

**Tendencias de la economía circular dentro de un modelo empresarial. Una visión
desde la academia.**

Circular economy trends within a business model. A view from the academy.

Sonia Leyva Ricardo¹.

Universidad UTE sonia.leyva@ute.edu.ec

José Pancorbo Sandoval².

Universidad UTE jose.pancorbo@ute.edu.ec

Yasniel Sánchez Suárez³.

Universidad de Matanzas yasnielsanchez9707@gmail.com

José Carlos Pancorbo Leyva⁴.

Investigador independiente josecarlitospancorbo@gmail.com

Recibido: abril/2023

Aceptado: septiembre/2023

Publicado: diciembre/2023

Cómo citar:

Leyva, S.; Pancorbo, J.; Sánchez, Y.; Pancorbo, J. (2023). Tendencias de la economía circular dentro de un modelo empresarial. Una visión desde la academia. Revista Científica Mundo Recursivo, 6(2), 110-131.

¹ Ingeniera Industrial. Máster en contaminación ambiental. Mención gestión ambiental y protección de los recursos naturales. Docente Universidad UTE, Sede Santo Domingo, Ecuador. <http://orcid.org/0000-0002-4556-2301>

² Licenciado en Economía. PhD en Administración y Dirección de Empresas. Docente Universidad UTE, Sede Santo Domingo, Ecuador. <http://orcid.org/0000-0002-8082-6720>

³ Ingeniero Industrial. Máster en Administración de Empresas, mencion Gestión de producción y servicios PhD en Ciencias Técnicas. Docente Universidad de Matanzas, Facultad de Ingeniería Industrial. Matanzas, Cuba. <https://orcid.org/0000-0003-1095-1865>

⁴ Ingeniero Industrial. <https://orcid.org/0000-0001-9142-8747>

Resumen

La economía circular mencionada de forma reiterada en los últimos años por políticos y empresarios, cuando se hace referencia a procesos de gestión ambiental en el sector empresarial, los desafíos socio ecológicos del Antropoceno, han propiciado que el concepto de economía circular sea parte de un modelo de transición hacia un futuro sostenible, justo y resiliente, pero que además sea eficiente y eficaz económicamente. La definición actual, los objetivos y las formas de implementación de la economía circular aún son poco claros, inconsistentes y cuestionados, tal y como demuestra Akyazi (Akyazi et al, 2023) . Al mismo tiempo diferentes actores y sectores están articulando discursos circulares que se alinean con sus intereses, y que a menudo no examinan suficientemente las implicaciones ecológicas, sociales y políticas de la circularidad, tal y como queda demostrado en el 2023 por Akyazi (Akyazi et al, 2023) y que se expondrán en el presente estudio. Los autores del presente artículo, científico hacen una revisión de algunas de los actuales puntos de vista sobre los modelos de economía circular, expuestos por diferentes tendencias del pensamiento económico y social a nivel internacional.

Palabras claves: economía circular, modelo económico, estrategias empresariales, sistema de indicadores económicos y sociales

Summary

The circular economy, mentioned repeatedly in recent years by politicians and businessmen, when referring to environmental management processes in the business sector, the socio-ecological challenges of the Anthropocene, have led to the concept of the circular

economy being part of a model of transition towards a sustainable, fair and resilient future, but one that is also economically efficient and effective. The current definition, objectives and ways of implementing the circular economy are still unclear, inconsistent and questioned, as demonstrated by Akyazi (Akyazi et al, 2023). At the same time, different actors and sectors are articulating circular discourses that align with their interests, and that often do not sufficiently examine the ecological, social and political implications of circularity, as demonstrated in 2023 by Akyazi (Akyazi et al. , 2023) and that will be presented in the present study. The authors of this scientific article review some of the current points of view on circular economy models, presented by different trends in economic and social thought at an international level.

Keywords: circular economy, economic model, business strategies, system of economic and social indicators

Introducción

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

La Economía Circular (EC), según Lazarevic y Válvula (2017) se ha convertido en un “concepto de referencia” que ha llamado la atención de todos los sectores de la sociedad en los últimos años, incluyendo academia, empresas, ONG y gobiernos, lo cual se origina en

que la economía circular, frente al actual modelo de producción y consumo, conduce a la optimización del uso de recursos a través de una mayor eficiencia de transición de ciclos abiertos a ciclos cerrados de materiales y energía y procesos de producción menos derrochadores (Sánchez Suárez et. al., 2023). El desarrollo de la EC implica la prevención de pérdida de material tal como lo presentan González Ordaz y Vargas-Hernández (2022) y apoya los conceptos presentados por Park y Chertow (2014) sobre los residuos como recurso utilizable.

Estudios desarrollados por la Fundación Ellen Mac Arthur argumenta que el uso de productos al final de su vida debe implicar la atención por parte de la etapa del proyecto. También es importante en este sentido la integración de un ecodiseño que pretende reducir el impacto ambiental en el ciclo de vida del producto. (Sánchez Suárez, et al 2022).

La EC promueve un uso más eficiente y por ende un adecuado impacto con el medio ambiente de recursos para implementar una economía más limpia, caracterizada por un nuevo modelo innovador (Ellen Fundación Mac Arthur, 2012; Stahel, 2010), así como por los efectos de equidad esperados en y entre generaciones en términos tanto de la eficiencia en el uso de los recursos naturales.

La EC ha evolucionado en las últimas tres décadas, incorporándose diferentes conceptos, que han enriquecido su estructura como son los siguientes "Principios 3R": Reducción, Reutilización y Reciclaje (Potting, Hekkert, Worrell , Hanemaaijer (2017). Cuando se hace referencia a reducir o el "recurso eficiente", se propone reducir los insumos, aumentando el bienestar económico y social a nivel mismo tiempo, tal y como indica en el 2019 Andrade y Bragana.

Quizás uno de los principios más controvertidos en los últimos años ha sido el denominado “principio de reutilización”, defendido por Stahel en 2010, el cual se refiere a cualquier operación por la cual los productos o componentes que no son residuos se utilizan de nuevo para el mismo fin para el que fueron diseñado. La reutilización de materiales o componentes es útil en términos de beneficios ambientales porque requiere menos recursos, menos energía y menos mano de obra en comparación con la producción de nuevos productos a partir de materiales extraídos directamente de la naturaleza (Akyazi,Goti, Bayón, Kohlgrüber y Schröder, 2023).

En tanto que cuando se hace referencia al “reciclaje de residuo” se están haciendo referencia a la oportunidad de capitalizar de los recursos utilizados y de reducir la cantidad de residuos a tratar y (o) disminuir, reduciendo así el impacto sobre el medio ambiente (Nelles Gruenes, Morscheck, (2016) y Niero, Hauschild (2017).

El concepto de economía circular a menudo se confunde con el proceso de reciclaje, tal y como advierte los expertos Strat y Săseanu (2017); lo cual incide en que la visión más común y más equivocado, es identificar este concepto a gestión ambiental. Considerando esta distorsión y los riesgos que implica, es importante comprender la complejidad del mecanismo que debe ponerse en marcha para el desarrollo de una economía circular, tales como tecnología fuerza laboral altamente preparada para desarrollar procesos productivos con desechos que se convertirán en materia prima secundaria de alto valor económico y social, tal y como señala los autores Yi y Liu, en el 2016.

En el 2020, Friant, Vermeulen, y Salomone en su estudio sobre tipología de EC, señalan que el concepto de EC en 2008 solo mostraría 20,570 resultados, la misma búsqueda en el 2020 conducía a más de 5,74 millones, superando así la popularidad de las muchas ideas

que lo originaron, como “ecología industrial” (1,01 millones de resultados), y “simbiosis industrial” (195.000), y las ideas que están directamente relacionadas como “cradle to cradle” (3,14 millones), “biomimetismo” (2,47 millones), y “economía de rendimiento” (224.000).

En general, el concepto es visto como una propuesta económica que puede contribuir a responder de forma resiliente a los desafíos del Antropoceno (Rizwan K. y Chakraborty, M. (2023). Desde la visión de la ES es la reutilización y no el reciclaje el principio básico en el que se centra el mismo, lo cual podría ayudar a reducir el impacto ambiental, así como a revitalizar la competitividad de economías locales y mejorar el bienestar de ciertos segmentos de la población (Castellani et al., 2015). Su mayor protagonismo es fundamental dados los límites y riesgos del reciclaje a nivel mundial mercado (Strat y Săseanu (2017) para lograr plenamente el objetivo de desacoplamiento absoluto.

Desde su presentación por vez primera en la década del 90 del pasado siglo, EC se conceptualiza como una alternativa modelo a la economía neoclásica, tanto en la teoría como en la práctica, ya que enfatiza el papel fundamental del medio ambiente, sus funciones, así como las relaciones entre los entornos naturales y el sistema económico. Indudablemente la EC considera en su definición de eficacia al medio ambiente como fuente de financiamiento para el rediseño de las actividades industriales.

La gestión ambiental según el razonamiento diseñado, en la EC debe contribuir a reducir o eliminar las pérdidas que puedan asociarse con el proceso productivo, considerando los residuos al final de su vida deben capitalizarse como flujos de materiales o como fuentes para la producción de energía.

A partir de la consulta de estudios precedente como el de los expertos Mohamad , Mostafa & Ahmed R ElMelegy (2021), se considera que es importante la inclusión en el diseño de productos y procesos, lo cual permite cerrar el ciclo de materia y energía (ciclo completo), maximizando el desperdicio utilización, minimizando el uso de materiales vírgenes y minimizando la liberación de materiales nocivos para el medio ambiente, cumplimentando así la filosofía central de la economía circular que es convertir en recursos a los residuos de otras actividades productivas.

La mayoría de los expertos son optimistas y consideran que la EC puede contribuir a lograr la eficiencia en el proceso productivo, a través de identificar solución escasez de recursos, como pueden ser los bioquímicos, o la interrupción del flujo y el cambio climático, todo mientras se revitaliza economías locales y regionales (Liu H, Chen H, Hong R, et al.2020). Algunos autores se refieren a la inserción de nuevos modelos como el denominado proveedor de Km 0 o productos de proximidad. Este tipo de productos cada vez es más frecuentes en los supermercados, una fórmula con la que las empresas aportan al bienestar ambiental y fomentan la economía circular, local y más solidaria (Mohamad , Mostafa & Ahmed R ElMelegy (2021).

Circularidad de la actividad empresarial como factor de competitividad

Como se ha expuesto en las líneas anteriores la transición integral y global hacia una economía más circular necesita modelo comerciales innovadores que puedan promover una producción y un consumo más sostenibles siendo ejemplo de ello, los proyectos que desarrolla la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) desde el 2015 con la colaboración de la Fundación Ellen MacArthur sobre los potenciales de circularidad de recursos en grandes economías como India y China.

La circularidad como parte de los procesos productivos inicia a incluirse dentro de las líneas de trabajo de varios organismos internacionales como son la CEPAL y el BID, sobre todo en lo referido a los retos de los subsidios a los combustibles fósiles y la pesca.

Indudablemente la implementación de este tipo de acciones no se puede aplicar dentro de las cadenas de valor internacionales simplemente promoviendo y promulgando normas nacionales e internacionales, pues si bien algunas entidades como son las empresas industriales han logrado resultados favorables en la reducción de sus huellas sociales y ambientales, no se puede aún asegurar que se considere a la Responsabilidad Social Corporativa (RSC), como un valor agregado estratégico en el posicionamiento de dichas empresas.

En el 2021 la CEPAL (Martínez et. al. 2021) consideraban que no se había logrado aún descifrar por parte de muchos empresarios el código de la EC, por lo que se necesitaban más investigaciones empíricas, que demuestren con evidencias las oportunidades que brindan este tipo de modelo para el desarrollo eficiente y eficaz de la empresa en un entorno tan disruptivo como el actual aunque es permisible seguir aportando al estado del arte sobre las implicaciones de la economía circular en la realidad técnica y social del entorno.

La incomprensión sobre los principios de este modelo por parte de muchos actores locales y el oportunismo político de directivos en procesos de gobernanza, son dos factores que socaban la estructura conceptual y que favorecen a la distorsión de considerarla una nueva variante de gestión ambiental.

Economía Circular desde un enfoque tecnocentrico.

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

En el 2012 (Abdallah et.al., 2012) advertían que la EC era un concepto útil para organizar tratamientos regenerativos y restauradores para los sistemas de producción y consumo, pero que no se basaba en ninguna economía modelo o teoría filosófica constatada completamente, lo cual sigue siendo en el presente una importante limitación para su comprensión y adecuada aplicación (Sánchez Suárez et al 2023). La importancia del enfoque tecnocéntrico incrementa la implementación de directivas sobre la restricción del uso de determinados productos como es el caso de sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos (Directiva RoHS), que aumenta la oportunidad económica y la rentabilidad del reciclaje de residuos de este tipo de equipo. Debe recordarse que la normativa RoHS (acrónimo de *Restriction of Hazardous Substances*), es una directiva europea que trata aspectos relacionados con la electrónica, que indica desde el año de 2006, que cualquier producto que se introduzca en el mercado ha de cumplir con esta normativa, en la que se limita el uso de diez sustancias peligrosas encontradas con frecuencia en aparatos eléctricos y electrónicos (Comisión Europea, 2011).

Indudablemente esta visión tecnocéntrica, requiere de herramientas de ecoeficiencia y economía circular que deben propiciar ganancias económicas, ambientales y sociales, además de ayudar a empresas e investigadores a colaborar y acelerar la transición hacia una

sustentabilidad estable, a través de acciones como pueden ser simulación e Internet de las cosas, más apropiados para el diseño de entornos y ecodiseño; Internet de las cosas, que habilitó la estructura de logística inversa y big data; y cloud computing, que generarían, por ejemplo, un sistema de selección de proveedores en la cadena de suministro verde.

Los autores del presente estudio estiman que es importante considerar como parte etimológica del concepto de economía circular, la visión tecnocéntrica, que defienden expertos como Gregson en el 2015 ya que se hace indispensable la implementación de innovaciones técnicas, que pueden transformar la producción industrial sin tener que cambiar las relaciones de poder socioeconómico.

Las visiones tecnocéntricas de la economía circular son, por lo tanto, prácticas y aplicables, lo que los hace atractivos para atraer la atención a los actores locales que buscan ganar-ganar soluciones para conciliar los objetivos medioambientales y económicos.

Implicaciones de un sistema de indicadores para implementar la circularidad en la gestión empresarial.

Indudablemente la aplicación de un modelo de economía circular supone generar un sistema de indicadores que permita evaluar sus resultados en un determinada empresa o sector económico. Los principios 3R ampliamente promovidos se extienden hasta 10R (Rechazar, Repensar, Reducir, Reutilizar, Reparar, Restaurar, Remanufacturar, Reutilizar, Recycle & Recover) en una Economía Circular, que sustituye al “End of Life” de los productos productivos tradicionalmente desarrollados en cualquier sector empresarial (Rizwan y Chakraborty, 2023).

El nivel de aceptación a la aplicación de modelos de EC en la industria y en los servicios es aún muy bajo y difícil de evaluar por ausencia de este tipo de estudio, tal y como plantean los estudios de la CEPAL en el 2021 (Martínez et al 2021). El concepto de EC ha ganado reconocimiento académico, gubernamental y organizacional. Se están llevando a cabo diversas iniciativas tomado en todo el mundo hacia la adopción de una economía circular en sectores tan importantes como el de la construcción.

Los expertos Rizwan y Manjari (2023) identifican la existencia de una serie de estrategias encaminadas a insertar modelos de economía circular, mencionando a las siguientes como importantes de considerar al momento de crear un sistema de indicadores que midan la efectividad de procesos de economía circular, como podrían ser programas de cero residuos.

Casos de buena práctica en este sentido son el Programa de Acción de Residuos y Recursos, Reino Unido, el Zero Energy Standard Brasil, 2017 y la Ley de Protección del Medio Ambiente, EE. UU (Rizwan y Manjari 2023).

Ormazábal en 2014, identifica como punto de partida al desarrollo de un sistema de indicadores, el desarrollo del denominado Enviromental Management Model (EMM), y considera como potenciales desarrolladores de este tipo de indicadores a aquellas empresas que cumplan los siguientes requisitos:

- Generar requisitos legales asociados a las exigencias medioambientales de las diferentes leyes que debe cumplir la empresa.
- Asignación de un responsable del área de gestión ambiental como parte del organigrama de la empresa.

- Certificaciones ambientales como la ISO 14001
- Aplicar el Modelo ECO2, que se refiere a la integración de la gestión ambiental dentro de los sistemas de mejora de toda la organización.
- Desarrollar un esquema del denominado modelo de *Evaluación del Análisis del Ciclo de Vida*, lo cual posibilita evaluar el impacto ambiental del producto desde la obtención de materias primas hasta la reutilización o disposición como desecho.
- Evidenciar que existe reconocimiento social de la empresa como líder en gestión ambiental

Por otra parte, el experto Suazo Páez (2017) determina ocho factores críticos de éxito que deben cumplirse para la transición hacia una economía circular y que por ende se constituyen en parámetros a considerar en la construcción de un sistema de indicadores que evalúen la efectividad de un modelo de economía circular. Dichos factores son:

1. Enfoque en la generación de energías renovables y limpias.
2. Sistema de incentivos que penalice la deposición en vertederos y/o estimule con bonificación a la circularidad y prolongación de los ciclos
3. Sistemas que estimulen las inversiones para el tratamiento de residuos orgánicos
4. Sistema de logística inversa para los ciclos técnicos enfocados en compartir, prolongar el uso y redistribución de objetos y materiales:
5. Infraestructura y sistemas facilitadores para la separación en origen. En este caso, se identifica la falta de infraestructura interna-
6. Responsabilidad extendida del productor (REP).
7. Destinar el reciclaje u otro tipo de valorización con la aplicación de la responsabilidad extendida del productor y los instrumentos de gestión enfocados en el control.

8. Incentivar la ecoinnovación y el ecodiseño.
9. Introducir cambios en los contenidos educativos vinculados al uso de economía circular.

Evidentemente la complejidad de la economía circular, al incluir un amplio espectro de áreas, propicia que aún no se pueda validar un sistema de indicadores totalmente adecuado a todas las áreas implicadas en un proceso de esta índole.

Revisión de metodologías para el desarrollo de modelos de economía circular

Por supuesto que para la sustentación de un adecuado sistema de indicadores debe este responder a una determinada metodología. Una vez realizada por parte de los autores del presente estudio una revisión de bibliografía, identificar entre las más relevantes las siguientes:

I. Metodología CEPAL (2022)

Desde el 2020, se han incrementado las propuestas para evaluar el avance de la EC en diversas áreas productivas siendo desde el punto de vista de los autores de presente estudio uno de los más integradores el que presenta en el 2022 la CEPAL.

Como primera dimensión, se considera a los recursos utilizados por las diferentes partes de la cadena del valor.

En segundo nivel se realizar procesos de innovación del tipo circular en el desarrollo productivo donde se consumen materiales y ocurre un proceso de transformación de productos y servicios en las diferentes etapas de dicho proceso productivo. Se debe considerar que en un proceso de innovación circularidad se debe lograr elevar la eficiencia en la conversión de los materiales en recursos a partir del uso de tecnologías innovadoras.

En un tercer momento se debe considerar la viabilidad de la innovación circular como un importante factor de generación de clúster empresariales con nexos con los actores públicos. El empleo de herramientas asociadas a variables de calidad y a la integración de las nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial, contribuyen al desarrollo de un modelo de economía circular.

Como última etapa se concreta un pacto publico privado como punto neurálgico, que como propone la CEPAL debe tener en cuenta iniciativas de infraestructura pública en áreas urbanas (C. de Miguel et al, 2021).

En este modelo, cada etapa considera categorías de hitos que posibilitan valorar progresos y procedencias de economía circular en series productivas y en territorios. Las series de materiales igualan de manera cualitativa las características de recursos y su potencial de aprovechamiento a partir de la tipificación de la homogeneidad, volumen y circularidad; centrado en tecnologías de recursos recuperados en referencia a los recursos extraídos. La variable asociada a la innovación tecnológica posibilita identificar los modelos de innovación circular, incrementando su potencial de posicionamiento a partir del análisis de la eficacia que se obtenga.

Es importante considerar la generación de programas de capacitación que consideren métodos de información, al igual que los alicientes de estímulo económico y político como instrumentos de incentivación, de forma tal que las empresas se sientan estimuladas a participar en estos nuevos procesos de regulación ambiental y económica.

Por último, el procedimiento, considera contiene diversos tipos de indicadores para valorar los progresos de la economía circular de cadenas productivas privadas en una zona

geográfica explícita, generándose indicadores centrados que deben tener un comportamiento cuantitativo, continuo, binario y discreto.

La Fundación Ellen MacArthur propone seis acciones que se pueden adoptar por las empresas y los gobiernos con el objetivo de ir desarrollando procesos que deriven a una EC, que se constituyen en las siguientes variables: regenerar, compartir, optimizar, bucle, virtualizar e intercambiar, que conforman el denominado marco RESOLVE (por las siglas de las iniciales de las palabras inglesas). Los estudios desarrollados por esta fundación indican que estas acciones deben incrementar el uso de activos físicos, que posibiliten incrementar la vida y cambiar el uso de los recursos de fuentes finitas a renovables.

Conclusiones

Las revisiones bibliográficas realizadas por los autores del presente estudio indican que la evaluación de un modelo circular empresarial se caracteriza por múltiples interdependencias entre varios desempeños. objetivos de circularidad, desempeño económico, ambiental y social. Un sistema de medición del desempeño que tenga en cuenta estas variables no se puede lograr íntegramente en este momento, sin embargo, se pueden identificar acciones efectivas, involucrando a las diferentes actrices interesadas y predecir hasta cierto punto, las consecuencias no deseadas de las acciones.

Indudablemente el modelo de economía circular que debe ser considerado por las empresas debe definir el cumplimiento de objetivos de desempeño y definir la vida útil (el período de tiempo de uso, recuperación y reutilización hasta la destrucción final), de forma tal de poder optimizar los recursos humanos y materiales que se emplearan en el proceso productivo.

Por lo tanto, debe considerarse estrategias de economía circular que puedan ser utilizadas y replicadas en diferentes proyectos empresariales. Los procesos productivos deben integrar el enfoque de EC como estrategia para responder de forma eficiente a la creciente demanda de recursos considerando necesariamente los principios R y su integración en las diferentes etapas del proceso productivo y post productivo,-

De igual modo debe considerar el uso de herramientas de circularidad, que posibiliten la gestión eficaz de residuos, como puede ser el desarrollo de pymes que se centren en la minería urbana y con plan de acción de economía que se sustente en obtener beneficios que cierren exitosamente el ciclo de vida de los procesos productivos.

El desarrollo del conocimiento relacionado con la EC en la actividad empresarial debe ser permanente considerando que los cambios en los procesos productivos son también constantes en un entorno BANI (Frágil, Ansioso, No lineal e Incomprensible), que considera entre otras barreras las de financiación y de control de la gestión empresarial, lo cual contribuye a la resistencia de los empresarios y políticos a integrar el modelo de EC al ser procesos que conllevan generalmente inversiones importantes iniciales.

Dentro de la investigación de EC, mientras que la mayoría de los estudios abordan el tema desde una perspectiva macro o micro, muy pocos analizan la transición de las cadenas de suministro hacia un modelo económico más integral.

Como se demuestran en los estudios de la CEPAL (Martínez et al, 2021), si bien las empresas están comenzando a brindar ejemplos de implementación exitosa de prácticas de EC en sus procesos comerciales y a lo largo de sus cadenas de suministro, evidentemente las pequeñas y medianas empresas (PYME) aún se encuentran en una fase embrionaria de la

transición en general, y, en consecuencia, existe la oportunidad de profundizar el estudio sobre la adopción de prácticas de EC por parte de las PYME

Las empresas han ido avanzando en la adopción de una mayor circularidad no sólo internalizando principios más circulares sino también exigiendo las partes interesadas también sean más circulares (por ejemplo, seleccionando proveedores a través de criterios ambientales), contribuyendo a hacer viables los negocios circulares y permitiendo el crecimiento del mercado para (por ejemplo) productos elaborados a partir de materiales recuperados.

Este cambio de paradigma también requiere que el sector empresarial promueva políticas de abastecimiento que prioricen los negocios sostenibles, y también necesitan que incentivar prácticas de consumo que otorguen una mayor circularidad, con el fin de para permitir el desarrollo y el éxito de dichos negocios.

Se espera que estudios futuros aborden por separado el papel de cada una de las áreas de negocio aquí destacadas sobre la implementación y gestión de modelos de negocio circulares y también identificar los agentes que tienen la responsabilidad de gestionar los cambios en cada una de esas áreas.

Bibliografía

- Abdallah, T., A. Diabat, and D. Simchi-Levi. 2012. Sustainable supplychain design: A closed-loop formulation and sensitivity analysis. *Production Planning & Control* 23(2–3): 120–133
- Akyazi, T. Goti, A. Bayón, F., Kohlgrüber; M. y Schröder A. (2023) Identifying the skills requirements related to industrial symbiosis and energy efficiency for the European

- process industry Environmental Sciences Europe Disponible en <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.
- Andrade JB, Bragana L (2019) Assessing buildings' adaptability at early design stages. In: IOP conference series: earth and environmental science. Institute of Physics Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/225/1/012012>
- Bernon M, Tjahjono B, Ripanti E.(2018) Aligning retail reverse logistics practice with circular economy values: an exploratory framework. *Prod Plann Control*. 2018;29:483–497.
- Blomsma, F. and Brennan, G. (2017), The Emergence of Circular Economy: A New Framing Around Prolonging Resource Productivity. *Journal of Industrial Ecology*, 21: 603-614. <https://doi.org/10.1111/jiec.12603>
- C. de Miguel, K. Martínez, M. Pereira y M. Kohout,(2021) “Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/120), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021 Disponible <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47309-economia-circular-america-latina-caribe-oportunidad-recuperacion-transformadora>
- Calisto Friant; M. Vermeulen, W. y Salomone, R. (2020) A Typology of Circular Economy Discourses: Navigating the Diverse Visions of a Contested Paradigm *May 2020Resources Conservation and Recycling* 161 DOI:10.1016/j.resconrec.2020.104917

- Castellani, V. Serenella S. y Mirabella; N. (2014) Beyond the Throwaway Society: A Life Cycle-Based Assessment of the Environmental Benefit of Reuse Disponible en https://www.researchgate.net/publication/270223449_Beyond_the_Throwaway_Society_A_Life_Cycle
- Ellen Fundación Mac Arthur (2012) Introducción a la economía circular Disponible en <https://ellenmacarthurfoundation.org/es/temas/presentacion-economia-circular/vision-general>
- González Ordaz GI, Vargas-Hernández JG. La economía circular como factor de la responsabilidad social. Revista de coyuntura y perspectiva. 2017 [acceso 05/06/2022];2(3):25. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/ec/v2n3_a04.pdf
- Gregson, N. Crang, M. , Fuller, S. Holmes, H. (2015) Interrogating the Circular Economy: The Moral Economy of Resource Recovery in the EU Revista Economy and Society VL - 44 DO - 10.1080/03085147.2015.1013353
- Heshmati, A., Geng, Y., Yu, X. (2013), A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation. Journal of Cleaner Production, vol. 42, pp. 215– 227. 34.
- Kumar H, Dora M. Citation analysis of doctoral dissertations t IIMA: A review of the local use of journals. Lib Collect Acquisit Tech Serv. 2011;35:32–39.
- Lazarevic D, Valve H (2017) Narrating expectations for the circular economy: Towards a common and contested European transition. Energy Research & Social Science 31: 60-69

- Liu H, Chen H, Hong R, et al.. Mapping knowledge structure and research trends of emergency evacuation studies. *Saf Sci.* 2020;121:348–361.
- Mercante I, Bovea MD. (2021) Life cycle sustainability assessment: Lessons learned from case studies. *Environmental Impact Assessment Review.* 2021;87:13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106517>
- Mohamad Alnajem, Mohamed M. Mostafa & Ahmed R ElMelegy (2021) Mapping the first decade of circular economy research: a bibliometric network analysis, *Journal of Industrial and Production Engineering*, 38:1, 29-50, DOI: 10.1080/21681015.2020.1838632 To link to this article: <https://doi.org/10.1080/21681015.2020.1838632>
- Nelles M, Gruenes J, Morscheck G. (2016) Waste management in Germany—development to a sustainable circular economy?. *Procedia Environ Sci.* 2016;35:6–14.
- Niero M, Hauschild MZ. (2017) Closing the loop for packaging: finding a framework to operationalize Circular Economy strategies. *Procedia Cirp.* 2017;61:685–690.
- Potting J, Hekkert MP, Worrell E, Hanemaaijer A (2017) Circular economy: measuring innovation in the product chain. Available: [https:// www. resea rchga te. net/ publi cation/ 31931 4335](https://www.researchgate.net/publication/319314335)
- Rizwan K. y Chakraborty, M. (2023) Identification of parameters and indicators for implementing circularity in the construction industry *Journal of Engineering and Applied Science* (2023) 70:77 <https://doi.org/10.1186/s44147-023-00251-3>
- Samaniego, J:L., Rondón Toro, E., Herrera Jiménez,J. Santor, E. (2022) Panorama de las hojas de ruta de economía circular en América Latina y el Caribe Comisión

- Económica para América Latina y el Caribe Documentos de Proyectos (LC/TS.2022/235) (CEPAL), 2022 Disponible en https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/48632/1/S2201064_es.pdf
- Sánchez Suárez, Y., Trujillo García, L. , Hernández Nariño, A., Cuervo Saiz,L., Sablón Cossio, N. y Marques León L. (2023) Una aproximación a la economía circular y su contribución en el contexto de la pandemia Información para directivos de la Salud. 2023 (en-abr);40:e1336. ECIMED Cuba.
- Stahel R., W. (2010). The Performance Economy, 2ª edth. Editorial Palgrave Macmillan, Hampshire (UK). ISBN: 978- 02-3058-466-2
- Standardisation E C (2018). Industrial symbiosis: core elements and implementation. Workshop Agreement. December. Tratto da [ftp:// ftp. Cence nelec. eu/ EN/ Resea rchIn novat ion/ CWA/ CWA17 354. pdf](ftp://ftp.Cenacelec.eu/EN/ResearchInnovation/CWA/CWA17354.pdf). Accessed 20 Feb 2023
- Strat, V.A., Teodor, C., Săseanu, A.S., (2018), The Characterization of the Romanian Circular Economy's Potential, at County Level, Amfiteatru Economic, 20(48), pp.278-293. 33.
- Tukker. A, Charter. M, Vezzoli. C. (2008). System innovation for sustainability: perspectives on radical changes to sustainable consumption and production. Inglaterra. Editorial Greenleaf Publishing. ISBN: 978-19-060-9303-7
- Vuță, M., Vuță, M., Enciu, A., Cioacă, S.I. (2018), Assessment of the Circular Economy's Impact in the EU Economic Growth, Amfiteatru Economic, 20(48), pp. 248-261 35.
- Wijkman, A. & Skanberg, K. (2015), The circular economy and benefits for society: Swedish case study shows jobs and climate as clear winners,

<https://groenomstilling.erhvervsstyrelsen.dk/sites/default/files/media/final-version-swedish-study-13-04-15-till-tryck-ny.pdf>, access on:10.02.2019 36.

WRAP (2018), Smart Growth: the economic case for the circular economy, https://www.bitc.org.uk/sites/default/files/smart_growth_economic_case_circular_economy_may_2018.pdf, access on 11.02.2019 37.

Yi, L., Liu, Z. (2016), Establishment of Evaluation Index System on Construction Enterprise's Circular Economy and Empirical Study, 4th International Education, Economics, Social Science, Arts, Sports and Management Engineering Conference (IEESASM 2016), Atlantis Press, pp. 695-698; <https://www.atlantispress.com/proceedings/ieesasm-16/25861266>, access on:11.03.2019 39.

Young Park, Y., R Chertow, M. (2014) Establishing and testing the "reuse potential" indicator for managing wastes as resources. *J Environ Manage* 2014 May 1;137:45-53. doi: 10.1016/j.jenvman.2013.11.053. Epub 2014 Mar 3. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24594758/>

Yuan, Z.W. et al. (2006), The Circular Ecology: A New Development Strategy in China, *Journal of Industrial Ecology* 10, pp.4-8 38.