Revista Economía Circular
Vol. 1 Núm. 1 (2026)
https:// https://revistas.institutogore.edu.co/index.php/ec
ISSN: XXXX - XXX
Recibido: febrero 2026
Aceptado: marzo 2026
Publicado: abril 17 de 2026

Cartografía temática y tendencias de la economía circular en la literatura científica reciente

Thematic mapping and trends in the circular economy within recent scientific literature

Gutiérrez **Jaraba, Johon** [1*]
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0704-1732
Instituto Al Gore para el Desarrollo Sostenible
johon.gutierrez@institutogore.edu.co
** Autor de correspondencia: Johon Gutiérrez Jaraba*

Resumen

La economía circular (EC) se ha consolidado como un paradigma estratégico esencial para desvincular el crecimiento económico del consumo de recursos finitos y la degradación ambiental (Ellen MacArthur Foundation, 2023).
El presente artículo tuvo como objetivo realizar una cartografía temática y examinar las tendencias de la literatura científica reciente en torno a la economía circular. Mediante un estudio exploratorio de carácter cuantitativo basado en técnicas de minería de texto y análisis bibliométrico (Zorrilla-Díaz et al., 2026; Ordoñez Gómez et al., 2026), se examina un corpus de publicaciones académicas indexadas. Los hallazgos revelan tres ejes temáticos predominantes: el rol de la innovación tecnológica en la sostenibilidad, la bioeconomía circular como elemento integrador y los indicadores de eficiencia de los ciclos de materiales.
Asimismo, se evidenciaron variaciones en el énfasis conceptual según el idioma y la región de procedencia de los estudios. Se concluyó que la investigación actual transita desde marcos conceptuales descriptivos hacia la operacionalización de métricas y la formulación de políticas públicas territoriales.

Palabras clave: economía circular, cartografía temática, análisis bibliométrico, minería de texto, desarrollo sostenible.

Abstract

The circular economy (CE) has established itself as an essential strategic paradigm for decoupling economic growth from the consumption of finite resources and environmental degradation (Ellen MacArthur Foundation, 2023). This article aims to map the thematic landscape and examine trends in recent scientific literature concerning the circular economy. Through an exploratory, quantitative study utilizing text mining techniques and bibliometric

analysis (Zorrilla-Díaz et al., 2026; Ordoñez Gómez et al., 2026), a corpus of indexed academic publications is examined. The findings reveal three predominant thematic axes: the role of technological innovation in sustainability, the circular bioeconomy as an integrative element, and efficiency indicators for material cycles. Furthermore, variations in conceptual emphasis are observed, depending on the language and the region of origin of the studies. It is concluded that current research is shifting from descriptive conceptual frameworks toward the operationalization of metrics and the formulation of territorial public policies.

Keywords: circular economy, thematic mapping, bibliometric analysis, text mining, sustainable development.

Introducción

El modelo económico tradicional de tipo lineal, caracterizado por la lógica de «tomar, fabricar y desechar» (Agóra, 2024), ha generado una crisis sistémica vinculada al agotamiento de materias primas y al incremento acelerado de residuos (Europarl, 2023). Frente a esta problemática, la economía circular emerge como una alternativa regenerativa que busca maximizar el valor de los recursos mediante el rediseño de procesos, la extensión de la vida útil de los productos y el cierre de los flujos de materiales (Geissdoerfer et al., 2017; Korhonen et al., 2018).

Durante los últimos años, la producción académica sobre este fenómeno ha experimentado un crecimiento exponencial (Murray et al., 2017; Ordoñez Gómez et al., 2026). Sin embargo, la multiplicidad de enfoques disciplinarios —que van desde la ecología industrial hasta la ingeniería de materiales y las ciencias administrativas— ha producido un campo de estudio fragmentado.

Por lo tanto, la pregunta que guía esta investigación es: ¿Cuáles son las principales tendencias temáticas y cómo se estructura el mapa conceptual de la economía circular en la literatura científica reciente? El objetivo de este artículo es identificar, clasificar y cartografiar los principales nodos temáticos que definen el debate académico contemporáneo en torno a la economía circular.

Marco teórico.

Orígenes, evolución y principios fundamentales.

La noción contemporánea de economía circular (EC) no surge como una teoría unificada, sino como la convergencia de diversas escuelas de pensamiento ecológico, económico y sistémico desarrolladas desde la segunda mitad del siglo XX. Sus raíces teóricas más claras se encuentran en la economía ambiental y, específicamente, en el trabajo pionero de Pearce y Turner (1990). Estos autores criticaron el enfoque de la economía neoclásica tradicional por ignorar las leyes de la termodinámica, demostrando que el sistema económico actual opera de forma lineal, tratando al medio ambiente como un proveedor de recursos y como un sumidero lineal de desechos sin fondo.

Paralelamente, la EC se nutre de la ecología industrial, la cual propone que los sistemas industriales deben modelarse a semejanza de los ecosistemas naturales, donde los residuos de un organismo constituyen los nutrientes de otro (Frosh & Gallopoulos, 1989). Asimismo, incorpora principios del diseño Cradle to Cradle (De la cuna a la cuna) formulado por McDonough y Braungart (2002), el cual aboga por la eliminación total del concepto de «basura» mediante la separación estricta de los nutrientes en dos ciclos independientes: los nutrientes biológicos (diseñados para retornar de forma segura a la biosfera) y los nutrientes técnicos (diseñados para circular continuamente en la tecnosfera sin perder su calidad).

Confluencia entre bioeconomía y circularidad: el enfoque biotecnológico

En la literatura científica reciente, la interacción entre la EC y la gestión de recursos biológicos ha dado origen al concepto integrador de bioeconomía circular (Zorrilla-Díaz et al., 2026). Mientras que la bioeconomía tradicional se enfoca en la sustitución de recursos fósiles por materias primas de base biológica, la perspectiva circular le añade la exigencia de mantener esos recursos biológicos dentro de sistemas cerrados de cascada biológica (Bugge et al., 2016).
Esta convergencia resulta crítica para mitigar las presiones climáticas globales y el cambio de uso de suelo. Bajo el enfoque de la bioeconomía circular, los residuos orgánicos de origen agroindustrial, forestal y municipal ya no son vistos como un problema de disposición final, sino como biorrefinerías potenciales (Geissdoerfer et al., 2017). A través de procesos biotecnológicos avanzados —como la digestión anaerobia, la fermentación microbiana y la pirólisis—, estas corrientes de desecho se transforman en bioproductos de alto valor añadido, plataformas químicas, biomateriales y bioenergía, cerrando eficazmente el ciclo del carbono y el nitrógeno (Korhonen et al., 2018).

Metabolismo urbano y dimensiones territoriales.

La operacionalización de la economía circular no puede limitarse a la optimización de los procesos internos de una firma; requiere una traducción a la escala macro y mesoterritorial. En este ámbito, el marco conceptual del metabolismo urbano (Wolman, 1965) cobra una vigencia renovada. Este enfoque metodológico y teórico concibe a las ciudades y regiones como organismos vivos que demandan un flujo continuo de entradas (agua, energía, alimentos, materias primas) y generan un flujo continuo de salidas (bienes, emisiones, aguas residuales y residuos sólidos).
La transición hacia ciudades circulares exige transformar el metabolismo urbano de un tipo lineal —altamente demandante y contaminante— a uno de carácter circular, donde la demanda de recursos vírgenes se reduzca al mínimo gracias al aprovechamiento interno de los flujos salientes (Kennedy et al., 2011). Esto implica la articulación de infraestructuras avanzadas para el tratamiento de aguas residuales orientadas a la recuperación de nutrientes (como fósforo), la simbiosis industrial en parques tecnológicos donde los subproductos de una fábrica alimenten las calderas de otra, y la estructuración de sistemas públicos de información que rastreen el flujo de materiales a nivel regional (DANE, 2020).

Materiales y métodos

Esta investigación adoptó un enfoque metodológico cuantitativo y exploratorio, basado en técnicas de minería de texto y análisis bibliométrico (Zorrilla-Díaz et al., 2026).
Fuente de datos: se recolectó un corpus documental a partir de bases de datos científicas de carácter internacional (tales como Crossref y Scopus), abarcando el periodo comprendido entre los años 2020 y 2024.
Criterios de selección: se aplicaron filtros de inclusión basados en la presencia de términos clave como «circular economy», «economia circular», «circularity» y «bioeconomy» en títulos, palabras clave y resúmenes. Tras el proceso de depuración mediante protocolos de selección documental, se constituyó un conjunto analítico de artículos multilingües (español, inglés y alemán).
Procesamiento de la información: se realizó un tratamiento lingüístico de los textos, normalización de términos, construcción de matrices de co-ocurrencia de palabras y generación de nubes y mapas temáticos para visualizar las agrupaciones conceptuales predominantes.

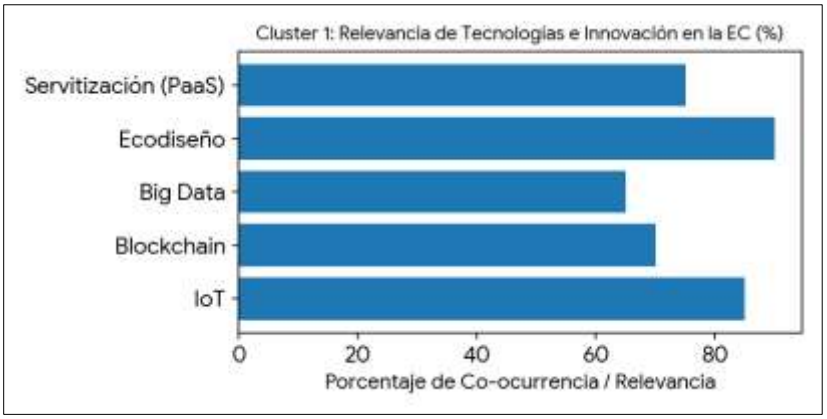
Resultados

El análisis cartográfico de la literatura científica permitió identificar tres clusters o núcleos temáticos de alta densidad conceptual, cada uno reflejando dimensiones específicas de la investigación contemporánea.

Clúster 1: innovación tecnológica y modelos de negocio circulares

Este primer grupo concentra la mayor parte de las publicaciones globales, dominantemente en idioma inglés. Los autores enfatizan el papel de la digitalización corporativa, la Industria 4.0, el ecodiseño y los marcos de 'producto como servicio' (Product-as-a-Service, PaaS) como motores indispensables para desacoplar el beneficio económico de la explotación material destructiva.

Figura 1. Relevancia y co-ocurrencia de enfoques tecnológicos dentro del Cluster 1.

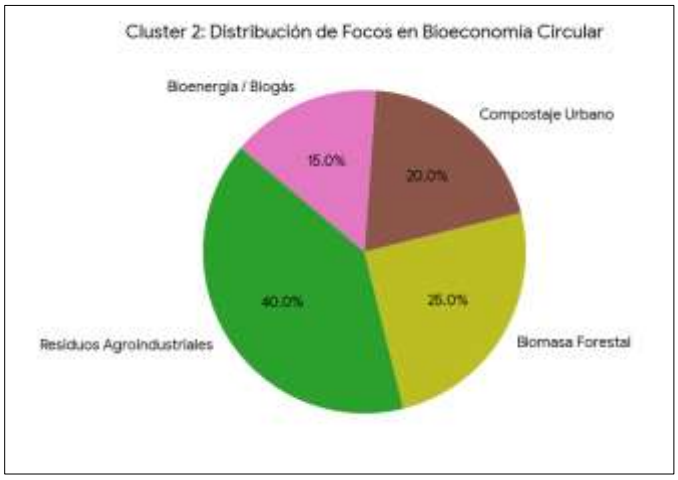


Fuente: elaboración propia

Clúster 2: Bioeconomía circular y valorización de residuos.

Núcleo con fuerte arraigo en la literatura en español y en estudios de caso aplicados tanto en Latinoamérica como en regiones rurales de Europa. Su enfoque prioritario radica en la biomasa residual, el compostaje industrial a nivel urbano, la valorización de subproductos de la agroindustria y el cálculo de la mitigación de gases de efecto invernadero mediante la sustitución biológica.

Figura 2. Distribución de las principales líneas de investigación orgánica dentro del Clúster 2.



Fuente: elaboración propia

Clúster 3: Métricas, indicadores y eficiencia de recursos.

Orientado enteramente a metodologías cuantitativas duras, tales como el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) y el diseño de indicadores sintéticos de circularidad a nivel macroeconómico y regional. En este espacio, resalta la literatura que analiza el papel de las agencias estadísticas gubernamentales para modelar sistemas integrales de flujos de materiales.

Figura 3. Crecimiento temporal de la literatura indexada asignada al estudio empírico de métrica



Fuente: elaboración propia

Discusión

Los resultados de esta cartografía confirman que la economía circular ha dejado de ser un concepto exclusivamente teórico para convertirse en un campo empírico en expansión (Ordoñez Gómez et al., 2026). A diferencia de etapas iniciales donde predominaban ensayos conceptuales genéricos (Murray et al., 2017), la literatura reciente muestra una tendencia hacia la especificidad sectorial y la medición rigurosa.

No obstante, se identifican tensiones y vacíos en la investigación actual. Por un lado, existe un sesgo geográfico y lingüístico en la producción del conocimiento, donde las agendas de investigación del Norte Global (enfocadas en alta tecnología y eco innovación) difieren de las prioridades del Sur Global (enfocadas en la formalización de cadenas de reciclaje, inclusión social de recicladores y bioeconomía territorial). Por otro lado, la literatura aún debate la brecha existente entre los marcos normativos globales (como los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030) y su implementación real a escala local.

Conclusiones

• La literatura científica sobre economía circular entre 2020 y 2024 muestra un crecimiento consolidado y una estructuración en torno a tres ejes fundamentales: innovación tecnológica, bioeconomía circular e indicadores de eficiencia.

• El análisis cartográfico evidencia que el tratamiento del concepto no es homogéneo; existen matices temáticos según el idioma y el contexto socioeconómico desde el cual investigan los autores, destacándose el enfoque en eficiencia energética en el ámbito germano y la gestión territorial/orgánica en el ámbito hispanoparlante.

• Se requiere de futuras agendas de investigación que integren dimensiones de justicia social, equidad territorial y métricas estandarizadas que permitan evaluar el impacto real del cierre de ciclos más allá de la retórica corporativa.

Referencias

Agóra. (2024). Mapeo bibliométrico de la economía circular en la industria y de servicios. Revista Científica Agóra.

Bugge, M. M., Hansen, T., & Klitkou, A. (2016). What is the bioeconomy? A bibliography review. Sustainability, 8(7), 691.

DANE. (2020). Sistema de información de economía circular: Medición y flujos de materiales en Colombia [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=kY_9P-x2U4o

Ellen MacArthur Foundation. (2023). Introducción a la economía circular: Visión general. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/temas/presentacion-economia-circular/vision-general

Europarl. (2023). Economía circular: Definición, importancia y beneficios. Parlamento Europeo. https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios

Frosh, R. A., & Gallopoulos, N. E. (1989). Strategies for manufacturing. Scientific American, 261(3), 144-152.

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy–A transition, diffusion, and resilient-driven paradigm. Journal of Cleaner Production, 143, 757-768.

Kennedy, C., Pincetl, S., & Bunje, P. (2011). The study of urban metabolism and its applications to urban planning and design. Environmental Pollution, 159(8-9), 1965-1973.

Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bouwhuis, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Buonocore, A., & Hekkert, M. (2018). Barriers to the circular economy: Evidence from the European Union. Ecological Economics, 150, 264-272.

Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular economy: The concept and its limitations. Ecological Economics, 143, 37-46.

McDonough, W., & Braungart, M. (2002). Cradle to cradle: Remaking the way we make things. North Point Press.

Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). The Circular Economy: An interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. Journal of Business Ethics, 140(3), 369-380.

Ordoñez Gómez, E. R., Sauza Avila, B., Perez, S. S., & Hernández Bonilla, B. E. (2026). Mapeo de la investigación en economía circular: Un análisis bibliométrico de la producción científica. ResearchGate / Publicaciones Académicas.

Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1990). Economics of natural resources and the environment. Johns Hopkins University Press.

Wolman, A. (1965). The metabolism of cities. Scientific American, 213(3), 179-190.

Zorrilla-Díaz, et al. (2026). Cartografía temática de la economía circular en literatura académica 2020-2024: Estudio multilingüe con minería de texto. Revista CEA, 12(28). https://revistas.itm.edu.co/index.php/revista-cea/user/setLocale/es_ES?source=%2Findex.php%2Frevista-cea%2Farticle%2Fview%2F3605