptos, fusionando el concepto de sostenibilidad con el desarrollo económico circular.

El dendrograma de variables ofrece una representación visual de la relación y agrupación de conceptos asociados con el desarrollo sustentable, economía circular y desarrollo económico. Esta representación gráfica permite observar la proximidad o similitud entre diferentes variables o categorías, facilitando la identificación de patrones, tendencias y relaciones en los elementos analizados. En este contexto, el dendrograma revela cómo los conceptos vinculados con la sustentabilidad, economía circular y desarrollo económico se agrupan e interrelacionan, brindando una visión estructurada y comprensiva de la información examinada.

Conclusiones

Después de examinar las teorías y prácticas relacionadas con la jerarquía del desarrollo sustentable y su integración con la

economía circular como una opción viable frente al modelo lineal de *extraer, producir, consumir*, se concluye que, en una economía circular, los bienes al final de su vida útil se transforman en recursos para otros bienes, cerrando ciclos en los ecosistemas industriales y reduciendo la generación de residuos.

Este proceso cierra de manera eficiente ciclos en los ecosistemas industriales, mitigando la generación de residuos y fomentando una gestión más eficaz de los recursos disponibles. La adopción de la economía circular no solo se revela como una estrategia ambientalmente responsable, sino también como un paradigma innovador que contribuye a la optimización de los recursos, impulsa la sostenibilidad y promueve una mayor resiliencia en los sistemas industriales, estableciendo así un enfoque más holístico y eficiente para abordar los desafíos contemporáneos de sostenibilidad.

La revisión bibliográfica longitudinal resalta la existencia de diversos estudios que exploran el comportamiento humano en relación con la vulnerabilidad ante las consecuencias del cambio climático y las actividades generadoras de contaminación ambiental. Este tema puede ser investigado desde la perspectiva del control ambiental, especialmente en el contexto del cambio climático y el desarrollo económico circular. Se alienta a los interesados a utilizar las referencias proporcionadas como punto de partida para una investigación más profunda en este campo, enfocada en la sustentabilidad y el desarrollo económico circular.

Declaración de conflictos de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses que puedan haber incidido en los resultados presentados.

Referencias

- Armenia, S., Dangelico, R. M., Nonino, F., & Pompei, A. (2019). Sustainable Project Management: A Conceptualization-Oriented Review and a Framework Proposal for Future Studies. *Sustainability*, *11*(9), 2664. <https://doi.org/10.3390/su11092664>
- Bocken, N. M. P., & Short, S. W. (2016, March). Towards a sufficiency-driven business model: Experiences and opportunities. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, *18*, 41-61. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2015.07.010>
- Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, *33*(5), 308-320. <https://doi.org/10.1080/021681015.2016.1172124>
- Dalhousie University. (2018). Environmental Science. In *Chapter 12 ~ Resources and Sustainable Development*. <https://tinyurl.com/22zvsj4h>
- Diaconu, L., & Popescu, C. C. (2016). Human capital—A pillar of sustainable development. *European Journal of Sustainable Development*, *5*(3), 103–103. <https://tinyurl.com/3ynczbj8>
- Eisenmenger, N., Pichler, M., Krenmayr, N., Noll, D., Plank, B., Schalmann, E., Wandl, M. T., & Gingrich, S. (2020). The Sustainable Development Goals prioritize economic growth over sustainable resource use: A critical reflection on the SDGs from a socio-ecological perspective. *Sustainability*, *12*(12), 2030. <https://doi.org/10.3390/su12122030>
- Science, *15*(4), 1101–1110. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00813-x>
- Ellen MacArthur Foundation. (s.f.). What is a circular economy? *Circular economy introduction*. Recuperado el 10 de abril de 2024, de <https://tinyurl.com/mvwwrj4>
- Ferreira, V., Pié, L., & Terceño, A. (2018). A systematic literature review of bio, green and circular economy trends in publications in the field of economics and business management. *Sustainability*, *10*(11), 4232. <https://doi.org/10.3390/su10114232>
- Friedman, M. (1970, September 13). A Friedman doctrine - The Social Responsibility of Business is to Increase its Profits. *The New York Times Magazine*. <https://tinyurl.com/587kd4k2>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017, February 1). The Circular Economy A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, *143*, 757-768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016, February 15). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, *114*, 11-32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Kerekes, S., Marjainé Szerényi, Z., & Kocsis, T. (2018). *Sustainability, environmental economics, welfare*. Corvinus University of Budapest. <https://tinyurl.com/5n8rr6pm>

- Kerner, P., Kalthaus, M., & Wendler, T. (2023, October). Economic growth and the use of natural resources: Assessing the moderating role of institutions. *Energy Economics*, *126*, Article 106942. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106942>
- Kibert, C. J., Thiele, L., Peterson, A., & Monroe, M. (2012). *The Ethics of Sustainability*. <https://tinyurl.com/bd-rwsh>
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017, December). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, *127*, 221-232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Klarin, T. (2018). The Concept of Sustainable Development: From its Beginning to the Contemporary Issues. *Zagreb International Review of Economic and Business*, *21*(1), 67-94. <https://tinyurl.com/y4pf887t>
- Krajacic, G., Vujanovic, M., Duic, N., Kilkis, S., Rosen, M. A., & Al-Nimr, M. A. (2018, March 18). Integrated approach for sustainable development of energy, water and environment systems. *Energy Conversion and Management*, *159*, 398-412. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2017.12.016>
- Lacy, P., & Rutqvist, J. (2015). *Waste to wealth: The circular economy advantage*. Springer.
- Lieder, M., & Rashid, A. (2016, March 1). Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, *115*, 36-51. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.042>
- Mansilla-Obando, K., Jeldes-Delgado, F., & Guiñez-Cabrera, N. (2022). Circular Economy Strategies with Social Implications: Findings from a Case Study. *Sustainability*, *14*(20), 13658. <https://doi.org/10.3390/su142013658>
- McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. North Point Press.
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011, January/February). Creating Shared Value. How to reinvent capitalism -and unleash a wave of innovation and growth. *Harvard Business Review* [Reprint R101C]. <https://tinyurl.com/2bjjbm7u>
- Rockström, J. (2024). Reflections on the past and future of whole Earth system science. *Global Sustainability*. Cambridge University Press. <https://tinyurl.com/mry9a4tw>
- Roffé, M. A., & González, F. A. I. (2024). The impact of sustainable practices on the financial performance of companies: A review of the literature. *Visión de Futuro*, *28*(1), 221-240. <https://doi.org/https://doi.org/10.36995/j.visiondefuturo.2023.28.01.006.en>
- Rosen, M. A. (2017). Sustainable development: A vital quest. *European Journal of Sustainable Development Research*, *1*(1), 2. <https://doi.org/10.20897/ejosdr.201702>
- Rosen, M. A. (2020). Sustainability: Concepts, Definitions, and Applications. En *Building Sustainable Cities* (pp. 15-26). doi:10.1007/978-3-030-57469-6_3

- Ruggerio, C. A. (2021). Sustainability and sustainable development: A review of principles and definitions. *Science of The Total Environment*, 786, 147481. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147481>
- Shayan, N. F., Mohabbati-Kalejahi, N., Alavi, S., & Zahed, M. A. (2022). Sustainable Development Goals (SDGs) as a Framework for Corporate Social Responsibility (CSR). *Sustainability*, 14(3), 1222. <https://doi.org/10.3390/su14031222>
- Shrivastava, P., Stafford Smith, M., O'Brien, K., & Zsolnai, L. (2020). Transforming Sustainability Science to Generate Positive Social and Environmental Change Globally. *One earth (Cambridge, Mass.)*, 2(4), 329–340. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.04.010>
- UNEP. (2019, October 21). Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth (Summary). United Nations Environment Programme. <https://tinyurl.com/28rnejbk>
- United Nations. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. <https://tinyurl.com/bdhxhvds>

Para referenciar este artículo utilice el siguiente formato:

Mora, I., Duarte, H., & Duarte, A. (2024, julio/diciembre). Sustentabilidad y desarrollo económico circular. *YACHANA Revista Científica*, 13(2), 121-135. <https://doi.org/10.62325/10.62325/yachana.v13.n2.2024.892>