



Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

Minería Urbana: Modelo de economía circular para el reciclaje y recuperación de materiales de RAEE en Guadalajara México

Víctor Javier Ledesma González¹

*Ma. del Rocío Maciel Arellano**

Resumen

Este estado del arte analiza la evolución y aplicación de la economía circular (EC) en el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) a nivel internacional, nacional y local. A través de una revisión sistemática y un análisis bibliométrico, se identifican tendencias, vacíos de investigación y desafíos específicos en la implementación de modelos sostenibles en México, particularmente en Guadalajara. Los resultados destacan la falta de articulación entre políticas, sectores productivos y ciudadanía, así como la necesidad de estudios cualitativos que exploren barreras y facilitadores sociales.

Palabras clave: economía circular, residuos electrónicos, modelos de negocio, sostenibilidad, Guadalajara.

Abstract

This state of the art analyzes the evolution and application of the circular economy (EC) in the management of electrical and electronic devices (RAEE) at international, national and local level. Through a systematic review and bibliometric analysis, trends, research gaps and specific challenges in the implementation of sustainable models in Mexico are identified in Guadalajara. The results highlight the lack of articulation between policies, productive sectors and citizenship, as well as the need for qualitative studies that explore barriers and social facilitators.

Keywords: circular economy, electronic waste, business models, sustainability, Guadalajara

¹*Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Universidad de Guadalajara

Introducción

La economía circular (EC) se presenta como una alternativa para la sostenibilidad ante la explotación de recurso masivo que enfrenta la humanidad actualmente, a diferencia de la economía tradicional que se basa en un modelo lineal que es producir usar y desechar. En el contexto de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), la EC busca maximizar la reutilización y el reciclado de los componentes y materiales de estos con el fin de que se disminuya el impacto ambiental y promover la sostenibilidad. Por lo que Aiguobarueghian et al., (2024) promueven que los principios de reducir, reutilizar, reciclar y recuperar, la economía circular promueve un uso más eficiente de los recursos.

Puig Ventosa y Martínez Sánchez (2023), en su artículo “*Circular economy*” argumentan que la EC se caracteriza por el objetivo de mantener los productos, componentes y materiales en uso durante el mayor tiempo posible. Este enfoque se centra en reducir la entrada de materias primas y la producción de residuos, promoviendo así la sostenibilidad, lo que se propone mitigar los impactos de la economía tradicional utilizada en la actualidad como se discutirá posteriormente.

Investigaciones internacionales

Dando continuidad con lo anterior mencionado se han encontrado trabajos en los cuales la EC se ha puesto en práctica con relación a los RAEE, Fan et al (2021) encontró que, específicamente en los 27 países que forman parte de la Unión Europea (UE), Alemania, Francia, Italia, España y Suecia, entre otros tiene diferentes niveles de prácticas de generación y gestión de residuos electrónicos.

Así mismo los autores mencionados, hacen hincapié en que, si bien la reutilización y el reciclaje son generalmente los preferidos en la EC, por lo que mencionan que existen casos en los que reemplazar un producto puede reducir la huella ambiental.

No obstante, Puig Ventosa y Martínez Sánchez encontraron que La UE ha tomado medidas importantes para promover la EC; en ese tenor, en 2015, la Comisión Europea lanzó su primer Plan de Acción para que este modelo circular que desde entonces ha llevado a la adopción de varias comunicaciones y enmiendas a las directivas, principalmente en relación con la gestión de residuos; lo que nos indica que desde el 2015 se llevan a cabo estas prácticas de EC enfocadas en los RAEE.

Cabe mencionar que, organismos intergubernamentales han aportado a la EC, según Gosh y Gosh (2021), las Naciones Unidas han desempeñado un papel crucial en el apoyo a los conceptos de economía circular a través de diversas iniciativas. Entre ellas destacan el Acuerdo de París (2015), el Pacto Mundial de las Naciones Unidas y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para 2030, lo

que significa que ya organizaciones mundiales están conscientes del desafío de la explotación de los recursos y la contaminación que la tradicional economía genera día con día.

De manera adicional, Gorokhova et al., (2024) afirman que no solo los países de la UE han tomado estas medidas, países como China y Japón han implementado modelos de economía circular para lograr reducciones significativas en el uso de recursos y la generación de residuos, lo que demuestra las aplicaciones prácticas del concepto, indicando que Asia tiene preocupación por reutilizar recursos y ser más sostenible. Así mismo, otros países de este continente se suman a este movimiento sostenible, Sahrani et al., (2024) por su parte, afirman que, países como Tailandia, Filipinas, Indonesia, Singapur y Malasia están empezando a planificar y ejecutar estrategias que se centran en reducir los residuos y promover prácticas sostenibles.

Como vínculo, en China, esta práctica va en aumento, como bien señala Deng et al., (2024), quienes encontraron que la industria del reciclaje de RAEE en China ha experimentado un crecimiento sustancial desde principios de la década de 2000, lo que indica un firme compromiso con el control de la contaminación y la eficiencia de los recursos. Este crecimiento es un reflejo del desarrollo más amplio de la economía circular de China, que hace hincapié en la sostenibilidad y la recuperación de recursos, lo que muestra que esta actividad tiene más tiempo en Asia que en Europa.

En el caso de Corea del Sur, la EC tuvo un avance significativo, ya que se modificaron algunas leyes de reciclaje en el 2010 y promover un sistema de reciclaje más sostenible, para lo cual, se enfatiza el número bajo de estudios que hablen específicamente de RAEE. Cabe destacar que el termino de EC es diferente en Corea, aunque el objetivo sigue siendo el mismo, según mencionan Yoo et al., (2024), quienes encontraron que la evaluación medioambiental del reciclaje (EAR) está diseñada para evaluar las nuevas tecnologías de estas actividades basándose en criterios ambientales y técnicos, lo que permite una evaluación más completa de los procesos de reciclaje; cabe mencionar que el artículo también menciona que aún falta hacer más modificaciones a estas leyes, es decir, que la EAR no es del todo satisfactoria en materia de sostenibilidad y necesidades ambientales del país.

De la misma manera Japón ha sido un eslabón importante en EC en el sureste asiático, puesto que la cultura de reciclaje es una parte no solo gubernamental si no de la sociedad japonesa. Nakai (2024) argumenta que la EC de Japón se ha gestionado al menos desde 2018, con avances significativos tras los desastres naturales de 2011, a lo cual el autor sostiene que para aprovechar al máximo el potencial de una economía circular, Japón reconoce la necesidad de cambios y mejoras continuas en sus políticas y prácticas, esto incluye fomentar la innovación en la gestión de residuos,

mejorar las tecnologías de reciclaje y fomentar la participación pública en las iniciativas de sostenibilidad.

Ahora bien, Estados Unidos tiene sin duda una práctica una EC que va en aumento. Actualmente hay literatura que sustenta este ajuste de pensamiento, Annan (2024) argumenta que, el cambio de los modelos económicos lineales tradicionales, que siguen un enfoque de «tomar, fabricar y desechar», a prácticas circulares más sostenibles que se centran en la reutilización, el reciclaje y la reducción de los residuos, lo cual puede otorgar beneficios..... (poner idea de los beneficios).

Cabe destacar que también Estados Unidos enfrenta retos, pese que a que la EC es una práctica utilizada, para Upadhyay et al., (2023) afirman que sujetos importantes en el impacto de la sociedad como lo son los políticos deberían desarrollar programas y campañas educativas para informar a las empresas y al público sobre los beneficios y las prácticas de la EC, que pueden conducir a patrones de consumo más sostenibles, aportando que algunas de las limitaciones de ese país pueden ser atribuidas a que el Estado, es decir, parte del gobierno que regulan temas de sustentabilidad ambiental, no tienen aún esa disposición de llevar a cabo más planes de EC.

En el caso de Latinoamérica las cosas no son muy diferentes, si bien es cierto, los países de esta región enfrentan retos en muchos ámbitos, uno de ellos es la mala administración de los gobiernos, puesto que son países en vía de desarrollo, mismos que afrontan áreas de mejora como la sustentabilidad, en ese tenor, Pimenta y Calderón, (2024) sostienen que hay deficiencias económicas, como la necesidad de una mejor gestión de los residuos y la necesidad de crear un marco político-legal coherente para apoyar las iniciativas de la EC, por lo que se deduce que esta es un reto fundamental de cualquier gobierno.

Así mismo, los autores mencionados anteriormente identificaron en su estudio llamado *The Circular Economy as the axis of development of latin american countries* que los desafíos específicos a los que se enfrentan las economías de Latinoamérica al adoptar los principios de la EC. Estos incluyen las deficiencias económicas, la necesidad de una mejor gestión de los residuos y la necesidad de crear un marco político-legal coherente para apoyar las iniciativas de la EC.

El caso de Brasil, las cosas parecen ir mejor en cuestión de EC, Oliveira Neto et al., (2023) argumentan que la cadena inversa de RAEE brasileña tiende a vender materiales reciclados y remanufacturados al mercado secundario en lugar de reintegrarlos a la cadena de producción de productos electrónicos, lo que da una visión de que esta práctica esta más descentralizada, es decir, se mantiene alejada del manejo del gobierno.

Por otro lado, en Chile las cosas son un poco diferentes, puesto que la EC es una práctica que no es muy popular, en este sentido, Venegas et al., (2020) en su estudio Modelo procedimental para la caracterización y valoración de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEE, deducen que en Chile solo el 3% realizan acciones de EC en comparación con casi el 49% en Europa y enfatiza la necesidad de mejorar los parámetros y las obligaciones en virtud de la ley EPR para mejorar los esfuerzos de reciclaje, por lo que si se analizan a los países ya mencionados en Latinoamérica, Chile sí tiene un gran reto en cuestión de reciclaje y EC.

A nivel internacional, se han desarrollado diversos esfuerzos enfocados en promover la EC en la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE, especialmente en regiones como la Unión Europea, Estados Unidos, China, Japón y Corea del Sur. Estas acciones han incluido políticas públicas, marcos legislativos, incentivos económicos y programas de reciclaje que buscan minimizar el impacto ambiental y mejorar la sostenibilidad del ciclo de vida de los productos electrónicos. Sin embargo, pese a este avance, aún persisten vacíos importantes. La mayoría de las investigaciones se enfocan en estudios de casos individuales o marcos regulatorios muy específicos, dejando a un lado los análisis comparativos más extensos que permitan identificar patrones, barreras comunes o diferencias significativas entre regiones. Además, hay una escasez de investigaciones que examinen el impacto social y económico de estas políticas, especialmente en términos de generación de empleo, modelos de negocio circulares o inclusión de sectores informales.

En este contexto, se abre una oportunidad clara para investigaciones que propongan marcos analíticos comparativos y que integren variables sociales y económicas que hasta ahora han sido marginales en la literatura. Una aportación en este sentido permitiría no solo enriquecer el debate académico, sino también brindar insumos para el diseño de políticas más inclusivas y efectivas en países en vías de desarrollo, como México.

Investigaciones en México

En México, al igual que muchos otros países de Latinoamérica, la EC es una práctica que aún sigue siendo parcial, es decir, no hay mucha difusión, puesto que la economía tradicional sigue siendo la que predomina, por lo que la sustentabilidad y el reciclaje no es algo que tenga hasta ahora mucho peso. Según Becerril y Becerril (2024) informaron en un artículo publicado en “Petróleo & Energía” que el país generó al 2024 en promedio 11.7 kilogramos de residuos electrónicos por persona al año, cifra superior a la media global de 9.7 kilogramos; así mismo, Riquelme (2021) predice que para este 2025 se habría producido un 17% más, proporcionando información que anualmente los RAEE crecen exponencialmente en México.

En contraste a ello, Nencheva et al., (2024), comentan que en México hay una relación entre la economía verde y el concepto de economía circular, ellos explican en su artículo titulado “La Economía Circular en México – El Camino Hacia un Desarrollo más Sustentable” cómo se entrelazan estos conceptos y cómo influyen en la forma en que las sociedades producen y reciclan los bienes. Esta conexión es crucial para comprender las implicaciones más amplias de la adopción de prácticas de EC en México.

Cabe destacar que los datos duros que se mostraron con anterioridad son indicadores de que hay áreas de oportunidad en México para promover la EC y reciclar adecuadamente los RAEE, de tal manera que Castillo-González et al., (2024), afirman que para una transición exitosa a una EC no es simplemente un cambio técnico, sino que requiere un cambio sistemático que involucre a varias partes interesadas, incluidos el gobierno, las empresas y las comunidades. De la misma manera, Ochoa Garza et al., (2024) mencionan que, para generar beneficios de EC, se necesitan tres pilares de la sostenibilidad: ambiental, económico y social.

Dicho esto, De León Dávila et al., (2025), concluyeron en su artículo “La Responsabilidad Social Empresarial como Estrategia para Impulsar la Economía Circular en México” que las empresas designadas como empresas socialmente responsables (ESR) desempeñan un papel crucial a la hora de fomentar la transición a una EC. Sus prácticas sostenibles se alinean con los principios de la EC, lo que demuestra que la ESR puede ser una estrategia eficaz para la sostenibilidad ambiental.

En adición, es necesario mencionar que hay muchas partes que deben estar involucradas para fomentar la EC justo así se menciona en el artículo “*Barriers, Challenges, and Opportunities in the Adoption of the Circular Economy in Mexico: An Analysis through Social Perception*” en donde Padilla-Rivera et al., (2024) destacan la necesidad de colaboración entre diferentes sectores, incluidos el mundo académico, la industria y el gobierno. Al aprovechar la experiencia y los recursos colectivos, las partes interesadas pueden abordar mejor los desafíos asociados con la adopción de la EC y mejorar el impacto general de los esfuerzos de sostenibilidad, dando a entender que, si todas las partes involucradas participan en conjunto se puede hacer minería urbana de los RAEE de la población y donde no solo el medio ambiente sea beneficiado, sino los involucrados transformándolo así en un modelo de negocio rentable.

También es importante mencionar retos existentes en México para ejercer la EC, de tal manera, Ávila et al., (2024), en su estudio llamado “Barreras para la adopción de prácticas circulares en pequeñas y medianas empresas del sureste mexicano” que existe una disposición general entre los empresarios a participar en iniciativas de economía circular.

Estos desafíos incluyen las restricciones financieras, aspectos legislativos y las limitaciones del mercado, que dificultan la transición a prácticas más sostenibles, así como la falta de difusión de esta práctica y los beneficios que pueden traer para el medio ambiente y como modelo de negocio, lo sigue indicando que parte de estas barreras se encuentran en el gobierno.

Como conclusión a nivel nacional hay aún una brecha muy grande para una transición de la economía tradicional a la EC, para lo cual según la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales¹ (2024) en su artículo concluye que, México necesitará robustecer las políticas públicas que brindan una mayor certeza jurídica para las inversiones en las áreas estratégicas de la economía y aquellas que contribuyen a mejorar el clima de los negocios en las regiones en que esto se ha visto afectado, lo que significa que deberá crear nuevos instrumentos de política pública enfocados en habilitar condiciones que sean propicias para la implementación acelerada de acciones y proyectos coherentes con la EC.

Así mismo, las investigaciones han reconocido el crecimiento sostenido en la generación de RAEE y la urgencia de transitar hacia modelos sostenibles basados en la economía circular. Diversos estudios han documentado los desafíos normativos, la escasa infraestructura y las limitadas capacidades institucionales para gestionar adecuadamente estos residuos. También se ha hecho énfasis en la necesidad de políticas públicas que promuevan el reciclaje y la valorización de los materiales contenidos en estos aparatos, aunque sin lograr articular propuestas claras de implementación. No obstante, uno de los vacíos más relevantes identificados en esta línea es la falta de estudios que analicen con mayor profundidad la viabilidad de modelos de negocio circulares en México, considerando tanto las condiciones estructurales del país como las dinámicas locales de consumo, informalidad y reciclaje. Asimismo, existe una escasa exploración sobre la percepción social respecto a los RAEE y la economía circular, lo cual limita la comprensión de las posibilidades reales de adopción de estas prácticas en la ciudadanía. En este marco, investigaciones que integren un enfoque cualitativo orientado a comprender barreras y facilitadores sociales, así como estudios de caso que muestren cómo se podrían implementar modelos económicamente viables, representarían una valiosa contribución al campo. De este modo, se reforzaría no solo la dimensión ambiental de problema, sino también sus implicaciones económicas y culturales.

Investigaciones locales

En el estado de Jalisco, México la EC es una práctica relativamente existente pero parcial en el reciclaje de RAEE, según Recicla México (2025) en su página web, actualmente en el estado existen

¹ Usualmente conocida como SEMARNAT

aproximadamente 65 recicladoras, 18 centros de acopio, y 5 chatarrerías dedicadas a la recuperación de materiales valiosos, así mismo en Guadalajara hay 19 recicladoras de RAEE, 5 centros de acopio y 2 chatarrerías.

Según la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) en su página web público un apartado “Hoja de ruta circular” con el objetivo de adaptar la EC al estado, y en conjunto con la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO), financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y asesorados por la consultoría internacional Deuman, han desarrollado en conjunto el proyecto “Diseño de la hoja de ruta del establecimiento de un modelo de EC para sectores estratégicos en la industria de Jalisco”.

Cabe mencionar que Movimiento Ciudadano, partido político que gobierna en Guadalajara, ha propuesto una iniciativa para la creación de una ley de EC, donde buscan promover la reducción, reutilización y reciclaje de materiales, así como la regeneración de sistemas naturales según el Informador (2024), así mismo señalan que, los Ayuntamientos del Estado de Jalisco, así como sus organismos paramunicipales, jugarán un papel predominante en esta iniciativa.

Otros estudios sobre el reciclaje de RAEE y la extracción de materiales en Guadalajara han revelado que no se le está dando un trato adecuado a residuos peligrosos como plásticos bromados según argumentan Hernández-Jiménez et al., (2022) en su artículo titulado “Análisis de las prácticas y tecnologías utilizadas para el tratamiento de plásticos bromados de RAEE en la ciudad de Guadalajara, México” lo cual sugiere que estos plásticos terminan en vertederos no oficiales o en lugares que no son para depositar estos residuos, lo que genera daños al medio ambiente y a la salud.

Ya a nivel local, en el estado de Jalisco, se ha documentado la existencia de una infraestructura básica de reciclaje de RAEE, conformada por recicladoras, centros de acopio y chatarrerías, así como algunos esfuerzos institucionales para fomentar la economía circular, como la elaboración de la “Hoja de ruta circular”. Estos avances reflejan un interés creciente por incorporar principios de sostenibilidad en las políticas locales, aunque aún se perciben como incipientes o desarticulados. Un aspecto que destaca como ausente en las investigaciones locales es la evaluación de la efectividad de estas políticas, tanto en términos de resultados cuantificables como de su impacto en los actores involucrados. Además, la literatura no ha explorado de manera suficiente la interacción entre gobierno, empresas y sociedad civil en la implementación práctica de la economía circular aplicada a los RAEE, lo que impide comprender los obstáculos reales en el terreno. En este sentido, una investigación centrada en el caso de Jalisco podría aportar al entendimiento de las dinámicas territoriales que condicionan o favorecen el tránsito hacia un modelo circular. Asimismo, permitiría

identificar oportunidades de mejora en los esquemas de gobernanza, cooperación público-privada y participación ciudadana, generando conocimiento aplicable no solo en el ámbito académico, sino también en la formulación de políticas públicas locales más efectivas y sostenibles.

Conclusión

Se realizó un análisis bibliométrico en donde se encontró que el concepto de Economía Circular (EC) es eje central en la producción científica, donde se interconecta con diversas áreas de estudio, como la Industria 4.0, sustentabilidad, gestión de la cadena de suministro, modelos de negocio y resiliencia post Covid 19.

Posteriormente se utilizó el programa de Vosviewer y se crearon mapas donde la base de datos fue seleccionada de Scopus. El primer mapa reveló la interrelación entre EC y enfoques emergentes, como el blockchain, la gestión del conocimiento y las redes colaborativas, sugiriendo que el estudio de la EC en RAEE no puede limitarse a estrategias de reciclaje tradicionales, sino que deben incorporar herramientas digitales y estrategias de innovación.

Así mismo se encontró también que hay una conexión con términos como *barriers* (barreras) y *enablers* (facilitadoras) lo que indica que existen desafíos en la implementación de estos modelos especialmente en economías en desarrollo como México.

Dicho esto, se pudo identificar dos oportunidades clave para la contribución de este estado del arte:

Modelos de Negocio para la Recuperación de Electrónicos: Existen varios vacíos en la literatura sobre cómo diseñar modelos económicos sostenibles en países en desarrollo como México.

Barreras y Facilitadores para la Implementación de la EC en RAEE: El análisis revela la presencia de múltiples obstáculos regulatorios, financieros y tecnológicos que limitan la circularidad en los RAEE. Una metodología cualitativa ayudaría a entender cómo superarlos en contextos locales.

Este estado del arte señala que la gestión de RAEE en el marco de la economía circular está en plena evolución, aunque con huecos en Latinoamérica, especialmente en México, con un creciente enfoque en la digitalización y la innovación en los modelos de negocio. A partir de este análisis, se han encontrado factores importantes en la investigación, así como vacíos en la literatura que esta tesis puede aprovechar.

Referencias

- Aiguobarueghian, I., Adanma, U. M., Ogunbiyi, E. O., & Solomon, N. (2024). Waste management and circular economy: A review of sustainable practices and economic benefits. *World Journal Of Advanced Research and Reviews*, 22(2), 1708–1719. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.22.2.1517>
- Annan, D. (2024). Circular Economy and its Impacts on the USA Economy: An Empirical Brief. *International Journal of Manangement and Economics Invention*, 10(11). <https://doi.org/10.47191/ijmei/v10i11.06>
- Ávila, A. C., Peraza Pérez, L. A., & Contreras, C. M. (2024). Barreras para la adopción de prácticas circulares en pequeñas y medianas empresas del sureste mexicano. *Rilco*, 6(23), 31–46. <https://doi.org/10.51896/rilco.v6i23.643>
- Becerril, M., y Becerril, M. (2024). México genera 1.5 millones de toneladas de residuos elect. . . Petróleo&Energía. <https://www.petroleoenergia.com/mexico-genera-1-5-millones-de-toneladas-de-residuos-electronicos-al-ano-solo-se-recicla-el-15/>
- Martínez Rodríguez, M., Campos-Villegas, L. E. y Manzanarez-Manzanarez, M.E. (2024). *Economía circular mexicana*. Comunicación Científica. México. <https://doi.org/10.52501/cc.170>
- De León Dávila, F. J., Núñez Medina, J. M., Vera Díaz, O. G., y Martínez Aguilar, L. R. (2025). La Responsabilidad Social Empresarial como Estrategia para Impulsar la Economía Circular en México. *Revista Veritas de Difusão Científica.*, 5(3), 1892–1913. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v5i3.322>
- Deng, Y., Wu, W., Zhang, X., Li, S., Song, X., y Wang, J. (2024). Overview of China's Waste Electrical and Electronic Equipment Recycling in the Last Two Decades. *Sustainability*, 16(23), 10683. <https://doi.org/10.3390/su162310683>
- El Informador. (2024). Proponen nueva estrategia para impulsar la economía circular en Jalisco.<https://www.informador.mx/jalisco/Proponen-nueva-estrategia-para-impulsar-la-economia-circular-en-Jalisco-20240826-0164.html>
- Fan, Y. V., Klemeš, J. J., & Lee, C. T. (2021). Roles of E-waste in a Circular Economy: EU-27. *2021 6th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech)*, Bol and Split, Croatia, 2021, 1-4. <https://doi.org/10.23919/SPLITECH52315.2021.9566394>

- Ghosh, S.K., & Ghosh, S.K. (2021). Conceptualizing the Circular Economy. In: Ghosh, S.K., Ghosh, S.K. (eds) *Circular Economy: Recent Trends in Global Perspective* (3-26). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-0913-8_1
- Gorokhova, T., Kozlova, A., Laguta, Y., Skrashchuk, L. y Kaminskyi, S. (2024). El papel de la economía circular en el avance de la producción industrial ambientalmente sostenible. *Revista de base de recursos naturales*, 7(3), s191-s211. <https://doi.org/10.33002/nr2581.6853.0703ukr10>
- Hernandez-Jimenez, M. J., Monterrubio-Badillo, M. del C., Pineda-Flores, G., Álvarez-Pozos, S. L., y Elizalde-Martínez, I. (2022). Analysis of the practices and technologies used for the treatment of brominated plastics of WEEE in Guadalajara city, Mexico. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 38, 1-15. <https://doi.org/10.20937/RICA.54355>
- Nakai, T. (2024). Japan's triple sustainability challenge. *Asia Pacific Business Review*, 30(3), 499–513. <https://doi.org/10.1080/13602381.2024.2320541>
- Nencheva, V., Toledo Rosillo, H. G., & Gonzalez, M. (2024). La Economía Circular en México – El Camino Hacia un Desarrollo más Sustentable. *Ciencia Latina*, 8(3), 6893–6907. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11883
- Ochoa Garza, J. A., Gómez Urquijo, M., & Paredes Figueroa, M. G. (2024). The Integral Management of the Wastewater Treatment Sector in Mexico Using a Circular Economy Approach. *Recycling*, 9(5), 84. <https://doi.org/10.3390/recycling9050084>
- Oliveira Neto, G. C. de, Cardoso Correia, A. de J., Pujol Tucci, H. N., Brancalhão Melatto, R. A. P., & Amorim, M. (2023). Reverse Chain for Electronic Waste to Promote Circular Economy in Brazil: A Survey on Electronics Manufacturers and Importers. *Sustainability*, 15(5), 4135. <https://doi.org/10.3390/su15054135>
- Padilla-Rivera, A., Brizard, M., Merveille, N., & Güereca, L. P. (2024). Barriers, Challenges, and Opportunities in the Adoption of the Circular Economy in Mexico: An Analysis through Social Perception. *Recycling*, 9(5), 71. <https://doi.org/10.3390/recycling9050071>
- Pimenta, C. C. da C., & Calderón, J. A. G. (2024). *The Circular Economy as the axis of development of latin american countries*. Seven Editora. <https://doi.org/10.56238/sevened2024.003-040>
- Puig Ventosa, I., y Martínez Sánchez, V. (2023). *Circular economy*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781802200416.ch09>

- Recicla México. (2025). *Centros de Reciclaje en Jalisco*. Recicla México. Recuperado 24 de abril de 2025, de <https://reciclamexico.com.mx/centros-de-reciclaje/mexico/jalisco/>
- Riquelme, R. (2021). *Cada mexicano generó 9.23 kilogramos de residuos electrónicos entre 2015 y 2021*. El Economista. <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/Cada-mexicano-genero-9.23-kg-de-residuos-electronicos-entre-2015-y-2021-20210713-0057>
- Sahrani, S., Hotimah, O., Habibah, S., & Sabitha, T. (2024). Implementasi ekonomi sirkular pada sektor pengelolaan sampah di kawasan asia tenggara. *Jurnal Geografi*, 20(1), 101–115. <https://doi.org/10.35508/jgeo.v20i1.16952>
- Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. (2023). *Hoja de ruta de economía circular*. <https://semadet.jalisco.gob.mx/contenido/hoja-de-ruta-de-economia-circular>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2024). *Bases para la elaboración del diagnóstico para ENEC*. https://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/publicaciones/2024/BASES_ELABORACION_DIAGNOSTICO_PARA_ENEC.pdf
- Upadhayay, S., Shamsa, K., Khashadourian, E., & Sherm, A. (2023). Determinants of Circular Economy: An Empirical Approach in the Context of the United States of America. *WIJAR* 7(1) 75-85. <https://doi.org/10.47670/wuwijsar202371suksekas>
- Venegas, M. E., Navarro Carreño, A. R., y Alfaro Carrasco, E. P. (2020). Modelo procedimental para la caracterización y valoración de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, *RAEE*. 87, 285–298. <https://doi.org/10.18682/CDC.VI87.3771>
- Yoo, H.-M., Kang, J.-H., Lee, S.-J., Jang, S.-H., Yoon, Y.-S., & Kang, Y.-Y. (2024). Effect analysis on waste recycling by introducing a new policy, “Environmental Assessment of Recycling,” for establishment of the ESG management system in the Republic of Korea. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 20(5), 1473–1485. <https://doi.org/10.1002/ieam.4896>