

Economía circular y su aplicación en el sector empresarial: un enfoque teórico para la sostenibilidad económica local

Circular economy and its application in the business sector: a theoretical approach to local economic sustainability

Rodrigo Barra-Novoa ¹

RESUMEN

La economía circular se erige como un paradigma económico revolucionario que aspira a transformar los modelos de producción y consumo lineales en sistemas más sostenibles y eficientes. Este artículo realiza un análisis exhaustivo de los fundamentos conceptuales, aplicaciones prácticas y potenciales beneficios de la economía circular, poniendo especial énfasis en su implementación en pequeñas y medianas empresas (PYME) y economías locales. Al analizar las sinergias entre la economía circular y los Objetivos del Desarrollo Sostenible, el estudio revela oportunidades concretas para la creación de valor compartido, la innovación empresarial y la regeneración de ecosistemas. Así, se perfila un horizonte económico donde la sostenibilidad no es un obstáculo, sino el motor principal de crecimiento y bienestar social, ofreciendo un marco robusto para la toma de decisiones estratégicas en empresas y gobiernos comprometidos con un futuro resiliente y próspero.

Palabras clave: economía circular, economía verde, sustentabilidad, desarrollo inclusivo.

ABSTRACT

The circular economy stands as a revolutionary economic paradigm that aspires to transform linear production and consumption models into more sustainable and efficient systems. This article carries out an exhaustive analysis of the conceptual foundations, practical applications and potential benefits of the circular economy, placing special emphasis on its implementation in small and medium-sized enterprises (SMEs) and local economies. By analyzing the synergies between the circular economy and the Sustainable Development Goals, the study reveals concrete opportunities for the creation of shared value, business innovation and the regeneration of ecosystems. Thus, an economic horizon is outlined where sustainability is not an obstacle, but the main engine of growth and social welfare, offering a robust framework for strategic decision-making in companies and governments committed to a resilient and prosperous future.

Key words: circular economy, green economy, sustainability, inclusive development

Recibido: 03/10/2022 Aceptado: 22/05/2023

¹ Doctor en Ciencias Jurídicas y Económicas por la Universidad Camilo José Cela – Madrid Correo: rodrigo.barra.novoa@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7204-1528>

1. INTRODUCCIÓN

Este artículo examina las principales aportaciones teóricas de la economía circular y sus implicaciones para el desarrollo sostenible de las economías regionales. Aunque el campo de estudio es relativamente nuevo, encontrándose en plena expansión y permanente redefinición (Geissdoerfer et al., 2017), esta investigación propone una revisión teórica sobre los orígenes, evolución e implicaciones de la economía circular en empresas y territorios.

La metodología incluye una exhaustiva revisión de literatura, abarcando artículos científicos, informes técnicos, libros y publicaciones relevantes (Ellen MacArthur Foundation, 2015; Kirchherr et al., 2017). Transversalmente, se apoya en la identificación de casos de estudio, analizando prácticas de economía circular en Europa, Estados Unidos y Chile. Esto incluye una selección de casos representativos de diferentes sectores productivos y empresas gacela de triple impacto (Barra, 2022).

66

El documento sistematiza elementos clave para la transición circular de los agentes económicos e industriales en los territorios, considerando los principales beneficios y aplicaciones prácticas para fomentar un paradigma económico más sostenible (Ghisellini et al., 2016). El objetivo es contrarrestar los modelos económicos lineales, democratizando el conocimiento y comprendiendo cómo las prácticas circulares ayudan a prolongar la disponibilidad de recursos ecológicos y a abastecer de forma inteligente las necesidades demográficas a nivel internacional (Murray et al., 2017).

Por último, el artículo analiza las ventajas, beneficios y sinergias de la economía circular, especialmente en lo que respecta al diseño de soluciones innovadoras para lograr una mayor claridad en los retos del desarrollo económico y la sostenibilidad local (Korhonen et al., 2018). Esta perspectiva integral contribuye a una comprensión más profunda de cómo la economía circular puede impulsar la transformación hacia modelos de desarrollo más sostenibles y resilientes (Prieto-Sandoval et al., 2018).

1.1. Objetivos de la investigación

1) Analizar los fundamentos conceptuales de la economía circular y su relación con los desafíos actuales de sostenibilidad, examinando cómo este enfoque responde a la búsqueda de bienestar y prosperidad económica mientras se reduce el impacto ambiental.

2) Evaluar el impacto de la adopción de prácticas de economía circular por parte de empresas y gobiernos en las economías regionales, con énfasis en la mitigación del impacto ambiental, la creación de empleos verdes y la optimización de la eficiencia productiva.

3) Identificar y analizar las oportunidades que ofrece la economía circular en el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), explorando su potencial para generar soluciones innovadoras que promuevan un futuro más sostenible y equitativo.

1.2. Hipótesis

- i. La implementación de principios de economía circular en las PYME y economías locales incrementa significativamente la eficiencia en el uso de recursos y fomenta prácticas circulares en los sectores productivos, resultando en un crecimiento económico más sostenible.
- ii. La adopción de modelos de economía circular contribuye positivamente al crecimiento económico sostenible y a la generación de empleos verdes, mediante la reducción de costos de producción y el aumento de la competitividad empresarial.
- iii. La economía circular actúa como un catalizador efectivo para mejorar la sostenibilidad territorial, promoviendo simultáneamente la diversificación económica, la optimización de costos y la conservación del medio ambiente en las regiones donde se implementa.

67

2. METODOLOGÍA

La investigación adopta un enfoque cualitativo y descriptivo, centrándose en un análisis crítico y exhaustivo de la literatura especializada en economía circular y su interrelación con el desarrollo sostenible de pequeñas empresas y economías locales. La investigación se estructura en torno a un marco narrativo diseñado para proporcionar una comprensión

integral del alcance teórico y las evidencias empíricas relacionadas con la aplicación práctica de los principios de la economía circular.

El proceso metodológico se desglosa en las siguientes etapas:

Revisión sistemática de la literatura: Se lleva a cabo una búsqueda exhaustiva en bases de datos académicas como Web of Science, Scopus y Google Scholar, utilizando palabras clave como "economía circular", "desarrollo sostenible", "pequeñas empresas" y "economías locales". Se seleccionan artículos publicados en los últimos diez años (2013-2023) para asegurar la actualidad de la información.

Análisis de contenido: Se emplea un análisis de contenido cualitativo para identificar temas recurrentes, conceptos clave y marcos teóricos predominantes en la literatura seleccionada. Este proceso permite la categorización y síntesis de la información recopilada.

Desarrollo del marco narrativo: Se construye un marco narrativo que integra los hallazgos de la revisión literaria, estableciendo conexiones entre los conceptos teóricos y su aplicación práctica en el contexto de las pequeñas empresas y economías locales.

Estudio de casos: Se incorpora el análisis de casos de estudio seleccionados, que ilustran la aplicación práctica de los principios de la economía circular en empresas de los Estados Unidos, Reino Unido, Países Bajos y Chile. Estos casos se seleccionan en base a su relevancia, diversidad geográfica y sectorial, y disponibilidad de datos.

Síntesis y triangulación: Se realiza una síntesis de los hallazgos obtenidos a través de la revisión de literatura, el análisis de variables e indicadores, y los estudios de caso. Este proceso de triangulación permite una comprensión más robusta y multifacética del fenómeno estudiado.

Esta metodología cualitativa y descriptiva permite una exploración profunda y matizada de la economía circular en el contexto de las pequeñas empresas y economías locales, facilitando la identificación de patrones, tendencias y áreas de oportunidad para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas.

3. RESULTADOS

3.1. Revisión de la literatura

La economía circular es un concepto que pretende cambiar la forma en que se producen y consumen los bienes y servicios, con el objetivo de reducir el impacto medioambiental y promover la sostenibilidad. Según la Fundación Ellen MacArthur (2015), "la economía circular es un sistema regenerativo en el que los recursos y materiales se mantienen en uso el mayor tiempo posible, se extrae la menor cantidad de recursos posible y se eliminan los residuos".

La bibliografía establece que la economía circular se basa en la idea de que los residuos pueden considerarse recursos y, por tanto, deben reintegrarse en el ciclo productivo. Como señala Walter R. Stahel (2016), "la economía circular es un sistema industrial que busca maximizar la eficiencia del uso de los recursos mediante la reducción, la reutilización, el reciclaje y la recuperación de materiales y energía".

La economía circular también implica un cambio en la forma de concebir el valor económico. En lugar de centrarse únicamente en la producción y el consumo de bienes y servicios, la economía circular busca maximizar el valor a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos. Como señalan McDonough et al., (2013), "la economía circular pretende crear un sistema de producción y consumo en el que todo lo que se produzca esté diseñado para ser reutilizado o reciclado".

La economía circular es un enfoque económico que busca reducir los residuos y maximizar la eficiencia en el uso de los recursos naturales. A diferencia de la economía lineal tradicional, basada en la extracción, producción, consumo y eliminación de recursos, la economía circular promueve la reutilización, reparación y reciclaje de materiales para crear un ciclo cerrado de producción y consumo.

La economía circular es un enfoque que implica una visión integral de las actividades económicas en el marco de la sostenibilidad medioambiental. Este cambio de paradigma del modelo lineal, en el que se demanda, se produce, se consume y se desecha, al circular implica evitar la generación de

residuos proponiendo una cadena de procesos y principios que operan a lo largo del ciclo de vida del producto. De este modo, se espera que los productores adopten diseños de productos de modo que sus materiales generen menos residuos, sean más respetuosos con el medio ambiente, tengan una vida útil más larga, permitan la reparación y, en este marco, se responsabilicen de los residuos generados por los productos.

El concepto está alineado con el acuerdo de París en el marco de la Convención sobre el Cambio Climático y al mismo tiempo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030 del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el número 12 que establece:

Garantizar pautas de consumo y producción sostenibles y mediante el cambio en los métodos de producción y consumo de bienes y recursos se puede reducir la huella ecológica para garantizar un crecimiento y desarrollo sostenibles.

Este enfoque abarca una amplia gama de ámbitos en los que se replantean los procesos de producción, las pautas de consumo, el tipo y el uso de materiales, el transporte, la generación de energía, la generación y el tratamiento de residuos, entre otras muchas cosas. Se espera que este enfoque contribuya a reducir el impacto ambiental, promover la eficiencia de los recursos y mejorar la competitividad económica.

70

El modelo de economía circular representa un cambio sistémico en la forma en que producimos y consumimos bienes y servicios. Se basa en tres principios: eliminar los residuos y la contaminación, mantener los productos y materiales en uso y regenerar los sistemas naturales. Estos principios se aplican a lo largo de toda la cadena de valor de bienes y servicios.

3.1.1. Orígenes y Evolución de la Economía Circular

Los orígenes de la economía circular se remontan a la década de 1970, cuando el economista suizo Walter R. Stahel acuñó el término *economía funcional* en un informe para la Comisión Europea. Este informe proponía un modelo económico centrado en la reutilización y el reciclaje de materiales para crear un ciclo cerrado de producción y consumo, en lugar del modelo

económico lineal tradicional de extracción, producción, consumo y eliminación.

Más tarde, en la década de 1990, Stahel fundó el Instituto de Economía Circular, que se centró en promover la economía circular mediante la investigación y proyectos prácticos. Desde entonces, otros autores y organizaciones han contribuido al desarrollo de la teoría de la economía circular, entre ellos Ellen MacArthur y su fundación, que ha trabajado para promover la economía circular en todo el mundo.

Hoy en día, la economía circular muestra que las empresas y los gobiernos están adoptando este enfoque para reducir su impacto medioambiental y mejorar la eficiencia de sus procesos. En la Unión Europea (2012), por ejemplo, se ha establecido un plan de acción de economía circular que incluye ambiciosos objetivos de reducción de residuos y aumento del reciclaje.

3.1.2. Desarrollo del Concepto e Implicaciones

71

La Fundación Ellen MacArthur (2013) señala que el concepto de economía circular no tiene un origen único ni un autor específico que lo haya acuñado en un momento determinado. En cambio, este enfoque económico ha evolucionado a partir de diversas corrientes de pensamiento y disciplinas que comparten principios similares. Entre estas influencias se encuentran el *diseño regenerativo*, que busca crear sistemas que se renuevan por sí mismos; la *economía del rendimiento* o *economía funcional de servicios*, que prioriza la venta de servicios sobre productos; el enfoque *Cradle to Cradle* (de la cuna a la cuna), que propone un diseño de productos sin desperdicio; la *ecología industrial*, que estudia los flujos de materiales y energía en sistemas industriales; la *economía azul*, que promueve la innovación inspirada en ecosistemas naturales; el *biomimetismo*, que busca soluciones de diseño imitando la naturaleza; y la *permacultura*, que desarrolla asentamientos humanos sostenibles y autosuficientes.

Estas corrientes de pensamiento han contribuido, en conjunto, a la formación y evolución del concepto de economía circular tal como lo

conocemos hoy, reflejando su naturaleza interdisciplinaria y su enfoque holístico hacia la sostenibilidad y la eficiencia de recursos.

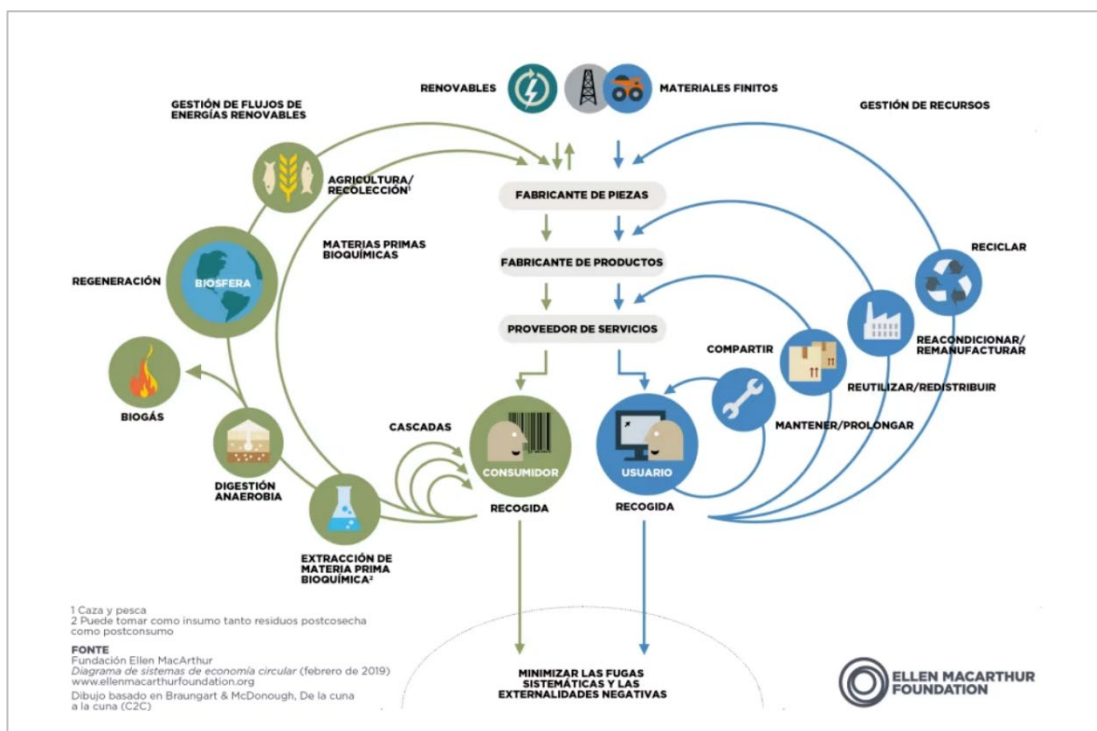
El concepto de economía circular ha ganado prominencia significativa en la última década. Su relevancia se evidencia en una serie de hitos clave: en 2008, China marcó un precedente al promulgar la ley de economía circular, sentando las bases para una implementación a gran escala. Posteriormente, entre 2013 y 2015, se observó un auge en la publicación de planes de acción e informes detallados sobre el tema, reflejando un creciente interés global y un compromiso más firme con este enfoque económico sostenible.

La Figura 1 presenta uno de los diversos modelos conceptuales que ilustran los sistemas de economía circular. Este esquema visual ayuda a comprender la interconexión y los flujos cíclicos característicos de este enfoque económico.

Figura 1

Diagrama de sistemas de economía circular

72



Fuente: Fundación Ellen MacArthur, 2019.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) establece que la economía circular se fundamenta en tres principios

clave, todos ellos impulsados por un diseño innovador y sostenible: a) la eliminación de residuos y contaminación desde su origen, b) la circulación continua de materiales y productos, maximizando su vida útil y valor, y c) la regeneración activa de los sistemas naturales. Este enfoque implica una transformación profunda en la planificación y ejecución de las actividades económicas, buscando implementar procesos que progresivamente cierren, ralenticen y reduzcan los ciclos de producción y consumo a lo largo de toda la cadena de valor (OCDE, 2020).

Esta estrategia no solo optimiza el uso de recursos, sino que también minimiza el impacto ambiental y fomenta la sostenibilidad a largo plazo, subrayando la necesidad de un cambio sistémico en nuestros modelos económicos. En contraste con el modelo económico lineal tradicional de *extraer, producir, desechar*, la visión de la OCDE propone un sistema más resiliente y sostenible, donde cada etapa del ciclo productivo se diseña con el objetivo de mantener los recursos en circulación, reducir la generación de desechos y restaurar los ecosistemas.

73

La economía circular, como concepto, presenta una amplitud y complejidad que da lugar a diversas interpretaciones según el contexto y la perspectiva de quien lo aborda. Esta diversidad conceptual fue rigurosamente explorada por Kirchherr et al. (2017) en un estudio meticuloso que analizó 114 definiciones distintas. Los investigadores codificaron estas definiciones en 17 dimensiones, abarcando una amplia gama de fuentes que incluían artículos académicos, informes técnicos y documentos de políticas públicas. Este exhaustivo análisis les permitió sintetizar una definición integral que captura la esencia multifacética de la economía circular, proporcionando así un marco de referencia unificado para académicos, profesionales y formuladores de políticas. La definición resultante de este estudio representa un hito significativo en la conceptualización de la economía circular, ofreciendo una base sólida para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas en este campo en constante evolución.

Una economía circular describe un sistema económico que se basa en modelos empresariales que sustituyen el concepto de "fin de vida" por la reducción, la reutilización alternativa, el reciclaje y la recuperación

de materiales en los procesos de producción / distribución y consumo, operando así a nivel micro (productos, empresas, consumidores), meso (parques eco industriales) y macro (ciudad, región, nación y más), con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible, lo que implica crear calidad medioambiental, prosperidad económica y equidad social, en beneficio de las generaciones actuales y futuras. (Kirchherr et al., 2017, p. 229)

3.1.3. Enfoques Teóricos de la Economía Circular

De la cuna a la cuna¹ (C2C): Este enfoque se centra en el diseño de productos y procesos que permitan la reutilización y el reciclaje de materiales. Pretende crear un ciclo cerrado de producción y consumo en el que los materiales permanezcan en uso el mayor tiempo posible.

Economía funcional: Este enfoque se centra en la prestación de servicios más que en la venta de productos. Trata de prolongar la vida útil de los productos y reducir la generación de residuos mediante el diseño de productos duraderos y reparables.

Bioeconomía circular: Este enfoque se centra en el uso sostenible de los recursos biológicos, como la agricultura, la silvicultura y la pesca, para crear productos y servicios. Pretende reducir los residuos y maximizar el valor de los recursos biológicos mediante la reutilización, el reciclaje y la regeneración.

Simbiosis industrial: Este enfoque se centra en la colaboración entre empresas para compartir recursos y reducir residuos. Pretende crear un ecosistema empresarial en el que los residuos de una empresa se conviertan en recursos para otra.

Estos enfoques teóricos se complementan entre sí y pueden aplicarse conjuntamente para lograr una economía circular más eficaz en la Tabla 1 se muestra la evolución de la terminología.

¹ Cradle to Cradle consiste en ver los residuos como un recurso eterno y hacer lo correcto desde el principio. Se trata de hacer que la comunidad y el desarrollo de productos funcionen de la misma manera que un sistema ecológico saludable en el que todos los recursos se utilizan de manera eficaz y cíclica (a diferencia del sistema lineal actual, que puede describirse mejor como un sistema de la cuna a la tumba). SVID, Fundación Sueca de Diseño Industrial, 2018. <https://sustainabilityguide.eu/methods/cradle-to-cradle/>

Tabla 1.
Evolución de la terminología

Año	Principales aportaciones o enfoques
1976	Walter R. Stahel acuñó el término "economía funcional" en un informe para la Comisión Europea.
1990	Stahel funda el Instituto de Economía Circular para promover la economía circular mediante la investigación y proyectos prácticos.
2002	La Unión Europea adopta una estrategia de economía circular para fomentar la reutilización y el reciclado de materiales y reducir los residuos.
2010	La Fundación Ellen MacArthur se crea para promover la economía circular en todo el mundo.
2012	La Comisión Europea presenta un paquete de medidas de economía circular para fomentar la reutilización, el reciclaje y la reducción de residuos.
2015	La ONU adopta los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que incluyen un objetivo específico sobre consumo y producción sostenibles.
2018	China anuncia la prohibición de importar residuos plásticos extranjeros para fomentar la gestión de residuos en el país.
2020	La pandemia COVID-19 genera una mayor demanda de productos sostenibles y acelera la transición a una economía circular.
2021	Lanzamiento de la Alianza Mundial para la Economía Circular y la Eficiencia de los Recursos (GACERE).

Fuente: elaboración propia a partir de la revisión de la literatura.

Basándose en la evolución de los enfoques teóricos y prácticos en el campo del análisis, el objetivo de la economía circular es maximizar los productos y servicios que ya están en uso. Esto incluye todas las fases del ciclo de vida de un producto. Simplificando, las fases del ciclo de vida de un producto son:

- La extracción de recursos naturales.
- La transformación de recursos naturales en productos.
- La reconversión de materiales en desuso, así como de residuos, en fuentes de recursos para nuevos productos.

En este contexto, el marco de trabajo de Elia et al. (2017), ilustrado en la Figura 2 (en inglés), ofrece una base para medir la adopción de la economía circular. Este marco identifica cuatro componentes de acción fundamentales:

Diseño y producción circular de productos:

- Incluye prácticas como el ecodiseño en la fase de planificación.

- Busca considerar los impactos ambientales desde el inicio del ciclo de vida del producto.
- Facilita la reutilización del producto y sus materiales.

Modelos de negocio para la economía circular:

- Propone alternativas a los métodos tradicionales de producción y comercialización.
- Ejemplos incluyen sistemas de productos y servicios en lugar de propiedad del producto.
- Enfatiza la colaboración y transparencia a lo largo de la cadena de valor.

Habilidades de ciclo en cascada y de ciclo inverso:

- Ciclo en cascada: Reutilización versátil de materiales en diferentes etapas y sectores. Ejemplo: Tela reutilizada como ropa de segunda mano, luego en muebles, y finalmente para otros propósitos.
- Ciclo inverso: Recuperación y reintegración de materiales y productos usados. Ejemplo: Sistemas de recolección controlados por fabricantes para electrodomésticos.

76

Colaboración entre ciclos y sectores:

- Fomenta la cooperación a lo largo de la cadena de valor.
- Objetivo: Prevenir que los subproductos se conviertan en residuos.

Características principales de la Economía Circular

Reducción de entrada y uso de recursos naturales:

- Minimiza la erosión de ecosistemas.
- Busca crear más valor con menos materiales.

Reducción de niveles de emisiones:

- Abarca emisiones directas e indirectas.

Reducción de pérdidas de materiales valiosos:

- Previene la generación de residuos.
- Minimiza la incineración y los vertidos.

- Reduce pérdidas de energía y materiales.

Aumento de la proporción de recursos renovables y reciclables:

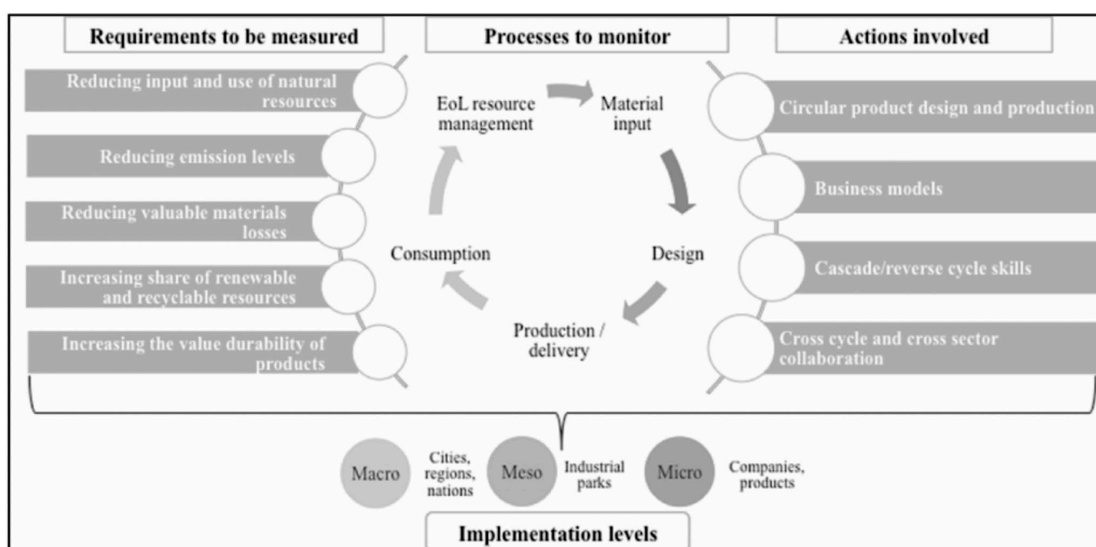
- Reduce emisiones en todo el ciclo de vida de los materiales.
- Promueve el uso de materias primas sostenibles.

Aumento de la durabilidad del valor de los productos:

- Extiende la vida útil de los productos.
- Implementa modelos de negocio basados en servicios (ej. arrendamiento).
- Fomenta la reutilización de productos y componentes.

Figura 2

El marco de la economía circular



Fuente: Elia et al. 2017

3.1.4. Indicadores y sistemas de seguimiento de la economía circular

Teniendo en cuenta los diversos ámbitos analizados en la bibliografía, se han desarrollado sistemas de seguimiento con múltiples indicadores para medir el progreso de la aplicación de la economía circular, así como para concienciar sobre la sostenibilidad y fomentar nuevos avances. En línea con lo anterior, existe diversidad no sólo en los indicadores sino también en los principios, aspectos o perspectivas sobre los que se miden. A continuación,

se presenta en la Tabla 2 indicadores y sistemas de seguimiento que pueden ser utilizados por empresas y agentes institucionales a nivel territorial y/o local.

Tabla 2

Indicadores y sistemas de seguimiento

Indicadores	Descripción
Consumo de recursos	Este indicador mide la cantidad de recursos naturales que una empresa utiliza para fabricar sus productos o servicios. Al adoptar prácticas de economía circular, se espera que disminuya el consumo de recursos.
Residuos generados	Este indicador mide la cantidad de residuos que genera una empresa durante su proceso de producción. Al adoptar prácticas de economía circular, se espera que disminuya la cantidad de residuos generados.
Reciclado	Este indicador mide la cantidad de materiales que una empresa recicla en su proceso de producción. Al adoptar prácticas de economía circular, se espera que aumente la cantidad de materiales reciclados.
Reutilice	Este indicador mide la cantidad de materiales que una empresa reutiliza en su proceso de producción. Al adoptar prácticas de economía circular, se espera que aumente la cantidad de materiales reutilizados.
Eficiencia energética	Este indicador mide la cantidad de energía que una empresa utiliza para fabricar sus productos o servicios. Al adoptar prácticas de economía circular, se espera que aumente la eficiencia energética.
Emisiones de gases de efecto invernadero	Este indicador mide la cantidad de gases de efecto invernadero que emite una empresa durante su proceso de producción. Al adoptar prácticas de economía circular, se espera que disminuyan las emisiones de gases de efecto invernadero.
Huella de carbono	Este indicador mide la cantidad total de gases de efecto invernadero que emite una empresa durante todo su ciclo de vida, incluidos la producción, el transporte y la eliminación de residuos. Al adoptar prácticas de economía circular, se espera que la huella de carbono disminuya.

Fuente: elaboración propia a partir de la literatura consultada.

Según la tabla, hay varios indicadores que pueden medirse en la economía circular, como el consumo de recursos, los residuos generados, el reciclaje, la reutilización, la eficiencia energética, las emisiones de gases de

efecto invernadero y la huella de carbono. Estos indicadores pueden ayudar a las empresas a medir su rendimiento medioambiental y a identificar áreas de mejora en sus procesos de producción y empresariales.

3.1.5. ODS y economía circular

La economía circular es una herramienta clave para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fijados por las Naciones Unidas, especialmente para abordar los retos del desarrollo sostenible y lograr un futuro más equitativo y sostenible. Las prácticas internacionales en materia de sostenibilidad confirman que la economía circular puede contribuir a la consecución de múltiples ODS, como el trabajo digno y el crecimiento económico, la industria, la innovación y las infraestructuras, la producción y el consumo responsables y la acción por el clima.

Al vincularse directamente con diversos retos que sustentan los ODS, la economía circular apoya además los efectos negativos del cambio climático, la pobreza y la desigualdad, y la degradación de los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad.

79

A continuación, se describen algunas formas en las que la economía circular contribuye a la consecución de los ODS:

ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico. La economía circular puede fomentar la creación de empleo local y el desarrollo económico sostenible mediante la reutilización y el reciclaje de materiales. Además, la economía circular puede reducir los costes de producción, lo que puede ayudar a las empresas a ser más competitivas y crear más puestos de trabajo.

ODS 9: Industria, innovación e infraestructuras. La economía circular puede fomentar la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías sostenibles para mejorar la eficiencia y reducir los residuos. Además, la economía circular puede fomentar la inversión en infraestructuras sostenibles y tecnologías limpias.

ODS 12: Producción y consumo responsables. La economía circular puede fomentar la producción y el consumo responsables mediante la reutilización y el reciclaje de materiales, reduciendo así la cantidad de

residuos generados. Además, la economía circular puede fomentar la producción y el consumo de productos sostenibles y reducir el desperdicio de alimentos.

ODS 13: Acción por el clima. La economía circular puede contribuir significativamente a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero reduciendo la necesidad de extraer nuevos recursos y minimizando la cantidad de residuos generados. Además, la economía circular puede fomentar la transición a fuentes de energía renovables y reducir la huella de carbono de las empresas.

3.1.6. Empleos verdes y cadenas de valor sostenibles

La economía circular tiene un gran potencial para generar empleos verdes en todo el mundo. Según un informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la transición a una economía circular podría crear hasta 18 millones de empleos verdes en todo el mundo de aquí a 2030.

En la misma línea, la Fundación Ellen MacArthur publicó un informe titulado *Jobs and Skills in the Circular Economy* en el que estimaba que la transición a una economía circular podría crear hasta 6 millones de puestos de trabajo adicionales en Europa para 2030 (Ellen MacArthur Foundation, 2019).

80

Estos puestos de trabajo podrían darse en diversos sectores, como la gestión de residuos, la reparación y el mantenimiento de productos, la fabricación reciclada y la generación de energías renovables. Además, la economía circular también puede impulsar la innovación y la creación de nuevas empresas gacela de triple impacto, en diversos sectores de la economía.

Además, en todo el mundo se están desarrollando cadenas de valor más sostenibles gracias a la economía circular. Algunos ejemplos son:

Europa: La Unión Europea, ha adoptado un Plan de Acción de Economía Circular que fija objetivos ambiciosos para reducir los residuos y aumentar el reciclado. Esto ha propiciado la creación de nuevas empresas y puestos de

trabajo en la gestión de residuos, la fabricación reciclada y la reparación de productos.

América Latina: Varios países latinoamericanos, como Chile, Colombia y Brasil, han adoptado políticas y programas para promover la economía circular. Esto ha dado lugar a la creación de nuevas empresas en sectores como la gestión de residuos y la generación de energías renovables.

Asia: países como Japón, Corea del Sur y Singapur han adoptado políticas y programas para fomentar la economía circular. Esto ha propiciado la creación de nuevas empresas en sectores como la fabricación de productos reciclados y la gestión de residuos.

En resumen, la economía circular está ganando impulso en todo el mundo y está generando puestos de trabajo y cadenas de valor más sostenibles que apoyan los indicadores de los ODS.

3.1.7. Beneficios de la Economía Circular en el Sector PYME

La economía circular es un enfoque innovador cada vez más popular en el sector empresarial debido a las ventajas que puede ofrecer. En este artículo se analizan algunas de las ventajas de la economía circular para las pymes.

Según un estudio de Geissdoerfer et al. (2017), la economía circular puede ayudar a las pymes a reducir sus costes de producción fomentando la reutilización y el reciclaje de materiales. Al reducir la necesidad de nuevas materias primas, las pyme pueden ahorrar dinero en la compra de materiales y en la eliminación de residuos. Además, la economía circular puede ayudar a las pyme a mejorar la eficiencia de sus procesos de producción. Al centrarse en la reutilización y el reciclaje de materiales, las pyme pueden optimizar sus procesos y reducir los residuos.

La economía circular también puede fomentar la innovación en las pyme promoviendo el diseño de productos y procesos sostenibles. Según un estudio de Kirchherr et al. (2018), las pyme pueden desarrollar nuevos productos y servicios que se ajusten a las necesidades de una economía circular. Esto puede ayudarlas a acceder a nuevos mercados promoviendo la

creación de cadenas de suministro más sostenibles. Las pyme que adoptan prácticas sostenibles pueden resultar más atractivas para los consumidores e inversores que buscan productos y servicios más sostenibles.

La economía circular también puede ayudar a las pyme a cumplir la normativa medioambiental y reducir su impacto ambiental. Según un estudio de Ghisellini et al. (2016), al adoptar prácticas sostenibles, las pyme pueden reducir su huella de carbono y mejorar su reputación en la comunidad empresarial y entre los consumidores.

3.1.8. Beneficios de la economía circular en gobiernos y economías locales

La economía circular es un enfoque innovador que ha ganado popularidad en los gobiernos y las economías locales debido a los beneficios que puede ofrecer. Según un estudio de la Fundación Ellen MacArthur (2015), la economía circular puede ayudar a los gobiernos y las economías regionales a reducir su impacto medioambiental fomentando la reutilización, el reciclaje y la reducción de residuos. Esto puede contribuir a mitigar el cambio climático, conservar los recursos naturales y proteger la biodiversidad.

82

La economía circular también puede fomentar la innovación en los gobiernos y las economías regionales promoviendo el desarrollo de tecnologías y prácticas sostenibles. Según un estudio de la Fundación Ellen MacArthur, esto puede contribuir a la creación de empleos verdes y al crecimiento económico sostenible.

Además, la economía circular puede ayudar a los gobiernos y a las economías regionales a mejorar la eficiencia de los recursos promoviendo prácticas sostenibles en los sectores productivos.

Por último, la economía circular puede facilitar el cumplimiento de la normativa medioambiental y reducir su impacto ambiental. Según un estudio de la Fundación Ellen MacArthur (2015), al adoptar prácticas sostenibles, los gobiernos y las economías regionales pueden mejorar su reputación y su capacidad para atraer inversiones intensivas en sostenibilidad.

3.1.9. Aplicación de la economía circular a nivel micro, meso y macro

A nivel micro, la economía circular se aplica, por ejemplo, a través de prácticas de producción más limpia y diseño ecológico. La producción más limpia implica la prevención de la contaminación, la reducción de materiales peligrosos o el diseño para el medio ambiente como prácticas interrelacionadas, entre otras. Al mismo tiempo, las prácticas de producción más limpia aportan beneficios medioambientales y económicos a las empresas al reducir los costes de producción y eliminación de residuos. Además, el ecodiseño tiene lugar en la fase de planificación de la producción y su objetivo es considerar los impactos ambientales de un producto desde el principio. Por lo tanto, el ecodiseño puede promover el enfoque de la economía circular apoyando el uso mejorado de materiales y recursos.

A nivel meso, la aplicación de la economía circular se refiere a los centros de producción, incluidos los parques industriales y las redes de empresas. En estos sistemas industriales, las industrias que normalmente funcionan como unidades separadas pasan a formar parte de una "simbiosis industrial" en la que diversos recursos (como materiales, energía, agua y subproductos) se intercambian entre las unidades. La simbiosis industrial pretende lograr beneficios económicos y medioambientales.

La aplicación de la economía circular a nivel macro, que comprende ciudades, regiones o naciones, implica el concepto de ecociudades, enfoques innovadores de gestión de residuos y programas de cero residuos. Es importante destacar que existen pruebas sobre la evolución de la economía circular en las ecociudades en términos de eficiencia de los recursos (por ejemplo, indicadores de intensidad energética por PIB e intensidad hídrica per cápita), producción de residuos municipales, tratamiento y recuperación de residuos (por ejemplo, tasa de aguas residuales), tratamiento, tasa de reutilización de residuos sólidos industriales). En algunas ecociudades analizadas a través de los estudios de caso, se pueden identificar contribuciones muy significativas a la economía circular y su contribución a los ODS.

3.1.10. Crecimiento y perspectivas de la economía circular

La economía circular ha experimentado un crecimiento significativo en todo el mundo en los últimos años, y se espera que este crecimiento continúe en el futuro. Según un informe de la Fundación Ellen MacArthur, se espera que la economía circular crezca a un ritmo anual del 4,5 % hasta 2030, lo que representa una oportunidad de negocio de 4,5 billones de dólares.

En cuanto al impacto de la COVID-19 en la creación de empresas circulares, ha habido tanto retos como oportunidades (Barra, 2021). Por un lado, la pandemia ha afectado a muchas empresas y ha creado incertidumbre en el mercado. Por otro, ha aumentado la concienciación sobre la importancia de la sostenibilidad y la necesidad de reducir los residuos y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Teniendo en cuenta las perspectivas del ámbito de análisis de la nueva economía (Barra, 2021), se espera que la sostenibilidad sea un factor cada vez más importante en la toma de decisiones empresariales. La economía circular ofrece la oportunidad de reducir costes y mejorar la eficiencia al tiempo que se reduce el impacto medioambiental. Además, los consumidores están cada vez más interesados en los productos sostenibles y están dispuestos a pagar más por ellos. Por lo tanto, se espera que la economía circular desempeñe un papel importante en la nueva economía.

84

3.1.11. Transición circular en el Sector de las PYME

Las etapas para la transición a la economía circular en las pequeñas y medianas empresas (PYME) pueden variar en función del sector y del contexto empresarial específico, pero en general la bibliografía disponible considera las siguientes etapas:

- Identificación de los flujos de materiales y energía: la primera fase consiste en identificar los flujos de materiales y energía que entran y salen del proceso de producción. Esto incluye el análisis de los procesos de producción, la identificación de los materiales y recursos utilizados y la evaluación del impacto medioambiental.

- Evaluación del potencial de reutilización y reciclado: La segunda etapa consiste en evaluar el potencial de reutilización y reciclaje de los materiales identificados en la primera etapa. Esto incluye el análisis del potencial de reutilización y reciclaje de los materiales, la identificación de las barreras técnicas y económicas y la evaluación del impacto medioambiental.
- Diseño de productos y procesos sostenibles: La tercera etapa consiste en el diseño de productos y procesos sostenibles que permitan reutilizar y reciclar los materiales identificados en las etapas anteriores. Esto incluye el diseño de productos duraderos y reparables, el uso de materiales reciclados y biodegradables y la optimización de los procesos de producción.
- Aplicación de prácticas sostenibles: La cuarta etapa consiste en la aplicación de prácticas sostenibles en los procesos de producción. Esto incluye la adopción de tecnologías limpias, la reducción del consumo de energía y agua, y la gestión eficiente de los residuos.
- Formación y sensibilización: La quinta etapa consiste en la formación y sensibilización del personal de la empresa sobre las prácticas sostenibles implantadas. Esto incluye formación sobre el uso de tecnologías limpias, la gestión eficiente de los recursos y la importancia de la economía circular.
- Seguimiento y evaluación: La sexta fase consiste en supervisar y evaluar los resultados medioambientales y económicos de las prácticas aplicadas. Esto incluye la medición de los indicadores de sostenibilidad, la evaluación del impacto medioambiental y económico y la identificación de oportunidades de mejora continua.

En resumen, la transición a una economía circular en las pyme implica una serie de pasos que van desde la identificación de los flujos de materiales y energía, pasando por la formación y sensibilización del personal, hasta el diseño de productos y procesos sostenibles y la aplicación de prácticas sostenibles. La transición a una economía circular puede mejorar la competitividad, reducir los costes y mejorar el comportamiento medioambiental de las pyme.

3.1.12. Principales limitaciones y oportunidades de la economía circular

A lo largo del artículo hemos explorado diferentes conceptos que permiten la transición a la economía circular en las empresas y las economías locales. En este punto todavía existen barreras para la transición a la circular. Diversas investigaciones coinciden en que existen tres tipos de barreras para la implantación de la economía circular, entre las que se incluyen las barreras regulatorias, normativas y culturales-cognitivas. Por ejemplo, las barreras normativas incluyen normas, leyes y sanciones. Las certificaciones y acreditaciones son ejemplos de aspectos normativos y las creencias comunes y lógicas de acción compartidas pertenecen a las barreras culturales-cognitivas.

Otras investigaciones sugieren que la implantación de prácticas de economía circular puede ser difícil de aplicar en algunos territorios y empresas debido a varios factores, entre ellos a) Falta de concienciación y compromiso: En algunos casos, las empresas y las comunidades pueden no ser conscientes de los beneficios de la economía circular o no estar comprometidas con la aplicación de prácticas sostenibles. Esto puede deberse a la falta de información o a la percepción de que la economía circular es costosa o difícil de aplicar; b) Falta de infraestructuras: La aplicación de prácticas de economía circular requiere infraestructuras específicas, como plantas de reciclaje, sistemas de gestión de residuos y tecnologías limpias. En algunos territorios y empresas, estas infraestructuras pueden faltar o ser insuficientes para satisfacer las necesidades de la economía circular; c) Barreras normativas: La normativa gubernamental puede ser un obstáculo para la aplicación de prácticas de economía circular en algunos territorios y empresas. En algunos casos, la normativa puede no estar adaptada a la economía circular o ser demasiado restrictiva, lo que dificulta la aplicación de prácticas sostenibles; d) Barreras financieras: La implantación de prácticas de economía circular puede requerir importantes inversiones en infraestructuras, tecnología y formación. En algunos casos, las empresas y las comunidades pueden carecer de los recursos financieros para realizar estas inversiones; e) Resistencia al cambio: La aplicación de prácticas de

economía circular puede requerir cambios significativos en la cultura empresarial, los modelos de negocio (Osterwalder, 2010) y las prácticas operativas. En algunos casos, las empresas pueden resistirse a estos cambios debido a la incertidumbre o a la falta de comprensión sobre los beneficios de la economía circular.

Superar estas barreras requiere un planteamiento de colaboración y una combinación de herramientas y estrategias específicas adaptadas a las necesidades y características de cada territorio y empresa.

A continuación, se presentan una serie de acciones y prácticas para neutralizar estas limitaciones en el ámbito de la economía empresarial:

- Identificar oportunidades: Las pequeñas y medianas empresas pueden identificar oportunidades de economía circular mediante la revisión de sus procesos de producción y la identificación de residuos y subproductos que puedan reutilizarse o reciclarse. También pueden explorar oportunidades de colaboración y cooperación con otras empresas y agentes locales.
- Diseño para la circularidad: Las pequeñas y medianas empresas pueden aplicar principios de diseño para la circularidad en sus procesos de producción, como el diseño para el reciclaje, la reutilización y la reparación. Esto puede implicar la selección de materiales sostenibles, la optimización del uso de recursos y la reducción de residuos.
- Aplicar prácticas de gestión de residuos: Las pequeñas y medianas empresas pueden aplicar prácticas de gestión de residuos como la separación en origen, el reciclaje y la reutilización de materiales. Esto puede reducir la cantidad de residuos enviados a los vertederos y mejorar el comportamiento medioambiental.
- Promover la economía circular en la cadena de suministro: Las pequeñas y medianas empresas pueden promover la economía circular en su cadena de suministro seleccionando proveedores sostenibles, promoviendo el reciclaje y la reutilización de materiales y fomentando prácticas sostenibles en sus socios comerciales.

- **Formación y sensibilización:** Las pequeñas y medianas empresas pueden formar a su personal en los principios y prácticas de la economía circular y sensibilizar a sus clientes sobre la importancia de la economía circular y cómo pueden contribuir a ella.
- **Acceso a la financiación:** Las pequeñas y medianas empresas pueden acceder a financiación para aplicar prácticas de economía circular a través de programas gubernamentales, fondos de inversión y otras fuentes de financiación.

Teniendo en cuenta lo anterior, las pyme pueden aplicar estas prácticas de economía circular, ya que ofrecen beneficios medioambientales, sociales y económicos a medio y largo plazo que pueden contribuir a su sostenibilidad futura.

3.1.13. Casos prácticos de economía circular

Hasta ahora, sólo el 8,6% de la economía mundial se considera circular. La definición más extendida de economía circular se basa en el marco de las 3R: reducir, reutilizar y reciclar. Otros la amplían a un marco de 4R añadiendo *recuperar* a estos principios de las actividades económicas circulares. Según el Plan de acción de economía circular de la Comisión Europea, la economía circular se describe como la preservación del valor de los productos, materiales y recursos en la economía durante un largo periodo de tiempo con una producción decreciente de residuos.

Según Kirchherr et al. (2017), una economía circular es un sistema económico que sustituye el concepto de *fin de vida* por la reducción, reutilización, reciclaje y recuperación de materiales en los procesos en los que se producen y consumen productos y servicios. Estos autores explican que la economía circular opera a tres niveles: el nivel micro, que se refiere a los clientes individuales o empresas; el nivel meso, que se refiere a los parques eco industriales; y el nivel macro, que capta todo lo que sea entre ciudades y naciones.

Teniendo en cuenta los tres niveles mencionados, a continuación, se muestran algunos casos prácticos que pueden ayudar a ilustrar este ámbito:

La ciudad de Ámsterdam, Países Bajos: La ciudad de Ámsterdam ha puesto en marcha una estrategia de economía circular que incluye el uso de energías renovables, la reutilización y el reciclaje de materiales, y la promoción de prácticas sostenibles en empresas y hogares. Un ejemplo destacado es la iniciativa *Ámsterdam Circular: Programa 2018-2022*, que pretende reducir el consumo de recursos y residuos en la ciudad.

Patagonia Company, EE.UU.: Patagonia Company es un ejemplo destacado de economía circular en el sector textil. La empresa ha implantado prácticas sostenibles en todas las fases del proceso de producción, desde la selección de materiales orgánicos y reciclados hasta la reparación y reutilización de productos usados.

MUD Jeans, Países Bajos: MUD Jeans es una empresa que ha implantado una estrategia de economía circular en el sector textil. La empresa ofrece un servicio de alquiler de vaqueros que reduce la cantidad de residuos generados por la industria textil y fomenta la reutilización de materiales.

Interface, Reino Unido: Interface es una empresa que ha implantado una estrategia de economía circular en el sector de las alfombras. La empresa ha desarrollado un sistema de recuperación y reciclaje de materiales que fomenta la reutilización y el reciclaje de materiales y reduce la cantidad de residuos generados por la industria.

La ciudad de San Francisco, EE. UU.: La ciudad ha puesto en marcha una estrategia de cero residuos que promueve la reducción, la reutilización y el reciclaje de materiales. La ciudad ha logrado reducir significativamente la cantidad de residuos enviados a los vertederos mediante programas de compostaje y reciclaje.

3.1.14. La experiencia Chilena

En Chile, existen algunos modelos recientes de economía circular vinculados a diferentes sectores productivos. A continuación, se presentan algunos estudios de caso:

Empresas B: Las Empresas B son empresas que buscan generar un impacto social y ambiental positivo a través de su actividad económica. En

Chile, existen varias empresas B que han implementado prácticas de economía circular en sus procesos productivos, como la empresa TriCiclos, que se dedica a la gestión de residuos y promueve la economía circular a través de programas de reciclaje y reutilización.

Industria del reciclaje: La industria del reciclaje en Chile ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años. Empresas como Recupac, Ecoplast y ReciclaChile son ejemplos de empresas que han implementado prácticas de economía circular en sus procesos de producción, promoviendo la reutilización y el reciclaje de materiales y reduciendo la cantidad de residuos enviados a vertederos.

Agricultura circular: La agricultura circular es un modelo de producción agrícola que busca reducir el impacto ambiental y mejorar la eficiencia a través de la reutilización de residuos orgánicos.

En Chile existen varias iniciativas de agricultura circular, como el proyecto *Ecofertilizantes* de la empresa BioFutura, que produce abonos orgánicos a partir de residuos agroindustriales.

90

Economía circular en la construcción: La construcción es un sector productivo que genera grandes cantidades de residuos y consume muchos recursos naturales. En el país existen iniciativas para promover la economía circular en la construcción, como el proyecto "Construcción Circular" de Fundación Chile, que busca promover la reutilización y el reciclaje de materiales en la construcción.

Economía circular en la minería: La minería es un sector productivo clave en la economía chilena, pero también genera grandes impactos ambientales y sociales. En este contexto, la economía circular puede ofrecer oportunidades para reducir el consumo de recursos naturales y minimizar los impactos ambientales. Empresas como Codelco y BHP Billiton han implementado prácticas de economía circular en sus procesos productivos, como el reciclaje de agua y la reutilización de residuos.

En síntesis, los casos analizados representan una muestra ilustrativa, aunque no exhaustiva, de implementaciones exitosas de prácticas circulares. Estos ejemplos, cuidadosamente seleccionados, ponen de manifiesto la

diversidad y adaptabilidad de los enfoques y estrategias empleados para integrar prácticas sostenibles en una amplia gama de sectores productivos y contextos empresariales.

Cada caso estudiado ofrece una perspectiva única sobre cómo las organizaciones han logrado superar desafíos específicos y capitalizar oportunidades en su transición hacia modelos más circulares. Desde innovaciones en sus procesos productivos hasta rediseños completos de modelos de negocio, estos ejemplos demuestran que la implementación de principios de economía circular no solo es viable, sino también beneficiosa en múltiples dimensiones.

3. CONCLUSIÓN

La economía circular ha emergido como un paradigma transformador en la promoción de la sostenibilidad y el desarrollo de las economías locales. Este modelo innovador ofrece a las pequeñas y medianas empresas un marco para implementar prácticas más eficientes y ambientalmente responsables, resultando en una reducción de costos operativos y un aumento de la rentabilidad a largo plazo. Más allá de los beneficios económicos directos, la economía circular actúa como catalizador para la creación de empleo local y el fomento de la innovación tecnológica, contribuyendo así a un crecimiento económico sostenible y resiliente en las comunidades.

La evidencia científica acumulada subraya el papel fundamental de la economía circular en la transición hacia un modelo económico más sostenible y equitativo. Este enfoque holístico implica una profunda reevaluación y rediseño de múltiples aspectos de nuestros sistemas económicos, incluyendo los procesos de producción, patrones de consumo, selección y utilización de materiales, sistemas de transporte, generación de energía, cadenas de valor, y gestión de residuos. La amplitud de esta transformación refleja la naturaleza integral y sistémica de la economía circular.

La transición hacia una economía circular requiere una sinergia entre la innovación tecnológica y los cambios socio-institucionales. Si bien gran parte de la innovación en este campo se basa en la optimización y adaptación de tecnologías existentes para mejorar la eficiencia y cumplir con las

demandas del mercado, también se observa un creciente énfasis en innovaciones disruptivas en el diseño de productos y la creación de nuevos modelos de negocio. Estos avances son particularmente cruciales para alcanzar niveles superiores de circularidad, como se evidencia en los estudios de casos y aplicaciones prácticas analizados.

El examen minucioso de los actores locales, particularmente las pyme y los agentes institucionales, revela su papel crucial como catalizadores en la implementación y proliferación de sistemas circulares. Estos actores, arraigados en el tejido económico local, poseen un potencial transformador que puede impulsar el cambio desde la base. Sin embargo, es imperativo reconocer los desafíos inherentes a los sistemas económicos actuales, incluyendo las crisis económicas, sanitarias y geopolíticas que obstaculizan esta transición. La pandemia de COVID-19, en particular, ha expuesto vulnerabilidades críticas en nuestros modelos económicos vigentes, subrayando la urgencia inaplazable de una transformación sistémica profunda.

92

En este panorama de incertidumbre y cambio acelerado, la adopción de principios de economía circular en los sistemas de producción adquiere una relevancia sin precedentes. Este enfoque innovador trasciende la mera promoción de la sostenibilidad ambiental; se erige como un pilar fundamental para fortalecer la resiliencia económica frente a crisis globales. La economía circular emerge, así como una estrategia integral y multifacética, capaz no solo de abordar los apremiantes desafíos ambientales, sino también de proporcionar un marco robusto y adaptable para la recuperación y el crecimiento económico sostenible en un mundo caracterizado por su volatilidad e interconexión.

En conclusión, la transición hacia una economía circular representa una oportunidad histórica para reconfigurar y reconstruir nuestros sistemas económicos bajo paradigmas de sostenibilidad, equidad y resiliencia. Este modelo innovador no se limita a ofrecer soluciones teóricas; proporciona respuestas tangibles y aplicables a los desafíos globales más apremiantes de nuestra era. Al hacerlo, la economía circular no solo aborda las necesidades

del presente, sino que sienta las bases sólidas para un futuro económico más próspero, inclusivo y en armonía con los límites ecológicos de nuestro planeta. Esta transición no es simplemente deseable, sino imperativa para garantizar la viabilidad y el florecimiento de nuestras sociedades en las décadas venideras.

3.2. Validación de las hipótesis

El artículo cumple con los objetivos de investigación propuestos, proporcionando una base empírica robusta que respalda las hipótesis planteadas. La investigación ofrece una visión holística y matizada de la economía circular, delineando con claridad sus beneficios tangibles, desafíos inherentes y su considerable potencial para catalizar un desarrollo más sostenible tanto a nivel empresarial como territorial.

Este análisis exhaustivo no solo valida las hipótesis iniciales, sino que también abre nuevas vías de investigación y reflexión sobre el papel transformador de la economía circular en la construcción de un futuro económico más resiliente, equitativo y ambientalmente sostenible.

93

3.3. Contrastación de hipótesis

H1. Impacto de la economía circular en pyme y economías locales:

Hipótesis: La implementación de principios de economía circular en las pyme y economías locales incrementa significativamente la eficiencia en el uso de recursos y fomenta prácticas circulares en los sectores productivos.

La investigación presenta una evidencia concreta, a través de casos de estudio detallados, que demuestra cómo las empresas han logrado mejorar sustancialmente su eficiencia operativa y adoptar prácticas circulares innovadoras. Estos hallazgos subrayan el potencial transformador de la economía circular en el tejido empresarial de menor escala.

H2. Economía Circular como Motor de Crecimiento Sostenible:

Hipótesis: La adopción de modelos de economía circular contribuye positivamente al crecimiento económico sostenible y a la generación de empleos verdes.

Se proporcionan datos cualitativos que corroboran esta hipótesis. Se observa una correlación positiva entre la implementación de modelos circulares y la creación de nuevas oportunidades de empleo, así como un impacto favorable en indicadores de crecimiento económico sostenible. Estos resultados sugieren que la economía circular no solo es beneficiosa para el medio ambiente, sino también para la vitalidad económica.

H3. Economía Circular y Sostenibilidad Territorial:

Hipótesis: La economía circular actúa como un catalizador efectivo para mejorar la sostenibilidad territorial.

El artículo ofrece un análisis profundo y multifacético que respalda esta hipótesis. Se presentan evidencias contundentes de cómo la adopción de principios de economía circular a nivel local y regional promueve la diversificación económica, fortalece la resiliencia de las comunidades y contribuye significativamente a la conservación del medio ambiente.

3.4. Futuras líneas de investigación

94

La transición hacia una economía circular representa un desafío complejo y multifacético que requiere una comprensión profunda y una acción coordinada. Basándonos en el análisis exhaustivo de la economía circular y su aplicación en el ámbito empresarial, se propone una agenda de investigación innovadora y estratégica. Esta propuesta no solo busca abordar las brechas de conocimiento más críticas, sino también proporcionar insights accionables para catalizar y acelerar la transición hacia un modelo económico circular robusto y sostenible.

Las líneas de investigación prioritarias que se presentan a continuación han sido seleccionadas por su potencial para generar un impacto significativo:

Métricas y Evaluación de Impacto

- Desarrollo de indicadores estandarizados y robustos para cuantificar la implementación e impacto de la economía circular a nivel empresarial y territorial.

- Diseño de metodologías innovadoras para integrar métricas de circularidad en los sistemas de contabilidad nacional y corporativa, facilitando una evaluación holística del desempeño económico-ambiental.

Tecnologías emergentes como catalizadores de la circularidad

- Análisis profundo del potencial transformador de tecnologías como la inteligencia artificial, el Internet de las Cosas y la blockchain en la aceleración y optimización de prácticas circulares.
- Estudios de caso multisectoriales sobre la aplicación efectiva de tecnologías emergentes en la optimización de procesos circulares, con énfasis en la escalabilidad y replicabilidad de las soluciones.

Superación de barreras para pyme en la transición circular

- Investigación exhaustiva sobre los obstáculos específicos que enfrentan las pyme en la adopción de modelos circulares, incluyendo barreras financieras, tecnológicas y de conocimiento.
- Análisis comparativo internacional de políticas y programas de apoyo a pyme para la transición circular, identificando mejores prácticas y oportunidades de adaptación contextual.

95

Impacto socioeconómico a largo plazo de la economía circular

- Estudios longitudinales comprehensivos sobre las implicaciones de la economía circular en el mercado laboral, incluyendo evolución del empleo, necesidades de formación y desarrollo de nuevas competencias.
- Análisis multidimensional del potencial de la economía circular para reducir desigualdades económicas y sociales, con foco en el desarrollo local y regional sostenible.

Innovación en modelos de negocio circulares

- Investigación prospectiva sobre modelos de negocio disruptivos alineados con los principios de circularidad, evaluando su viabilidad y potencial de impacto en diversos sectores económicos.

- Análisis crítico de casos de éxito y fracaso en la implementación de modelos circulares, identificando factores críticos de éxito y estrategias de mitigación de riesgos.

Sinergia entre economía circular y mitigación del cambio climático

- Desarrollo de modelos predictivos integrados que combinen escenarios de economía circular con proyecciones de cambio climático, para informar políticas y estrategias a largo plazo.

AGRADECIMIENTOS

Se agradecen los comentarios y sugerencias de Lou-Anne Leclercq y Arthur Métayer sobre su visión apreciativa de la sostenibilidad y la economía circular desde una perspectiva clara e inspiradora para crear un futuro más sostenible en Francia.

4. REFERENCIAS

- Aminoff, A., Valkokari, K., & Kettunen, O. (2016). Mapping Multidimensional Value(s) for Co-creation Networks in a Circular Economy. En ISPIIM Innovation Symposium (p. 1). The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM).
- Barra Novoa, R. (2021a). Análisis macro y microeconómico del impacto de la pandemia de COVID-19 en Chile y las proyecciones del Banco Central. *Revista Internacional de Investigación en Gestión, Informática y Ciencias Sociales*, 8(3), 236-245. <https://doi.org/10.21744/irjmis.v8n3.1471>
- Barra Novoa, R. (2021b). Crecimiento económico de pequeñas empresas agrícolas del desierto de Arica: una aproximación a la asistencia e impacto del Centro de Negocios de Sercotec. Arica, Chile. *Idesia*, 39(1), 7-16. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292021000100007>
- Barra Novoa, R. (2021c). Nueva Economía en tiempos de crisis: Una aproximación teórica a la transformación tecnológica y social. *Journal of Management & Business Studies*, 3(1), 1-13. <https://doi.org/10.32457/jmabs.v3i1.1554>
- Barra Novoa, R. (2022a). An appreciative theorizing approach to gazelle enterprises assisted by the Arica Business Center. *Journal of Management & Business Studies*, 4(1), 1-19. <https://doi.org/10.32457/jmabs.v4i1.1854>

- Barra Novoa, R. (2022b). How Social Innovation May Contribute to Tackle the Global Climate Crisis. Disponible en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4661106> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4661106>
- Elia, V., Gnoni, M. G., & Tornese, F. (2017). Measuring circular economy strategies through index methods: A critical analysis. *Journal of Cleaner Production*, 142(4), 2741-2751. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.196>
- Ellen MacArthur Foundation. (2013a). Toward the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition. <https://tinyurl.com/hzfrxvb>
- Ellen MacArthur Foundation. (2013b). Towards the Circular Economy, Opportunities for the Consumer Goods Sector. <https://tinyurl.com/ztnrg24>
- Ellen MacArthur Foundation. (2015a). Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition. <https://tinyurl.com/zt8fhxw>
- Ellen MacArthur Foundation. (2015b). Denmark's Potential as a Circular Economy. A Case Study From: Delivering the Circular Economy. <https://tinyurl.com/zv8exrl>
- Ellen MacArthur Foundation. (2015c). Delivering the Circular Economy - A Toolkit for Policymakers. <https://tinyurl.com/ztd4f2u>
- Ellen MacArthur Foundation. (2019). Jobs and Skills in the Circular Economy. <https://tinyurl.com/43uwwjda>
- Ellen MacArthur Foundation. (2020). The circular economy: a transformative Covid-19 recovery strategy. <https://tinyurl.com/mubc6n58>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy—A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11-32.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>

- Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A., & Hekkert, M. (2018). Barriers to the circular economy: evidence from the European Union (EU). *Ecological Economics*, 150, 264-272.
- Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular economy: the concept and its limitations. *Ecological Economics*, 143, 37-46.
- McDonough, W., Braungart, M., & Clinton, B. (2013). *The upcycle: Beyond sustainability - designing for abundance*. North Point Press.
- Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of Business Ethics*, 140(3), 369-380.
- OCDE. (2020). *The Circular Economy in Cities and Regions: Synthesis Report*. OECD Urban Studies. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/10ac6ae4-en>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.
- PNUD (2010). *Más allá del punto medio: La consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Nueva York, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., & Ormazabal, M. (2018). Towards a consensus on the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 179, 605-615.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2011). *Alcanzar los objetivos de desarrollo del milenio: una medida del progreso*. Documento de Trabajo Número 78, febrero de 2011.
- Stahel, W. R. (2016). The circular economy. *Nature*, 531(7595), 435-438. <https://doi.org/10.1038/531435a>
- SVID, Swedish Industrial Design Foundation. (2018). *Cradle to Cradle*. <https://tinyurl.com/5kykyujk>
- Unión Europea. (2012). *Manifiesto por una Europa eficiente en el uso de los recursos*. <https://tinyurl.com/2dw87h39>
- Unión Europea, (2012). *Plan de acción para una economía circular: por una Europa más limpia y competitiva*. <https://tinyurl.com/4cnjd3bk>