

ECONOMÍA CIRCULAR Y CONFORMACIÓN DE REDES PARA GESTIONAR LOS RESIDUOS DOMICILIARIOS

SONIA ROMINA NIEZWIDA ^[1],

JUAN CARLOS MICHALUS ^[2]

1 Introducción

La gestión de residuos domiciliarios representa un desafío creciente para los municipios debido al impacto ambiental de la economía lineal, caracterizada por el modelo de "extraer, producir y desechar". Una respuesta a la problemática es la economía circular (E.C) que consiste en "reemplazar la percepción de fin de vida de los desechos por reciclar, reutilizar y recuperar materiales en los procesos", es decir, que los materiales residuales antes de ser directamente desechados pueden ser insumos a otros procesos, a través de flujos circulares (Ellen MacArthur Foundation, 2020). En este contexto surgen las redes, que conforman cadenas de suministro (CS) para que los residuos sean recursos de otros procesos técnicos y biológicos (Vrabie et. Al, 2021; Predassi, 2023).

Este artículo se encuentra dentro de una investigación más amplia y tiene como objetivo exponer resultados tras explorar y analizar información sobre la E.C, sus redes y como ellas pueden contribuir a la gestión de residuos domiciliarios en municipios.

2 Objetivos

Explorar cómo la economía circular puede mejorar la gestión de residuos domiciliarios mediante redes colaborativas en municipios.

Analizar y concluir sobre la participación de actores locales en la creación de la cadena de suministro sostenible para residuos domiciliarios.

3 Metodología

^[1]Doctoranda en ingeniería Industrial, FI-UNaM, Oberá, Misiones, Argentina.
sonia.niezilda@fio.unam.edu.ar

^[2] Director del proyecto de investigación "16/I1486-PI: Modelos y procedimientos de apoyo para la toma de decisiones en empresas y organizaciones de producción y/o servicios" FI-UNaM, Oberá, Misiones, Argentina. michalus@fio.unam.edu.ar

La metodología aplicada en esta investigación de tipo exploratoria y analítica, consta de tres pasos, los cuales se describen brevemente a continuación:

Paso 1: Revisión de la literatura sobre economía circular y redes para residuos domiciliarios,

Paso 2: Selección de información bibliográfica e indagación de prácticas de EC, redes y cadenas de suministro para gestionar residuos de los municipios,

Paso 3: Análisis, discusión de los resultados y formulación de conclusiones sobre la temática.

4 Resultados y Discusión

Para reunir la información y luego analizarla, en primer lugar se ha formulado la ecuación de búsqueda a prueba y error, donde finalmente se manipuló la que se presenta: (“waste” OR “garbage”) AND (“type of supply chain” OR “green chain”) AND (“municipal” OR “urban”) AND (año publicación \geq 2019). La búsqueda bibliográfica, se ha realizado en los diferentes sitios², a partir de los que se seleccionó los artículos relevantes en función de su resumen, con principal pertinencia a gestión de residuos domiciliarios en municipios y redes para conformar cadena de suministro de residuos. Los autores, año de publicación y comentarios de artículos e informes más relevantes tomados para la presente investigación, se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultado de artículos más relevantes según la ecuación de búsqueda formulada

² Scopus, Google Académico, Web of Science y ScienceDirect.

Autor (año)	Información relevante de los artículos
Cortinas C. (2019)	Un informe general sobre las cadenas de valor para residuos en Europa y en América Latina
Vrabie, C. (2021)	CS para residuos municipales en vista a conformación de las ciudades inteligentes
Gallardo Izquierdo et.al (2021)	Los resultados de la experiencia piloto aplicada para recolección en domicilios en un municipio
Foundation Ellen MacArthur (2021)	Economía circular: ciclos biológicos y técnicos para los residuos municipales
Cilingir (2022)	Tesis en la que se habla sobre gestión de residuos sostenible, en base a Bélgica.
Da Silva, et. al (2022)	El artículo describe la gestión de residuos plásticos como práctica de economía circular al final de la cadena de suministro
Cruz Mejía & Delgadillo (2023).	Analiza la evolución de las CS en materia de electrónicos
Grosse et.al (2023)	Las cadenas de suministro con enfoque en el humano
Predassi, S. (2023)	La importancia de la economía circular: ciclo biológico y técnico para los residuos
Dublé (2024)	Se trata de una disertación por parte de una empresa, que comentó sobre las redes y su CS, datos de los residuos que acopian y región que atienden en la provincia de Misiones, Argentina
Muñoz Coronado (2024)	Diagnóstica y evidencia los procesos de aprovechamiento de residuos que se llevan a cabo en sector gastronómico en vista a la economía circular
Schroeder et al. (2024)	Evidencia la relación de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y la E.C

La economía circular vista como un modelo económico regenerativo, se basa principios impulsados por el diseño para eliminar la producción de residuos y la contaminación, hacer circular los productos y materiales en su valor más alto y regenerar la naturaleza. Según la referente del tema Ellen MacArthur Fundación (2021), la E.C está conformada por redes basadas en dos flujos ó ciclos principales:

-Ciclo técnico: conformado por redes de productos y materiales, los cuales se mantienen en circulación a través de procesos como la reutilización, reparación, remanufactura y

reciclaje, aplicado a residuos que pueden reinsertarse en nuevas redes y cadenas, para tener más de una vida, antes de ser desechados por completo.

- Ciclo biológico: los nutrientes de los materiales biodegradables se devuelven a la tierra para regenerar la naturaleza. Es un bucle aplicable a los residuos de tipo orgánicos, es decir compostables.

Sin duda las prácticas de E.C forman parte de un sistema que promueve el aprovechamiento de los residuos (Muñoz Coronado, 2024), estrechamente vinculado con el (ODS) 12: producción y consumo responsables y otros objetivos de la agenda 2030 (Schroeder et al., 2024). En este contexto, las CS desde hace un tiempo, se centran en ser sostenibles y centradas en el humano para mejorar la calidad de vida de las personas y disminuir la contaminación del medio ambiente (Cortinas C. 2019, Grosse et.al, 2023; Cruz-Mejía & Delgadillo, 2023).

La revisión, evidenció que la gestión de los residuos domiciliarios debe ser planificada a través de redes que involucre a los diferentes actores (empresas, estado, instituciones, otros), donde las empresas ocupan un rol importante, ya que son los generadores del diseño de productos, que establecerá cuan aprovechable podrá ser el material resultante luego de ser usado por el usuario (Cilingir, 2022; Da Silva et.al, 2022). Sin embargo, el estado y otras instituciones, también tienen un rol clave cuando se trata de imponer restricciones y responsabilidades a los generadores de residuos (Dublé, 2024).

5 Conclusión

La implementación de la E.C y redes con actores clave, representa una solución viable y sostenible para la gestión de residuos domiciliarios en municipios.

La conformación de redes en municipios, facilitan la creación de cadenas de suministro sostenibles en el tiempo que aprovechan los residuos como insumos para otros procesos y de ésta manera están contribuyendo a metas globales de sostenibilidad y desarrollo responsable.

Palabras clave: economía circular, cadena de suministro, municipios, red, residuos.

Referencias Bibliográficas

Cilingir, M. "Development of Sustainable Supply Chain Management through Green Manufacturing Practices The case of food sector in Belgium". Louvain School of Management, Université catholique de Louvain, 2022. Prom. : Swaen, Valérie. <http://hdl.handle.net/2078.1/thesis:33990>. (Acceso: 4.10.24)

Cortinas, C. "La Cadena de Valor de los Residuos en América Latina". Red Queretana de Manejo de Residuos. Año 2019. <https://portalgral.com/wp-content/uploads/sites/65/2019/11/la-cadena-de-valor-de-los-residuos-en-america-latina-cristina-cortinas.pdf> (Acceso: 4.10.24)

Cruz-Mejía, O.; Delgadillo, J. K. B. (2023)." Evolución de las cadenas de suministro para el comercio electrónico y una última milla sustentable". *Revista Gestión I+D*, 8(1), 78-107. (Acceso: 4.10.24)

Da Silva, L.F.; Resnitzkyd, M.H.C.; Santibanez Gonzalez, E.D.R.; de Melo Conti, D.; da Costa, P.R. Management of Plastic Waste and a Circular Economy at the End of the Supply Chain: A Systematic Literature Review. *Energies* 2022, 15, 976. <https://doi.org/10.3390/en15030976>. (Acceso: 4.10.24)

Dublé, M. (2024). Disertación: Contribuciones de la empresa Chiply a la Responsabilidad Social: Gestión de residuos y alcance regional en Misiones, Argentina. Jornada mundial del Medio Ambiente, Facultad de Ingeniería Oberá, Misiones. 6 de junio de 2024.

E. Macarthur Foundation, 2020. Circulytics - measuring circularity. Disponible en: www.ellenmacarthurfoundation.org/resources/apply/circulytics-measuring-circularity(Acceso: 4.10.24)

E. MacArthur Fundación. 2021. Glosario de economía circular. Disponible en:
<https://emf.thirdlight.com/file/24/w2e0YaBw2YyAsdxw2JDjwygKuRN/%5BES%5D%20Circular%20Economy%20Glossary.pdf> (Acceso: 4.10.24)

Gallardo Izquierdo, A., Colomer Mendoza, F. J., Carlos, M., Valqui Valqui, L., Badenes Catalán, C., Colás Ramos, V.; Moreno-Solaz, H. (2021). "Recogida puerta a puerta de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos: resultados de la experiencia piloto aplicada en los colegios de Castelló de la Plana (España)". <https://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/197120> (Acceso: 4.10.24)

Grosse E. H., Sgarbossa F., Berlin C. & Neumann P. (2023)." Human-centric production and logistics system design and management: transitioning from Industry 4.0 to Industry 5.0", *International Journal of Production Research*, 61:22, 7749-7759, DOI: 10.1080/00207543.2023.2246783. (Acceso: 4.10.24)

V. Muñoz Coronado. "Economía circular: una alternativa al manejo de residuos en cafés - restaurante de Calarcá, Quindío", *EIEI ACOFI*, sep. 2024. <https://doi.org/10.26507/paper.3576>. (Acceso: 4.10.24)

P. Schroeder, K. Anggraeni y U. Weber "The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals" *Jurnal of industrial ecology*. 6, 77-95.
2018. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jiec.12732> (Acceso: 1.10.24)

Predassi, S. "Futuro circular. Estrategias de ecodiseño y economía circular Proyectual" (N.º 1), e004, 2023. ISSN - 3008-7473 <https://doi.org/10.24215/30087473e004>
<http://papelcosido.fba.unlp.edu.ar/revistas/proyectual-d> Facultad de Artes. Universidad Nacional de La Plata La Plata. Buenos Aires. Argentina

Vrabie, C. "Converting Municipal Waste to Energy through the Biomass Chain, a Key Technology for Environmental Issues in (Smart) Cities". *Sustainability* 2021, 13, 4633. <https://doi.org/10.3390/su13094633>