

Mapa de Investigaciones Científicas sobre Economía Circular con Origen en Ecuador

Map of Scientific Research on Circular Economy with Origin in Ecuador

Renato Patricio ERAZO-RIVERA¹ , **José Armando PANCORBO-SANDOVAL¹**  ,
Sonia Emilia LEYVA-RICARDO²  y **Angela Elena BARBA-MOSQUERA¹** 

1 Universidad UTE, Facultad de Derecho, Ciencias Administrativas y Sociales. Santo Domingo, Ecuador.

2 Universidad UTE, Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias. Santo Domingo, Ecuador.

Email: rperazo@ute.edu.ec; jose.pancorbo@ute.edu.ec; sonia.leyva@ute.edu.ec; abarba@ute.edu.ec

Resumen

La recuperación de los desechos sólidos para su conversión en recursos para el futuro tiene un papel importante para lograr la sostenibilidad ambiental y desarrollar modelos de economía circular. Por ello, se han incrementado las investigaciones científicas a nivel internacional, no siendo Ecuador una excepción. A partir del análisis bibliométrico se revisaron artículos de la base de datos Scopus para conceptualizar el cuerpo central de la investigación. Como resultado, se identificaron algunos temas como: residuos electrónicos, desarrollo sostenible, residuos plásticos, evaluación del ciclo de vida, impactos ecológicos y simbiosis industrial. A pesar de que Ecuador fue el primer país en América Latina que presentó el Libro blanco de economía circular se evidencia que es aún insuficiente la presencia de estudios originados en instituciones ecuatorianas, por ende, se acentúa la brecha técnica sobre su implicación en los procesos productivos del Ecuador.

Palabras Clave

Economía Circular; Gestión Ambiental; Modelo Empresarial; Ciclo de Vida; Simbiosis Industrial.

Abstract

The recovery of solid waste for conversion into resources for the future plays an important role in achieving environmental sustainability and developing circular economy models. For this reason, there has been an increase in scientific research at the international level, Ecuador being no exception. Based on the bibliometric analysis, articles from the Scopus database were reviewed to conceptualize the central body of the research. As a result, some topics were identified such as: electronic waste, sustainable development, plastic waste, life cycle assessment, ecological impacts and industrial symbiosis. Nevertheless, the fact that Ecuador was the first country in Latin America to present the Circular Economy White Paper, it is evident that there are still insufficient studies originating in Ecuadorian institutions, thus accentuating the technical gap regarding its implication in Ecuador's productive processes.

Keywords

Circular Economy; Environmental Management; Business Model; Life Cycle; Industrial Symbiosis.

Introducción

La economía lineal tradicional se centra en el modelo de producción de 'tomar, hacer, desechar'. Sin embargo, el modelo económico lineal tradicional está llegando a su punto de inflexión, limitando el suministro de insumos en la gestión empresarial que necesita sustento. Por ende, la economía tradicional está transformándose paulatinamente hacia los modelos centrados en economía circular (EC). La EC ayuda a lograr un entorno construido sostenible al mejorar la eficiencia y eficacia de los recursos y reducir el uso y el desperdicio de los mismos, a fin de mitigar el impacto ambiental.

Para avanzar hacia el desarrollo sostenible en los últimos 20 años, la implementación de los principios de la economía circular en los proyectos empresariales, mediante la conexión de las partes interesadas, se ha convertido en un término familiar en el campo académico y técnico.

Desde finales del 2015, la economía circular pasa a una etapa inicial de madurez como un nuevo concepto económico y social que propone modelos de producción y consumo más responsables. El crecimiento vertiginoso del consumo global de bienes ha derivado en la sobreexplotación de los recursos naturales. Por lo tanto, la EC surge como respuesta a la necesidad de divergir la presión ambiental del crecimiento económico, mediante la consolidación de un sistema enfocado en la reducción, reutilización, reciclaje y recuperación de materiales en los procesos de producción, distribución y consumo.

Con la rápida industrialización y el desarrollo económico, la producción de desechos de diversas industrias y sectores (como el farmacéutico, agrícola, logístico y textil) está aumentando en todo el mundo. Según Kawai y Tasaki (2016), la producción de residuos sólidos alcanzará los 2200 millones de toneladas en 2025. En tales cir-

cunstancias, muchos países han iniciado estrategias para reducir los residuos mediante la adopción de prácticas ecológicas que se centren en cerrar el bucle de la cadena de suministro. Ello está propiciando la adopción de principios de la economía circular en detrimento del método de producción lineal que crea más residuos (Zhang et al., 2022; Tian et al., 2022). Las estrategias de economía circular actuales se enfocan en la reducción de los desechos en cada nivel de producción (es decir, de arriba hacia abajo) y pretenden mejorar el desempeño sostenible (Ranjbari et al., 2021). Indudablemente la adopción de prácticas ecológicas puede contribuir a mejorar la gestión de recursos y residuos (WTM). Asimismo, la innovación tecnológica (TI) también ha contribuido a la identificación de nuevas tecnologías con una visión ecológica.

Según Ellen MacArthur Foundation (2021), la EC se basa en tres principios:

1. Preservar y mejorar el capital natural mediante el control de existencias finitas y el equilibrio de los flujos de recursos renovables.
2. Optimizar el rendimiento de los recursos mediante la circulación de productos, componentes y materiales con la máxima utilidad en todo momento, (aplicado en ciclos técnicos y biológicos).
3. Fomentar la eficacia del sistema al revelar y descartar las externalidades negativas.

Revisión de Literatura

El concepto de EC es quizás uno de los términos más mencionados por políticos y estudiosos desde la década del 1960, sobre todo, en lo referente a la integración de gestión ambiental y eficiencia económica. Aunque existen diferentes aristas, todos coinciden en que sus acciones se dirigen a dismi-

nir las entradas de materiales y minimizar la generación de desechos (Moraga et al. 2019). Autores como Ghisellini et al. (2016), Geissdoerfer et al. (2017) y Morsetto (2019) coinciden en que un modelo de economía circular debe considerar el factor de eficiencia económica. Mientras que otros autores como Lacovidou et al. (2017) y Moraga et al. (2019) indican la importancia de generar indicadores para evaluar su desempeño.

Sin embargo, Geissdoerfer et al. (2017) critican que se superpongan los beneficios económicos a los sociales cuando se establecen los objetivos de la EC. Esta tesis es apoyada por Ginga et al. (2020), cuando indican que se debe evitar sobrevalorar el efecto económico de un modelo de EC sobre la satisfacción de la demanda social de preservar adecuadamente el medio ambiente. Estos puntos de vistas indican la divergencia de opiniones sobre el papel de la EC dentro de un modelo empresarial con espíritu de sostenibilidad ambiental.

Los autores del presente estudio —al revisar esta posición conceptual— consideran importante explorar la contribución de la EC en el desarrollo sostenible respecto de la transición de un modelo económico lineal a un modelo circular, transición que surge como una alternativa estratégica en un entorno netamente BANI (*Brittle, Anxious, Non-linear e Incomprehensible*). Es decir, frente a un escenario disruptivo con grandes retos para el sector empresarial.

Conceptualización e Implementación de la Economía Circular

Para gestionar y reducir eficazmente los residuos sólidos y las materias primas para la transición hacia la economía circular, se deben considerar varios factores, tales como: el presupuesto, marketing interno, tecnología de la información, cambios logísticos internos y externos, sistema de *big data* y, sobre todo,

el cambio cultural económico de los líderes de la empresa sobre la concepción la de economía circular como un factor de rentabilidad a la gestión de sostenibilidad ambiental.

Expertos como Krikke et al. (2003), conceden mucha importancia al diseño del producto en términos de reciclabilidad y reparabilidad en la cadena de suministro de circuito cerrado de la producción.

Por su parte, Blomsma y Brennan (2017), advierten que la mayoría de los conceptos relacionados a la economía circular se asocian a la gestión ambiental y a procesos de reciclaje y recuperación. Sin embargo, muy pocos hacen referencia a la importancia económica para la empresa de incorporar acciones de comercialización de recursos que sean generados a partir de los desechos de los procesos industriales.

Sin lugar a dudas, la economía circular es un concepto útil para organizar tratamientos regenerativos y restauradores, así como para el sistema de producción y consumo. Pero, es importante dejar por sentado que no se basa en ninguna economía modelo o teoría filosófica constatada completamente (Abdallah et al., 2012).

Indudablemente, el intentar hacer simple el concepto para exponerlo a un público poco homogéneo (como es el de los actores económicos y sociales latinoamericanos) significa enfrentarse a desafíos conceptuales, a inconsistencias y limitaciones en su comprensión, aplicación y su validez sistémica (Sánchez Suárez et al., 2023).

Por otra parte, en una cadena de suministro de producción lineal las partes interesadas ya han enfrentado desafíos relacionados con la falta de transparencia de la información, la cadena de valor fragmentada y la falta de colaboración entre productores y consumidores. Se entiende que la economía circular sea considerada como entregar productos que sean reciclables o reutilizables, sin considerar el costo beneficio. Estas

partes identifican una cantidad considerable de reelaboración y desperdicio como la principal consecuencia de pérdida de reconocimiento social.

Enlazado con este concepto se encuentra, indudablemente, la consideración de las tecnologías de Industria 4.0, en conjunto con herramientas de ecoeficiencia y economía circular que deben generar ganancias económicas, ambientales y sociales. De igual forma, deben ayudar a empresas e investigadores a acelerar la transición hacia una sustentabilidad estable a través de acciones (por ejemplo, simulación e Internet de las cosas) que sean más apropiadas para el diseño de entornos y ecodiseño. Un ejemplo de ello es Internet de las cosas que habilitó la estructura de logística inversa o *big data* y *cloud computing* con los que se generaría un sistema de selección de proveedores en la cadena de suministro verde.

A medida que aumenta el volumen y extensión de la economía mundial, también lo hace el consumo y el agotamiento de los recursos naturales. El consumo tradicional sigue el modelo lineal de tomar, hacer y desear que ha caracterizado a las sociedades industrializadas durante décadas. Este modelo ha ejercido una presión cada vez mayor sobre los recursos de nuestro planeta, por lo que se requiere que la transición global hacia una economía más circular se acelere a través de modelos de negocios circulares.

Como se ha expuesto en las líneas anteriores, la transición integral y global hacia una economía más circular necesita modelos comerciales innovadores que puedan promover una producción y un consumo más sostenibles. Es por ello que, desde el 2015, organizaciones como la UNCTAD desarrollan proyectos de economía circular con la colaboración de la Fundación Ellen MacArthur. En estos proyectos se estudian los potenciales de circularidad de recursos en grandes economías como India y China.

La circularidad como parte de los procesos productivos ya forma parte de las líneas de trabajo de varios organismos internacionales como la CEPAL y el BID. Estas actividades abordan, por ejemplo, los retos de los subsidios a los combustibles fósiles y la pesca.

La circularidad de los recursos no se puede promover en las cadenas de valor internacionales simplemente promoviendo y promulgando normas nacionales e internacionales. Pues, si bien algunas entidades (como las empresas industriales) han logrado resultados favorables en la reducción de sus huellas sociales y ambientales, la privatización de políticas públicas a través de estándares voluntarios de sostenibilidad y Responsabilidad Social Corporativa (RSC) no han logrado igual éxito.

Las tesis postuladas coinciden con Teymourian et al. (2021), quienes plantean que el desafío que tienen los estudiosos en este tema es lograr un desarrollo ecoindustrial preventivo y regenerativo, desarrollo que no se base en diseños verdes. Por el contrario, este desarrollo debe basarse en un enfoque multidisciplinario con una visión más completa respecto del diseño de soluciones radicalmente alternativas a lo largo de todo el ciclo de vida de cualquier proceso, así como de la interacción entre el proceso, el medio ambiente y la economía en la que está insertado. De modo que la regeneración no sea solo material o de recuperación de energía, sino que se convierta en una mejora de todo el modelo económico y de vida en comparación con la economía y, por ende, se enfoque en la reducción de utilización de materias primas vírgenes.

Un caso interesante es el del reto con los desechos tecnológicos como los ordenadores y laptop. Una investigación reciente demuestra cómo la vida útil de estos productos en los Países Bajos ha disminuido (a veces en más del 10 %) entre 2000 y 2005,

causando una restitución más acelerada de estos equipos por parte del consumidor (Hatcher et al., 2021).

Otra arista con baja inserción en los modelos de economía circular (y que es considerada por parte de los autores del presente estudio) es lo que se denomina como *Design for Remanufacture* (DfRem), es decir, la remanufactura. Sin embargo, el volumen total de literatura dedicada a DfRem es bajo y aún queda mucho por investigar y demostrar sobre eficacia para lograr reducir aún más la utilización de recursos en procesos productivos, con lo cual se coincide con Hatcher et al. (2021).

Se considera que muchos empresarios no han logrado comprender el código de la economía circular. De allí se desprende la necesidad de acentuar la investigación empírica en lugar de permanecer en discusiones teóricas. La investigación empírica podrá demostrar con evidencias las oportunidades que brinda este tipo de modelo para el desarrollo eficiente y eficaz de la empresa en un entorno tan disruptivo como el actual. No obstante, es permisible seguir aportando al estado del arte sobre las implicaciones de la economía circular en la realidad técnica y social de nuestro entorno.

Adopción de Estrategias de Economía Circular. Caso Ecuador

Considerando el análisis precedente, se hace evidente que la economía circular se constituye en un sistema económico basado en la teoría de la sostenibilidad. A su vez, contribuye al resultado del desarrollo sostenible, incluida la mejora de la calidad del medio ambiente, la promoción de la efectividad económica y apunta a lograr la equidad social. En este sentido, Schroeder et al. (2019) han indicado que existe una estrecha relación entre las prácticas de EC y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Una defini-

ción completa es “minimizar los desechos y la contaminación, prolongar la vida útil de los productos o materiales y regenerar sistemas naturales” (Ghisellini et al., 2016, p. 12). De lo dicho se desprende la importancia de implementar los principios de las 4R (rediseño, reducción, reutilización y reciclaje) en un proceso cerrado.

Revisando estudios precedentes se propone la incidencia de este modelo en tres áreas: urbano, rural e industrial y de servicios. En el primer nivel (también llamado área), se identifican los procesos de construcción, utilización de electricidad y de otros servicios básicos de la población, así como el reciclaje de desechos urbanos e, inclusive, la presencia cada día más imperante de la minería urbana.

En la segunda área se considera el área rural. Varios estudios han identificado la necesidad de medir la sostenibilidad del sistema agrícola, la ganadería y la industria agroalimentaria. Sin embargo, existe poca información disponible sobre el cálculo numérico de la sostenibilidad de la producción alimentaria. Es indispensable incentivar el análisis de un indicador compuesto que facilite la comparación entre países y cuya desagregación permita desarrollar planes de acción y estrategias que garanticen el cumplimiento de los acuerdos medioambientales. Del mismo modo, es pertinente indagar sobre la incidencia de la economía circular dentro de ello, a la vez que se estudie la manera en la que la EC facilita la toma de decisiones del sector empresarial (Castillo-Díaz, 2023).

En la tercera área se centra en el área industrial y de servicios. En la actividad industrial se hace imprescindible la necesidad de desarrollar la producción sostenible, el uso eficiente de los recursos, la eficiencia energética y la reducción de las emisiones de CO₂. En esta área se incluyen los conceptos del modelo de economía circular, tales como la simbiosis industrial (SI) y la eficien-

cia energética (EE). El objetivo del modelo de economía circular en esta área se debe centrar en propiciar la competitividad y el desarrollo sostenible de la industria. La clave para construir una industria manufacturera competitiva y sostenible es crear una fuerza laboral competente y altamente calificada. Esta fuerza laboral debe ser capaz de manejar los nuevos modelos comerciales que son requisitos de IS, EE y de las tecnologías digitales, considerando los sectores de uso intensivo de energía (acero, cerámica, agua, cemento, productos químicos y minerales).

Según Salinas Herrera et al. (2023), en el Ecuador no se ha generado un sistema de indicadores que evalúen la circularidad, a pesar de algunas acciones que desarrolla el Gobierno junto a organizaciones públicas y privadas hacia la circularidad. Esto, por supuesto, genera barreras técnicas y culturales en su adecuada comprensión y posterior utilización.

La incompreensión sobre este modelo por parte de muchos actores locales, así como el oportunismo político de directivos en procesos de gobernanza puede provocar que este modelo sea fácilmente desacreditado. Lo anterior se debe a que el modelo de economía circular puede ser considerado solo como una nueva variante de economía ambiental y, por ende, se deja de lado el factor económico y de rentabilidad que deberían ser sus atributos más valorados.

Es por ello que el presente trabajo pretende identificar la presencia de la economía circular en los estudios de diversas revistas científicas. Lo dicho se consigue a través de los estudios bibliométricos para la evaluación del proceso de producción científica originadas en instituciones ecuatorianas. En este sentido, se proponen indicadores para evaluar la producción científica en cuanto a una serie de aspectos que, junto a otros, determinan la científicidad y el rigor que debe caracterizar a este tipo de informes.

Materiales y Métodos

La investigación se llevó a cabo a través de tres etapas fundamentales:

1. Creación de la base de datos
2. Revisión y clasificación
3. Procesamiento de la información

Conformación de la Base de Datos

La base de datos se formó a partir de la búsqueda en Scopus bajo la siguiente consulta: (TITLE-ABS-KEY (circular AND economy) AND AFFILCOUNTRY(Ecuador)) AND PUBYEAR > 2009. La aplicación de estos filtros permitió reducir el importe y limitar de un total de más de 26 708 publicaciones a solo 95 publicaciones. Es importante recalcar que entre los resultados arrojados sobre estos términos de búsqueda se encuentran publicaciones desde el año 2017 a la actualidad.

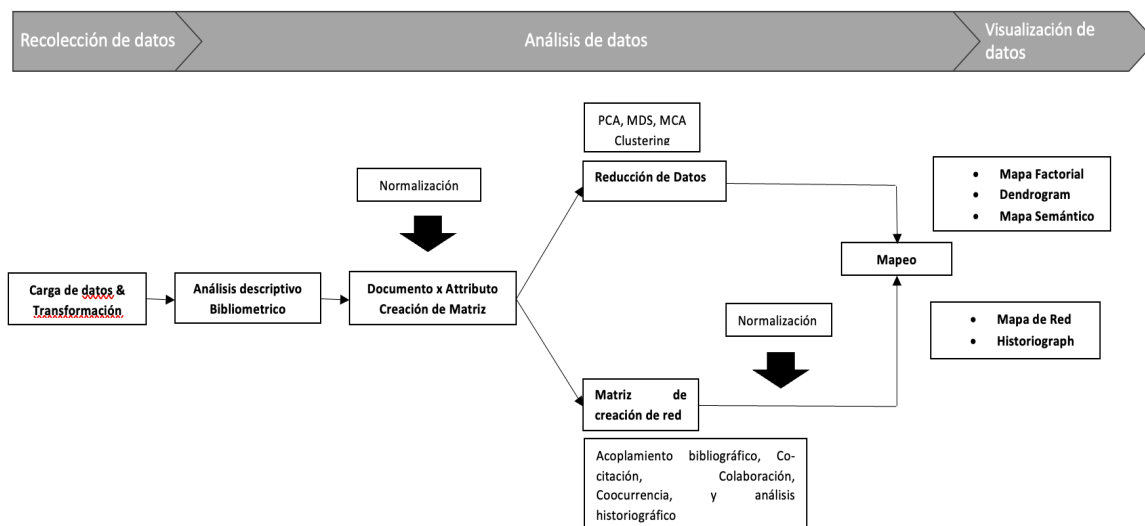
Clasificación de Publicaciones

Se ha podido comprobar que la mayoría de aportaciones en la producción científica resultantes se derivaron de estudios generados en instituciones académicas ecuatorianas desde el año 2017 hasta el 15 de agosto del 2023. Para el desarrollo del presente estudio se consideró el siguiente flujo de trabajo propio de la herramienta bibliometrix. En este flujo de trabajo se realiza la carga de los datos desde archivos planos generados en la búsqueda específica de esta investigación de Scopus, una vez manipulada la información se procede con la transformación. La siguiente fase corresponde, en primer lugar, al análisis de datos, desarrollando un análisis descriptivo bibliométrico. A continuación, se realiza la preparación de matrices de trabajo por documento atributo para el posterior análisis (como es el caso de deducción de datos, cluster, creación de redes para

co-citación, co-ocurrencia, entre otros). Por último, se utilizan representaciones visuales de la información en las cuales se usan

atributos como forma, densidad, colores y dimensiones que permiten un análisis más ágil para el investigador (ver Figura 1).

Figura 1. Flujo de análisis bibliométrico



Nota: Elaboración propia.

Análisis y Resultados

Los análisis son realizados, como se ha explicado anteriormente, utilizando la herramienta bibliometrix, ejecutándose en R. La consulta se restringe al país de afiliación (Ecuador) en el periodo del 2017 al 2023, los resultados encontrados en la misma se presentan a continuación.

Un primer resultado interesante fue contrastar los niveles de publicaciones sobre economía circular en países de la región que se consideran importantes generadores de investigaciones científicas (Tabla 1), a partir de la comparación de producción científica con los mismos términos en estos países, a saber: México, Colombia, Chile, Ecuador, evidenciándose que los países mencionados habían generado más estudios antes de Ecuador.

Tabla 1. Niveles de publicaciones sobre economía circular en países de la región

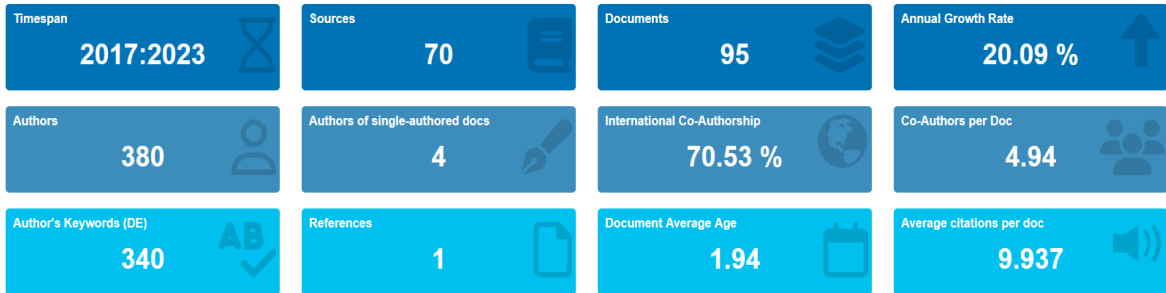
Términos de búsqueda	Documentos
(TITLE-ABS-KEY (circular AND economy) AND AFFILCOUNTRY (mexico)) AND PUB-YEAR > 2009	309
(TITLE-ABS-KEY (circular AND economy) AND AFFILCOUNTRY (colombia)) AND PUB-YEAR > 2009	239
(TITLE-ABS-KEY (circular AND economy) AND AFFILCOUNTRY (chile)) AND PUBYEAR > 2009	227
(TITLE-ABS-KEY (circular AND economy) AND AFFILCOUNTRY (ecuador)) AND PUB-YEAR > 2009	95

Nota: Elaboración propia.

La figura siguiente (Figura 2) muestra los indicadores asociados a las investigaciones relacionadas al tema entre el 2017 y 2023,

evidenciándose que es estable un crecimiento anual de publicaciones de 20.09 %, que se corresponde con 9.94 citas por documento.

Figura 2. Crecimiento anual de publicaciones con el término 'economía circular'



Nota: Elaboración propia.

La producción científica analizada desde el 2017 al 2023 se origina en diversas instituciones, siendo interesante constatar que la institución que más aportes hace es IES (ESPOL) con un marcado perfil tecnológico. A pesar de que desde el año 2017 se denota una discreta generación de artículos científicos que se centran en este concepto, es sintomático que en el 2021 se declare el Libro blanco de economía circular y, a la par, se incremente en el tiempo la presencia de estudios científicos desde la ESPO, tal como se muestra en la Figura 3.

Como resultado del análisis realizado se puede constatar que existe una coautoría fuerte de expertos internacionales en el desarrollo de la investigación en este campo. Lo dicho contribuye a una visión más global sobre el caso de Ecuador, aunque es interesante notar que sigue siendo mayor la presencia de la colaboración extranjera en el estudio asociado al país, lo que indica la débil estructura académica ecuatoriana involucrada en estos temas.

Figura 3. Afiliaciones por relevancia

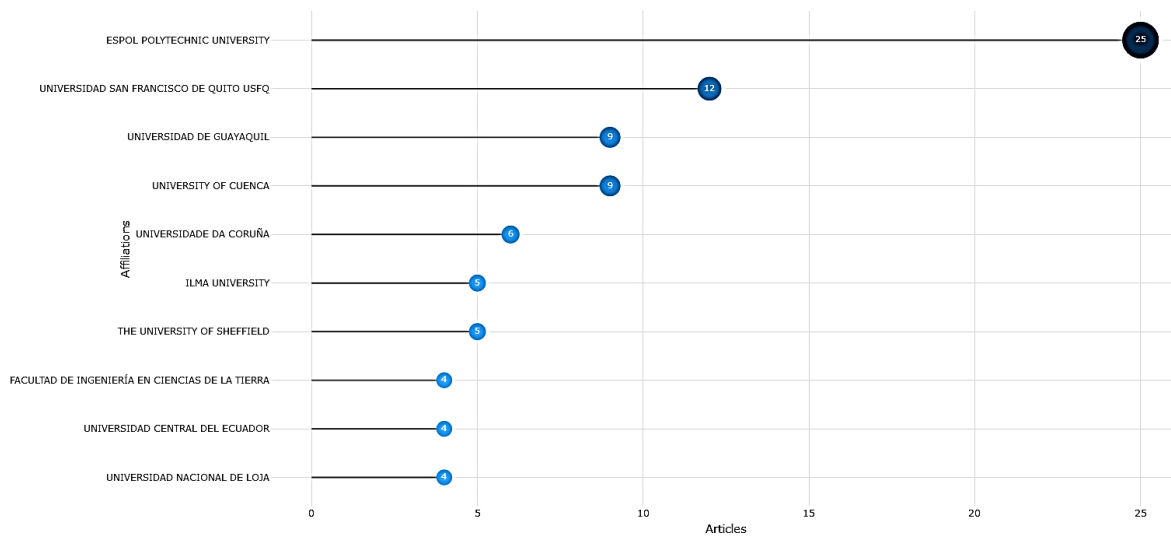
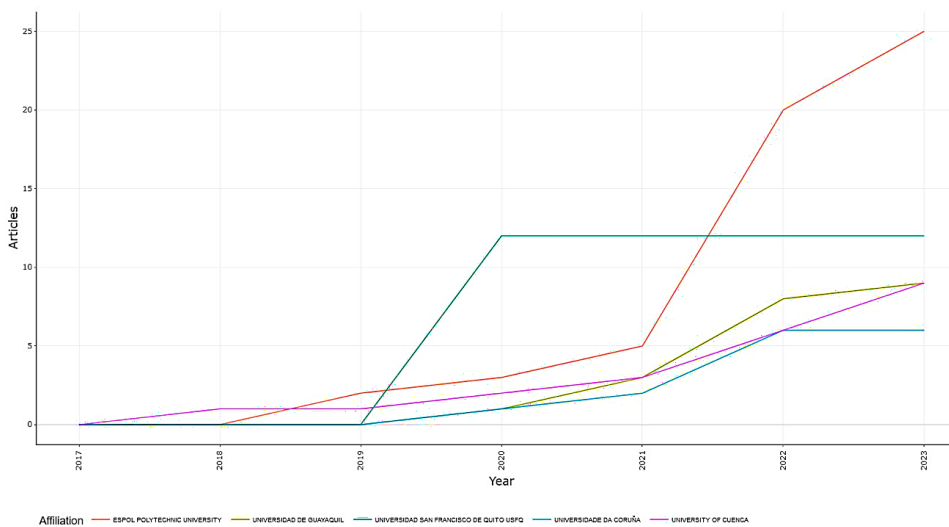


Figura 4. *Tendencia de la producción en el tiempo*

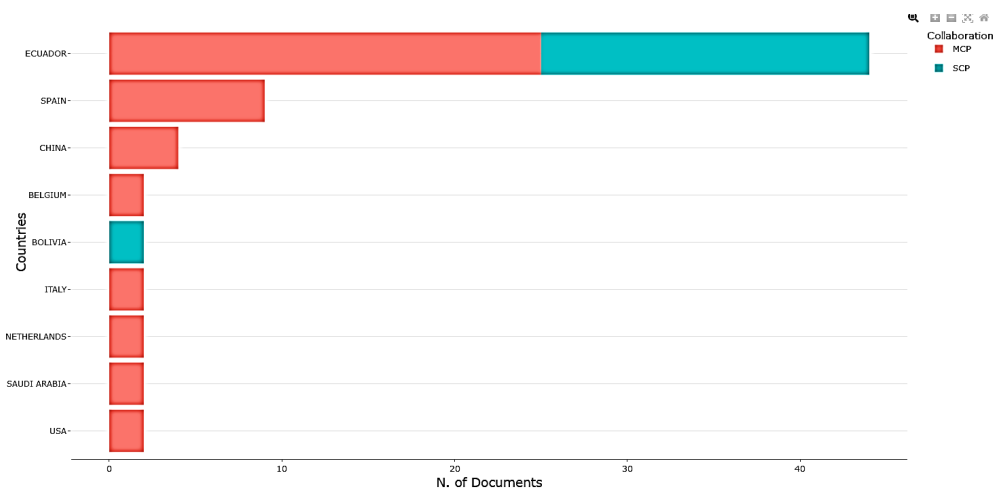


Ciertamente, en Ecuador el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca realiza un trabajo en conjunto con el Servicio de Normalización Ecuatoriano (INEN). El objetivo es implementar una marca de economía circular en las industrias que cumplan con requisitos establecidos en una norma técnica adoptada por este organismo, la cual debe estar basada en la normativa de economía circular elaborada por la Organización Francesa de Normalización (AFNOR). Sin embargo, en resultados empre-

sariales es poco lo que se ha logrado desde la introducción de este modelo en la economía ecuatoriana.

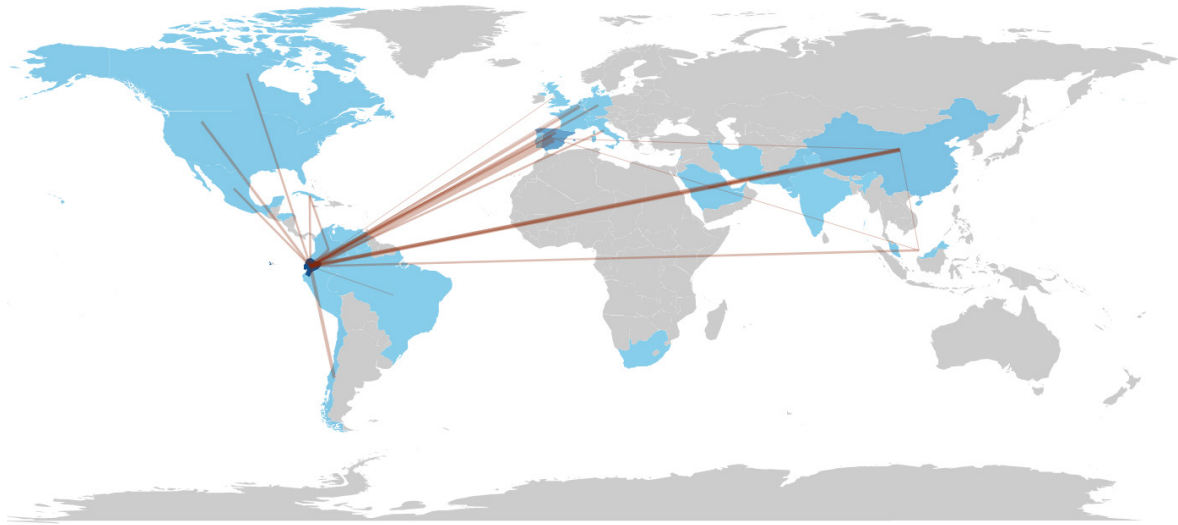
A partir de la consulta de estudios precedentes internacionales (Almeida-Guzmán et al., 2020) y de los resultados de la aplicación de la técnica bibliométrica se considera que en este momento la investigación científica y empresarial se encuentra en una etapa caracterizada por una colaboración internacional que se equilibra prácticamente en lo que va del 2023 (Figuras 5 y 6).

Figura 5. *Publicaciones por un solo país o varios*



Nota: MCP = Multiple Countries Publication. SCP = Single Country Publication.

Figura 6. Mapa mundial de países que colaboran en la producción



La Tabla 2 presenta un interesante resultado que coincide con los estudios precedentes internacionales que han sido consultados. A la par, indica la lenta aceptación en el ámbito científico ecuatoriano dentro de la problemática ambiental del concep-

to de economía circular. Aunque, como se puede observar en la Figura 6, la velocidad de aceptación de este concepto por parte de los investigadores ha sido mayor, sobre todo en el año 2022 hasta el 15 de agosto del 2023.

Tabla 2. Aceptación en el ámbito científico ecuatoriano de la problemática ambiental del concepto de economía circular

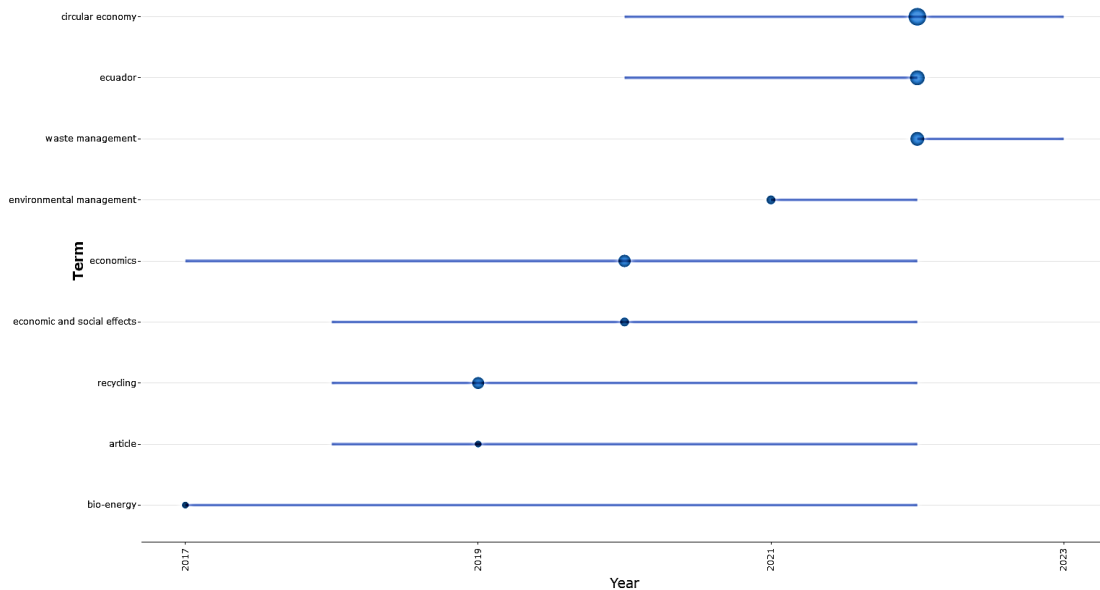
Año	Economía circular	Gestión de residuos	Desarrollo sostenible	Economía	Reciclaje	Impacto medio-ambiental	Sostenibilidad	Eliminación de residuos	Efectos económicos y sociales
2023	30	16	14	12	11	9	9	8	6
2022	21	10	11	9	8	7	7	6	5
2021	13	4	5	7	7	4	4	1	4
2020	10	3	3	6	6	1	2	1	3
2019	6	3	1	6	6	1	1	1	2
2018	4	3	0	5	4	0	1	0	2
2017	2	2	0	4	1	0	1	0	1

Nota: Elaboración propia.

La próxima figura corrobora totalmente lo que se ha mencionado anteriormente (Figura 7). Como se puede notar, la tendencia temática relacionada a econo-

mía circular se incrementa en los últimos años (el tamaño de círculo corresponde al aumento de la frecuencia de aparición del término EC).

Figura 7. Tendencia de temas



Para corroborar lo antes expuesto se puede ver la relación por medio de una red de co-ocurrencia, red que muestra la fuerza del concepto de economía circular dentro de otros conceptos tradicionales del ámbito de estudio económico/ambiental. Como es de conocimiento general, las redes de co-ocurrencia posibilitan la interconexión colectiva

de los términos basados en su presencia emparejada dentro de una unidad de texto específica que esté conectada con la economía circular. Como se pueden observar, estas redes están conectando pares de términos usando un conjunto de criterios que definen la co-ocurrencia. En este caso a los conceptos asociados a economía circular.

Figura 8. Red de co-ocurrencia

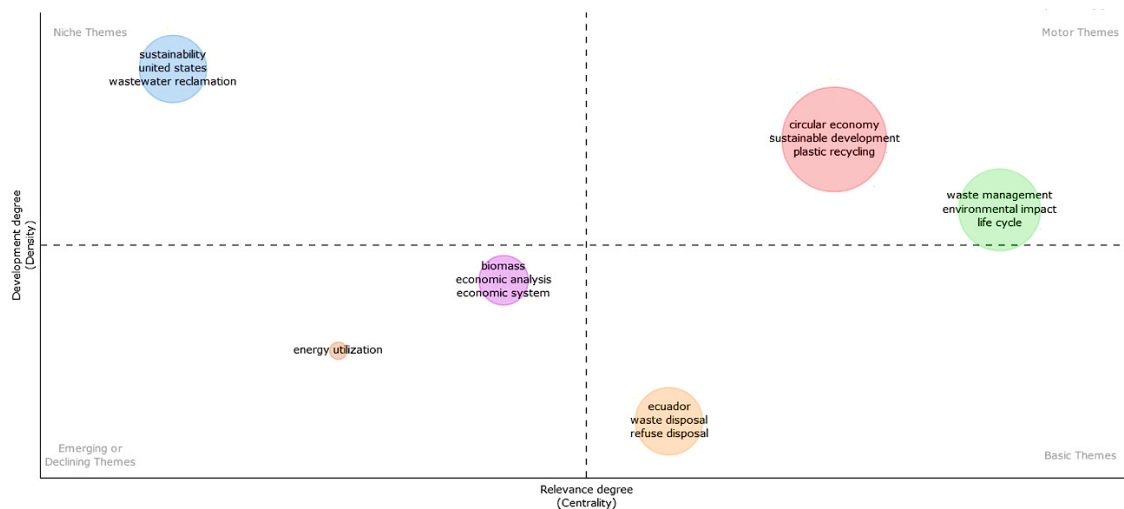


Otra herramienta importante es la denominada evolución temática que consiste en evaluar la tendencia de un tema relevante a la hora de procesar documentos de textos de un tema específico (como es en este caso, la economía circular) pero provenientes de distintas épocas de tiempo. Identificar los cambios en la terminología y

la evolución en los temas de estudio resulta de sumo interés para disciplinas como la bibliometría y la cienciometría.

La evolución temática relacionada a la economía circular posibilita constatar, nuevamente, que existe un crecimiento en la atención de los investigadores sobre el ámbito de la economía circular en el caso ecuatoriano.

Figura 9. Evolución temática.



Como se puede observar en la Figura 9, los temas más asociados a economía circular son los de desarrollo sustentable y reciclaje de plásticos, siguiendo en asociación los conceptos de ciclo de vida, administración de desechos e impacto ambiental. Con menor grado de relevancia y menor desarrollo se encuentran los conceptos de eliminación de residuos, disposición de la basura y Ecuador. Esto último corrobora los bajos niveles de citas asociadas a Ecuador con respecto a economía circular.

En otras palabras, hay ciertos temas que se encuentran en el cuadrante de temas emergentes o en declive (*Emerging or Declining Themes*) estos son el uso de la energía y biomasa y análisis/sistemas económicos. El cuadrante superior izquierdo (*Niche Themes*) hace referencia a temas que tienen una especificación muy particular. Es el caso

de sostenibilidad y recuperación de aguas residuales. En el transcurso de estos años el tema de interés para la producción científica (*Motor Themes*) es la economía circular.

Discusión

El porcentaje de artículos encontrados —que están directamente relacionados con el concepto de economía circular y que se arrojan bajo los mismos términos de la consulta— muestra que en Ecuador la investigación sobre este tema aún es discreta. Ello, si se compara con lo que se ha publicado desde México (309), Chile (227) y Colombia (239), lo que se interpreta como una señal de la falta de interés o de comprensión del tema por parte de los investigadores e instituciones académicas ecuatorianas, así como la poca precisión del alcance y la frontera de

la ciencia bajo análisis. No obstante, a partir del 2021 se observa un incremento de la producción científica ecuatoriana sobre economía circular. Aunque, no es posible distinguir si esto se debe al algoritmo de clasificación del motor de búsqueda, a la elección de las revistas en las que las publicaciones se reportan o si, por el contrario, tiene que ver a la orientación de los investigadores que realizan el estudio.

Una implementación exitosa de un EC requiere una adecuada comprensión de su marco conceptual y la identificación de los elementos que lo componen. Sin embargo, como indican autores como Sucozhañay et al. (2022), todavía no hay consenso sobre una definición única de CE, lo que dificulta la comprensión por parte de los propios investigadores ecuatorianos de la verdadera complejidad de un modelo de economía circular.

Se coincide con Almeida-Guzmán y Díaz-Guevara (2020), en cuanto a que las evidencias empíricas locales sobre el tema aún son insuficientes, a pesar de los esfuerzos que se hacen desde la Asamblea Nacional con la Ley de Economía Circular, así como también desde el Ministerio del Ambiente conjuntamente con el Ministerio de Producción, instituciones que han desarrollado el Libro blanco de la economía circular y la norma INEN vigente sobre economía circular. Todos estos son sistemas de gestión de proyectos de economía circular, así como requisitos y directrices para la correcta implementación de la EC en Ecuador (AFNOR XP X30-901:2018, IDT) (INEN, 2020). Queda claro que no existe una clara estrategia ni políticas públicas que regulen las organizaciones ecuatorianas a reconsiderar (de manera holística) la gestión de los recursos a través de todo el ciclo de vida de un producto o servicio y, sobre todo, a comprender la importancia de generar la transición de una economía lineal a una circular.

Se puede observar que la evolución temática va dejando de lado ciertos intereses de

investigación. De igual manera, va impulsando otros en los que concentra sus esfuerzos, como el caso de la economía circular, tema que despierta el interés de los investigadores.

Conclusiones

Una vez revisadas las fuentes bibliográficas referentes a la economía circular se contrasta que, en la mayoría de los casos, la economía circular se considera solo desde un enfoque ambiental que se basa en la gestión selectiva de los residuos. Lo dicho impacta de manera negativa las acciones desde un ámbito económico y de rentabilidad del proceso, encaminado a lograr un cero residuo. En el 2022 se hizo ya evidente la notoriedad del concepto de EC, restando presencia a los otros conceptos más vinculados a la gestión ambiental empresarial tradicional.

En el caso específico de Ecuador —a partir del presente análisis de la base de datos y de la bibliografía consultada— el concepto de economía circular muestra estar muy enlazado aún con antecedentes teóricos muy diversos, tales como: economía ecológica, economía ambiental y ecología industrial. En todos los casos se muestra un bajo contenido económico, aunque, como se evidencia en el estudio, en los dos últimos años la EC adquiere cierta preponderancia en los estudios que se desarrollan en Ecuador.

La evolución temática demuestra claramente que, en el caso ecuatoriano, los estudios sobre economía circular se han presentado (al igual que en la mayoría de los países latinoamericanos) como un modelo alternativo a la economía neoclásica desde el punto de vista teórico y práctico. Se debe a que la EC reconoce el papel fundamental del medio ambiente, así como sus funciones y la interacción entre el medio ambiente y el sistema económico.

Lamentablemente, los estudios precedentes sobre las implicaciones de un modelo de economía circular en Ecuador son

escasos y sesgados, lo cual se evidencia en la discreta producción científica originada desde la academia ecuatoriana.

Referencias

- Abdallah, T., Diabat, A., & Simchi-Levi, D. (2012). Sustainable Supplychain Design: A Closed-Loop Formulation and Sensitivity Analysis. *Production Planning & Control*, 23(2-3), 120-133. <https://bit.ly/3MpG0d3>
- Almeida-Guzmán, M., & Díaz-Guevara, C. (2020). Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. Avances en Ecuador. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (8), 34-56. <https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.10>
- Baker, H., Pandey, N., Kumar, S., & Haldar, A. (2020). A Bibliometric Analysis of Board Diversity: Current Status, Development, and Future Research Directions. *Journal of Business Research*, 108, 232-246
- Blomsma, F., & Brennan, G. (2017). The Emergence of Circular Economy: A New Framing Around Prolonging Resource Productivity. *Journal of Industrial Ecology*, 21, 603-614. <https://doi.org/10.1111/jiec.12603>
- Ellen Macarthur Foundation (2015). *Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition*. <https://bit.ly/49hqvJe>
- Ellen MacArthur Foundation. (2017). *Cities in the Circular Economy: An Initial Exploration*. <https://bit.ly/46UUVPs>
- Ellen MacArthur Foundation. (s.f). *How Does the Circular Economy Create Value?* <https://bit.ly/4943GIY>
- Ellen MacArthur Foundation. (2021). *The Power of Digital Technologies to Enable the Circular Economy*. <https://bit.ly/3tlzhQb>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Ginga, C., Ongpeng J., Daly, M., & Klarissa, M. (2020). Circular Economy on Construction and Demolition Waste: A Literature Review on Material Recovery and Production. *Materials*, 13(13), 2970. <https://doi.org/10.3390/ma13132970>
- Khan, S., Ponce, P., & Yu, Z. (2021). Technological Innovation and Environmental Taxes Toward a Carbonfree Economy: An Empirical Study in the Context Of COP-21. *Journal of Environmental*, 298, 113418. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113418>
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). 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>
- Krikke, H., Bloemhof-Ruwaard, J., & Van-Wassenhove, L. (2003). Concurrent Product and Closed-Loop Supply Chain Design with an Application to Refrigerators. *International Journal of Production Research*, 41(16), 3689-3719. <https://bit.ly/40fAR8n>
- Morseletto, P. (2019). Targets for a Circular Economy. *Resources, Conservation and Recycling*, 153, 104553. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104553>
- OECD. (2023). *Global Plastics Outlook Policy Scenarios to 2060*. <https://bit.ly/3QDQxin>
- Schroeder, P., Anggraeni, K., & Weber, U. (2019). The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals. *Journal of Industrial Ecology*, 23, 77-95. <https://doi.org/10.1111/jiec.12732>
- Paiho, S., Mäki, E., Wessberg, N., Paavola, M., Tuominen, P., Antikainen, M., Heikkilä, J., Antuña Rozado, C., & Jung, N. (2020). Towards Circular Cities. Conceptualizing Core Aspects. *Sustainable Cities and Society*, 59, 102143. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102143>
- Pfotenhauer, S., Laurent, B., Papageorgiou, K., & Stilgoe, J. (2022). The Politics of Scaling. *Social Studies of Science*, 52(1), 3-34. <https://doi.org/10.1177/03063127211048945>
- Pitkänen, K., Karppinen, T. K. M., Kautto, P., Turunen, S., Judl, J., & Myllymaa, T. (2020). Sex, Drugs and the Circular Economy: The Social Impacts of the Circular Economy and How to Measure Them. In M. Brandao, D. Lazarevic, & G. Finnveden (Eds.), *Handbook of the Cir-*

- cular Economy* (pp. 162-174). Edward Elgar Publishing Limited.
- Pitkänen, K., Karppinen, T. K. M., Kautto, P., Pirtonen, H., Salmenperä, H., Savolahti, H., Schubin, E., & Myllymaa, T. (2023). How to Measure the Social Sustainability of the Circular Economy? Developing and Piloting Social Circular Economy Indicators in Finland. *Journal of Cleaner Production*, 392, 136238. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136238>
- Ranjbari, M., Saidani, M., Esfandabadi, Z., Wanxi, P., Lam, S., Aghbashlo, M., Quatraro, F., y Tabatabaei, M. (2021). Two Decades of Research on Waste Management in the Circular Economy: Insights from Bibliometric Text Mining and Content Analyses. *Journal of Cleaner Production*, 314, 128009. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128009>
- Salinas-Herrera, L., Gamboa-Aragundi, J., Vega-Jaramillo, F., & Salcedo-Muñoz, V. (2023). Modelo de economía circular en Ecuador: análisis descriptivo. *Pacha. Revista de Estudios Contemporáneos del Sur Global*, 4(10), e230175. <https://doi.org/10.46652/pacha.v4i10.175>
- Sucozhañay, G., Vidal, I., & Vanegas, P. (2023). Towards a Model for Analyzing the Circular Economy in Ecuadorian Companies: A Conceptual Framework. *Sustainability*, 14(7), 4016. <https://doi.org/10.3390/su14074016>
- Teymoorian, T., Kowsari, E., & Ramakrishna, S. (2021). Challenges, Strategies, and Recommendations for the Huge Surge in Plastic and Medical Waste During the Global Covid-19 Pandemic with Circular Economy Approach. *Materials Circular Economy*, 3(1), 1-14. <https://doi.org/10.1007/s42824-021-00020-8>
- Torrens, J., & Von Wirth, T. (2021). Experimentation or Projectification of Urban Change? A Critical Appraisal and Three Steps Forward. *Urban Transformations*, 3(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s42854-021-00025-1>
- Yin, L., Wang, L., Huang, W., Liu, S., Yang, B., y Zheng, W. (2021). Spatiotemporal Analysis of Haze in Beijing Based on the Multi-Convolution Model. *Atmosphere*, 12(11), 1408. <https://doi.org/10.3390/atmos12111408>
- Zhang, F., Zhao, Y., Wang, D., Yan, M., Zhang, J., Zhang, P., Ding, T., Chen, T., & Chen, C. (2021). Current Technologies for Plastic Waste Treatment: A Review. *Journal of Cleaner Production* 282, 124523 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149605>



Copyright © The Author(s) - 2024