

Estado del arte de modelos de negocio circulares: Evidencia de América Latina

Camarena, José Luis

Estado del arte de modelos de negocio circulares: Evidencia de América Latina

RECAI Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática, vol. 11, núm. 31, 2022

Universidad Autónoma del Estado de México, México

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=637970580002>

Estado del arte de modelos de negocio circulares: Evidencia de América Latina

José Luis Camarena jose.camarena@uexternado.edu.co
Universidad Externado de Colombia, Colombia

Resumen: El objetivo del presente artículo es doble. Por un lado, se introduce el concepto de economía circular (EC); un término que está cobrando relevancia tanto en la academia como en la práctica. Por otro lado, se describen los principales modelos de negocio mediante los cuales ésta se manifiesta. Por medio de una investigación documental y una revisión de fuentes secundarias, primeramente, se enlistan y analizan algunos conceptos de economía circular y se hace un breve recuento de las escuelas de pensamiento que la preceden. Adicionalmente, se resalta la relevancia actual de la EC en la agenda pública latinoamericana. Posteriormente se identifican y describen las categorías de modelos de negocio circulares en las cuáles se puede enmarcar la EC. Seguidamente se identifican empresas latinoamericanas con modelos de negocio circulares. A manera de conclusión, se enumeran una serie de reflexiones y recomendaciones para implementar los principios circulares en las organizaciones.

Palabras clave: Economía circular, modelos de negocio, Latinoamérica.

Abstract: The objective of this article is twofold. On the one hand, the concept of circular economy (CE) is introduced; this is a term that is gaining relevance both in academia and in practice. On the other hand, the main business models through which it is manifested are described. Employing documentary searching and a review of secondary sources, first, some concepts of circular economy are listed and analyzed. This is followed by a brief account of the schools of thought that precede it. Additionally, the current relevance of CE in the Latin American public agenda is highlighted. Subsequently, the categories of circular business models in which the CE can be framed are identified and described. Next, Latin American companies with circular business models are identified. In conclusion, a series of reflections and recommendations are listed to implement circular principles in organizations.

Keywords: Circular economy, business models, Latin America.

RECAI Revista de Estudios en
Contaduría, Administración e
Infomática, vol. 11, núm. 31, 2022

Universidad Autónoma del Estado de
México, México

Recepción: 10 Febrero 2022
Aprobación: 19 Abril 2022

Redalyc: [https://www.redalyc.org/
articulo.oa?id=637970580002](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=637970580002)

1. Introducción

El paradigma actual de producción y consumo que ha predominado desde la revolución industrial, enfocado en la producción en volumen y la venta masiva de productos y servicios es insostenible. Dicho paradigma se le conoce como el sistema económico lineal, el cual consiste en producir, tomar y desechar (Brydges, 2021). Por un lado, las empresas han tomado recursos naturales finitos de manera indiscriminada, y al hacerlo, en menor o mayor medida han estado generando externalidades negativas como la perturbación y degradación de hábitats naturales, la generación de grandes volúmenes de residuos sólidos, las emisiones de gases de efecto invernadero, el vertimiento de químicos tóxicos contaminando fuentes hídricas y, por el otro; los hábitos de un consumo insaciable arraigados en la sociedad han perjudicado de manera considerable la estabilidad del planeta.

Muestra de lo anterior es que cada año, el día de sobregiro de la Tierra - el cual hace referencia al día en que los recursos naturales destinados para un año calendario se agotan- se produce más y más temprano. Por ejemplo, en el año 1970 se produjo en el mes de diciembre mientras que en el 2021 lo hizo en el mes de julio (Earth Overshoot Day y Global Footprint Network, 2021). No es coincidencia que, aunado a este dato, la cantidad y frecuencia de desastres naturales se han incrementado como por ejemplo los récords de temperatura en Canadá y el noroeste de Estados Unidos (BBC Mundo, 2021) las inundaciones como las vividas en Alemania (DW, 2021) y China (The Guardian, 2021), los tsunamis y los huracanes así como los incendios forestales en Australia (Nature, 2021) California (France 24, 2021).

Ante este panorama abrumador, las empresas han ido adoptado prácticas socialmente responsables con cada vez mayor ímpetu (Sánchez-López, González-Espinoza, y Gonzalez-Larrinaga, 2019) promovido en parte gracias a la creciente evidencia de que estas prácticas pueden beneficiar económicamente a las organizaciones (Flores Sánchez, Flores Delgado, Rodríguez Batres, y Varela Espidio, 2020; Margolis, Elfenbein, y Walsh, 2009) así como debido a las presiones por parte de sus grupos de interés (Sen, Bhattacharya, y Korschun, 2006).

Dentro de todo el bagaje de actividades socialmente responsables, la llamada Economía Circular (EC) resalta como una especie de antítesis al citado modelo económico lineal. La EC es un concepto que ha cobrado relevancia en los últimos tiempos en parte por las presiones de los sistemas naturales anteriormente mencionadas, pero también por la imperante necesidad de un cambio en nuestros sistemas productivos y de consumo. Adicionalmente, el concepto se maneja dentro de las agendas públicas internacionales como el primer mapa vial sobre economía circular en el mundo por parte de Finlandia, la iniciativa de ciclos de productos innovadores de economía circular eficiente en recursos en Alemania, la inclusión de la EC en los planes de cinco años en China, la responsabilidad extendida del productor en Canadá, entre muchas otras (Sillanpää & Ncibi, 2019). Por su parte, según el Gobierno de la Republica de Colombia (2019), en este país ya se han iniciado los esfuerzos por incorporar los principios circulares en la agenda pública con instrumentos como la Estrategia Nacional de Economía Circular de 2019 y el CONPES 4004 Economía Circular, sobre tratamiento de aguas residuales.

El interés sobre este tema no sólo ha ido en aumento en la esfera pública o de los practicantes, por ejemplo, las investigaciones académicas sobre este tema han ido en aumento exponencial en bases de datos como Scopus, Web of Science (WoS) Core Collection y ScienceDirect, pasando de apenas dos publicaciones en el año 2013 hasta 100 en 2019 (Ferasso, Beliaeva, Kraus, Clauss, y Ribeiro - Soriano, 2020). No obstante, las divulgaciones académicas se concentran mayormente en revistas que publican en idioma inglés, y el contenido en español es escaso (i.e., Carrillo González y Pomar Fernández, 2021). Es aquí donde se pretende aportar con el presente manuscrito. Por tanto, el objetivo de este trabajo es, por un lado, la introducción del concepto de economía circular para lo cual

se realiza un breve repaso de las escuelas de pensamiento que aportaron al desarrollo del concepto y, por el otro; identificar las principales categorías de modelos de negocio circular por medio de las cuáles se pueden llevar a cabo los principios circulares en países de América Latina. Para llevar a cabo el propósito de este artículo se realizó una investigación documental en la cual se consultaron diversos recursos en fuente secundaria tales como artículos científicos, libros, así como sitios web en internet.

2. Marco Teórico

2.1 Conceptualización de la Economía Circular

Existen diversas definiciones de Economía Circular que incluso el concepto ha sido criticado por ser algo impreciso y que significa algo diferente dependiendo de quién lo defina (Korhonen, Nuur, Feldmann, y Birkie, 2018). Por ejemplo, la EC se puede considerar un modelo económico opuesto al modelo lineal que es regenerativo por diseño (MacArthur, 2013), una serie de actividades que engloban reducir, reusar y reciclar materiales (Lieder y Rashid, 2016), un enfoque sistémico que puede abordarse desde los niveles micro, meso y macro (Barreiro - Gen y Lozano, 2020) con la finalidad de prosperidad económica (George, Lin, y Chen, 2015) o la reducción de los impactos medioambientales nocivos (Harris, Martin, y Diener, 2021).

Actualmente todavía existe un debate sobre su definición, puesto que, puede significar diferentes cosas para diferentes actores. Kirchneerr et al. (2017) revisaron más de 100 definiciones del concepto y proponen la siguiente conceptualización (p.9):

“...Un sistema económico que reemplaza el concepto de "fin de vida" por reducir, reutilizar, reciclar y recuperar materiales en los procesos de producción / distribución y consumo. Opera a nivel micro (productos, empresas, consumidores), nivel meso (parques eco-industriales) y nivel macro (ciudad, región, nación), con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible, creando simultáneamente calidad ambiental, prosperidad económica y equidad social, en beneficio de las generaciones actuales y futuras. Está habilitado por modelos comerciales novedosos y consumidores responsables.”

Para efectos de este trabajo, se considerará a la Economía Circular como un sistema económico en el cual se busca regenerar los sistemas naturales por medio de modelos de negocio innovadores que: sean eficientes en el uso de recursos y materiales, prolonguen la vida útil de productos e insumos y además que procuren ver los residuos como una entrada para subsecuentes procesos. Esto permitirá la explotación del valor residual de productos, componentes y materiales por el mayor tiempo posible.

Tomando en cuenta que el ciclo de vida de un producto considera varias etapas, desde su diseño, producción, utilización, consumo y desecho; la EC busca regenerar sistemas naturales por medio de tres estrategias básicas: 1) estrechar los ciclos, 2) alentar los ciclos y 3) cerrar los ciclos (Geissdoerfer, Savaget, Bocken, y Hultink, 2017).

El estrechar los ciclos hace referencia al aumento de la eficiencia en el uso de los ciclos productivos, en otras palabras, hacer más con menos (Bocken, De Pauw, Bakker, y Van Der Grinten, 2016). Esto en parte, gracias a las nuevas tecnologías que se implementan en los procesos productivos (ej. Maquinaria más eficiente en el uso energético) así como la implementación de novedosos métodos de gestión en las cadenas de suministro que permiten la optimización de recursos (Di Maio, Rem, Baldé, y Polder, 2017).

Alentar los ciclos se refiere a incrementar el tiempo en que los productos, materiales y componentes se mantienen en circulación, explotando así el valor residual de éstos por el mayor tiempo posible (Gallego-Schmid, Chen, Sharmina, y Mendoza, 2020). Para esto, la EC tiene diversas estrategias para alargar la vida útil de los productos y sus componentes, por ejemplo, el reacondicionamiento y remanufactura. En función de lo anterior, es muy importante considerar estrategias de ecodiseño que permitan fabricar productos de fácil ensamblaje / desmontaje, que no requieran refacciones costosas ni herramientas demasiado especializadas, que los materiales y componentes se puedan reemplazar fácilmente y en la medida de lo posible que los mismos usuarios finales puedan realizarlo.

Finalmente, el cierre de ciclos tiene que ver con la recuperación de los residuos al final de la vida útil de los productos, de manera que se puedan reintegrar a los procesos productivos de la misma empresa o de otra (MahmoumGonbadi, Genovese, y Sgalambro, 2021). El cierre de ciclos es por lo que más se conoce a la EC (ej. El reciclaje), sin embargo, la EC sostiene que éstas deben ser las últimas opciones en cuanto a estrategias se refiere, dado que idealmente deberían rediseñarse los productos para evitar que exista el desperdicio y los residuos en primer lugar.

2.2 Características de la EC

La Economía Circular se caracteriza por ser un sistema económico que es regenerativo y restaurativo desde el diseño (MacArthur, 2013). De manera particular la EC destaca por:

- 1) Buscar la transición del modelo económico lineal “Tomar – Hacer – Usar – Desechar” hacia uno que busca la regeneración de los sistemas naturales;
- 2) Incentivar el diseño de productos y servicios que no generen desperdicios;
- 3) Promover el uso de energía a partir de fuentes renovables;
- 4) Utilizar el pensamiento sistémico y un enfoque holístico que abarca las implicaciones económicas, ambientales y sociales de: diseño, producción, consumo y posconsumo de los productos y servicios y;
- 5) Considerar los residuos como un recurso valioso que pueden ser incorporados nuevamente para subsecuentes procesos productivos de manera iterativa.

Así mismo, las ventajas que ofrecen los modelos de negocio circulares (MNC) para las organizaciones pueden incluir y no se limitan a (Scheel, 2021):

1) Reducción del impacto medioambiental al estrechar, alentar y cerrar los bucles productivos; es decir, lograr una mayor eficiencia en el uso de recursos, alargar la vida útil de los productos y su recuperación para reintegrarlos a procesos productivos;

2) Ahorro en costos de materias primas y reducir el riesgo de volatilidad de los precios de los insumos a causa de su escasez;

3) Aumento de ingresos en cuanto a la generación de nuevos modelos de negocio, la revalorización de residuos y subproductos, así como ingresos adicionales a partir del uso de activos subutilizados y;

4) La posibilidad de generación de alianzas estratégicas con actores de su misma y otras cadenas de valor, incentivando innovación, así como el intercambio y uso compartido de activos.

2.3 Escuelas de pensamiento predecesoras a la Economía Circular

La economía circular hace referencia a un sistema económico regenerativo en el que el uso de recursos, los residuos, las emisiones y el desperdicio de energía se minimizan al reducir la velocidad, estrechar y finalmente cerrar los ciclos de materiales y energía (Geissdoerfer et al., 2017).

Pese a que la EC es un término relativamente reciente, las ideas fundamentales en las cuáles se basa, se han sugerido previamente a lo largo del tiempo. Ejemplos de esto son la noción que Boulding (1966) tenía sobre el planeta Tierra como una entidad con recursos limitados y que había que trabajar conjuntamente de manera cíclica con la economía. Asimismo, los aportes de Stahel y Reday (1976) en donde mencionaron la visión de una economía basada en bucles cerrados, y su potencial para la creación de empleo y la reducción del impacto ambiental; así como los aportes de Pearce y Turner (1990) donde hacían un llamado a la transición de una economía lineal hacia un sistema circular.

Por lo tanto, se puede considerar que la economía circular es un concepto que se ha desarrollado a partir de ideas y principios de otras escuelas de pensamiento y conceptos alineados como la ecología industrial, Cuna a la Cuna™, la economía del desempeño y la biomimesis, por mencionar algunas (Wautelet, 2018; Winans, Kendall, y Deng, 2017).

La ecología industrial, es considerada como un antecedente directo de la EC. Es un campo del conocimiento desarrollado a finales de los años 70 y mediados de los 80 (Lifset y Graedel, 2002). En términos generales la ecología industrial estudia los flujos de materiales y energía en actividades industriales y de consumo, así como los efectos de estos flujos sobre el medio ambiente, y en factores económicos, políticos, regulatorios y sociales (White, 1994).

Cuna a la cuna es un término acuñado por McDonough and Braungart (2002) cual se basa en tres principios básicos: 1.) el desperdicio o salida de un sistema productivo es el alimento de otro, lo que significa que todo se puede diseñar, producir, utilizar y desmontar para ser devuelto con seguridad a la biósfera o bien, reintroducidos a los ciclos de producción como elementos de la tecnosfera. 2) Aprovechar los abundantes recursos energéticos limpios y renovables la energía

fotovoltaica, eólica y geotérmica, reemplazando así la dependencia a los combustibles fósiles, lo cual puede ayudar a preservar la salud y al medioambiente y 3) Inspirar innovaciones en la próspera y eficiente diversidad de los ciclos naturales.

Por su parte, de acuerdo con Stahel (2010) la economía del desempeño esboza las estrategias necesarias para enfrentar los desafíos del futuro mediante el uso de la ciencia y conocimiento para mejorar el rendimiento del producto, crear puestos de trabajo, y aumentar la riqueza y bienestar; todo lo anterior al tiempo que se disminuye el consumo de energías no renovables contribuyendo así a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. Básicamente, la economía del desempeño fomenta el desacoplo de la explotación de recursos naturales al crecimiento económico, buscando que los consumidores adquieran acceso a las funciones de los productos y no la propiedad de los productos en sí. Por tanto, la propiedad de cualquier artículo producido, y los recursos incorporados son retenidos por el fabricante y éste le alquila el uso de los mismos al cliente.

La biomimesis es también conocida como la innovación inspirada en naturaleza, por lo tanto, se basa en el estudio exhaustivo de la naturaleza (flora y fauna) para desarrollar y diseñar productos y servicios que den solución a problemas (Benyus, 2009). Su relación con la EC radica en que ésta última también considera la naturaleza como un pilar fundamental en que todos los componentes y nutrientes al terminar su ciclo de vida, retornan a la biósfera de manera segura. Muchos ejemplos de productos inspirados en la naturaleza se pueden encontrar en el sitio web del Instituto de biomimesis (<https://biomimicry.org>).

2.4 La Economía Circular en la agenda pública mundial

A nivel mundial, la economía circular ha cobrado relevancia en las agendas de políticas públicas. Por ejemplo, se han desarrollado marcos de referencia mundiales sobre EC alineados a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) como el convenio de Basilea (UNEP, 1989) así como las iniciativas de la OCDE acerca de la EC en ciudades y regiones y el sistema de control para la recuperación de residuos (OECD, 2009, 2020).

Lo anterior, ha derivado en el desarrollo de iniciativas a nivel país tales como el primer mapa vial sobre economía circular en el mundo por parte de Finlandia, la iniciativa de ciclos de productos innovadores de economía circular eficiente en recursos en Alemania, la inclusión de la EC en los planes de 5 años en China, la responsabilidad extendida del productor en Canadá, entre muchas otras (Sillanpää y Ncibi, 2019).

La EC ha cobrado relevancia internacional en tal grado que actualmente se encuentran en desarrollo una serie de normas de la International Standards Association [ISO por sus siglas en inglés] que buscan estandarizar algunos aspectos de la economía circular tales como la ISO 59004: Para definir los principios, la terminología y los sistemas de gestión; la norma ISO 59010: Una guía para la implementación y aplicaciones sectoriales; la norma ISO 59020: la cual define indicadores que permitan medir la circularidad de los procesos y; la ISO 59031: la cual

buscará definir aspectos específicos de la economía circular (International Standards Association [ISO], 2022).

Pero ¿qué se está haciendo en América Latina al respecto? En su revisión del estado del arte sobre las políticas públicas en la región, Martínez-Cerna et al. (2019) analizaron iniciativas públicas alineadas al concepto de economía circular de una muestra de 20 países. Sus hallazgos muestran que la mayoría de los países estudiados tienen al menos una legislación, política o programa relacionada con la EC en materia de gestión integral de residuos sólidos, el reciclaje y recuperación de materiales o iniciativas que incentiven la reducción del impacto medioambiental[1]. Se destacan Chile, Perú, Ecuador y Argentina como las naciones con mayor número de políticas públicas relacionadas con la EC.

La Figura 1 muestra a continuación algunos de los lineamientos en materia de política pública de países de Latinoamérica que incorporan a la economía circular como componente central.

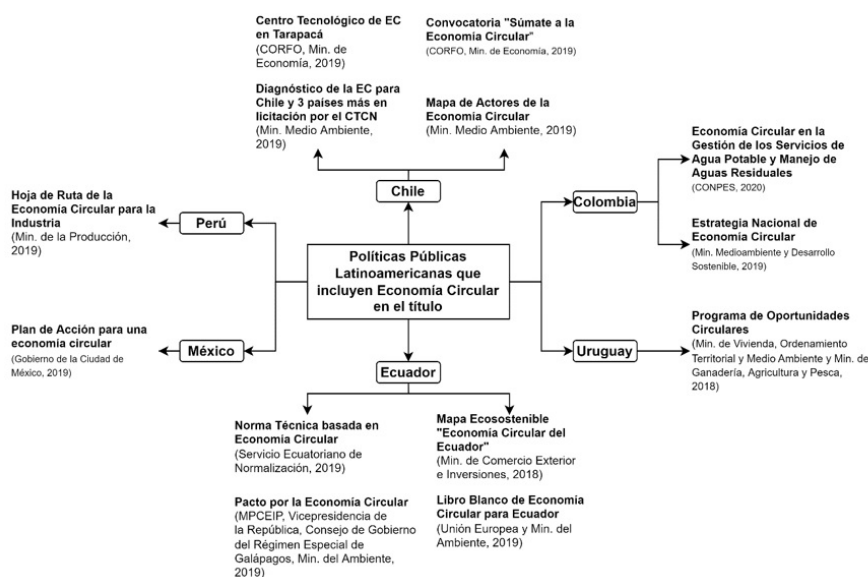


Figura 1. Políticas Públicas Latinoamericanas que incluyen economía circular en el título

Fuente: Elaboración propia a partir de Martínez-Cerna et al. (2019)

3. Métodos

Con el propósito de identificar, evaluar y sintetizar publicaciones científicas de modelos de negocio circulares (Petticrew y Roberts, 2006), se realizó una revisión de la literatura con alcance descriptivo-comparativo mediante un análisis cualitativo. A manera de criterios de inclusión se establecieron que las unidades de análisis fueran artículos científicos publicados en revistas indexadas internacionalmente en idioma inglés. Asimismo, se incluyeron capítulos de libro que pasaran por revisión de pares. Adicionalmente, los criterios de búsqueda se configuraron con las siguientes palabras clave, "CIRCULAR ECONOMY" AND "BUSINESS MODELS" AND "REVIEW".

La investigación se realizó en el buscador Google Académico, considerando productos publicados entre 2016 y 2022. Para filtrar los resultados se excluyeron artículos en otros idiomas, literatura gris o artículos que incluyeran más variables como cadenas de suministro, tecnología, políticas públicas además de las citadas palabras clave. Se identificaron seis productos relevantes que contienen un mapeo de las categorías de MNC (ver Tabla 1).

Adicionalmente, para la indagación de ejemplos prácticos de modelos de negocio circulares en América Latina se utilizó una búsqueda en internet y redes sociales de las empresas.

4. Resultados

4.1 Categorías de modelos de negocio circulares

Dado que la EC es un concepto todavía muy discutido en la academia y no se tiene precisión en cuanto a su definición, no es de extrañar que existan diferentes definiciones de modelos de negocio circulares (Lewandowski, 2016). Sin embargo, las características fundamentales de un MNC son: mostrar cómo la organización crea, captura y entrega una propuesta de valor circular, la cual debe basarse en un diseño que mejore la eficiencia en el uso de recursos y que contribuya a la prolongación de la vida útil de productos y componentes así como al cierre de bucles de materiales (Nußholz, 2017).

Diversos académicos han realizado esfuerzos para identificar y agrupar los modelos de negocio que practican las empresas (Ferasso et al., 2020; Lacy y Rutqvist, 2016; Lüdeke - Freund, Gold, y Bocken, 2019). La Tabla 1 a continuación sintetiza aportes previos referentes al mapeo de categorías principales de modelos de negocio en el contexto de la EC.

La Tabla 1 muestra los aportes de diversos autores respecto a los MNC. Se pueden observar modelos enfocados tanto a alentar ciclos productivos (ej. extensión de vida útil, reparación y remanufactura) estrechar los ciclos (eficiencia energética, construcciones eficientes) así como los relacionados al cierre (reciclaje, proveeduría circular). Algunas categorías tienen nombres diferentes, pero en esencia son parecidas, por ejemplo, plataformas colaborativas y plataformas compartidas, lo cual permitió realizar un proceso de agrupación.

Al observar las propuestas previas por parte de diversos autores, éstas pueden sintetizarse y agruparse seis grupos: 1) la extensión de la vida útil de los productos; 2) la proveeduría circular, 3) la recuperación de recursos, 4) las plataformas colaborativas, 5) los modelos de productos como servicios y, 6) la categoría que trabaja con materias primas y materiales orgánicos. Cada una de estas categorías alberga diversos modelos que comparten algunas características entre sí.

Tabla 1
Aportes previos sobre categorías de modelos de negocio circulares

Centobelli et al. (2020)	Geissdoerfer et al. (2020)	Lüdeke-Freund, Gold y Bocken (2019)	Lacy, Long y Spindler (2020)	Nußholz (2017)	Lewandowski (2016)
Diseño para reciclaje	Ciclismo (reciclaje de materiales y energía)	Reparación y mantenimiento	Entradas circulares	Suministros circulares	Recuperación de energía
Diseño para remanufactura y reúso	Extensión de la vida útil	Reuso y redistribución	Extensión de vida del producto	Extensión de vida útil	Insumos circulares
Actualización de productos	Intensificación (compartir)	Reacondicionamiento y Remanufactura	Recuperación de recursos	Extensión del valor del producto	Construcciones eficientes
Eficiencia energética y de recursos	Des-materialización	Reciclaje	Plataformas compartidas	Plataformas colaborativas	Mantenimiento y reparación
Reducción de emisiones		Cascada y Reutilización	Producto como servicio	Revalorización de los recursos	Consumo colaborativo, plataformas de colaboración
Gestión de residuos		Materia prima orgánica			Sistemas de producto servicio
Sistemas de recuperación					Actualización
Sistemas de producto como servicio					Producción bajo demanda
					Remanufactura
					Reciclaje 2.0 (upcycling)
					Servicios desmaterializados

Elaboración propia

Extensión de la vida útil

La extensión de la vida útil de los productos forma parte de las estrategias para estrechar los ciclos productivos, al mantener el valor de los productos, materiales e insumos el mayor tiempo posible y evitando la extracción de materias primas vírgenes, retrasando así la explotación de los recursos naturales (Geissdoerfer et al., 2020; Lacy et al., 2020; Nußholz, 2017). Dentro de esta categoría se encuentran modelos como el reúso, productos de alta calidad (durabilidad), venta de 2da mano, redistribución, reparación, mantenimiento, reacondicionamiento, remanufactura y actualización.

Proveeduría circular

La proveeduría circular por su parte implica el cierre de los ciclos productivos mediante el aprovechamiento de residuos al incorporarlos en nuevos procesos productivos (Lacy et al., 2020; Lewandowski, 2016; Nußholz, 2017). Aquí el énfasis reside en el proceso de recobro de los recursos, ya sea por sistemas de recuperación. Esto puede darse cuando una organización incorpora residuos de sí misma o de una empresa de su cadena de valor (proveeduría circular cerrada / vertical) o de otras cadenas de valor (proveeduría circular abierta / horizontal). Una organización puede tener un rol en proveeduría circular como emisora, receptora o intermediaria. Aquí se pueden encontrar modelos de logística inversa, simbiosis industrial y el intercambio de recursos, componentes, materiales o residuos.

Recuperación de recursos

La recuperación de recursos está muy ligada a la categoría anterior y también busca cerrar los bucles productivos, sin embargo, este modelo resalta el procesamiento a los que son sometidos los productos, componentes y materiales recuperados por ejemplo mediante logística inversa (Centobelli et al., 2020; Geissdoerfer et al., 2020). Aquí se pueden resaltar dos tipos de reciclaje: el downcycling y el upcycling. El primer proceso transforma un material para ser aprovechado obteniendo uno de menor calidad que el original (ej. Celulosa), mientras que el upcycling, se obtiene un material de igual o mayor calidad que el material original (ej. metales y vidrio). Además, en esta categoría se puede considerar los modelos de minería urbana y producción en ciclos cerrados (Xavier, Giese, Ribeiro-Duthie, y Lins, 2021).

Plataformas colaborativas

Las plataformas colaborativas, buscan normalmente a través de algún medio digital, concretar relaciones entre oferta y demanda, donde consumidores, empresas y microempresas intercambian, rentan o comparten activos ociosos (Lacy et al., 2020; Lewandowski, 2016; Nußholz, 2017). Algunos ejemplos son las plataformas para intercambiar residuos (ej. scrappo.com) y plataformas que buscan unir entre quien necesita un servicio de reparación. Se trata de que, con un solo producto, se puedan satisfacer las necesidades de varios usuarios.

Producto como servicio

La categoría de producto como servicio alberga modelos de negocio que brindan acceso a funciones y resultados en lugar de la propiedad de un bien (Lacy et al., 2020; Lewandowski, 2016). Estos modelos buscan desacoplar el crecimiento económico del uso excesivo de recursos naturales y no producir en volumen sino en calidad, para poder ofrecer experiencias y servicio a los clientes. Una peculiaridad de dichos modelos es que las empresas siguen siendo dueñas de los productos al término de su utilización por parte del cliente, lo que les permite aplicar medidas de prolongación de vida útil para seguir obteniendo valor de un mismo producto por el mayor tiempo posible. En este rubro se pueden encontrar modelos que trabajan la virtualización o digitalización (Antikainen, Uusitalo, y Kivikytö-Reponen, 2018) o los diversos mecanismos de producto como servicio: enfocado a resultados, funciones y servicio (Stahel, 2008) así como modelos basados en suscripción y en arriendo.

Materia prima orgánica

Por último, la categoría de materia prima orgánica incluye los modelos que utilizan recursos biológicos de la naturaleza por ejemplo la industria de alimentos (Lüdeke - Freund et al., 2019; MacArthur, 2013). Estos modelos buscan retornar los nutrientes a la biósfera de manera segura. Ejemplos de sectores incluyen el compostaje de residuos orgánicos; la digestión anaeróbica de dichos residuos para producir energía; así como las biorrefinerías para la producción de combustibles (Singh, Shukla, Verma, Mishra, y Parhi, 2022).

4.2 Modelos de negocio circulares en empresas latinoamericanas

En función del objetivo de investigación se identificaron algunos ejemplos de empresas de países en Latinoamérica con modelos de negocio circulares que corresponden a alguna de las categorías identificadas en la literatura, la Tabla 2 muestra dicha relación. En el Anexo 1 el lector podrá encontrar el listado de empresas clasificadas por categoría de modelo de negocio circular.

La búsqueda arrojó que las empresas de algunos países de Latinoamérica y de diversos sectores económicos en efecto ya están involucradas en la Economía Circular. Se identificaron casos de MNC en empresas de Colombia (16), México (4), Argentina (3), Chile (3), Ecuador (2), Perú (2), Uruguay (1) así como empresas de Estados Unidos de América, pero con operaciones en México y Uruguay cuyas operaciones se pueden enmarcar dentro de alguno de los MNC.

Asimismo, cabe destacar que algunas organizaciones pueden clasificarse en más de una de las categorías propuestas, por ejemplo, Mercado Libre es una plataforma colaborativa puesto que vincula a la oferta con la demanda pero que incentiva la venta de segunda mano, es decir, ayuda a prolongar la vida útil de los productos.

La lista de empresas no pretende ser exhaustiva sino ilustrar que organizaciones que operan en la región ya se encuentran trabajando en el contexto de la EC.

Tabla 2
Principales categorías de Modelos de Negocio Circulares
y organizaciones en Latinoamérica que los llevan a cabo

Extensión de la vida útil	Proveeduría circular	Recuperación de recursos	Plataformas colaborativas	Producto como servicio	Materia Prima Orgánica
Re-uso Recupera tu silla (Col)	Logística inversa Lito (Col) Albedo (Col)	Reciclaje (downcycling / upcycling) Conceptos plásticos (Col) Aysha Bilgrami (Col) Recipack (Per)	Plataformas para intercambio de recursos (Marketplace) Closeando (Col) Comonuevo (Col)	Virtualización Citrix (EEUU - Mex)	Compostaje Rebono (Arg)
Productos de alta Calidad Patagonia (Chi)	Simbiosis industrial Simbiosis Industrial EC (Ecu) Coca-cola FEMSA (Mex)	Sistemas de recuperación Lito (Col) Albedo (Col)	Plataformas digitales colaborativas Platzi (Col)	MN basados en acceso a funciones Posada (Per)	Cascada Atesa de Occidente (Col)
Venta de 2da mano / redistribución Mercadolibre (Arg) Comonuevo (Col)	Intercambio de recursos, componentes, materiales o residuos RECYLINK (Chi)	Minería urbana Chilenter (Chi)		MN basados en resultados Mr Jeff (EEUU - Uru)	Digestión anaeróbica Leho SAS (Col)
Reparación / mantenimiento Bios Equipo Médico (Mex)		Producción en ciclos cerrados (Cuna a Cuna) Batery Alimentos (Ecu)		MN basados en suscripción Myloops (Arg)	Biorefinería Relleno sanitario doña Juana (Col)
Reacondicionamiento Corin (Uru)				MN basados en arriendo Delcop (Col)	Agricultura urbana Verde compacto (Mex)
Re-manufactura Gecolsa (Col)					
Actualización CYA Negocios (Mex)					

Elaboración propia

Notas. Debajo de cada modelo de negocio circular se encuentra el nombre de la empresa que lleva a cabo el modelo. *Arg = Argentina, Chi = Chile, Col = Colombia, EEUU = Estados Unidos, Ecu = Ecuador, Per = Perú, Uru = Uruguay.

5. Conclusiones y recomendaciones

El presente estudio tuvo como objetivo dos cosas, primeramente, hacer una revisión del concepto de economía circular, así como de las principales escuelas de pensamiento que aportaron a su definición y, por el otro;

identificar las principales categorías de modelos de negocio circular en el contexto de empresas latinoamericanas. Respecto al primer objetivo, se revisaron algunas definiciones de EC en la literatura y a partir de ellas se construyó una propia. En cuanto a lo segundo, la revisión de literatura arrojó diversas propuestas de MNC que finalmente se agruparon en seis: extensión de la vida útil de los productos, proveeduría circular, recuperación de recursos, las plataformas colaborativas, los modelos de productos como servicios y materia prima orgánica. Asimismo, en la búsqueda de ejemplos latinoamericanos, se pudo encontrar al menos una empresa enmarcada relacionada a alguna categoría de modelo circular.

Este estudio no estuvo exento de limitaciones. La revisión de literatura efectuada cubre un periodo de tiempo comprendido entre 2016 a 2022; lo cual deja un número importante de publicaciones anteriores más antiguas, pero no menos relevantes para el tema. Adicionalmente, la búsqueda de bibliografía se realizó principalmente en idioma inglés, lo cual deja como área de oportunidad en otros estudios añadir como publicaciones en otros idiomas, por ejemplo, en español.

Adicionalmente, futuros estudios pueden construir a partir de las categorías aquí propuestas y seguir añadiendo categorías conforme se tenga mayor evidencia en la práctica. Por otra parte, otras investigaciones podrían generar un estudio comparativo entre regiones o países para determinar cuáles de estas categorías son las más practicadas por las empresas. Asimismo, se podría indagar sobre las motivaciones de las empresas y emprendedores para incursionar en la EC en general y en los MNC en particular.

A modo de conclusión se puede decir que la economía circular es un concepto atractivo que busca dinamizar un cambio en la manera en que se produce y se consume actualmente. Su desarrollo ha sido incentivado por tendencias mundiales como el creciente agotamiento de recursos naturales, el cambio climático, así como el acelerado desarrollo tecnológico y las oportunidades socioeconómicas. Su aplicación representa importantes oportunidades puesto que se proyecta que el valor económico de transformar el desperdicio en riqueza puede llegar a los 4.5 billones USD (Lacy y Rutqvist, 2016). Sin embargo, esto resulta más fácil decirlo que hacerlo.

Para poder incorporar la EC de manera sistémica tanto en la producción como en el consumo, es necesario promover el concepto y su práctica en la sociedad, educar a los futuros profesionales en la aplicación de los principios circulares y coordinar esfuerzos entre gobiernos, empresas, universidades y ONGs.

Es necesario, además, que los gobiernos regulen e incentiven comportamientos circulares tales como financiamiento para emprendimientos y proyectos de EC, la reducción de impuestos para las organizaciones que realicen prácticas circulares y hacer cumplir medidas como la responsabilidad extendida del productor de forma implacable.

Por otra parte, las empresas, deberán hacer frente a la escasez de recursos e insumos, así como a las presiones legales y exigencias por parte de los cada vez más conscientes e informados consumidores, quienes solicitan

cada vez más, comportamientos social y ambientalmente responsables. Las empresas deben entonces identificar oportunidades para implementar modelos circulares innovadores que sean estratégicos para su negocio, repensar la creación y entrega de valor para sus clientes e invertir en tecnologías que ayuden a la transición hacia cadenas de valor circulares. Esto es posible, pero hay mucho trabajo por hacer.

ANEXO 1. EMPRESAS CON MODELOS DE NEGOCIO CIRCULARES EN LATINOAMÉRICA

1. EXTENSIÓN DE VIDA ÚTIL

Recupera tu Silla (Colombia) es una organización que, a partir de la recuperación y reutilización de muebles y sillas incentiva la prolongación de la vida útil del mobiliario. <https://www.recuperatusilla.com/>

GECOLSA (Colombia) ofrece una línea de productos y refacciones remanufacturadas para maquinaria de construcción Caterpillar. Esto permite aprovechar los componentes que todavía tienen vida útil, eliminando la necesidad de extraer materias primas vírgenes y someterlas a los procesos de logística y manufactura. <https://gecolsa.com/maquinaria/repuestos-reman/>

Mercadolibre (Argentina) también entra en la categoría de plataformas colaborativas, sin embargo también es una plataforma que permite la compra / venta de productos de segunda mano, permitiendo así la extensión de la vida útil del producto. <https://www.mercadolibre.com.ar>

Bios Equipo Médico (México) se dedica a la venta de equipo médico especializado. También realizan reparación y mantenimiento de unidades como desfibriladores, máquinas de anestesia, monitor de signos vitales entre otros. <https://www.biosmeq.com.mx>

Corin (Uruguay) empresa que vende elevadores / montacargas nuevos, reacondicionados o re-fabricados. <https://corinrentup.com.uy/equipos-refurbished-certificados/>

Patagonia (EEUU / Chile) empresa norteamericana, pero con operaciones en varios países de América Latina produce ropa de excursión y outdoor de alta calidad, ofreciendo una garantía extendida a sus productos, promoviendo su vida útil. <https://cl.patagonia.com/pages/garantia-de-hierro-patagonia>

CYA Negocios (México) entre su portafolio de servicios ofrece la actualización de equipos de cómputo ya sea de hardware o software. <http://cyanegocios.com/website/productos/equipos.html>

2. PROVEEDURÍA CIRCULAR

Lito (Colombia) centro de reciclaje, gestión y aprovechamiento de residuos (incluyendo residuos peligrosos y RAEE). Además, brinda servicios ambientales y ofrece soluciones para la gestión de excedentes industriales. <https://litoltlda.com>

Albedo SA (Colombia) gestión de la recolección, almacenamiento, transporte, disposición final, valorización y/o aprovechamiento de residuos peligrosos y no peligrosos. <https://albedo.com.co>

Simbiosis Industrial EC (Ecuador) Plataforma para conectar empresas de tal forma que los residuos sean aprovechados en otros procesos productivos. <https://simbiosisindustrialec.com>

Coca-ColaFEMSA (México) Embotelladora de productos Coca-cola que entre otras acciones, realiza simbiosis industrial con los biolodos resultantes de sus plantas de tratamiento de aguas residuales industriales, las cuales se procesan para posteriormente ser aprovechados por el sector de agricultura. <https://coca-colafemsa.com/noticias/coca-cola-femsa-simbiosis-industrial/>

RECYLINK (Chile) es una plataforma que ayuda a vincular oferta y demanda de gestores de residuos. Podría también incluirse en la categoría de plataforma colaborativa, sin embargo su propósito es vincular actores para el aprovechamiento de los desechos y así incentivar la proveeduría circular. <https://recylink.com/plataforma>

3. RECUPERACIÓN DE RECURSOS

Conceptos plásticos (Colombia) recupera residuos de plástico y los transforma en material para construcción de viviendas de bajo costo. <http://conceptosplasticos.com>

Aysha Bilgrami (Colombia) joyería cuyos diseños se manufacturan a partir de plata reciclada y refinada a partir de radiografías. <https://ayshabilgrami.com/?lang=es>

Batery Alimentos (Ecuador) Empresa certificada en Cradle to Cradle uno de los empaques de sus productos al combinar elementos de ecoamigables, eficiencia energética, el no uso de productos químicos no dañinos y la utilización de insumos reciclables. <https://www.batery.com.ec>

Chilenter (Chile) Fundación que lidera un proyecto de minería urbana, tratando de recuperar minerales valiosos como cobre, oro, plata y paladio de placas madre y otros dispositivos. <https://chilenter.com>

ReciPack (Perú) se dedica a la gestión de residuos y reciclaje de diversos materiales, incluyendo algunos que pierden sus propiedades al ser sometidos a estos proceso por ejemplo los plásticos. <https://recipack.com.pe>

4. PLATAFORMAS COLABORATIVAS

Closeando (Colombia) es una plataforma de compra-venta de ropa de 2da mano la cual ofrece la posibilidad a las personas de vender su ropa usada y adquirir ropa a precios muy asequibles. Adicionalmente, este tipo de alternativas ayudan a reducir el excesivo costo ambiental de la industria de la moda. <https://closeando.com>

Comonuevo (Colombia) utiliza la lógica similar al de la ropa de segunda mano, Comonuevo se especializa en la recepción y venta de juguetes, dado que estos objetos normalmente se desechan una vez que los niños dejan de utilizarlos. <https://comonuevo.com.co>

Platzi (Colombia) Plataforma que ofrece cursos educativos especializados. Aquí el activo que se comparte es el conocimiento, a través de los cursos diseñados para capacitar por medio de la plataforma digital. <https://platzi.com>

5. PRODUCTO COMO SERVICIO

Delcop Colombia SAS (Colombia) es una empresa que se especializa en la comercialización y arrendamiento de máquinas impresoras, toner y equipos multifuncionales, tanto nuevos como remanufacturados, a clientes corporativos como oficinas y empresas. <https://www.delcop.com.co>

Citrix (EEUU / LATAM) es una empresa que ayuda a sus clientes a alojar la infraestructura, los recursos de red y el almacenamiento en la nube y transmite un escritorio virtual en el dispositivo del usuario. <https://www.citrix.com/es-mx/>

Posada (Perú) se dedica al alquiler de maquinaria operada para construcción, industria y minería. <https://posada.pe/alquiler-de-maquinaria-operada-construccion/>

MrJeff (EEUU – Uruguay) es una franquicia de lavandería y tintorería con operaciones en Latinoamérica. Ofrecen el servicio de lavado a domicilio, así que el cliente paga por el resultado en lugar de acceder a la máquina lavadora. <https://jeff.com/uy/mrjeff/>

MyLoops (Argentina) es una empresa que vincula al usuario con suscripciones mensuales a productos como vinos, delicatessen, productos de mascotas entre otras. <https://myloops.ar>

6. MATERIA PRIMA ORGÁNICA

Rebono (Argentina) empresa que fabrica máquinas para hacer compost y así aprovechar residuos orgánicos. <https://www.rebono.org>

Leho SAS (Colombia) Dentro de su portafolio de productos, ofrece el dispositivo SECCO, el cual es un inodoro que no utiliza agua, útil en lugares con estrés hídrico. Asimismo, el dispositivo permite la utilización de los residuos orgánicos para generar por ejemplo biofertilizantes. <https://www.leho.com.co>.

Atesa de Occidente (Colombia) Concesión de servicio de limpieza que procesa y utiliza aguas residuales a partir de lixiviados de un relleno sanitario para hidro lavado de plazas, parques, puentes peatonales y monumentos. <http://www.atesadeoccidente.com/>

Relleno Sanitario Doña Juana (Colombia) a partir de los residuos orgánicos que llegan al relleno sanitario, se captan los gases, se transportan a la planta y finalmente se incineran para producir

energía eléctrica. <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/planta-de-biogas-dona-juana-en-bogota>

Verde Compacto (México) emprendimiento que desarrolla sistemas de cultivo interior con tecnología de hidroponía vertical. <https://verdecompacto.com>

[1] Chile (17), Perú (8), Ecuador (7), Argentina (6), Costa Rica (5), El Salvador (4), Panamá (4), Paraguay (4), Uruguay (4), Colombia (4), Brasil (3), Puerto Rico (3), República Dominicana (3), Bolivia (2), México (2), Nicaragua (2), Cuba (1), Guatemala (1), Honduras (1) y Venezuela (0).

Referencias

- Antikainen, M., Uusitalo, T., y Kivikytö-Reponen, P. (2018). Digitalisation as an enabler of circular economy. *Procedia Cirp*, 73, 45–49.
- Barreiro - Gen, M., y Lozano, R. (2020). How circular is the circular economy? Analysing the implementation of circular economy in organisations. *Business Strategy and the Environment*, 29(8), 3484–3494.
- BBC Mundo. (2021). El “domo de calor” por el que Canadá y el noroeste de EE.UU. batieron sus récords de temperatura y dejó decenas de muertos. Recuperado el 2 de agosto de 2022, de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-57646374#:~:text=batieron sus récords de temperatura y dejó decenas de muertos,-Redacción&text=Canadá registra la temperatura más,ya dejó decenas de muertos.>
- Benyus, J. M. (2009). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. New York: HarperCollins.
- Bocken, N. M. P., De Pauw, I., Bakker, C., y Van Der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of industrial and production engineering*, 33(5), 308–320.
- Boulding, K. E. (1966). The Economics of the Coming Spaceship Earth. En *Environmental quality in a growing economy: Essays from the sixth RFF forum* (pp. 3–14). New York: RFF Press.
- Brydges, T. (2021). Closing the loop on take, make, waste: Investigating circular economy practices in the Swedish fashion industry. *Journal of Cleaner Production*, 293, 126-245.
- Carrillo González, G., y Pomar Fernández, S. (2021). La economía circular en los nuevos modelos de negocio. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 9(23), 0-10.
- Centobelli, P., Cerchione, R., Chiaroni, D., Del Vecchio, P., y Urbinati, A. (2020). Designing business models in circular economy: A systematic literature review and research agenda. *Business Strategy and the Environment*, 29(4), 1734–1749.
- Di Maio, F., Rem, P. C., Baldé, K., y Polder, M. (2017). Measuring resource efficiency and circular economy: A market value approach. *Resources, Conservation and Recycling*, 122, 163–171.
- DW. (2021). Los daños por las inundaciones en Alemania superan los 29.000 millones. Recuperado el 2 de agosto de 2022, de Europa al día website: <https://www.dw.com/es/los-daños-por-las-inundaciones-en-alemania-superan-los-29000-millones/a-59746152#:~:text=Europa al día,Los daños por las inundaciones en Alemania superan los>

- 29.000, menos 29.200 millones de euros.&text=El importe multiplica varias v
- Earth Overshoot Day, y Global Footprint Network. (2021). Día de sobregiro de la Tierra. Recuperado el 10 de febrero de 2022, de <https://www.overshootday.org/newsroom/press-release-june-2021-spanish/>
- Ferasso, M., Beliaeva, T., Kraus, S., Clauss, T., y Ribeiro - Soriano, D. (2020). Circular economy business models: The state of research and avenues ahead. *Business Strategy and the Environment*, 29(8), 3006–3024.
- Flores Sánchez, E. M., Flores Delgado, J. A., Rodríguez Batres, A., y Varela Espidio, J. B. (2020). El distintivo de Empresa Socialmente Responsable como elemento para la creación de valor económico de una empresa. *RECAI Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática*, 9(25), 17–41.
- France 24. (2021). La crisis por los incendios forestales en California escala en medio de vientos extremos. Recuperado el 2 de agosto de 2022, de <https://www.france24.com/es/ee-uu-y-canadá/20210819-california-incendios-caldor-vientos-dixie>
- Gallego-Schmid, A., Chen, H.-M., Sharmina, M., y Mendoza, J. M. F. (2020). Links between circular economy and climate change mitigation in the built environment. *Journal of Cleaner Production*, 260, 115-121.
- Geissdoerfer, M., Pieroni, M. P. P., Pigosso, D. C. A., y Soufani, K. (2020). Circular business models: A review. *Journal of Cleaner Production*, 277, 123-741.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., y Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy—A new sustainability paradigm? *Journal of cleaner production*, 143, 757–768.
- Gobierno de la Republica de Colombia. (2019). Estrategia Nacional de Economía Circular: Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio. (p. 86). p. 86. Bogotá D.C: Presidencia de la República; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
- Harris, S., Martin, M., y Diener, D. (2021). Circularity for circularity's sake? Scoping review of assessment methods for environmental performance in the circular economy. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 172–186.
- International Standards Association [ISO]. (2022). ISO/WD 59004: Circular economy — Framework and principles for implementation. Recuperado el 9 de febrero de 2022, de <https://www.iso.org/standard/80648.html>
- Kirchherr, J., Reike, D., y Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232.
- Korhonen, J., Nuur, C., Feldmann, A., y Birkie, S. E. (2018). Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production*, 175, 544–552.
- Lacy, P, y Rutqvist, J. (2016). *Waste to Wealth: The Circular Economy Advantage*. Palgrave Macmillan UK
- Lacy, Peter, Long, J., y Spindler, W. (2020). *The Circular Business Models BT - The Circular Economy Handbook: Realizing the Circular Advantage* (Peter Lacy, J. Long, y W. Spindler, Eds.). London: Palgrave Macmillan UK.

- Lewandowski, M. (2016). Designing the business models for circular economy —Towards the conceptual framework. *Sustainability*, 8(1), 43.
- Lieder, M., y Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 115, 36–51.
- Lifset, R., y Graedel, T. E. (2002). Industrial ecology: goals and definitions. En R. U. Ayres y L. W. Ayres (Eds.), *A Handbook of Industrial Ecology* (pp. 3–15). Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- Lüdeke - Freund, F., Gold, S., y Bocken, N. M. P. (2019). A review and typology of circular economy business model patterns. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 36–61.
- MacArthur, E. (2013). Towards the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 2, 23–44.
- MahmoumGonbadi, A., Genovese, A., y Sgalambro, A. (2021). Closed-loop supply chain design for the transition towards a circular economy: A systematic literature review of methods, applications and current gaps. *Journal of Cleaner Production*, 323, 101-129.
- Margolis, J. D., Elfenbein, H. A., y Walsh, J. P. (2009). Does it pay to be good... and does it matter? A meta-analysis of the relationship between corporate social and financial performance. SSRN, 1–68.
- Martínez-Cerna, L., Henríquez-Aravena, A., Freire-Castello, N., y Rodríguez-Urrutia, R. (2019). Economía circular y políticas públicas: Estado del arte y desafíos para la construcción de un marco político de promoción de economía circular en América Latina. Lima.
- McDonough, W., y Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way we Make Things* (1a ed.). New York: North point press.
- Nature. (2021). Australian bush fires belched out immense quantity of carbon. Recuperado el 2 de agosto de 2022, de <https://www.nature.com/articles/d41586-021-02509-3#:~:text=The extreme bush fires that,1 published today in Nature.>
- Nußholz, J. L. K. (2017). Circular business models: Defining a concept and framing an emerging research field. *Sustainability*, 9(10), 1810.
- OECD. (2009). Guidance manual for the implementation of council decision c(2001)107/final, as amended, on the control of transboundary movements of wastes destined for recovery operations. Recuperado de <https://www.oecd.org/env/waste/guidance-manual-control-transboundary-movements-recoverable-wastes.pdf>
- OECD. (2020). The Circular Economy in Cities and Regions. Recuperado el 3 de diciembre de 2020, de <https://www.oecd.org/regional/cities/circular-economy-cities.htm>
- Pearce, D. W., y Turner, R. K. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. New York: Harvester Wheatsheaf.
- Petticrew, M., y Roberts, H. (2006). *Systematic Reviews in the Social Sciences* (M. Petticrew y H. Roberts, Eds.). Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.
- Sánchez-López, E., González-Espinoza, M., y Gonzalez-Larrinaga, L. A. (2019). Evaluación de los factores que influyen sobre la percepción de los empleados en cuanto a la situación de responsabilidad social de una empresa manufacturera. *RECAI Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática*, 24(9), 24–35.

- Scheel, C. (2021). May Circular Economy make sustainability strategies financially rewarding in Latin America? *Cuadernos de Administración*, 37(70), e1011489–e1011489.
- Sen, S., Bhattacharya, C. B., y Korschun, D. (2006). The role of corporate social responsibility in strengthening multiple stakeholder relationships: a field experiment. *Journal of the Academy of Marketing science*, 34(2), 158–166.
- Sillanpää, M., y Ncibi, C. (2019). *The Circular Economy: Case Studies about the Transition from the Linear Economy*. Academic Press.
- Singh, P. K., Shukla, P., Verma, S. K., Mishra, S., y Parhi, P. K. (2022). Zero - Waste Biorefineries for Circular Economy. *Biotechnology for Zero Waste: Emerging Waste Management Techniques*, 439–456.
- Stahel, W R, y Reday, G. (1976). The potential for substituting manpower for energy, report to the Commission of the European Communities.
- Stahel, Walter R. (2008). *The performance economy: business models for the functional service economy*. Handbook of Performability Engineering. London: Palgrave Macmillan.
- Stahel, Walter R. (2010). *The Performance Economy* (1a ed.). London: Palgrave Macmillan.
- The Guardian. (2021). 'It's alarming': intense rainfall and extreme weather become the norm in northern China. Recuperado de <https://www.theguardian.com/world/2021/nov/09/intense-rainfall-extreme-weather-northern-china>
- UNEP. (1989). *The Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal*. United Nations Environment Programme. Recuperado de <https://www.basel.int/portals/4/basel-convention/docs/text/baselconvention-text-e.pdf>
- Wautelet, T. (2018). *The Concept of Circular Economy: its Origins and its Evolution*. Working Paper.
- White, R. (1994). Preface. En B. R. Allenby y R. J. (Eds.), *The Greening of Industrial Ecosystems*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Winans, K., Kendall, A., y Deng, H. (2017). The history and current applications of the circular economy concept. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, 825–833.
- Xavier, L. H., Giese, E. C., Ribeiro-Duthie, A. C., y Lins, F. A. F. (2021). Sustainability and the circular economy: A theoretical approach focused on e-waste urban mining. *Resources Policy*, 74, 101467.