

Gestión de residuos sólidos urbanos basada en los principios de la economía circular: una revisión sistemática en América Latina

Urban Solid Waste Management Based on Circular Economy Principles: A Systematic Review in Latin America

Nicomedes Ordoñez-Zúñiga¹, Alexis Pérez-Figueredo², Nelfa España-Francis³, Josselyn Mantilla-Ordoñez⁴, Maylee Ordoñez-Valencia⁵

[Recibido: 2 de julio de 2024, Aceptado: 7 de febrero de 2025, Corregido: 5 de septiembre de 2025, Publicado: 06 de octubre de 2025]

Resumen

[**Introducción**]: Los alcances de la gestión de residuos sólidos urbanos con la incorporación de la economía circular son un proceso que requiere cambios estructurales en las dinámicas de los países de América Latina. Existen muchas diferencias en el aprovechamiento de los recursos naturales y los mecanismos para contrarrestar los daños ambientales, con la inclusión de prácticas innovadoras en pro de mantener la estabilidad de los ecosistemas. [**Objetivo**]: Identificar los avances de la región con respecto al principio del desarrollo sostenible, con base en los términos de la economía circular para el manejo efectivo de los residuos sólidos urbanos. [**Metodología**]: Se aplicó una revisión sistemática de la literatura, con periodo de publicación del 2020 hasta el 2024, mediante el modelado prisma, con el fin de ir descartando estudios en español y portugués que no tuvieran relevancia para el tema, debido a la necesidad de comprender los adelantos en la región seleccionada. [**Resultados**]: Después de un proceso de cribado, se selecciona 18 publicaciones, en las cuales se pudo reconocer la continuidad de gestiones para atender riesgos ambientales, en 5 categorías analíticas correspondientes a: estrategia de gestión sostenible, impacto ambiental, innovaciones tecnológicas, impacto socioeconómico y políticas gubernamentales. Sobresalen, por tanto, matices conceptuales que permiten profundizar en las prácticas de la innovación estratégica de los recursos, conforme las necesidades del contexto evaluado. [**Conclusiones**]: Muchas de las estrategias aún requieren un trabajo que permita su consolidación, porque, en algunos casos, aún se encuentran en proceso de estudio e implementarlas requiere concretar mayores esfuerzos en términos tanto financieros como culturales.

Palabras clave: economía circular, residuos sólidos urbanos, sostenibilidad, medio ambiente, América Latina.

- 1 Docente y coordinador del programa de Maestría en Mecánica con mención en Eficiencia Energética, Universidad Técnica Luis Vargas Torres, Esmeraldas, Ecuador. nicomedes.ordonez@utelvt.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0003-2201-8503>
- 2 Profesor consultante y titular de la Universidad de Oriente, Santiago, Cuba. alexis.figueredo@uo.edu.cu; <https://orcid.org/0000-0003-3797-0513>
- 3 Docente investigadora de la Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador. nelfa.espanaf@ug.edu.ec; <https://orcid.org/0009-0002-2696-0766>
- 4 Docente investigadora de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres, Esmeraldas, Ecuador. josselyn.mantilla.ordonez@utelvt.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0002-2774-1066>
- 5 Docente investigador de la Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador. maylee.ordonezv@ug.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0001-9915-2765>



Abstract

[Introduction]: The scopes of urban solid waste management with the incorporation of the circular economy, are a process that demands structural changes in the dynamics of Latin American nations. There are many differences in the use of natural resources to counteract environmental damage with the incorporation of innovative practices defined to maintain the stability of ecosystems. **[Objective]:** The aim is to identify the advances in the region with respect to the principle of sustainable development, in the terms of circular economy for the effective management of urban solid waste. **[Methodology]:** A systematic literature review is applied with publication period from 2020 to 2024, using prism modeling to discard studies in Spanish and Portuguese that had no relevance to the topic, due to the need to understand the advances for the selected region. **[Results]:** After a screening process, 18 publications were selected, where it was possible to recognize a continuous approach to address environmental risks within 5 analytical categories corresponding to: sustainable management strategy, environmental impact, technological innovations, socioeconomic impact and governmental policies. Thus, demonstrating important conceptual nuances to deepen the practices of strategic innovation of resources according to the needs of the evaluated context. **[Conclusions]:** Many of the strategies require comprehensive work that will be positioned over time, all because in some cases exposed is still in the process of study and implementation requires greater efforts in financial and cultural terms.

Keywords: circular economy, municipal solid waste, sustainability, environment, Latin America.

1. Introducción

Ningún problema ambiental ha tomado tanta relevancia para el sostenimiento de la vida como el manejo de los residuos sólidos; según Rojas (2023), el ser humano en su actividad cotidiana demanda aire limpio, agua potable y la administración efectiva de sus basuras. Por ende, vivir en un ambiente sostenible es una prioridad que los gobiernos deben estipularse con la presentación de la idea sanitaria (Moreno, 2022). Esta última corresponde a un concepto planteado en 1842 por Edwin Chadwick, que estipuló la estabilidad de los ecosistemas (Gorostiza, 2014).

Por otra parte, Ubillús *et al.* (2024) resalta que los cambios climáticos influenciados por el crecimiento poblacional denotan la incorporación de estrategias con una responsabilidad compartida. Estos modelos usualmente se trazan para complementar el aprovechamiento de la materia prima en todo su ciclo de vida, como en su cadena de suministros (Gómez, 2023). En este punto, los lineamientos impuestos por la economía circular, según Martínez y Romero (2023), realzan la necesidad de cambiar los hábitos de consumo (centrados en superar un modelo de economía lineal definido en la extracción, el consumo y el desperdicio) por una gestión direccionada a reparación, reciclaje, reutilización y prefabricación de nuevos productos (Gómez, 2023). Acorde con Gómez (2023), esto maximiza el valor de los materiales circulantes en la economía, tras reducir el consumo innecesario de insumos para evitar la generación de residuos, o sea, aislar elementos peligrosos, con el propósito de volver a aprovecharlos.

Prácticamente, las innovaciones que combinan objetivos económicos y ambientales están emergiendo con la apropiación de principios, los cuales llevan a tomar un mayor dominio en la



sostenibilidad del ambiente (Mieles *et al.*, 2024). Resalta, entonces, un nuevo enfoque de trabajo que atienda las necesidades de las futuras generaciones de mantener el posicionamiento de un equilibrio natural (Vega, 2022).

Se trabaja sobre la circularidad de un sistema intercedido por esquemas lineales, cuestionados por la obsolescencia programada de los recursos (Carrillo y Pomar, 2021). Así, se evidencia, directamente, una necesidad de abandonar viejos paradigmas de gestión por parte de los gobiernos de América Latina y el Caribe, incluyendo nuevas herramientas referidas al aprovechamiento de materiales que pueden volverse a introducir en el entorno productivo.

La administración de los residuos sólidos es una prioridad sanitaria para el continente. De acuerdo con los informes del Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana de la Salud, actualmente existen situaciones precarias con respecto al manejo final de los desechos, cuyas tendencias mantienen un crecimiento alarmante de proliferación. Lo anterior, producto del aumento exponencial de la población, donde el abuso en la extracción de recursos y patrones de consumo insostenibles sigue planteándose como una agenda adversa (EURO-PARL, 2023).

Para Szantó (2021), Latinoamérica produce el 10 % de los desechos existentes en el nivel global. Si bien sus modelos administrativos han obtenido una mejoría leve en las últimas décadas, aún persisten cifras alarmantes: más de 40 millones de personas no tienen acceso a un servicio básico de recolección y solo una tercera parte de los residuos (145 000 toneladas al día) termina en basurales a cielo abierto, con una capacidad de recuperación del 10 %, lo cual no representa un aprovechamiento óptimo (Szantó, 2021).

Es pertinente cambiar la situación descrita, pues, para el 2050, podría generar aproximadamente 700 000 toneladas de desechos por día (Szantó, 2021). Ante esta cuestión, las naciones deben desarrollar nuevos esquemas capaces de compensar fragilidades gubernamentales en la ejecución de políticas orientadas a la sostenibilidad, para modificar condiciones adversas, considerando:

- La producción de residuos en América Latina sigue en aumento.
- La erradicación de basurales a cielo abierto.
- Que el 90 % de los residuos sólidos puede ser aprovechable.
- El 50 % de los desechos es orgánico y pueden aprovecharse.
- La formalización del reciclaje informal.

El propósito de este estudio es generar una revisión sistemática de la literatura que aborde las temáticas planteadas, teniendo presentes los avances e integraciones de los principios de la economía circular en el continente. Con ello, se comprende el estado actual del conocimiento sobre las gestiones que pueden estar incorporándose para renovar esos paradigmas que están afectando el sostenimiento de los ecosistemas.



2. Metodología

Para efectuar el análisis de la literatura, se siguieron las indicaciones de Peñalvo (2022) en una revisión sistemática, “que deben preceder o justificar un estado de la cuestión” (p. 6) de estudios que han tratado el tema, bajo un enfoque cualitativo, el cual resume las consultas bibliográficas, sobre la gestión de residuos sólidos urbanos basados en los principios de la economía circular de América Latina. Todo ello, en los motores de búsqueda de acceso abierto, correspondientes a Google académico, Scielo y Redalyc, utilizando la siguiente ecuación booleana en los repositorios seleccionados:

“gestión de residuos sólidos” OR “gestión de residuos urbanos”) AND “economía circular” AND “sostenibilidad ambiental”.

Tal combinación ayudó a identificar una afinidad importante de trabajos relacionados con el tema de investigación. Google Académico arrojó 1 680 documentos, Scielo expuso 16 artículos y Redalyc mostró 207, un total de 1 903 publicaciones (**Figura 1**). Se aplicaron los siguientes criterios de inclusión:

- Documentos publicados entre los años 2020 y 2024.
- Publicaciones en español o portugués.
- Trabajos de investigación generados en países de América Latina.
- Contenido con enfoque explícito de la gestión de residuos y la economía circular.
- Y se excluyeron:
- Estudios duplicados entre bases de datos.
- Publicaciones sin posibilidad de acceder al texto completo.
- Documentos sin revisión por pares.

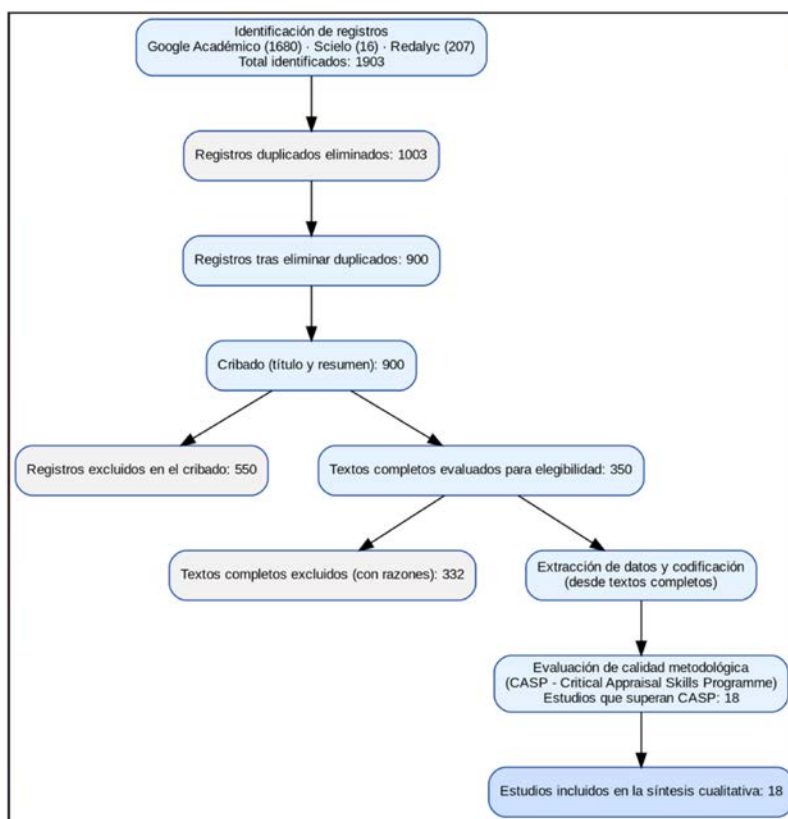


Figura 1. Secuencia metodológica selectiva de artículos indexados.
Figure 1. Selective methodological sequence of indexed articles.



En la **Figura 1**, se detalla el programa de selección, cuyo proceso de cribado iba descartando artículos por la característica técnica de los títulos y el contenido de la información en general. Se obtuvo un total de 18 publicaciones para el análisis de los datos finales, tras considerarse el modelo de trabajo PRISMA, “que establece el metaanálisis con el fin de minimizar el riesgo de sesgo en el proceso de revisión” (Baquero, 2022, p. 344).

Para la validación de la calidad metodológica de los documentos anexados, se usó la herramienta CASP (Critical Appraisal Skills Programme). La manejaron 3 evaluadores independientes con experiencia en investigación ambiental, lo que permitió establecer un control cruzado de confiabilidad sobre las divergencias discutidas, hasta alcanzar consenso que reforzara la consistencia de la codificación (**Cuadro 1**).

Cuadro 1. Aplicación de la herramienta CASP.

Table 1. Application of the CASP tool.

Criterio	Interrogante de valorización	Evidencia de la revisión	Resultado
Claridad del objetivo	¿El estudio plantea con precisión el problema investigado?	Se validaron los objetivos de cada artículo.	18 trabajos cumplían con este criterio.
Pertenencia metodológica	¿El diseño es conveniente para responder la pregunta de investigación?	Revisión de la sección metodológica de cada documento.	15 documentos tenían pertenencia alta. 3 con limitaciones inferiores.
Rigurosidad de los datos	¿Fueron obtenidos de forma confiable?	Existió contraste entre las fuentes, la población y las técnicas expuestas.	14 documentos con alta pertinencia. 4 con diferencias parciales.
Profundidad del análisis	¿Mantiene una lógica asociada a la fundamentación teórica?	Análisis del discurso de cada artículo.	16 documentos cumplieron con este criterio. 2 manifiestan un análisis limitado.
Transferibilidad de los datos	¿Pueden aplicarse los hallazgos en otros contextos de la región?	Evaluación del alcance.	12 documentos con alta transferibilidad. 6 con limitaciones parciales.

Nota: Los estudios fueron evaluados en 5 criterios clave, mediante preguntas orientadoras que garantizaron la pertinencia científica del corpus analizado.

Posteriormente, la validez de las investigaciones seleccionadas expuso términos de recolección de datos, análisis y alcance de los hallazgos, lo cual plantea, con este efecto, un sondeo eficiente. Además, las variables que definieron su consistencia interpretativa del examen documental sirvieron de complemento metodológico para construir las categorías analíticas que integraron la presentación de los resultados de cada documento valorado (**Cuadro 2**).



Cuadro 2. Variables consideradas por categoría de análisis.

Table 2. Variables considered by analysis category.

Categoría	Variables
Estrategia de gestión sostenible	Reutilización de residuos Producción limpia
Impacto ambiental	Generación de residuos Pérdida de biodiversidad
Innovaciones tecnológicas	Energías renovables Bioplásticos
Impacto socioeconómico	Reducción de pobreza Inclusión social
Políticas gubernamentales	Incentivos fiscales Articulación institucional

Nota: Para cada categoría de análisis, se expone una depuración más clara, porque aporta solidez a la interpretación cualitativa de los resultados.

Esto ayudó a consolidar un corpus robusto con la estructuración de las variables expuestas previamente, para construir la matriz de examen documental que fue diligenciada en sus categorías analíticas (**Cuadro 3**), sobre una lectura crítica de los aportes académicos basada en la interpretación real de los hallazgos, respecto a un diálogo abierto entre la teoría y las prácticas implementadas en los distintos contextos evaluados.

Cuadro 3. Matriz de categorías analíticas.

Table 3. Analytical Category Matrix.

Ítem	Descripción
Autor	Nombre del investigador
Título	Nombre de la publicación
Año	Año de publicación
País	País donde se emitió el estudio
Estrategias de gestión sostenible	Acciones para contrarrestar las consecuencias ambientales
Impacto ambiental	Alteraciones de los ecosistemas, en torno a la gestión de los residuos sólidos
Innovaciones tecnológicas	Soluciones innovadoras en Latinoamérica
Impacto socioeconómico	Repercusiones sociales y económicas en virtud de las propuestas investigativas
Políticas gubernamentales	Políticas públicas para mejorar las condiciones de vida

Nota: El diligenciamiento de esta matriz responde a una caracterización científica que busca identificar las estrategias de gestión de residuos sólidos con elementos innovadores, correspondiente a los fundamentos de la economía circular y sus implicaciones para el desarrollo estratégico de la región.

Como se puede evidenciar, el enfoque metodológico toma una clara preponderancia cualitativa, ya que la parte cuantitativa se limitó solo a la descripción de las frecuencias de publicación por año y país, para identificar únicamente tendencias generales en la producción científica. No obstante, la esencia de los resultados partió de una función cualitativa enfocada en interpretar los documentos seleccionados que permitieron la codificación de las categorías, para construir significados entre el ligamen de la literatura y los hallazgos empíricos de este procedimiento.



3. Resultados

3.1. Distribución de los estudios

La distribución de las publicaciones logra revelar un campo de análisis que debe reforzarse continuamente, debido a lo poco que se ha podido explorar a lo largo de los últimos años. A pesar de los grandes esfuerzos implementados por los gobiernos del mundo, sus trabajos no consiguen aún generar un cambio significativo para los ecosistemas. La **Figura 2** muestra la relación del cribado final de los materiales de consulta, en la cual se comprueba una mayor frecuencia investigativa para el 2022, que arrojó un total del 37 %, producto de las publicaciones obtenidas. En cambio, el 2023 alcanza a mantener un 26 % de incidencia investigativa y el 2021 queda con tan solo un 21 %. El 2024 solo logró demostrar una tasa porcentual del 16 % del total

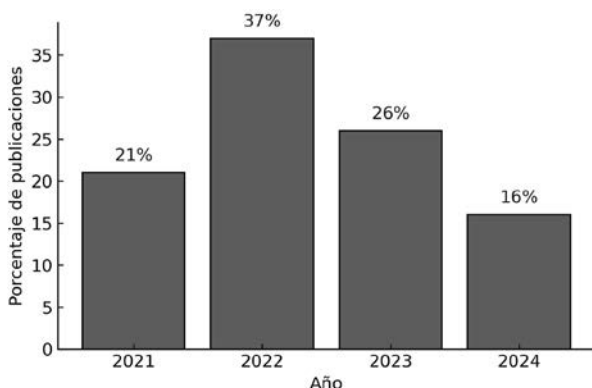


Figura 2. Frecuencia periódica de las publicaciones.

Figure 2. Periodic frequency of publications.

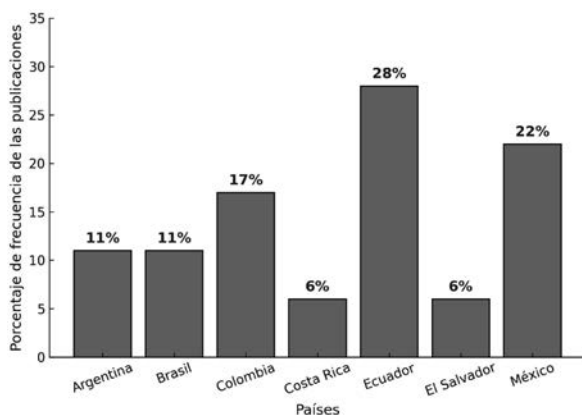


Figura 3. Países donde surgen los estudios.

Figure 3. Countries where the studies are being conducted.

de los artículos, durante el desarrollo de esta revisión sistemática.

La **Figura 3** expone todos los países de América Latina que publicaron estudios relacionados con el desarrollo sostenible. Ecuador se posiciona en primer lugar, con un 28 %, tras ser un referente conceptual clave; en segundo, México, con un 22 %, destaca la importancia de buscar nuevas alternativas; en tercero, Colombia, con un 17 %, enfatiza aquellos avances que pueden mejorar las condiciones de vida; en cuarto, Argentina y Brasil, con un 11 %, resalta los alcances de estas dinámicas de desarrollo; y, en quinto, Costa Rica y el Salvador demuestran un 6 %, donde se recapitulan importantes gestiones para el manejo de los ecosistemas.

3.2. Categorías analíticas

Se documenta el estado actual de la gestión sostenible de los residuos sólidos urbanos con la incorporación de la economía circular. Este es un complemento que pueden incorporar las naciones en vías de desarrollo, para estabilizar sus ecosistemas, producto del diligenciamiento de la matriz analítica que permitió detallar los alcances de las funciones estratégicas.



3.2.1. Estrategias de gestión sostenible

Es pertinente regular la eficacia técnica con la conservación de los ecosistemas; cualquier iniciativa ambiental debe alinearse en el cumplimiento de “los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)” (Tagle y Carrillo, 2022, p. 1). En su caso, el servicio urbano de León, Guanajuato, integró estos lineamientos, para tener un control de acceso de un vertedero a cielo abierto que renueva continuamente sus funciones de trabajo desde el 2009.

Por otra parte, Lima *et al.*, (2022, p. 757) plantea “el aumento de la eficiencia de la recogida selectiva” como una excelente alternativa para reducir elementos contaminantes, gracias a la posibilidad de una integración tecnológica capaz de controlar desechos de forma progresiva. Igualmente, Flores y Pérez (2023) evidenciaron que reutilizar basuras donde hay intervención humana influye significativamente en la carga ambiental.

Devia (2021), en el contexto ecuatoriano, trabaja en el control de la contaminación a través de indicadores de gestión como un proceso de auditoría, sobre un modelo de trabajo acondicionado en la ecoeficiencia industrial. Salinas *et al.* (2023), por su parte, propuso la reusar dispositivos electrónicos, con la intención de obtener un aprovechamiento efectivo de materiales a mayor escala, para el fomento de iniciativas ligadas a la conservación de los recursos.

Existen casos como el de Rodríguez y Cisneros (2021), quienes, en El Salvador, centraron sus esfuerzos en analizar los beneficios de la producción de materiales envoltantes de PET (tereftalato de polietileno), como opción innovadora para construir viviendas prefabricadas. En cambio, Hoyos (2021) sustentó su propuesta con prácticas ambientales más responsables para la diversificación de la industria colombiana, con el reaprovechamiento textil de uniformes por parte de las fuerzas de seguridad de este país.

La economía circular referencia “principios como la obsolescencia programada” (Szantó, 2021, p. 88), en un procedimiento que debe fortalecer, continuamente, capacidades técnicas de las industrias y los gobiernos, mediante las cuales se plantee incentivos para la gestión integral de los residuos, promoviendo una participación intra- e intersectorial. Y es en este momento cuando se habla de la transición de una economía lineal a una circular, que transforme materiales usados en otro elemento de mayor calidad ecológica y financiera.

3.2.2. Impacto ambiental

En esta categoría, Vega (2022) resalta que la sobreexplotación de recursos naturales y el crecimiento exponencial de la población genera problemas para sostener los ecosistemas. Aunque muchos trabajos consultados hacen recomendaciones para reducirlos, resulta complejo fomentar acciones asociadas a un aprovechamiento óptimo (Trejo *et al.*, 2024). Esta condición requiere nuevas proyecciones para los hábitats afectados por enormes toneladas de desechos que ocasionan un “impacto en la biodiversidad y los servicios ecosistémicos esenciales” (Mieles *et al.*, 2024, p. 65), dado el abuso de los recursos, producto de una carga excesiva de elementos contaminantes (Calderón y Sotelo, 2021).



Para Córdova (2023), es esencial que las naciones de América Latina consigan una transición, la cual priorice los recursos ambientales, en vez de alcanzar un beneficio económico; si no se estandariza estas 2 condiciones, nunca habrá un equilibrio real (Flores y Pérez, 2023). Por eso, es imprescindible obtener productos biodegradables (Valle *et al.*, 2023), para la “generación de energía a partir de la biomasa” (Tagle y Carrillo, 2022, p. 3), porque se puede aprovechar todos estos recursos en el sostenimiento ambiental.

3.2.3. Innovaciones tecnológicas

Ecuador alude a la “integración de las energías renovables, como una función fundamental para reducir emisiones de gases de efecto invernadero y producir energías limpias” (Mieles *et al.*, 2024, p. 79). Igualmente, se pretende generar materiales biodegradables con la incorporación de tecnologías de reciclaje avanzado; así, se optimizaría la producción de bienes conforme los mismos desechos generados en la sociedad (Devia, 2021).

Cabe aclarar que la implementación de los procesos mencionados debe acompañarse de nuevas tecnologías como los sistemas de recolección de biogás, que consiguen un mayor control del quemado del metano, “los cuales generan una cantidad considerable de electricidad y disminuyen el costo del alumbramiento público” (Ceballos *et al.*, 2022, p. 10). Por otra parte, Flores y Pérez (2023), en este ámbito, mencionan la necesidad de generar baterías de almacenamiento a base de bioplásticos, para evitar desecharlas tan rápido, porque así se regula su impacto ambiental.

Directamente, el aprovechamiento de materiales puede generar un aislamiento térmico de los residuos. Tal es el caso del manejo de fibras biodegradables para optimizar las cadenas de suministro en una manufactura digital, que regule la proporción de los insumos hasta no desechar tantos recursos y ser más conscientes sobre su manejo (Trejo *et al.*, 2024).

Una de las innovaciones que se está incorporando en Brasil es el uso de biodigestores anaeróbicos para la conservación industrial, sobre un sistema que clasifica automatizadamente los residuos (Lima *et al.*, 2022). Así, es factible contrastar su aplicabilidad con los envases plásticos reutilizables, mediante un reciclaje químico capaz de cambiar estructuras moleculares de los productos tradicionales (Valle *et al.*, 2023). En el Salvador, se orienta la reutilización con el reciclaje químico, para medir la huella de carbono “en los centros urbanos, donde se concentra la mayor parte de la actividad económica y la generación de desechos” (Rodríguez y Cisneros, 2021, p. 10), como dinámicas novedosas que están cambiando cuestionamientos productivos insostenibles.

Argentina toma la postura de un sistema renovable optimizado con tecnologías digitales que dan un mayor dinamismo a los procesos industriales (Szantó, 2021). Esto parte de un modelo enfocado en transformar materiales desechados en nuevos elementos, los cuales pueden aprovecharse en términos económicos y del sostenimiento del medio ambiente (Gómez, 2023).

Las naciones de América Latina, actualmente, analizan alternativas que pueden considerarse en diferentes contextos de trabajo, todo depende de las necesidades que surgen, vinculadas a la



administración sostenible. Aun así, desde la consulta bibliográfica solo consiguen referenciar modelos innovadores que, en teoría, pueden implementarse, pero son difíciles de ejecutar, por lo que resulta una cuestión ineludible documentar informes actualizados para futuros estudios.

3.2.4. Impacto socioeconómico

En este aspecto, la gestión sostenible tiene el propósito de reducir la pobreza y fortalecer el mercado interno de las naciones (Vega, 2022). Pero, el consumo excesivo de bienes está generando un aumento significativo de la demanda, que promueve la acumulación de productos no biodegradables (Calderón y Sotelo, 2021). Lo anterior, por “el incremento poblacional, la mayor extracción de recursos y los patrones de consumo insostenibles, basados en una economía lineal” (Szantó, 2021, p. 91), hecho que expone casos de desigualdad social, producto de una mala disposición final.

La economía circular, en lo aludido, puede cambiar paradigmas del mal manejo de los residuos, si se plantean estrategias para regular políticas ambientales “con acuerdos de producción limpia en los sectores que generan mayor contaminación (industrial, pesca y agricultura)” (Osejos *et al.*, 2022, p. 3). Esto disminuye costos a largo plazo, con la mediación de un consenso que involucre modelos de trabajo enfocados en contener la contaminación (Rodríguez y Cisneros, 2021).

Según Ceballos *et al.*, (2022, p. 3) “los costos por recolección y tratamiento podrían disminuirse si se tiene en cuenta la separación domiciliar”, con acciones que involucren la participación de todos los actores de este proceso. Ello se implementaría en programas de mayor estabilidad financiera, para reducir la acumulación de residuos, sobre el análisis de costo-beneficio que mejoraría la calidad de vida poblacional (Lima *et al.*, 2022). Por eso, el diseño renovado de envases plásticos agroalimentarios tiene una eficacia económica producto de un reacondicionamiento ecológico (Valle *et al.*, 2023).

Se busca una reducción de los costos que pueden optimizarse sobre aquellas economías que están pasando de un modelo lineal a uno circular (Córdova, 2023). Según Zambrano *et al.* (2022), las comunidades que “reciclan en botaderos de basura brindan servicios a empresas dedicadas al desmontaje, la división y el procesamiento de residuos” (p. 7). Esto plantea una logística independiente de insumos que muestre la inviabilidad en la extracción de materias primas, porque se podría aprovechar las basuras de los complementos urbanos para generar productos con un valor agregado.

3.2.5. Políticas gubernamentales

La Declaración Universal de los Derechos Humanos citados en Rodríguez y Cisneros (2021), en El Salvador, fue el complemento de la Política Nacional de Vivienda que vincula la Ley Gestión Integral de Residuos y Fomento al Reciclaje, como fundamentos normativos imprescindibles para el sostenimiento del equilibrio ambiental. En el caso colombiano, la Constitución de 1991 refuerza la idea del crecimiento económico bajo la directriz de la sostenibilidad (Hoyos, 2021).



La diversificación de políticas públicas, según Osejos *et al.* (2022), plantea la necesidad de actualizar los marcos legales asociados a un protocolo de control. El contexto ecuatoriano no está exento de los daños medioambientales; por eso, hay herramientas como la “Constitución de la República, Código Orgánico del Ambiente (COA) y el Código Orgánico de Producción, Comercio e Inversiones (COPCI), entre otros” (Salinas *et al.*, 2023, p. 11). Tales instrumentos son importantes para nutrir los fundamentos de una economía circular que puede incorporarse progresivamente.

Córdova (2023), en cambio, referencia la regulación del uso del plástico de un solo uso para México; además, resalta que este modelo se ha podido incorporar en otras naciones del mundo, como un principio enfocado en promover la biodegradación de los materiales. Efectivamente, Flores y Pérez (2023) mencionan que el éxito de las políticas públicas trasciende en la promoción de incentivos para el reciclaje de materiales renovables, los cuales ayuden a generar más conciencia sobre la gestión ambiental (Valle *et al.*, 2023).

El fomento de una administración sustentable debe evaluar cómo se ejecutan actualmente los procesos productivos, en virtud de las estrategias planteadas, para consolidar una transición hacia un modelo circular. Muchos de los fundamentos legales, en el presente, se encuentran en constante evolución, debido a que cada país posee nuevos requerimientos de gestión por ser atendidos, dada la efectividad de políticas públicas bastante cuestionables (aunque es un hecho que están presentes, se ratifica la necesidad de mejorar sus condiciones).

4. Discusión

Las estrategias consultadas impusieron similitudes para abordar desafíos ambientales que intuyen lineamientos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (OSD). Tagle y Carrillo (2022), mediante una propuesta de recolección selectiva, consiguieron compaginar con la proposición de Flores y Pérez (2023), quienes destacan el aprovechamiento de las basuras, enfocadas en poder reducir la carga ambiental para contrarrestar las actividades cotidianas del ser humano (Rojas, 2023).

Por su parte, Devia (2021) y Salinas *et al.* (2023) refirieron la necesidad obtener un apoyo externo, aludiendo al principio de responsabilidad compartida (Ubillús *et al.*, 2024), para mantener un impacto sostenible de las ventajas del reciclaje, con respecto a las experiencias de Rodríguez y Cisneros (2021) y Hoyos (2021). Estos últimos combinaron iniciativas innovadoras capaces de cambiar paradigmas productivos tradicionales, referentes a la construcción de casas prefabricadas o al reaprovechamiento de la industria textil, como postulados de la idea sanitaria (Moreno, 2022).

Las funciones referidas son producto del crecimiento poblacional acelerado de América Latina, donde Vega (2022) aclara que la sobreexplotación por prácticas intensivas es el resultado de una conciencia colectiva incapaz de comprender sus efectos ecológicos. En ese sentido, Trejo *et al.* (2024) cuestionó la continua dependencia de la extracción de materias primas, en vez de incentivar un modelo de aprovechamiento de los residuos que disminuya la carga ambiental.



Por otro lado, Mieles *et al.* (2024) reveló que las consecuencias directas de la incapacidad de manejar elementos contaminantes es una imposición que limita conservar los ecosistemas, Seguido de esto, Córdova (2023) postuló una transición que debe favorecer siempre al medio ambiente, por encima de criterios económicos, una idea que coincide con las exposiciones de Valle *et al.* (2023) sobre la necesidad de comprender las ventajas de productos biodegradables, como una solución más amplia hacia la que se direcciona en reparación, reciclaje, reutilización y prefabricación de nuevos productos (Gómez, 2023).

Con respecto a las innovaciones tecnológicas, Mieles *et al.* (2024) hacen la intromisión de las energías renovables, para reducir emisiones de gases de efecto invernadero, y coinciden con Devia (2021), quien recapituló la importancia de un reciclaje avanzado para la transformación de los residuos en insumos productivos, lo cual corresponde al posicionamiento de un equilibrio natural (Vega, 2022). Cabe resaltar que estos atributos alimentan la sostenibilidad del ambiente, debido a que se plantea, ahora, una eficiencia energética acondicionada por un sistema de control digital, en pro de la disminución de los costos energéticos municipales (Ceballos *et al.*, 2022).

La propuesta de Flores y Pérez (2023) indica que las baterías de almacenamiento a base de bioplástico y la automatización de los procesos de reciclaje pueden ir más allá de un diseño técnico, en el que Trejo *et al.* (2024) habla de una función alineada a procedimientos de manufactura digital, hasta el punto de optimizar la cadena de suministros. En su caso, Lima *et al.* (2022) y Valle *et al.* (2023) referencian avances especializados con el manejo de biodigestores, con el propósito de transformar estructuras moleculares capaces de dinamizar los procesos industriales, gracias a una efectividad real que impone experiencias adaptables a condiciones locales, para superar la obsolescencia programada de los recursos (Carrillo y Pomar, 2021).

Vega (2022) aclara que la economía circular puede reducir la pobreza, si se aplica de una forma estratégica, pero siempre y cuando se consiga cambiar hábitos de consumo (Martínez y Romero, 2023), especialmente, al momento de atender problemas correspondientes a la acumulación de residuos que instaura desigualdades sociales (Calderón y Sotelo, 2021). Su tendencia responde a patrones insostenibles de una economía lineal que está saturando los sistemas de disposición final (Szantó, 2021). En ese sentido, Osejos *et al.* (2022) propuso traspasar a una producción limpia sobre industrias altamente contaminantes, una definición articulada a los planteamientos de Rodríguez y Cisneros (2021), tras hacer énfasis en estimular un consenso ciudadano para contener la contaminación.

Zambrano *et al.* (2022) plantea un rol estratégico, sobre todo, en comunidades recicladoras informales que trabajan activamente en el desmontaje de residuos sólidos. Con ello, pretenden reducir la dependencia de la extracción de materias primas, como una dimensión capaz de transformar aquellas estructuras que mantienen el deterioro ambiental.

Resulta indispensable situar los compromisos asumidos en la Estrategia Regional de Economía Circular para América Latina y el Caribe, impulsada por la CEPAL y PNUMA (2021), con la integración de medidas de innovación productiva, a modo de componentes fundamentales de la gobernanza ambiental. La experiencia de países como México ha avanzado en la regulación



de plásticos de un solo uso (Córdova, 2023), mientras Colombia ha incorporado, en su Constitución de 1991, principios ambientales, aunque con limitada articulación práctica (Hoyos, 2021) logra demostrar que el área avanza de manera desigual en la implementación de marcos normativos. Esto coincide con las advertencias de Flores y Pérez (2023), quienes destacan la necesidad de acompañar las normas con incentivos que fortalezcan la conciencia ciudadana, para mejorar la eficacia de los sistemas de fiscalización.

La economía circular puede cambiar condiciones desfavorables, mediante una transición progresiva que ahorraría costos de extracción y limitaría acumular prolongadamente desechos. En definitiva, estos elementos propenden a impulsar más estudios direccionados a una mejora sostenible, con el reaprovechamiento de los recursos naturales. Aun así, la representación de ciertos países como Ecuador y México, de cara a la producción de indagaciones en Costa Rica y El Salvador, expuso un desequilibrio regional para identificar los alcances de la gestión del tema. Es necesario establecer redes de investigación más inclusivas, en torno a una producción académica representativa.

5. Conclusiones

La economía circular consigue configurarse como una estrategia esencial para enfrentar desafíos socioambientales de América Latina, pero su ejecución demanda un esfuerzo integrador, en términos de políticas públicas, innovación tecnológica y participación de la sociedad. La evidencia expone una fragmentación, producto de la falta de incentivos fiscales que limitan la posibilidad de concretar un impacto de gran escala. En ese caso, los gobiernos deben priorizar mecanismos de financiamiento asequibles, con esquemas de cooperación regional que permitan superar la barrera de los altos costos de inversión inicial, ya que no todos los países cuentan con los mismos recursos para implementar modelos productivos de este nivel.

En términos de investigación científica, existe un vacío significativo de naciones que no poseen desarrollos sistemáticos en este campo, lo cual restringe la comprensión comparada de la zona. Por eso, es recomendable orientar futuras indagaciones hacia un enfoque inclusivo, que incorpore todas las realidades ausentes con trabajos que validan la factibilidad técnica de las estrategias detectadas, en contextos de baja inversión.

Es importante diseñar políticas que combinen objetivos ambientales con desarrollo socioeconómico, que no se limiten a un discurso ambientalista, para generar empleos dignos, capaces de reducir desigualdades sociales, mediante el fortalecimiento de las aptitudes de gestión local. Por tanto, la generación de pilotos regionales articulados con la Estrategia Regional de Economía Circular de la CEPAL y el PNUMA puede servir como un entorno de aprendizaje y réplica, el cual contribuya a disminuir las brechas existentes entre los compromisos normativos, con la práctica efectiva de la economía circular.



6. Conflicto de intereses

Las personas autoras declaran que han cumplido con todos los requisitos éticos y legales pertinentes, tanto durante el estudio como en la producción del manuscrito; que no hay conflictos de intereses de ningún tipo; que todas las fuentes financieras se mencionan completa y claramente en la sección de agradecimientos; y que están totalmente de acuerdo con la versión final editada del artículo. Específicamente, los análisis documentales se efectuaron de forma imparcial, ya que se deseaban comprender los avances del desarrollo sostenible, conforme los principios de la economía circular. Para este efecto, fue necesario generar una búsqueda desde diversos repositorios, con la intención de obtener una panorámica más amplia del tema y poder, así, plantear las categorías analíticas que integraron el desarrollo del estudio.

7. Agradecimientos

Se agradece a los editores de la Revista Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional de Costa Rica, por todo el acompañamiento efectuado en el proceso de edición del artículo. Igualmente, se resalta también la orientación técnica importante, emitida desde entidades académicas adscritas por parte de los autores, correspondiente a la Universidad Técnica “Luis Vargas Torres”, Ecuador; la Universidad de Oriente, Cuba; y la Universidad de Guayaquil, Ecuador. Sin sus observaciones, sería difícil haber desarrollado un estudio pertinente para la comunidad académica y las perspectivas críticas de la literatura contemporánea, con respecto al tema planteado en este manuscrito.

8. Referencias

- Baquero, W. (2022). Análisis PRISMA como metodología para revisión sistemática: una aproximación general. *Revista Saúde em Redes*, 8(1), 339-360. <https://doi.org/10.18310/2446-4813.2022v8nsup1p339-360>
- Calderón, M. y Sotelo, T. (2021). La economía circular en el desarrollo de proyectos de transformación de plástico en el sector de la construcción en Colombia: Un análisis comparativo de las buenas prácticas internacionales. *Documentos de Trabajo ECBTI*, 2(2), 1-9. <https://doi.org/10.22490/ECBTI.5623>
- Carrillo, G. y Pomar, S. (2021). La economía circular en los nuevos modelos de negocio. *Entreciencias: Diálogos en la sociedad del conocimiento*, 9(23), 1-16. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2021.23.79933>
- Ceballos, S. G., Brambila, J. de J. y Pérez, V. (2022). Residuos sólidos urbanos y economía circular en Pachuca, Hidalgo, México. *Acta Universitaria*, 32, 1-16. <https://doi.org/10.15174/au.2022.3437>



- CEPAL y PNUMA. (2021). *The circularity gap report. América Latina y el Caribe*. ONUDI. <https://fedemaderas.org.co/wp-content/uploads/2023/11/The-Circularity-Gap-Report-America-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Córdova, G. (2023). Actores sociales y gestión de la economía circular en el estado de Chihuahua, México. *Frontera norte*, 35(17), 1-17. <https://doi.org/10.33679/rfn.v1i1.2345>
- Devia, L. (2021). Aspectos innovativos de la economía circular y la producción sostenible en América Latina y el Caribe (ALC). *Revista académica Estado y Políticas Públicas*, 17, 61-85. <http://hdl.handle.net/10469/21478>
- EUROPARL. (2023, 24 de mayo). Economía circular: Definición, importancia y beneficios. Temas | Parlamento Europeo. <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>
- Flores, R. y Pérez, S. G. C. (2023). Desacoplamiento económico y generación de residuos sólidos en municipios turísticos de México. *Sociedad y Economía*, 49, 1-22. <https://doi.org/10.25100/sye.v0i49.12245>
- Gómez, S. (2023). *Desarrollo Sostenible: Indicadores para medir el potencial de integración de economía circular y la gestión de residuos sólidos en Costa Rica* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Costa Rica]. <https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/fcc7f12a-2c0b-43ca-84df-9b398f020276/content>
- Gorostiza, J. L. R. (2014). Edwin Chadwick, el movimiento británico de salud pública y el higienismo español. *Revista de Historia Industrial*, (55), 11-38. <https://raco.cat/index.php/HistoriaIndustrial/article/view/280098>
- Hoyos, G. (2021). *Economía Circular en la Fuerza Pública: Aporte a la gestión sostenible de las entidades del Estado* [Tesis de grado, Universidad Abierta y a Distancia (UNAD)]. <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/44282>
- Lima, P. de M., Olivo, F., Furlan, M. B., Justi Junior, J. y Paulo, P. L. (2022). Análise de custos do planejamento estratégico do sistema integrado de resíduos sólidos urbanos em Campo Grande/MS. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, 27(4), 749-759. <https://doi.org/10.1590/S1413-415220210216>
- Martínez, R. y Romero, K. (2023). *La Economía Circular: Un camino para alcanzar el desarrollo sustentable*. (1.ª ed.). Universidad Martí. https://www.researchgate.net/publication/368400671_La_Economia_Circular_un_camino_para_alcanzar_el_desarrollo_sustentable
- Mieles, J., Guerrero, J., Moran, M. y Zapata, M. (2024). Evaluación de la degradación ambiental en hábitats Naturales. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(3), 65-88. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n3/121>





- Moreno, A. (2022). Salud y medio ambiente. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 65(3), 8-18. <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2022.65.3.02>
- Peñalvo, F. J. (2022). *Metodología para la revisión sistemática de literatura*. Facultad de Psicología de la Universidad Católica del Perú. <https://repositorio.grial.eu/items/970188c7-1168-4a4d-8cfb-d3d1efd58389>
- Osejos, M., Merino, M. y Vera. (2022). Los Problemas Ambientales en Ecuador y América Latina. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 4(5), 1-9. <https://www.editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/268>
- Rodríguez, L. y Cisneros, A. (2021). *Estrategia de economía circular para El Salvador: Soluciones habitacionales sostenibles* (1.ª ed.). CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/e361df7d-3f65-4a52-8419-0621520dc55f/content>
- Rojas, R. (2023). *Perspectivas sobre sustentabilidad ambiental*. Instituto de Estudios Ambientales. IDEA. https://dssp-colombia.org/wp-content/uploads/2024/03/01-Sustentabilidad-Ambiental_web.pdf
- Salinas, L., Gamboa, J., Vega, F. y Salcedo, E. (2023). Modelo de Economía Circular en Ecuador: Análisis descriptivo. *Revista de estudios contemporáneos del Sur Global*, 4(10), 1-37. <https://doi.org/10.46652/pacha.v4i10.175>
- Szantó, M. (2021). Escenario actual y prospectivo de la gestión de los residuos sólidos urbanos en la región de América Latina y el Caribe. De los basurales a cielo abierto a desmaterializar la utilidad". *Revista Estado y Políticas Públicas*, 17, 87-103. <http://hdl.handle.net/10469/21479>
- Tagle, D. y Carrillo, G. (2022). Gestión de residuos sólidos en León, Guanajuato: Indicadores de economía circular y de los objetivos del desarrollo sostenible. *Región y sociedad*, 34, 1-27. <https://doi.org/10.22198/rys2022/34/1583>
- Trejo, K. Y., Rendon, M. R., Meñaca, H. S. y Sinitave, V. (2024). Economía Circular: Contexto Actual, Políticas de Cambio y Sostenibilidad. [Tesis de grado, Tecnológico de Antioquía Institución Universitaria]. <https://acortar.link/az4HB4>
- Ubillús, S. W., Valiente, Y. M. y Patiño, S. (2024). Estrategias aplicadas en la gestión de residuos sólidos en Latinoamérica: Revisión literaria. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(17), 119-132. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i17.3157>
- Valle, M. P. V., Guarnieri, P. y Filippi, A. C. G. (2023). Adoção de embalagens plásticas sustentáveis agroalimentares: Um olhar na dinâmica da produção orgânica e sustentável em face da Economia Circular. *Interações (Campo Grande)*, 24, 211-227. <https://doi.org/10.20435/inter.v24i1.3671>





- Vega, L. (2022). La sostenibilidad y el impacto de la economía circular en las relaciones de trabajo: Un cambio de paradigma [Tesis de grado, Universidad Belgrano]. <https://repositorio.ub.edu.ar/bitstream/handle/123456789/9631/Vega.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zambrano, M., Macías, J. C. y Medina, N. D. (2022). Buenas prácticas en el manejo de residuos electrónicos en América Latina. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 10(1). 1-20. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2308-01322022000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es

