



**Impacto de la economía circular en los objetivos de desarrollo
sostenible: análisis de organizaciones adheridas a Pacto Global
Red Colombia de las Naciones Unidas**

**Felipe Andrés Romero Perdomo
Juan David Carvajalino Umaña**

Universidad Ean
Facultad de Ingeniería
Maestría en Proyectos de Desarrollo Sostenible
Bogotá, Colombia
2020

**Impacto de la economía circular en los objetivos de desarrollo
sostenible: análisis de organizaciones adheridas a Pacto Global
Red Colombia de las Naciones Unidas**

**Felipe Andrés Romero Perdomo
Juan David Carvajalino Umaña**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Magíster en Proyectos de Desarrollo Sostenible

Director:

Miguel Ángel González Curbelo

Modalidad:

Monografía

Universidad Ean
Facultad de Ingeniería
Maestría en Proyectos de Desarrollo Sostenible
Bogotá, Colombia
2020

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C., 09 - noviembre - 2020

Agradecimientos

Felipe Romero Perdomo

A Dios, por recibir Sus aprendizajes y Poderlo conocer de una forma sorprendente durante estos dos años. A mi familia por todo el apoyo incondicional recibido, especialmente a mi madre hermosa, Gloria Perdomo, que siempre la llevaré en mi corazón. A los docentes por todo lo enseñado, especialmente a la profesora Johana Rivera por su asesoría en el anteproyecto y al profesor Miguel Ángel González por su excelente guía durante la ejecución del presente trabajo de grado. A Pacto Global, especialmente a Natalia Ardila, por abrirnos las puertas y poder trabajar de la mano con ellos. A Agrosavia, especialmente al grupo de investigación de Sistemas Agropecuarios Sostenibles liderado por Ruth Bonilla y Germán Estrada, por la colaboración dada para dedicarle a este ciclo llamado maestría.

Juan David Carvajalino Umaña

A mi Padre y Madre, por apoyarme durante estos años. Gracias a ellos siempre he podido perseguir mis sueños y metas, guiado por el espíritu artístico y creativo de mi Madre y la lógica y honestidad de mi Padre. A la Universidad Ean, por ofrecer las oportunidades académicas en temáticas que nos hacen creer que aún es posible mejorar el andar de la humanidad. A todos las Organizaciones y Expertos que nos dieron su recurso más valioso para culminar la investigación. Finalmente, a ese Ser tan maravilloso que nos guía, nos ilumina y nos da tantos motivos para estar agradecidos por el Mundo tan maravilloso en el que vivimos.

Resumen

La economía circular (EC) y los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) son iniciativas sostenibles que están siendo promovidas a nivel mundial en el sector público, privado y no gubernamental, pero su interacción ha sido escasamente estudiada. Entre las organizaciones no gubernamentales más destacadas en Colombia se encuentra Pacto Global de las Naciones Unidas, la cual lleva más de 16 años en el país promoviendo principios sostenibles. En el presente trabajo de grado de maestría se determinó el impacto de prácticas de EC sobre el desarrollo de las metas de los ODS más representativos en las organizaciones adheridas a Pacto Global Red Colombia. Los resultados permitieron evidenciar que el 70% de las 65 organizaciones estudiadas están alineadas con los ODS e implementan el modelo de EC, siendo la práctica de gestión de residuos la de mayor aplicación. Los sectores más destacados por presentar el mayor uso de prácticas de EC fueron el de transporte y el de bebidas y alimentos. Paralelamente, se evaluó mediante expertos la interacción entre la EC y los ODS. Aquí, los hallazgos mostraron que la EC contribuye positiva y directamente en un 51% al cumplimiento de los ODS e impacta principalmente la dimensión económica y ambiental. Específicamente, los ODS que reciben mayor efecto positivo por parte de la EC son los ODS 9 (industria, innovación e infraestructura), ODS 12 (consumo y producción sostenible) y ODS 13 (acción por el clima). Asimismo, la EC tiene un impacto alto del 46% sobre el avance de las metas de los ODS representativos, principalmente en la meta 9,2 (industria inclusiva y sostenible), 9,4 (infraestructura sostenible y resiliente), 12,5 (reducción, reciclado y reutilización de desechos) y 13,2 (políticas, estrategias y planes nacionales). Por último, el efecto que tiene la aplicación actual de prácticas circulares en las organizaciones adheridas a Pacto Global sobre los ODS y las metas de los ODS representativos es disminuir el impacto potencial de la EC en más del 60%. Aunque la implementación de prácticas de EC no es suficiente para lograr la totalidad del avance de los ODS, su aporte sustancial puede representar una ventaja competitiva sostenible. Adicionalmente, la reducción significativa del impacto potencial de la EC por el bajo uso de prácticas aumenta aún más la necesidad de aplicar el modelo de EC de forma integral en las organizaciones adheridas a Pacto Global.

Palabras clave: Sostenibilidad, Ecología industrial, Reuso, Gestión de residuos, Agenda 2030.

Abstract

The circular economy (CE) and the sustainable development goals (SDGs) are sustainable initiatives that are being promoted worldwide in the public, private and non-governmental sectors; however, their interaction has been rarely studied. Among the most prominent non-governmental organizations in Colombia is the United Nations of Global Compact, which has been in the country for more than 16 years promoting sustainable principles. In this master's degree dissertation, the impact of CE practices on the development of the goals of the most representative SDGs in the organizations that adhered to the Global Compact Red Colombia was determined. The results showed that 70% of the 65 organizations studied are aligned with the SDGs and implement a CE model, with the waste management practice being the most widely applied. The most notable sectors for presenting the highest use of CE practices were transportation and food and beverages. In parallel, the interaction between CE and the SDGs was evaluated by experts. Here, the findings showed that CE contributes positively and directly by 51% to the fulfillment of the SDGs and it mainly impacts the economic and environmental dimension. Specifically, the SDGs that receive the greatest positive effect from the CE are SDG 9 (industry, innovation, and infrastructure), SDG 12 (sustainable consumption and production), and SDG 13 (climate action). Likewise, the CE has a high impact of 46% on the progress of the representative SDG targets, mainly in the target 9.2 (inclusive and sustainable industry), 9.4 (sustainable and resilient infrastructure), 12.5 (waste reduction, recycling, and reuse), and 13.2 (national policies, strategies, and plans). Finally, the effect of the current application of circular practices in the member organizations of the Global Compact on the SDGs and representative SDG targets, is to reduce its potential by more than 60%. Although the implementation of CE practices is not enough to achieve the full progress of the SDGs, their substantial contribution can represent a sustainable competitive advantage. Additionally, the significant reduction of the potential impact of CE due to the low use of practices, increases the need to apply the CE model comprehensively in organizations associated to the Global Compact.

Keywords: Sustainability, Industrial ecology, Reuse, Waste management, Agenda 2030.

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN	11
2. OBJETIVOS	13
2.1. OBJETIVO GENERAL	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3. JUSTIFICACIÓN	14
4. MARCO DE REFERENCIA	15
4.1. ECONOMÍA CIRCULAR	15
4.1.1. <i>Orígenes e historia de la economía circular</i>	15
4.1.2. <i>Concepto y características de la economía circular</i>	17
4.1.3. <i>Principios de la economía circular</i>	19
4.1.4. <i>Guías, estándares y herramientas de medición</i>	19
4.1.5. <i>Implementación general de la economía circular en otros países</i>	20
4.2. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE	22
4.2.1. <i>Orígenes del desarrollo sostenible</i>	22
4.2.2. <i>Concepto y características de los objetivos de desarrollo sostenible</i>	22
4.2.3. <i>Principios de los objetivos de desarrollo sostenible</i>	24
4.2.4. <i>Herramientas de medición para los objetivos de desarrollo sostenible</i>	25
4.2.5. <i>Implementación de los ODS en otros países</i>	26
4.2.6. <i>Pacto Global Colombia</i>	28
5. HIPÓTESIS	29
6. METODOLOGÍA	30
6.1. DIAGNÓSTICO SOBRE EC Y ODS	31
6.2. EVALUACIÓN DE LOS ODS Y DE LA EC EN LAS ORGANIZACIONES ADHERIDAS A PACTO GLOBAL RED COLOMBIA.....	32
6.3. INFLUENCIA DE LA EC SOBRE LOS ODS.....	33
6.4. RELACIÓN ENTRE PRÁCTICAS DE EC Y METAS DE LOS ODS	34
6.5. EFECTO DEL USO ACTUAL DE PRÁCTICAS CIRCULARES SOBRE EL IMPACTO DE LA EC EN LOS ODS.....	35
6.6. DISEÑO DE FIGURAS Y ANÁLISIS DE DATOS	36
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
7.1. ANÁLISIS DOFA Y EXPERIENCIAS SOBRE LA EC Y LOS ODS.....	37
7.2. ALINEACIÓN A LOS ODS E IMPLEMENTACIÓN DE EC EN LAS ORGANIZACIONES ADHERIDAS A PACTO GLOBAL RED COLOMBIA.....	45
7.3. DESARROLLO DE LOS ODS CON BASE EN PRÁCTICAS DE EC.....	49
7.4. CONTRIBUCIÓN DE LA EC SOBRE EL ALCANCE DE LAS METAS DE LOS ODS	59

7.5. IMPACTO DE LA EC SOBRE LOS ODS CON BASE AL USO ACTUAL DE PRÁCTICAS CIRCULARES..	62
8. CONCLUSIONES.....	67
9. REFERENCIAS	68
10. ANEXOS.....	79

Lista de figuras

Figura 1. Escuelas de pensamiento relacionadas con el desarrollo de la EC.	15
Figura 2. Cantidad de publicaciones sobre EC en ScienceDirect en los últimos 5 años.....	17
Figura 3. Ciclo de funcionamiento de la EC.....	18
Figura 4. Avances destacados en EC en varios países.	21
Figura 5. Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.	23
Figura 6. Avances destacados en ODS por diferentes países.	27
Figura 7. Estructura general del enfoque metodológico con los objetivos de la presente monografía.	30
Figura 8. Nube de palabras de las entrevistas sobre implementación de la EC y ODS en Colombia.	45
Figura 9. Cantidad de empresas adheridas a Pacto Global Red Colombia por sector económico que conformaron la muestra analizada.	46
Figura 10. Alineación de los ODS y EC en la muestra de las 66 empresas en estudio.	47
Figura 11. Distribución en quintiles del promedio de uso de prácticas de EC por sector económico usando la prueba de Friedman.	49
Figura 12. Impacto de la EC sobre el cumplimiento de todos los ODS.....	50
Figura 13. Impacto de la EC sobre las 3 dimensiones de sostenibilidad de los 17 ODS..	51
Figura 14. Impacto de los 5 tipos de prácticas de EC sobre el avance de los 17 ODS.....	53
Figura 15. Impacto de la EC sobre el cumplimiento de cada ODS.	54
Figura 16. Ranking de ODS obtenidos para la gestión de residuos, recursos y productos.....	56
Figura 17. Ranking de ODS obtenidos para la cadena y suministro y cliente y comunidad.....	57
Figura 18. Dendrograma de Ward del análisis de conglomerados jerárquicos.....	58
Figura 19. Diagrama de cajas y bigotes de los clústeres de los ODS obtenidos en el dendrograma..	59
Figura 20. Metas de los ODS representativos evaluados en el presente estudio.	60
Figura 21. Impacto de la EC sobre el cumplimiento de cada meta del ODS seleccionado.....	62

Lista de tablas

Tabla 1. Descripción del perfil de los entrevistados	31
Tabla 2. Clasificación de prácticas de EC.	32
Tabla 3. Niveles de impacto definidos para evaluar el efecto de la economía circular sobre los objetivos de desarrollo sostenible.	33
Tabla 4. Descripción de expertos.....	33
Tabla 5. Niveles de impacto definidos para evaluar el efecto de la EC sobre las metas de los ODS más representativos.	34
Tabla 6. Análisis DOFA de los ODS y EC en Colombia.....	39
Tabla 7. Estrategias para maximizar fortalezas-oportunidades y minimizar debilidades-amenazas de los ODS y EC en Colombia.	42
Tabla 8. Impacto de la EC sobre los ODS con base al uso actual de prácticas circulares en organizaciones adheridas a Pacto Global.	63
Tabla 9. Impacto de la EC sobre el avance de las metas del ODS 9 con base al uso actual de prácticas circulares en organizaciones adheridas a Pacto Global.	64
Tabla 10. Impacto de la EC sobre el avance de las metas del ODS 12 con base al uso actual de prácticas circulares en organizaciones adheridas a Pacto Global.	64
Tabla 11. Impacto de la EC sobre el avance de las metas del ODS 13 con base al uso actual de prácticas circulares en organizaciones adheridas a Pacto Global.	65

1. INTRODUCCIÓN

El concepto de desarrollo sostenible se difundió en 1987 fruto del Informe Brundtland y se convirtió en objetivo global unificado desde la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1992 (Luetz & Walid, 2019). La raíz de su surgimiento fue la necesidad urgente de evaluar, delimitar y enfocar el impacto que tienen las actividades humanas sobre el medio ambiente considerando las futuras generaciones (Mensah & Casadevall, 2019). El desarrollo e impacto de la sostenibilidad poco a poco ha ido evolucionando a nivel económico, social y ambiental mediante la creación de iniciativas, herramientas y modelos que han permitido abordar diferentes problemáticas en el sector público y privado (Lozano, 2020).

El uso de herramientas para realizar el cambio de una economía contaminante e insostenible a un modelo económico que gire en torno al uso eficiente de recursos y que sea ambientalmente amigable es un pre requisito de toda estrategia para lograr un desarrollo local, regional, nacional e internacional (Sillanpaa & Ncibi, 2019). Es por eso que, desde una perspectiva integrada y holística, los principios de la economía circular (EC) son una alternativa al modelo económico de producción y consumo lineal de extraer, fabricar y disponer, ya que plantea que los sistemas de producción deben integrarse en el sistema cíclico de la naturaleza en el que no se desperdicia nada (Korhonen et al., 2018). Actualmente, la EC está empezando a mostrar proyecciones y resultados prometedores con respecto a la competitividad, el crecimiento económico, la resiliencia, la generación de empleo y la protección del medio ambiente, especialmente en empresas multinacionales de países industrializados (Geissdoerfer et al., 2017).

Otra iniciativa sostenible de importancia en la actualidad es la Agenda 2030, aprobada en 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas. Esta es definida como un llamado universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para 2030 (Griggs et al., 2013). La Agenda 2030 está basada en 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS), que a su vez los componen 169 metas, donde cada país miembro decide cómo relacionar e implementar nuevas políticas y regulaciones para su alcance (Nilsson et al., 2016). Si bien la principal finalidad de la EC y los ODS es la sostenibilidad, los vínculos entre estas dos no son inmediatamente obvios. De hecho, el

término EC ni siquiera aparece en la Agenda 2030 (Einarsson, 2019). A pesar de ello, se ha planteado la posibilidad de utilizar la EC como una herramienta para desarrollar algunos ODS (Rodríguez-Antón et al., 2019). Por ejemplo, en el Plan de Acción de la Unión Europea para la EC de 2015, se indicó que la EC estaba destinada a contribuir al avance del ODS 12, que consiste en garantizar modalidades de consumo y producción sostenible (European Commission, 2014).

Ante estas dos iniciativas, Colombia ha optado por desarrollar los ODS e implementar métodos y actividades basados en la EC como hoja de ruta nacional para construir una nueva cultura y nuevos modelos de negocio con transformación productiva y cierre de ciclos de materiales (Gobierno de la Republica de Colombia, 2018; Departamento Nacional de Planeación, 2018a). Esta estrategia es uno de los vehículos centrales para cumplir con las metas del Crecimiento Verde de aumentar la tasa de reciclaje y nueva utilización de residuos sólidos a nivel nacional hasta el 17,9%, y de reducir los gases efecto invernadero en un 20% en el año 2030, en el marco del Acuerdo de París (Departamento Nacional de Planeación, 2018b; Departamento Nacional de Planeación, 2016). De hecho, algunas empresas y entes públicos ya han comenzado a ejecutar ambas iniciativas bajo el liderazgo de sus áreas de sostenibilidad y responsabilidad social (DANE, 2020). A pesar que estos hechos muestran una interacción sinérgica entre los ODS y la EC, muy pocas investigaciones han estudiado los efectos específicos de la integración de la EC con los ODS. Por ende, cualquier contribución académica en busca de profundizar sobre la influencia de prácticas de EC que se estén usando en la actualidad para el cumplimiento de las metas de los ODS en Colombia es de interés y uso potencial para construir un futuro sostenible.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Determinar el impacto de prácticas de EC sobre el avance de las metas de los ODS más representativos en las organizaciones adheridas a Pacto Global Red Colombia.

2.2. Objetivos específicos

Para la consecución de este objetivo general, se han definido los siguientes objetivos específicos:

- Diagnosticar la implementación de la EC y de los ODS en las organizaciones colombianas.
- Describir la alineación a los ODS y la aplicación de prácticas de EC en las organizaciones adheridas a Pacto Global Red Colombia.
- Analizar la influencia de prácticas de EC sobre el desarrollo de los ODS.
- Evaluar la relación de prácticas de EC sobre el avance de metas de los ODS más representativos.
- Estudiar el efecto que tiene el uso actual de prácticas circulares en las organizaciones adheridas a Pacto Global sobre el potencial neto que aporta la EC al avance de los ODS y de las metas de los ODS más representativos

3. JUSTIFICACIÓN

Es necesario llevar a cabo una integración estratégica de la EC en los lineamientos de la Agenda 2030 para maximizar el impacto sostenible de estas dos iniciativas (Millar et al 2019; Govindan et al 2020). Para lograr este propósito en Colombia, se deben identificar las prácticas de EC que se están implementando y evaluar su contribución específica sobre cada ODS con sus respectivas metas. Por lo tanto, se pretende abordar esta necesidad trabajando en la presente monografía en conjunto con Pacto Global de las Naciones Unidas.

Este estudio representa el primer acercamiento a describir y analizar la situación actual y la interacción de estas dos iniciativas bajo el contexto colombiano de las organizaciones adheridas a Pacto Global. De esta manera, la relevancia de los hallazgos obtenidos radica en aportar información teórica aplicada a la labor que ha desarrollado Pacto Global Red Colombia en la cooperación de iniciativas encaminadas al cumplimiento de los ODS. Asimismo, se genera valor agregado para los emprendedores de actividades económicas relacionadas con la EC o negocios verdes, que desde su plan estratégico inicial pueden tener más claridad y dirección para fortalecer el desarrollo sostenible en sus proyectos. Por último, se pretende fortalecer el relacionamiento institucional entre Pacto Global y la Universidad Ean, aumentando la visibilidad de los impactos que se generan desde la sostenibilidad.

4. MARCO DE REFERENCIA

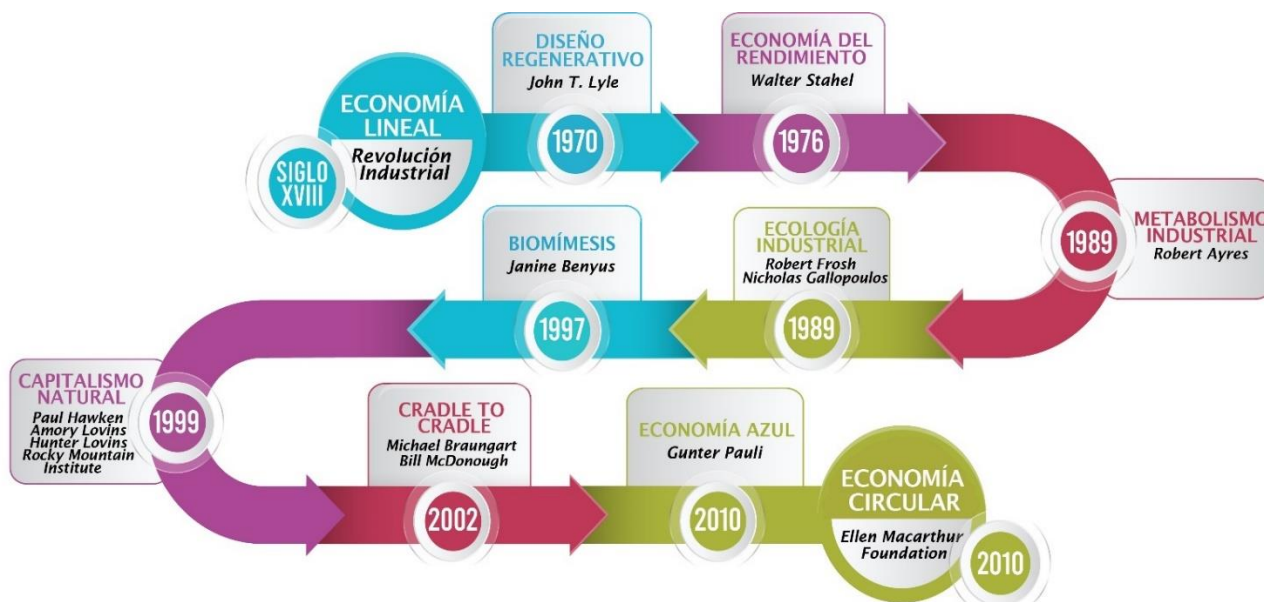
4.1. Economía circular

4.1.1. Orígenes e historia de la economía circular

La EC se remonta a diferentes escuelas de pensamiento y no tiene una fecha o autor(es) único(s). En general, estas escuelas buscaron modificar directa o indirectamente el funcionamiento del modelo económico lineal hacia un sistema económico industrial más resiliente, conocido hoy en día como EC (Bonciu, 2014).

De forma cronológica, la economía lineal fue heredada de la Revolución Industrial y su funcionamiento se basa en el proceso de extraer-fabricar-consumir-eliminar, el cual empezó a mostrar limitantes, como el sobre uso de energías no renovables, la falta de conservación de los recursos naturales, que se tradujo a través del tiempo en pérdidas económicas y contaminación ambiental (Sariatli, 2017). A partir de aquí, empezaron a divulgarse diversos planteamientos, considerados las raíces de la EC, los cuales serán descritos a continuación (ver figura 1).

Figura 1. Escuelas de pensamiento relacionadas con el desarrollo de la EC.



Fuente: Elaboración propia.

En 1970, John T. Lyle, profesor de la Universidad de Pomona en California, postuló el diseño regenerativo (Martínez & Porcelli, 2018). Lyle afirmó que cualquier sistema se puede

organizar de forma regenerativa, tomando como ejemplo el funcionamiento de los ecosistemas, donde los productos se crean e interaccionan sin producir residuos. Posteriormente, en 1976, el arquitecto y economista Walter Stahel introduce la economía del rendimiento al estudiar cómo un ciclo económico puede incrementar la creación de empleo, la competitividad, la reducción del uso de recursos y la generación de residuos (Moreno-González, 2018). En 1989, Robert Ayres consideró el metabolismo industrial, profundizando en los mecanismos de circulación de materiales y los flujos de energía en los sistemas productivos, siendo a su vez la base para las iniciativas desarrolladas en los siguientes años (Herrero et al., 2020).

A finales de la década de los noventa, Robert Frosh y Nicholas Gallopoulos plantean la ecología industrial, empezando por la optimización del ciclo total de materiales, desde los naturales originales hasta la materia prima transformada: el componente, el producto, el residuo del producto y la disposición final (Prieto-Sandoval et al., 2017). Asimismo, describen el alcance de la ecología industrial hacia las tecnologías y la política gubernamental (Frosch & Gallopoulos, 1989). Paralelamente, en 1997, Janine Benyus define la Biomímesis como la innovación inspirada por la naturaleza. Este concepto se basa en dos principios fundamentales: (i) la naturaleza como modelo para emular formas y procesos para resolver problemas humanos y (ii) la naturaleza como precepto en lo que podemos aprender del mundo natural, más no en lo que podemos extraer de ella (Moreno-González, 2018). Al poco tiempo, Paul Hawken, Amory Lovins, Hunter Lovins y el *Rocky Mountain Institute*, exponen el capitalismo natural. Su enfoque se basa en la transición desde la economía del consumo a la de los servicios y reinvertir los beneficios obtenidos en garantizar la conservación de los recursos naturales (Geissdoerfer et al., 2017; Martínez & Porcelli, 2018).

En el 2002, el químico Michael Braungart desarrolló, junto con el arquitecto Bill McDonough, el concepto *Cradle to Cradle* (C2C) en oposición a *Cradle to Grave*, propio de la economía lineal (Prieto-Sandoval et al., 2017). Los tres pilares del C2C son: (i) eliminar el concepto de residuos, (ii) hacer uso de la energía renovable y (iii) promover el diseño sostenible de productos, bienes y servicios (McDonough et al., 2003). Más adelante, Gunter Pauli estableció la Economía Azul dando importancia a los mares y los océanos como motores de la economía para ser eficientes en la producción de bienes y servicios con responsabilidad compartida en pro de las generaciones futuras (Martínez & Porcelli, 2018; Kaczynski, 2011). Finalmente, la *Ellen Macarthur Foundation*, desde su fundación en el 2010, atribuye mejoras teóricas y

prácticas más recientes a la sinergia de estas escuelas de pensamiento para un mayor refinamiento y desarrollo del concepto de EC (MacArthur, 2013).

4.1.2. Concepto y características de la economía circular

De forma preliminar, la EC es concebida como un nuevo modelo de negocios que se espera que conduzca a un desarrollo más sostenible y una sociedad armoniosa. De hecho, su concepto y desarrollo está en tendencia entre la academia y el sector industrial (Botezat et al., 2018). Con base en las cifras mostradas por *ScienceDirect*, se ha evidenciado un aumento acelerado de reportes y estudios en EC en los últimos años (ver figura 2).

Figura 2. Cantidad de publicaciones sobre EC en ScienceDirect en los últimos 5 años.



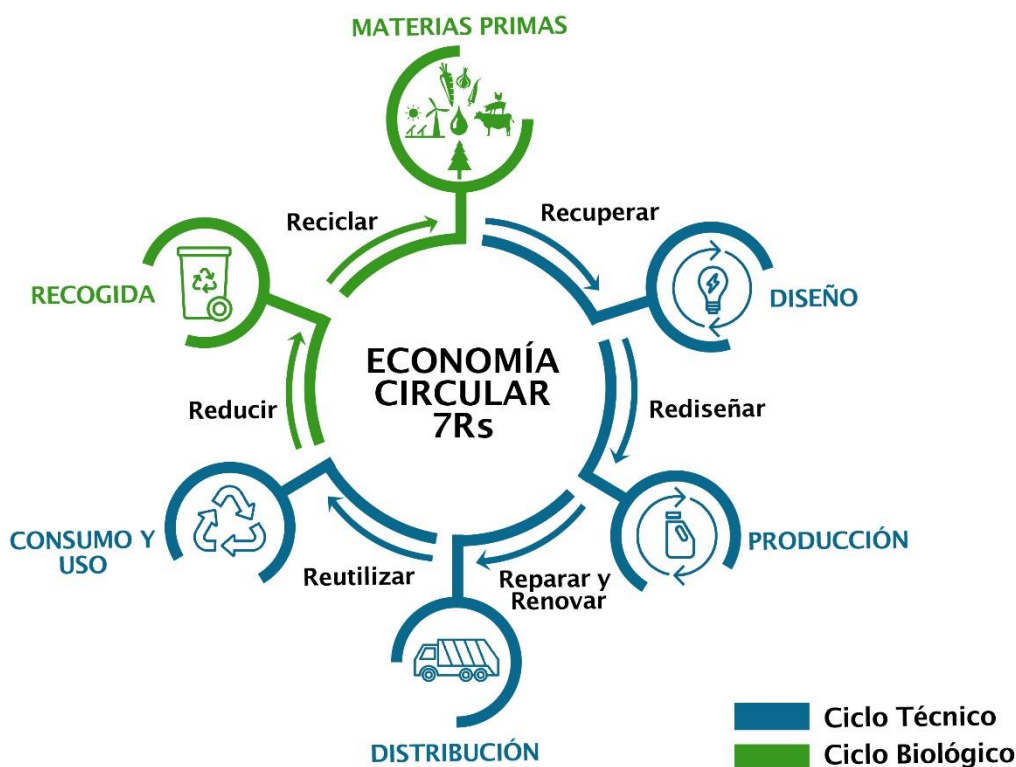
Fuente: Elaboración propia basada en los datos reportados por *ScienceDirect* (2020).

De acuerdo con estos reportes, no existe una definición consensuada de EC (Schroeder et al., 2019), pero su enfoque hace referencia al principio del ciclo de la vida en el que nada se destruye, sino que se transforma (Moreno-González, 2018). Geissdoerfer et al. (2017, p. 759) recopilaron numerosas contribuciones y basado en ellas plantearon la siguiente definición para la EC: “Sistema regenerativo que minimiza la entrada de recursos, la salida de desperdicios, las emisiones y las fugas de energía a través de un diseño duradero, con mantenimiento, reparación, reutilización, remanufactura, restauración y reciclaje”.

En esencia, la EC busca cerrar el ciclo de los bienes, aumentando el tiempo de utilidad de los recursos y reduciendo paralelamente la cantidad de residuos. Este concepto distingue entre ciclos técnicos y biológicos (Murray et al., 2017). Los ciclos técnicos buscan que el diseño de los bienes permita que sean reutilizables con el tiempo mediante pasos como recolección, procesamiento, producción, compra y consumo. Los ciclos biológicos tratan de la adquisición de materia prima y regeneración de los residuos de tal manera que se reincorporen a la naturaleza, donde la investigación, innovación y desarrollo desempeña un rol fundamental

como, por ejemplo, la extracción bioquímica y la digestión anaeróbica (ver figura 3). La unión de ambos ciclos permite alcanzar mayor eficiencia tanto a nivel económico como a nivel ecológico (Moreno-González, 2018). Las principales áreas de aplicación de la EC son las cadenas de suministro (Govindan & Hasanagic, 2018; Stindt & Sahamie, 2014), modelos de negocios circulares (Bocken et al., 2016) y diseño de productos circulares (Bakker et al., 2014).

Figura 3. Ciclo de funcionamiento de la EC.



Fuente: Elaboración propia.

Respecto a las características de la EC, Reichel et al. (2016) y Domenech et al. (2019), plantean las siguientes: (i) Reducción de insumos y menor uso de recursos naturales, (ii) compartición en mayor medida de energía, recursos renovables y reciclables, (iii) disminución de emisiones a lo largo de todo el ciclo material, (iv) reducción de las pérdidas de materiales y de los residuos y (v) mantención de la vida útil de productos, componentes y materiales en la economía. Estas características muestran los pasos a seguir para una adecuada implementación en cualquier economía para ser eficiente, responsable y sobre todo sostenible (Rozo, 2019).

4.1.3. Principios de la economía circular

La EC se basa en tres principios:

- Principio 1: Preservar y mejorar el capital natural. Este primer principio parte de que los recursos no renovables son limitados y deben ser balanceados con recursos renovables. Cuando se necesitan recursos, el sistema circular los selecciona, eligiendo tecnologías y procesos que utilizan recursos renovables o del más alto rendimiento, siempre que sea posible (Cerdá & Khalilova, 2016).
- Principio 2: Optimizar el uso de los recursos. El segundo principio consiste en aumentar la vida útil de los productos, mediante una reestructuración en la etapa de diseño del bien, para que los componentes y materiales recirculen y tengan la máxima utilidad en todo momento (Ellen Macarthur Foundation, 2015).
- Principio 3: Fomentar la eficacia del sistema. El tercer y último principio se basa en alcanzar un sistema más eficiente, eliminando áreas que afectan a las personas y externalidades negativas, tales como alimentos, movilidad, casas, contaminación ambiental, entre otros (Ellen Macarthur Foundation, 2015).

4.1.4. Guías, estándares y herramientas de medición

Según Ruiz et al (2019), los marcos de medición existentes para poder conocer el valor que las iniciativas circulares están generando a nivel empresarial son los siguientes:

- La Norma BS 8001-2017: Es un marco para la aplicación de los principios de la EC en las organizaciones, el cual fue desarrollada por *British Standards*. Esta norma se adapta a diferentes tamaños, sectores, tipos, grados de implementación y permite medir acciones e iniciativas con rápidos resultados a corto plazo.
- Indicadores de la circularidad: En el 2017, la *Ellen MacArthur Foundation* desarrolló estos indicadores para gestionar los progresos en circularidad en las empresas. Esta herramienta ofrece una metodología para medir los avances de un producto o de la organización en su conjunto y conocer el progreso o avance en la transición de una economía lineal a circular.

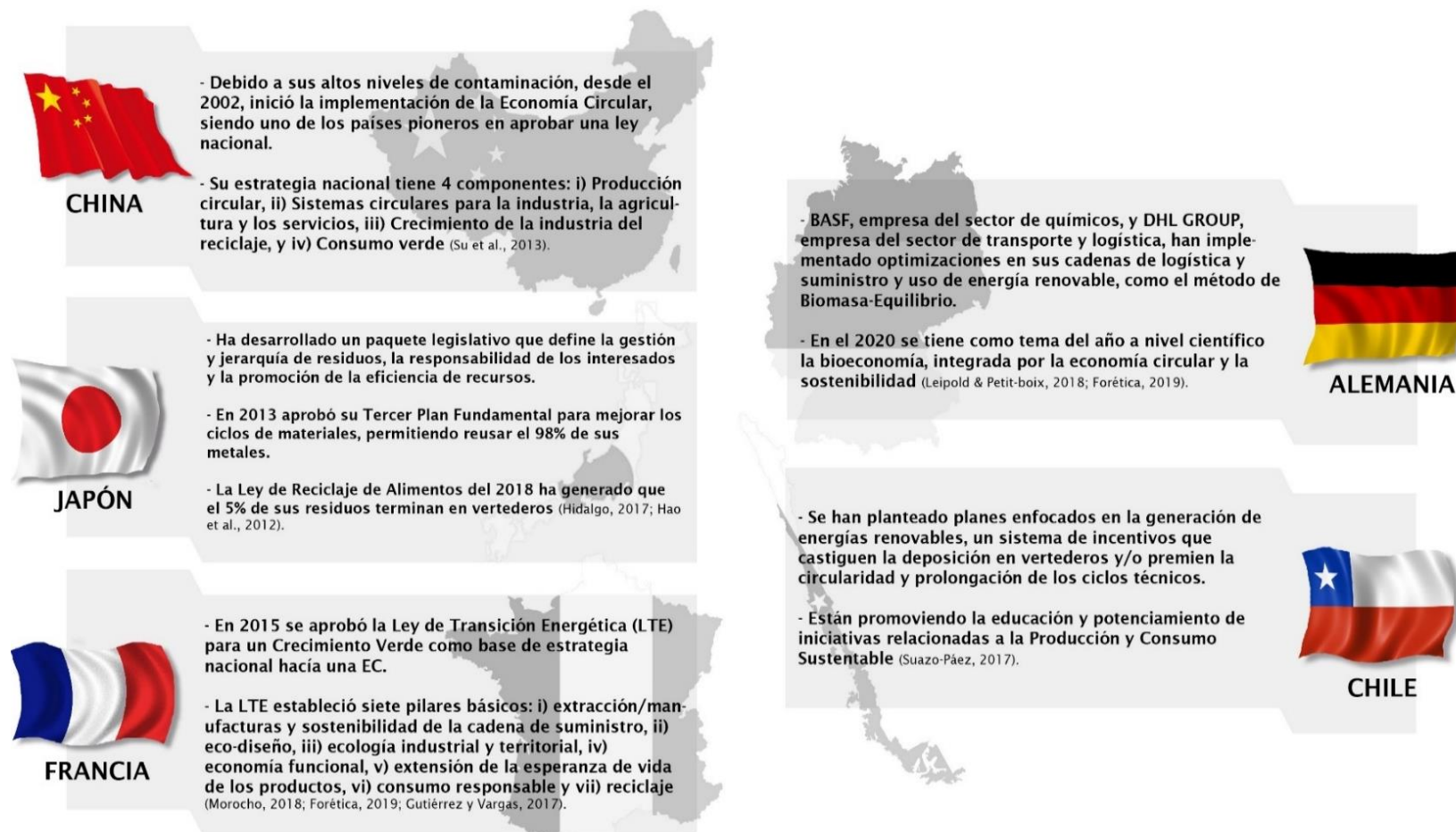
- *Circle Assessment*: Herramienta desarrollada por *Circle Economy* en 2018, que permite medir la circularidad e identificar oportunidades para adaptar las estrategias de circularidad. Utiliza 7 categorías específicas: priorización de recursos renovables, conservación y expansión de lo ya producido, utilización de los residuos como un recurso, diseñar de cara al futuro, colaborar para crear valor compartido, repensar el modelo de negocio e incorporar tecnología digital.

Por último, existen otras guías y estándares que contribuyen hacia la EC, pero no de forma específica, sino que su enfoque es más general hacia la sostenibilidad corporativa como la Iniciativa de Reporte Global (GRI-siglas en inglés).

4.1.5. Implementación general de la economía circular en otros países

La EC se ha implementado como solución sostenible por varios gobiernos, entre los que se destacan principalmente países del continente asiático y europeo (Rozo, 2019). En el continente asiático, existe la iniciativa *Circular Economy Asia Incorporated* (CEA), que se está aplicando en 24 países haciendo especial énfasis en la promoción de proyectos de EC en el sector público y privado. Entre estos países, destacan China y Japón (ver figura 4; Su et al., 2013; Hidalgo, 2017; Hao et al., 2012). Respecto a Europa, la Comisión Europea declaró la EC como el camino hacia una sociedad más próspera, adoptando en 2015 un plan de 650 millones de euros para investigación e innovación y 5,5 millones de euros en financiación estructural para aumentar su competitividad (Hidalgo, 2017). De hecho, Francia y Alemania son dos de los países pioneros en el diseño e implementación de planes y estrategias de EC (ver figura 4; Morocho, 2018; Ruiz et al, 2019; Gutiérrez & Vargas, 2017; Leipold & Petit-boix, 2018). Respecto a América Latina y el Caribe, se ha evidenciado una velocidad más lenta de acogida de la EC. A pesar de que se cuenta con abundantes recursos naturales, la situación ambiental es bastante compleja, donde las medidas de control frágiles sobre las actividades de producción son factores que atentan contra el equilibrio ecológico y sostenible. Recientemente, algunos países como Chile han planteado programas para promover la recuperación de materiales y reciclaje con base en la EC (ver figura 4; Suazo-Páez, 2017). El reto de los países es diseñar e implementar políticas que den solución no solamente a los retos ambientales, sino que incentiven un cambio estructural progresivo que mejore la productividad y la calidad del empleo (Moreno-González, 2018).

Figura 4. Avances destacados en EC en varios países.



Fuente: Elaboración propia.

4.2. Objetivos de desarrollo sostenible

4.2.1. Orígenes del desarrollo sostenible

El concepto de desarrollo sostenible tiene sus orígenes en el término sostenibilidad que empezó a aplicarse en las ciencias forestales y posteriormente en la industria pesquera e hídrica, lo que sirvió como guía para la formulación de políticas para el aprovechamiento racional de los recursos naturales (Rodríguez-Becerra y Vélez, 2018). Esta forma de aprovechamiento tuvo una vigencia de aproximadamente dos siglos, uso que, a pesar de sus buenas intenciones, hizo parte de las causas que generaron un daño en los ecosistemas. Esto dio lugar a que, en el año 1972, se celebrara la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano celebrada en Estocolmo, en la que se planteó el reto de mantener la sostenibilidad en un contexto de crecimiento económico y desarrollo (Sachs, 2015).

Desde el año 1972, se centró la atención en el desarrollo sostenible, pero no fue hasta el año 1980 que se introdujo esta expresión en un informe titulado “Estrategia mundial para la conservación: La conservación de los recursos vivos para el logro de un desarrollo sostenible” (Sachs, 2015). En 1987, la Asamblea de las Naciones Unidas, motivada por la urgencia de atender los daños ambientales causados por el rápido crecimiento económico, realizó la convocatoria de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo, conocida como Comisión Brundtland. El resultado de esta comisión fue el informe que derivó en la convocatoria de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992, en la que finalmente se adoptó el concepto de desarrollo sostenible como: “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades” (Rodríguez-Becerra y Vélez, 2018, p. 4). Esta concepción fue construida y difundida por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), teniendo una rápida aceptación, tal y como lo demuestra el hecho de que diez años después de su adopción en el año de 1992 “se destacaba en 8.720.000 páginas web y estaba embebida en las aspiraciones de incontables programas, lugares e instituciones” (Rodríguez-Becerra y Vélez, 2018, p. 4).

4.2.2. Concepto y características de los objetivos de desarrollo sostenible

El año 2015 fue un hito para el desarrollo sostenible y para los acuerdos mundiales. Por un lado, se adoptó la Agenda 2030 (2015 - 2030) y el Acuerdo de París sobre Cambio Climático.

Por otro lado, ambos acuerdos sobresalieron por tener el mayor apoyo de los jefes de estado de los estados miembros jamás mostrado (Rodríguez-Becerra y Vélez, 2018).

Los ODS de la Agenda 2030 se adoptaron el 25 de septiembre de 2015, siendo un plan en favor de las personas, el planeta y la prosperidad. Dentro de sus objetivos está el fortalecimiento de la paz universal, la erradicación de la pobreza, incluyendo la pobreza extrema, la sostenibilidad ambiental y la prosperidad económica (Biermann et al., 2017).

Los ODS comprenden 17 objetivos distribuidos en 169 metas (ver figura 5). Los mismos fueron ideados a partir de los objetivos de desarrollo del milenio (ODM) (2000 - 2015), e incluyen los objetivos que no se alcanzaron a cumplir. El logro de los ODS también incluye la protección de los Derechos Humanos, avanzar en la igualdad de género, así como empoderar a todas las mujeres y niñas (Lu et al., 2015). Los ODS se encuentran integrados, son indivisibles y equilibran las tres dimensiones del desarrollo sostenible (económica, social y ambiental) para generar impacto en cinco esferas de importancia para la humanidad y el planeta: Personas, planeta, prosperidad, paz y alianzas (Naciones Unidas, 2015).

Figura 5. Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.



Fuente: Elaboración propia basada en la clasificación reportada por Vinuesa et al. (2020).

Los ODS implican un enfoque normativo sobre el planeta, en el entendido de que se recomiendan unos objetivos que los países han aprobado para usar como guía en la construcción de un mundo donde el progreso económico se extienda lo más posible; la pobreza extrema sea eliminada; la inclusión social sea apoyada por políticas orientadas al refuerzo de las comunidades y el medio ambiente se proteja frente al impacto negativo generado por las actividades humanas (Sachs, 2015). Frente a este último punto, la Agenda 2030 viene a ser un puente hacia la regeneración de comunidades, economías y ecosistemas (Wahl, 2019), por medio del diseño de soluciones progresivas que se caracterizan por ser restaurativas, reconciliatorias y, finalmente, regenerativas de los ecosistemas (Reed, 2007).

4.2.3. Principios de los objetivos de desarrollo sostenible

Los ODS se basan en los siguientes principios:

- Equidad intergeneracional. El bienestar de las generaciones presentes no debe ser aumentado a expensas de las generaciones futuras y el bienestar de la sociedad no debe disminuir en el tiempo. La siguiente generación solo puede producir tanto bienestar como la presente si tiene el mismo capital disponible.
- Integración de 3 las dimensiones sostenibles: ambiental, social y económica. La economía mundial, la sociedad global y el medio ambiente físico de la Tierra son tres sistemas complejos interconectados (Sachs, 2015). En primer lugar, la dimensión económica, “se centra en mantener el proceso de desarrollo económico por vías óptimas hacia la maximización del bienestar humano, pero siempre se deben tener en cuenta las restricciones impuestas por la disponibilidad del capital natural” (Coutiño, 2015, p. 24). En segundo lugar, la dimensión social se encarga de reconocer “a todos los seres humanos el derecho al acceso equitativo a los bienes comunes, en términos intra generacionales e intergeneracionales, tanto entre géneros como entre culturas” (Coutiño, 2015, p. 25). En tercer lugar, la dimensión ambiental, consiste en que el futuro del desarrollo está condicionado a la capacidad de los actores económicos y su visión a largo plazo en el manejo de los recursos naturales y del medio ambiente (Purvis, 2019).
- Límites planetarios. Demarcan un espacio seguro en el cual la humanidad opere con una baja probabilidad de dañar los sistemas de la Tierra, para evitar que los sistemas ya no puedan soportar el crecimiento económico y el desarrollo humano. Los límites

planetarios son un espacio seguro para la innovación, el crecimiento y el desarrollo en la búsqueda de la prosperidad humana en un mundo cada vez más poblado y rico (Rockström et al., 2013).

4.2.4. Herramientas de medición para los objetivos de desarrollo sostenible

De la misma manera en la que se hace uso de indicadores para medir los procesos y actividades industriales, los ODS cuentan con unos indicadores que, a diferencia de los tradicionales que miden de manera independiente el progreso social, económico y ambiental, reflejan la situación actual de tres dimensiones que se encuentran estrechamente interconectadas (Coutiño, 2015). En razón de lo anterior, los indicadores para medir los ODS son multidimensionales y muestran la sinergia que existe entre los pilares económico, ambiental y social (Schmidt-Traub, 2017). Entre los más importantes se encuentran:

- *SDG Compass*. Este estándar es propuesto por el GRI, el Pacto Mundial de las Naciones Unidas (*UN Global Compact*) y el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD-siglas en inglés). Representa una guía para la acción empresarial en los ODS, que explica cómo los ODS influyen en una organización. El estándar también brinda herramientas y conocimientos para ubicar a la sostenibilidad en el centro de la estrategia empresarial (García-Sánchez et al., 2020).
- GRI. Estándar realizado por GRI para el reporte de sostenibilidad de negocios y gobiernos con el objeto de comunicar el impacto relacionado con el cambio climático, derechos humanos, gobernanza y bienestar. Incluye guías para integrar los ODS en los reportes empresariales (Ruiz et al, 2019).
- *Global Indicator Framework*. Este marco global fue adoptado por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 6 de Julio de 2017, mediante la resolución sobre el trabajo de la Comisión de Estadística relativa a la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. El marco incluye 231 indicadores distribuidos entre cada una de las 169 metas que abarcan los 17 ODS. El marco es complementado por indicadores a nivel regional y nacional, que son creados por las firmantes de los ODS (Adams & Judd, 2016).

4.2.5. Implementación de los ODS en otros países

La Agenda 2030 para el desarrollo sostenible fue adoptada por todos los miembros de las Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2015). Cada uno de los países signatarios diseña sus propias estrategias para el logro de los ODS, estando en cabeza de cada país reportar de manera voluntaria los logros en el cumplimiento de las 169 metas.

Mientras que el mundo como un todo ha progresado en el cumplimiento de la Agenda 2030, los países asiáticos han logrado el mayor avance hacia los ODS desde su adopción en 2015. Singapur es un país que ha logrado avanzar en aspectos económicos y sociales, existiendo un estado de bienestar y una alta calidad de vida, aunque en materia ambiental presenta grandes retos al carecer de un territorio amplio que satisfaga las necesidades del aumento demográfico (ver figura 6; Global Index, 2019). El continente europeo sobresale por tener varios países en los primeros puestos del *SDG Index* (Sachs et al., 2020), como es el caso de Estonia, que desde el año de 1995 adoptó el Acta de Desarrollo Sostenible y en el año 2005 la Estrategia de Estonia para el Desarrollo Sostenible (ver figura 6; Oficina de Gobierno de la República de Estonia, 2020).

Con relación al continente americano, específicamente América Latina y el Caribe, se presentan grandes desafíos, inclusive en materia de monitoreo y evaluación de los ODS, al contar la región con información completa únicamente para el 31% de los indicadores oficiales de ODS (Cods, 2020). Dentro de este panorama, Uruguay cuenta con el segundo mejor puntaje del *SDG Index* y es el único país de la región en haber alcanzado tres ODS: 1 - Hambre cero; 6 - Agua y saneamiento, y 7 - Energía asequible y no contaminante (ver figura 6; Cods, 2020).

Figura 6. Avances destacados en ODS por diferentes países.



Fuente: Elaboración propia.

4.2.6. Pacto Global Colombia

El Pacto Global de Naciones Unidas es catalogado como la iniciativa de sostenibilidad más grande del Mundo, la cual consiste en un llamado a las organizaciones para, por un lado, hacer negocios de manera responsable alineando sus estrategias y operaciones con 10 principios sobre Derechos Humanos, estándares laborales, medio ambiente y lucha contra la corrupción y, por otro lado, tomar acciones para promover objetivos sociales amplios, como los ODS, con énfasis en la colaboración y la innovación (United Nations Global Compact, 2020).

Pacto Global cuenta con más de 9.500 compañías y 3.000 organizaciones no comerciales adheridas de más de 160 países, y más de 60 redes locales. Según el informe de progresos (2019), el 81% de las organizaciones reportan acciones dirigidas a apoyar los ODS. Adicionalmente, los tres ODS que las organizaciones adheridas reportan con mayor impacto son ODS 8 – Trabajo decente y crecimiento económico, ODS 5 – Igualdad de género, y ODS 3 – Salud y bienestar. Por último, las tres acciones que más implementan las organizaciones para avanzar en el cumplimiento de los ODS son el apoyo a los 10 principios de Pacto Global (59%), la alineación a la estrategia empresarial con los ODS (35%) y el desarrollar productos y servicios que contribuyen con el logro de las metas globales (39%) (United Nations Global Compact, 2019).

Pacto Global Red Colombia se constituyó en el año 2004 y, a la fecha, cuenta con más de 100 organizaciones adheridas. Esta red, en los dos últimos años, ha promovido varias iniciativas para promover el décimo principio de Pacto Global - Lucha contra la corrupción - y la meta 16.5 – Reducir considerablemente la corrupción y el soborno en todas sus formas – parte integrante del ODS 16 – Paz, Justicia e Instituciones sólidas.

5. HIPÓTESIS

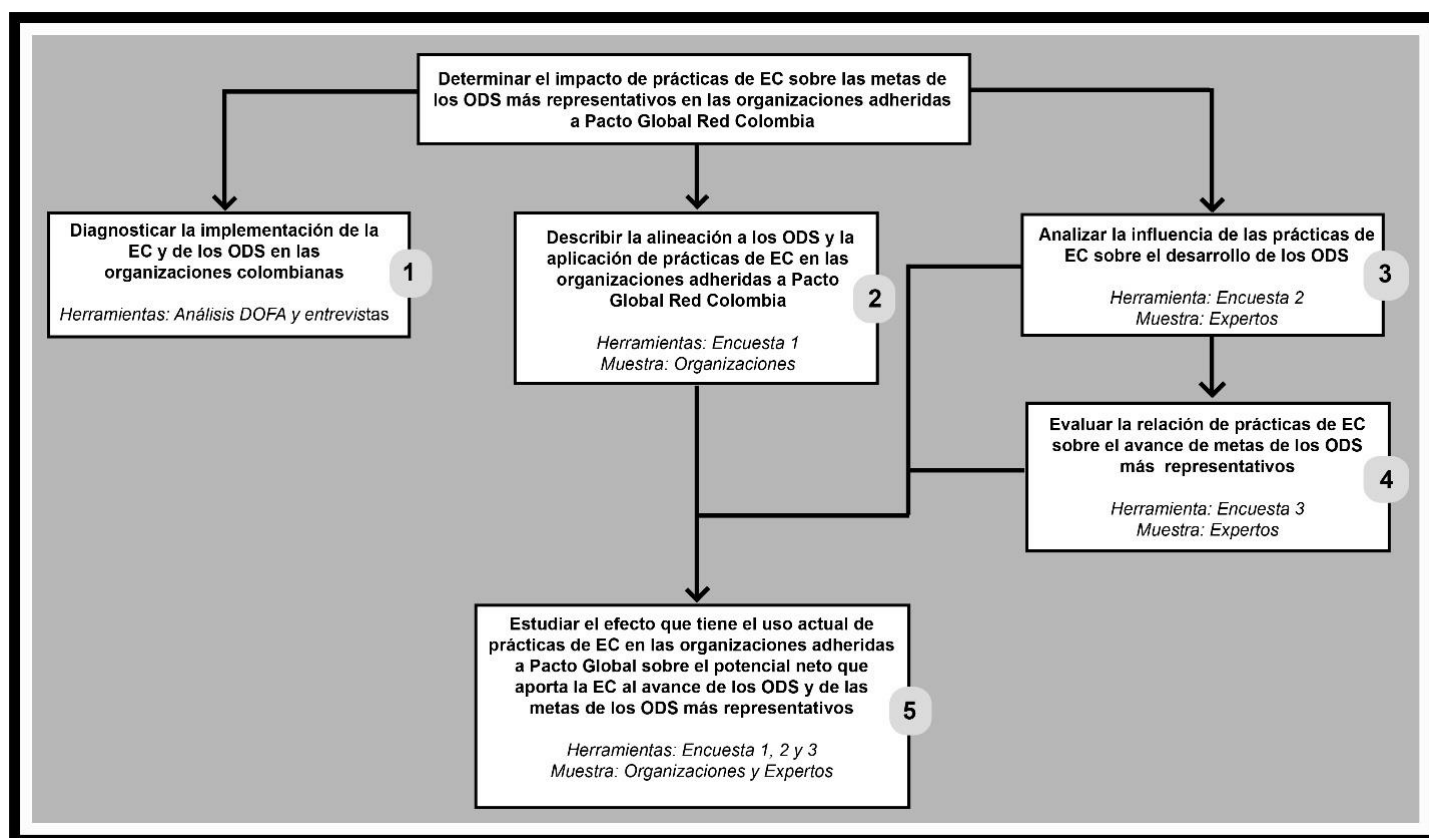
Las hipótesis del presente trabajo de grado de maestría son:

- Más de la mitad de las organizaciones adheridas a Pacto Global están alineadas con los ODS y a su vez implementan el modelo de EC.
- La EC contribuye positiva y directamente al cumplimiento de los ODS.
- La EC un tiene impacto alto al avance de las metas de los ODS representativos.
- El uso actual de prácticas de EC en las organizaciones adheridas a Pacto Global disminuye significativamente el impacto potencial neto de la EC sobre el desarrollo de los ODS y sobre las metas de los ODS más representativos.

6. METODOLOGÍA

Según se muestra en la figura 7, construida a partir de los objetivos general y específicos, el enfoque metodológico del presente trabajo es mixto, ya que el cumplimiento de sus objetivos requiere llevar a cabo una combinación de procesos de carácter cualitativo y cuantitativo. Por otro lado, el alcance definido es exploratorio y descriptivo. Es exploratorio al abordar una problemática poco estudiada que incluye identificar conceptos promisorios y representa la base para futuros estudios de iniciativas empresariales sostenibles que quieran relacionarse con la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Adicionalmente, el alcance también es descriptivo por las mediciones y definición de variables que se deben realizar en las organizaciones evaluadas y con una lista de expertos definida. Este tipo de alcance se realizó mediante un diseño metodológico no experimental, pues no se manipularon deliberadamente las variables, sino que se usaron instrumentos de recolección de información como encuestas y entrevistas.

Figura 7. Estructura general del enfoque metodológico con los objetivos de la presente monografía.



Fuente: Elaboración propia.

6.1. Diagnóstico sobre EC y ODS

De forma preliminar a la evaluación sobre la interacción de la EC con los ODS, se realizó, según el primer objetivo específico, un diagnóstico de la implementación de las dos iniciativas en Colombia. Para esto, se llevó a cabo un análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA; Gürel & Tat, 2017), así como la descripción de las estrategias generadas a partir de la interacción entre estas, basado en una revisión sistemática de la literatura utilizando dos tipos de fuentes:

- Reportes del sector público y organizaciones no gubernamentales (ONGs): Instituciones nacionales y organismos multilaterales que hayan realizado estudios sobre sostenibilidad en Colombia, como el Departamento Nacional de Planeación (DNP), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), entre otras.
- Bases de datos científicas: Se utilizaron las bases de datos *Web of Science* y *ScienceDirect* para recolectar artículos de revisión, artículos de investigación, capítulos de libros y comunicaciones cortas, entre otros. El criterio de búsqueda fue EC y ODS, relacionado con las tres dimensiones de la sostenibilidad (económica, social y ambiental) tanto en español como en inglés.

Adicionalmente, se realizaron entrevista(s) a líder(es) de sostenibilidad del sector público y del sector privado (tabla 1) con el objeto de ampliar el conocimiento desde la experiencia entre EC y ODS. Las preguntas de las entrevistas se pueden consultar en el Anexo 1.

Tabla 1. Descripción del perfil de los entrevistados

Sector	Cantidad	Posición o rol
Privado	1	Director de Sostenibilidad de empresa multinacional Natura
Público	1	Coordinadora del equipo de Economía Circular en el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Fuente. Elaboración propia

6.2. Evaluación de los ODS y de la EC en las organizaciones adheridas a Pacto Global Red Colombia

Para la consecución del segundo objetivo específico, se empleó una encuesta como instrumento de evaluación (Anexo 2). Concretamente, se levantó información sobre la alineación de los ODS y la implementación de la EC mediante la clasificación reportada por de Selliers & Spataru (2019; ver tabla 2). Para esto, se definió la población objeto de estudio como la totalidad de organizaciones activas adheridas a Pacto Global Red Colombia (468), que está compuesta de fundaciones, instituciones académicas, ONGs, entidades públicas y empresas que abarcan sectores como hidrocarburos & gas, químicos, construcción, manufactura, alimentos, salud, minoristas, telecomunicaciones, servicios públicos, turismo, servicios financieros, entre otras (Jaimes-Muñoz, 2019). Se contactó a la totalidad de las organizaciones, de las cuales 65 aceptaron participar en el presente estudio y reportaron la información solicitada. Esta muestra corresponde a un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 10%.

Tabla 2. Clasificación de prácticas de EC.

Tipos de prácticas de EC	Descripción
Gestión de residuos	Comprende las 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar) sobre los residuos generados en un proceso.
Gestión de producto	Enfocado a toda mejora o acción sostenible realizada sobre el producto a comercializar, como: eco diseño, eco innovación, diseño sostenible circular.
Gestión de recursos	Aplica para optimizaciones eficientes que reducen uso de recursos, sustituyen cantidad de materias primas (renovables o bio mejorados) y realizan tratamiento y re uso de aguas.
Gestión de cadena de suministro	Relacionado con adquisiciones en equipos e infraestructura sostenible, simbiosis industrial, sistemas de poli generación y uso de materia prima bioquímica.
Clientes y comunidad	Impacto social relacionado con el incentivo de consumo responsable y participación de la comunidad en procesos circulares junto a la recuperación de productos al final de su vida útil.

Fuente: Elaboración propia con base en de Selliers & Spataru (2019).

6.3. Influencia de la EC sobre los ODS

Seguidamente, se estudió el nivel de impacto (ver tabla 3) de cada criterio de clasificación de prácticas de EC sobre el avance en cada ODS por medio de la encuesta No. 2 (Anexo 3) aplicada a una lista de 15 expertos (ver tabla 4). La lista de expertos fue definida a partir de dos criterios: i) Realización de estudios de posgrados (maestría o doctorado) en sostenibilidad, y, ii) experiencia laboral específica en EC y/o ODS mayor a 3 años. Los ODS que se agruparon en el clúster con la mayor mediana fueron seleccionados para evaluar sus metas en las posteriores fases de estudio.

Tabla 3. Niveles de impacto definidos para evaluar el efecto de la economía circular sobre los objetivos de desarrollo sostenible.

Niveles de impacto	Valor numérico	Descripción
Positivo directo	+2	La práctica de EC está directamente relacionada con el ODS contribuyendo positivamente a su logro
Positivo indirecto	+1	La práctica de EC aporta indirectamente al alcance del ODS mediante sinergias que se pueden crear entre diferentes objetivos
Neutro	0	La práctica de EC no presenta ningún vínculo, ya que no aporta ni positivo ni negativamente al logro del ODS
Negativo	-1	La práctica de EC limita o afecta el progreso del ODS

Fuente: Elaboración propia basada en Schroeder et al. (2019).

Tabla 4. Descripción de expertos.

Sector	Cantidad	Posición o rol
Academia	2	Docente e investigador universitario Docente e investigador universitario
Público	2	Coordinadora a nivel nacional Consultora

Privado	11	<p>Experta del sector hidrocarburos y energía CEO en consultoría sostenible Miembro y mentor del <i>Circular Economy Club</i> Coordinadora de proyectos de clima y energía Consultora senior Consultora Líder de Consultoría Director de Innovación Miembro del <i>Circular Economy Platform of the Americas</i> Director ejecutivo Consultor</p>
---------	----	---

Fuente: Elaboración propia.

6.4. Relación entre prácticas de EC y metas de los ODS

Para el cuarto objetivo específico, se evaluó el nivel de impacto (ver tabla 5) de cada práctica de EC sobre el cumplimiento por cada meta de los ODS seleccionados. Para dicho propósito, se aplicó la encuesta No. 3 (Anexo 4) a la misma lista de expertos.

Tabla 5. Niveles de impacto definidos para evaluar el efecto de la EC sobre las metas de los ODS más representativos.

Niveles de impacto	Escala	Descripción
Alto	1	La práctica de EC está directamente relacionada con la meta del ODS contribuyendo positivamente a su logro
Medio	0,66	La práctica de EC aporta indirectamente o parcialmente al progreso de la meta del ODS
Bajo	0,33	La práctica de EC crea condiciones que favorecen a la meta con la sinergia de otra práctica de EC
Nulo	0	La práctica de EC no presenta ningún vínculo con la meta del ODS, ya que no aporta ni positivo ni negativamente a su cumplimiento

Fuente: Elaboración propia basada en Aldana (2019) y Nilsson et al. (2016).

6.5. Efecto del uso actual de prácticas circulares sobre el impacto de la EC en los ODS

Con base en los resultados obtenidos del segundo y tercer objetivo específico, se estimó el efecto del uso actual de prácticas circulares en las organizaciones adheridas a Pacto Global sobre el aporte de la EC en el cumplimiento de cada ODS. Esto fue con la finalidad de mostrar qué tanto potencial de la EC se está perdiendo a partir de si se usan o no prácticas circulares. Como primer paso, las variables de respuesta de carácter nominal de la segunda encuesta realizada con expertos se reemplazaron por variables de carácter ordinal usando el valor numérico correspondiente (ver tabla 3). Seguidamente, como segundo paso, se realizó la siguiente cuantificación:

$$\text{Impacto de la EC sobre cada ODS} = a + b + c + d + e$$

Donde

a = Valor numérico promedio obtenido por ODS en la práctica de gestión de residuos

b = Valor numérico promedio obtenido por ODS en la práctica de gestión de producto

c = Valor numérico promedio obtenido por ODS en la práctica de gestión de recursos

d = Valor numérico promedio obtenido por ODS en la práctica de gestión de cadena de suministro

e = Valor numérico promedio obtenido por ODS en la práctica de clientes y comunidad

Fuente: Elaboración propia

Como tercer paso, se usó el porcentaje de uso de cada práctica circular obtenido en la encuesta 1, para realizar la siguiente cuantificación:

Impacto de la EC sobre los ODS con base al uso actual de prácticas circulares =

$$\underbrace{\left(\frac{f}{100} * a\right)}_{\text{Gestión de residuos}} + \underbrace{\left(\frac{g}{100} * b\right)}_{\text{Gestión de producto}} + \underbrace{\left(\frac{h}{100} * c\right)}_{\text{Gestión de recursos}} + \underbrace{\left(\frac{i}{100} * d\right)}_{\text{Gestión de cadena de suministro}} + \underbrace{\left(\frac{j}{100} * e\right)}_{\text{Clientes y comunidad}}$$

Donde

a, b, c, d, e = Valor numérico promedio obtenido por ODS en cada práctica de EC

f, g, h, i, j = Porcentaje de uso en las organizaciones adheridas a Pacto Global en cada práctica de EC

Fuente: Elaboración propia

Respecto al efecto sobre las metas de los ODS más representativos, se usaron los resultados obtenidos en el segundo y cuarto objetivo específico. Para esto, se aplicó la misma estrategia de cuantificación, usando los valores numéricos de la tabla 5, pero enfocada a cada meta.

6.6. Diseño de figuras y análisis de datos

Las figuras de esta tesis de maestría que no provienen de análisis estadístico fueron realizadas usando Adobe Illustrator (Adobe Systems Incorporated, San José, CA, USA). Las dos entrevistas a líderes de sostenibilidad fueron llevadas a cabo en modalidad online y fueron analizadas cualitativamente mediante el software Leximancer V4.5 (Pty Ltd, Brisbane, Australia) para la generación de una nube de palabras. Las tres encuestas fueron aplicadas mediante la herramienta de encuestas en línea SurveyMonkey. La recopilación de datos se llevó a cabo durante el período de junio a noviembre de 2020. Las variables se analizaron mediante métodos no paramétricos para los análisis de datos de las encuestas. Estos incluyeron análisis descriptivos, prueba de Friedman combinada con quintiles para detectar rankings, un análisis de conglomerados jerárquicos mediante un dendograma de Ward y prueba de Kruskal Wallis para las comparaciones de tres o más grupos con un $\alpha = 0,05$ mediante el software estadístico SPSS 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Por último, para hacer todas las gráficas, se empleó el software Prism 8 (Graphpad, San Diego, CA, USA).

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. Análisis DOFA y experiencias sobre la EC y los ODS

En la actualidad, la urgencia de realizar una transición hacia un modelo económico más sostenible no solo es relevante para países desarrollados, sino también para países de ingresos bajos y medios (Nabukalu et al., 2020). Colombia no es la excepción a esta situación. En primer lugar, la economía del país ha sido altamente dependiente del sector extractivo y de una industria de bajo rendimiento, lo que requiere acciones para generar más actividades regenerativas y de valor agregado (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE, 2013). En segundo lugar, la población ha crecido a un ritmo alto, lo que ha llevado a procesos acelerados de urbanización y a problemas considerables de gestión de residuos que requieren soluciones efectivas. Además, en tercer lugar, como consecuencia de estos dos factores, se ha evidenciado una creciente degradación ambiental (García-Caicedo, 2016).

Ante esta situación, Colombia ha mostrado liderazgo en la implementación de agendas como los ODS, las alianzas por el cambio climático y la adopción de estándares mundiales como los propuestos por la OCDE. Concretamente, por medio de los ODS, el país ha asumido el reto de avanzar sobre metas específicas y consolidar los esfuerzos en la lucha contra la pobreza y la protección al medio ambiente (Departamento Nacional de Planeación, DNP, 2018) sin descuidar el compromiso con las actividades productivas del país.

El camino de Colombia hacia la sostenibilidad ha priorizado líneas de acción estratégicas orientadas al desarrollo de procesos productivos eficientes en el uso de recursos y bajos en carbono, que fomenten, entre otras, la EC (DNP, 2018). En el país se han identificado 4 barreras para la transición hacia una EC, estas son: (a) débil coordinación institucional, (b) ausencia de lineamientos para el diseño ecoeficiente de productos en la cadena de producción, (c) falta de instrumentos de información sobre el consumo de materiales y generación de residuos y (d) carencia de infraestructura para el tratamiento de residuos y de incentivos a la inversión privada en infraestructura y logística de recuperación de materiales (DNP, 2018). En respuesta a las barreras mencionadas, se establecen 4 líneas de acción para llevar a cabo la implementación de la EC: (a) desarrollo de instrumentos de planeación y técnicas para la economía circular (b) promoción de un consumo responsable y sostenible, (c) fortalecimiento

en la gestión de información y (d) desarrollo de instrumentos de infraestructura y logística (DNP, 2018). Como parte de la primera línea de acción, se planeó la definición de la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC), primera versión que fue publicada en el 2018 por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (Gobierno de la Republica de Colombia, 2018). El objetivo de la ENEC es “Avanzar en la transformación productiva de las cadenas de producción y consumo a través del cierre de ciclos de materiales, agua y energía, en nuevos modelos de negocio y en la innovación de sistemas industriales y agroindustriales existentes” (Gobierno de la Republica de Colombia, 2018, p. 23). Las líneas de acción de la estrategia se implementan en tres niveles: (i) micro, incluye productos, clientes y organizaciones; (ii) meso, que contiene parques industriales, apunta a la simbiosis industrial, la responsabilidad extendida del productor y el consumo sostenible, y (iii) macro, que incluye ciudades, regiones, y naciones (Gobierno de la Republica de Colombia, 2018).

Para el diagnóstico de los ODS y de la EC en Colombia, se usó la técnica DOFA, que hace parte del compendio de métodos que potencialmente permite evaluar las diversas variables del entorno para priorizar estrategias (Falcone et al., 2020). Este análisis incluye un entorno externo para identificar posibles oportunidades y amenazas y un entorno interno para detectar las fortalezas y debilidades (Wheelen y Hunger, 2013). Dentro del contexto de sostenibilidad, el análisis DOFA ha sido empleado para estudiar y planear estrategias para aplicar prácticas y políticas. Como ejemplos, el análisis DOFA ha sido usado para: i) Analizar la transición hacia la bioeconomía forestal sostenible en Italia (Falcone et al., 2020); ii) Identificar los retos y oportunidades para la implementación de la EC en el sector de aguas residuales en la Unión Europea (Guerra-Rodríguez et al., 2020); iii) Realizar un estudio de caso en Portugal y Brasil referente a las estrategias y retos de la EC (Oliveira et al., 2020), entre otros. Teniendo en cuenta estos antecedentes, el presente análisis DOFA tiene el propósito de realizar un diagnóstico e indicar las estrategias potenciales con respecto a las combinaciones posibles de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, para continuar avanzando con la implementación de los ODS y la EC en Colombia.

El análisis DOFA (ver tabla 6) obtenido proporcionó información en cuanto a la presencia de fuerzas internas impulsoras de la EC y barreras a la competitividad a nivel nacional como también poca presión a nivel internacional en el logro de un crecimiento sostenible. Específicamente, el análisis resalta el compromiso de Colombia con la sostenibilidad y el

cambio climático, al suscribir instrumentos internacionales y nacionales que contienen herramientas de mitigación y adaptación, entre ellas, desde una perspectiva internacional, el Acuerdo de París de 2015 y los resultantes ODS. Desde una perspectiva nacional, se encuentra la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, el Plan Nacional de Adaptación de Cambio Climático, la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques, el Sistema Nacional de Cambio Climático y los esquemas de Responsabilidad Extendida del Productor (De la Rosa, 2020).

Tabla 6. Análisis DOFA de los ODS y EC en Colombia.

Fortalezas	Debilidades	Oportunidades	Amenazas
(F1) Existencia de normatividad a favor de los ODS y EC.	(D1) Baja inversión en la creación y adquisición de tecnologías sostenibles.	(O1) Incremento de la demanda y mejoramiento de energías renovables.	(A1) Generación de marketing verde superficial.
(F2) Implementación de Políticas del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES): 3697 de 2011, 3874 de 2016, 3918 del 2018, 3934 del 2018.	(D2) Gestión política inadecuada.	(O2) Apertura de nuevos mercados sostenibles e incremento de empleos.	(A2) Altos costos en productos y/o innovaciones sostenibles para micro, pequeña y mediana empresa (MIPYMES).
(F3) Riqueza en biodiversidad y recursos naturales.	(D3) Baja tasa de profesionales especializados en sostenibilidad.	(O3) Aumento de competitividad e impacto positivo empresarial.	(A3) Inestabilidad política internacional.
(F4) Inclusión de los ODS en los Planes Nacionales de Desarrollo desde el 2015.	(D4) Baja productividad en los recursos.	(O4) Integración de la cadena de valor con la inversión social en la comunidad.	(A4) Pandemia ocasionada por el SARS-Cov-2.
(F5) Lanzamiento de la ENEC			(A5) Desafíos del crecimiento urbano.
			(A6) Cambio climático.

Fuente: Elaboración propia.

La biodiversidad es otro aspecto a resaltar en las fortalezas. Colombia es considerado el país más biodiverso del mundo por metro cuadrado, ya que ocupa el primer puesto a nivel global en mayor número de especies de aves y orquídeas, el segundo en plantas, anfibios,

mariposas, y el tercer lugar en palma (OCDE, 2014); lo que hace a Colombia un escenario propicio para la búsqueda de soluciones basadas en la naturaleza.

Por otro lado, también se analizó el ecosistema competitivo de Colombia para la implementación de la EC. El contexto colombiano sufre de numerosas barreras internas, que van desde la baja tasa de profesionales en sostenibilidad y la baja productividad en los recursos hasta una inadecuada gestión política. La baja productividad se observa en todos los sectores productivos, especialmente en el sector agrícola, en el cual se consume gran parte de los recursos naturales, pero solo aporta el 7,1% del Producto Interior Bruto (PIB) a 2017 (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, 2017, citado en ENEC, 2018). Situación similar ocurre en otros sectores, en donde la baja optimización de los recursos sitúa a Colombia por debajo de los países de la OCDE: En el año 2012, en Colombia se utilizaron 2,28 kg de materiales para producir un dólar de PIB, lo que es 2,8 veces mayor que el promedio de la OCDE (DNP, 2018). Otro elemento que representa una barrera, es la carencia de recursos humanos en temas de sostenibilidad, ya que a pesar del aumento de la oferta académica relacionada con el medio ambiente (El Tiempo, 2020), el sistema universitario actual exige y premia la especialización contraria al pensamiento interdisciplinario que requiere la implementación de los ODS y de la EC (Oppenheimer, 2014). Sumado a lo anterior, el costo de la educación de calidad presenta desafíos a nivel social, más aún cuando Colombia es una sociedad que es catalogada como un caso crítico de desigualdad, con un coeficiente de Gini ajustado por ingresos similar a los niveles presentes en países del África subsahariana. Por ejemplo, el ingreso recibido por el 10% más rico de la población es 17,9 veces mayor al que recibe el 40% más pobre (Cods, 2020).

La implementación de los ODS y de la EC en el país, son una oportunidad para la generación de empleo y de aumento en la calidad de vida de la población por medio del incremento de sus ingresos. Este impacto en el empleo se debe mayormente al incremento del gasto por la disminución de los precios; actividades de reciclaje de alta calidad; y la necesidad de personal altamente capacitado para labores de remanufactura. Los nuevos puestos de trabajo se crearán en los sectores industriales, en pequeñas y medianas empresas, por medio de la innovación y el emprendimiento, y una nueva economía basada en servicios (Ellen Macarthur Foundation, 2020).

Siguiendo con el análisis DOFA, Colombia previo a la pandemia causada por el SARS-Cov-2, estaba ubicado en la posición 9 con un puntaje de 64,78 de acuerdo con el índice ODS 2019

para América Latina y el Caribe. Aquí se indicó que uno de los mayores retos sociales del país el logro del ODS 10, en donde Colombia registra un coeficiente de Gini considerablemente elevado, pasando de 0,572 en 2002 a 0,508 en 2017. En otras palabras, en Colombia la población más adinerada recibe como proporción un ingreso 3,4 veces más que el 40% más pobre (PNUD Colombia, 2018). No obstante lo anterior, el país presenta cuatro objetivos que han mostrado un avance significativo: 6 – Agua y saneamiento; 11 – Ciudades y comunidades sostenibles; 13 – Acción por el clima; y 17 – Alianzas para lograr los objetivos (Cods, 2020).

De acuerdo con la CEPAL (2020), los impactos económicos y sociales del virus amenazan los avances que se han logrado en la erradicación de la pobreza extrema y en la reducción de la desigualdad, lo que ha puesto en riesgo el cumplimiento de varios indicadores de la Agenda 2030. Esta situación puede agravarse ya que en las últimas décadas la región de Latinoamérica y el Caribe reporta el menor crecimiento económico, razón por la cual, la actual pandemia llevará a la mayor contracción de la actividad económica en la historia de la región, viéndose afectado el avance en el cumplimiento de los ODS 1, ODS 8, ODS 9, ODS 10, y ODS 12.

Con base en todo lo anterior, se plantearon las estrategias DOFA relacionadas en la tabla 7 que buscan la maximización de las fortalezas y oportunidades y la minimización de debilidades y amenazas.

Tabla 7. Estrategias para maximizar fortalezas-oportunidades y minimizar debilidades-amenazas de los ODS y EC en Colombia.

Factores	Fortalezas (F)	Debilidades (D)
	<i>Estrategias de fortalezas-oportunidades (FO)</i>	<i>Estrategias de debilidades-oportunidades (DO)</i>
Oportunidades (O)	(FO1) (F1, O3, O4) Regular el cumplimiento de la normatividad para el logro del crecimiento sostenible	(DO1) (D1, D4, O1, O2, O3, O4) Transición del <i>business as usual</i> a <i>sustainable business</i>
	(FO2) (F2, F3, O1, O3) Implementar las políticas macroeconómicas de mediano y largo plazo	(DO2) (D2, O3) Gobernanza para el desarrollo sostenible
	(FO3) (F4, O2) Alinear los planes de desarrollo territoriales y planes de acción sectoriales con los ODS que hacen parte del PND	(DO3) (D3, O2, O4) Educando para los ODS
	(FO4) (F5, O2, O3) Ejecutar los mecanismos de gestión hacia la circularidad	(DO4) (D4, O3, O4) Crear valor compartido por medio de la implementación de planes de acción de bioeconomía y negocios verdes en las economías locales
	<i>Estrategias de amenazas-fortalezas (AF)</i>	<i>Estrategias de amenazas-debilidades (AD)</i>
Amenazas (A)	(AF1) (F1, F2, A1) Ampliar el espectro regulatorio	(AD1) (D1, D4, A2, A6) Incentivar, articular y fortalecer la cadena de suministros del sector público y de las empresas
	(AF2) (F2, F4, F5, A2) Rastrear, cuantificar y movilizar recursos, y realizar el seguimiento a la destinación de recursos para MIPYMES	(AD2) (D2, D4, A4) Alinear los intereses políticos dirigidos a mejorar la regulación y coordinación en el sector institucional.
	(AF3) (F3, A3) Recuperar y fortalecer el multilateralismo	
	(AF4) (F2, F3, F4, A4) Impulsar la inversión en sostenibilidad	
	(AF5) (F3, A5, A6) Soluciones basadas en la naturaleza	

Fuente: Elaboración propia.

En las estrategias entre fortalezas y oportunidades, se destaca las relacionadas por las acciones del Estado, como la aplicación de la normatividad y de políticas hacia la circularidad, buscando un equilibrio entre la economía de mercado y el medio ambiente que abra oportunidades en la mejora en eficiencia de procesos y de recursos. Adicionalmente, se resalta la necesidad de articular y fortalecer el cumplimiento voluntario (*compliance*), el forzado (*enforcement*) y la disuasión (*deterrence*) (Lorenzetti, 2011).

Las estrategias que relacionan las debilidades y las oportunidades fueron cuatro. La primera (DO1) y la cuarta (DO4) estrategia incluyen una mejora en la gestión mediante la inclusión de instrumentos y prácticas que enfrentan los problemas ambientales y sociales, lo que incluye procesos eficientes en el uso de recursos bajos en carbono, la mejora en el tratamiento de residuos, el aumento de incentivos en ciencia, tecnología e innovación (DNP, 2018), y la implementación de prácticas operacionales que impulsen la bioeconomía a partir del conocimiento de la biodiversidad, la bioprospección y la biotecnología. La segunda (DO2) y tercera (DO3) estrategia consisten en ejecutar el ODS 17 mediante la cooperación de las instituciones estatales, el empresariado, la sociedad y la academia. Este es un punto central que fortalece la educación para construir ciudadanos que aborden el conflicto desde una visión holística.

Con el fin de superar los límites externos vistos como amenazas y maximizar las fortalezas internas, se establecieron como las más relevantes estrategias la movilización de recursos hacia las MIPYMES (AF2), la recuperación y el fortalecimiento del multilateralismo (AF3), y las soluciones basadas en la naturaleza (AF5). En esta última estrategia se incluyen los distintos métodos que aprovechan la naturaleza para mejorar la sostenibilidad, como las infraestructuras verdes, los espacios verdes, la recuperación de ríos, los servicios eco-sistémicos y la adaptación basada en el ecosistema. Mediante la ejecución de esta estrategia se proyecta el logro de cuatro objetivos: i) Nuevas disposiciones de gobernanza, ii) modelos de negocio, iii) financiación, y iv) participación ciudadana, estando en el centro de la misma las MIPYMES, las que representan el 90% del sector productivo y generan el 80% del empleo (Portafolio, 2019).

Con relación a las estrategias que minimizan tanto las debilidades como las amenazas, cabe destacar que representan el mayor esfuerzo, siendo un reto identificar las acciones que solucionen las problemáticas de manera inmediata. Por su complejidad, nuevamente se recurre a la necesidad de establecer alianzas para incentivar, articular y fortalecer al sector público, al

sector privado y a la academia con el objetivo de crear espacios de innovación e inversión en bioeconomía y negocios verdes dirigidos a MIPYMES que busquen incentivos estatales a cambio de ajustar sus servicios y productos al logro del crecimiento verde.

Como segunda parte del primer objetivo específico, se llevaron a cabo dos entrevistas a líderes de sostenibilidad del sector público y privado con el objeto de ampliar el conocimiento aplicado desde la experiencia entre EC y ODS en Colombia. Cada entrevista estuvo compuesta de 5 preguntas diferentes y abiertas para asegurar la expresión libre de posiciones positivas y negativas. Con base en las respuestas de los entrevistados, se identificaron acciones dirigidas hacia la transición de la EC. Por un lado, desde el sector privado, se resalta la participación de distintos grupos de interés, como son: los consumidores, las empresas, los gobiernos, la academia, entre otros, para implementar la sostenibilidad. Se sostiene, que, si bien las organizaciones deben tener el propósito de ser sostenibles, se requiere la participación especial del consumidor, quien, al ser parte del mercado, debe adquirir hábitos de consumo sostenible, y del Gobierno al crear políticas públicas de interés general en la materia. Adicionalmente, el representante del sector privado, considera necesario empoderar a los recicladores de oficio, por medio de incentivos y pago justo por la labor realizada, ya que son promotores de la EC.

Por otro lado, desde el sector público, el logro de la EC está unido al liderazgo que debe asumir el Gobierno por medio de alianzas con los gremios y academia, y mediante la inversión. Resalta los logros que el sector hidrocarburos ha alcanzado en materia de circularidad a través de Ecopetrol. Adicionalmente, señala el avance que han logrado los sectores económicos de acero, de papel y de cartón. Finalmente, señala el trabajo que se está haciendo para enfrentar la coyuntura actual generada por el SARS-Cov-2 que consiste en ejecutar estrategias de reactivación económica basadas en la EC enfocándose en la generación de empleos verdes, de nuevos modelos de negocio y de mercados de materiales recuperados y remano facturado.

En la figura 8 se muestra el mapa conceptual de las entrevistas realizadas, en el cual se observa que las mismas se enfocaron los conceptos de circularidad, de economía, de ambiental y de infraestructura. Se puede observar que los recicladores de oficio se relacionaron con temas de infraestructura, ambiental y con la palabra, importante. Este grupo de interés, fue incluido por ambos entrevistados. Un elemento adicional, que, si bien no ocupa un lugar preponderante en cuanto a la cantidad de citas, es el concepto propósito. Este último, se

relaciona con una finalidad, siendo parte del planteamiento estratégico del sector privado y del sector público, y tiene una conexión con los conceptos de EC y Economía.

Figura 8. Nube de palabras de las entrevistas sobre implementación de la EC y ODS en Colombia.



Fuente: Elaboración propia.

7.2. Alineación a los ODS e implementación de EC en las organizaciones adheridas a Pacto Global Red Colombia

De las 65 organizaciones adheridas a Pacto Global Red Colombia que participaron en la primera encuesta, 19 pertenecen al sector de consultoría. Luego, se encontró el sector de educación con 7 participaciones, estando constituidas en su mayoría por universidades y fundaciones educativas. Se encontraron tres sectores con 5 organizaciones: Servicios públicos, ingeniería y energético. Los sectores construcción y materiales, industria, y *retail* estuvieron presentes con 4 organizaciones cada uno. Continúan con 3 organizaciones los sectores transporte, y alimentos y bebidas. Finalmente, con 2 organizaciones cada uno, los sectores minería e hidrocarburos, silvicultura y papel, y financiero. Como se muestra en la figura 9, las organizaciones adheridas a Pacto Global Red Colombia pertenecen a un gran número de

sectores, lo que permite deducir que los impactos generados son transversales en la sociedad colombiana.

Figura 9. Cantidad de empresas adheridas a Pacto Global Red Colombia por sector económico que conformaron la muestra analizada.

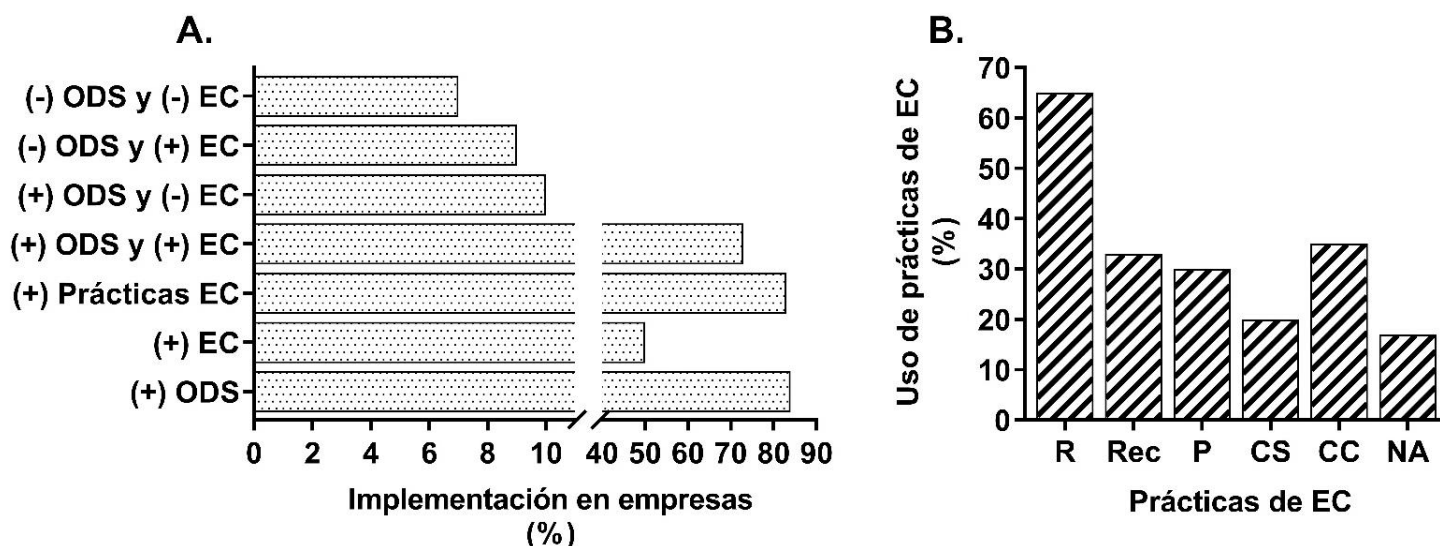


Fuente: Elaboración propia.

De todas las organizaciones que respondieron, el 84% incluye los ODS en su estrategia corporativa y el 16% no los incluye (ver figura 10A). Se observó que, de las organizaciones que no incluyen en su estrategia a los ODS, un 9% ha implementado prácticas de EC. Lo anterior permite afirmar que la EC es una herramienta que puede ser aplicada en la cadena de suministro o en la cadena de valor sin existir una alineación con los ODS. Un segundo hallazgo, es que el 50% de las organizaciones reportan hacer uso de prácticas de EC; sin embargo, el 83% de las organizaciones afirmaron que implementa la EC como modelo en sus procesos, a partir de lo cual se puede sostener que un 33% no es consciente de la aplicación de la EC. Resultados similares fueron obtenidos por Barreiro-Gen % Lozano (2020), los cuales encontraron que algunas organizaciones que se involucran con las 4R (Reducir, Reutilizar,

Reciclar y Recuperar) y no lo hacen basados en la EC, mientras que algunas que afirman aplicar la EC y tienen bajos niveles de participación con las 4R. Además, ellos deducen que las organizaciones deben mejorar sus esfuerzos con las 4R para contribuir más a la EC al vincular mejor su teoría con la práctica. La EC también debe implementarse fuera de las organizaciones, de una manera más holística, por ejemplo, mediante una mejor colaboración con las partes interesadas en los esfuerzos y actividades de la EC. Como tercer hallazgo, se tiene que el 75% de las organizaciones adheridas a Pacto Global están alineadas con los ODS y a su vez implementan el modelo de EC, demostrando el cumplimiento de la primera hipótesis. También cabe destacar que un 10% de las organizaciones incluye los ODS sin implementar prácticas de EC, donde posiblemente priorizarán otras herramientas e iniciativas para la sostenibilidad. Por otro lado, un 7% de las organizaciones adheridas a Pacto Global Red Colombia no incluyen los ODS ni la EC.

Figura 10. Alineación de los ODS y EC en la muestra de las 66 empresas en estudio. (A) Aplicación de los ODS y EC junto a sus prácticas en general. (B) Uso de cada práctica de EC. (+) indica que sí se implementa. (-) indica que no se implementa. (C) indica gestión de residuos. (Rec) indica gestión de recursos. (P) indica gestión de productos. (CS) indica gestión de cadena y suministro. (CC) indica comunidades y clientes. (NA) indica no aplica.



Fuente: Elaboración propia.

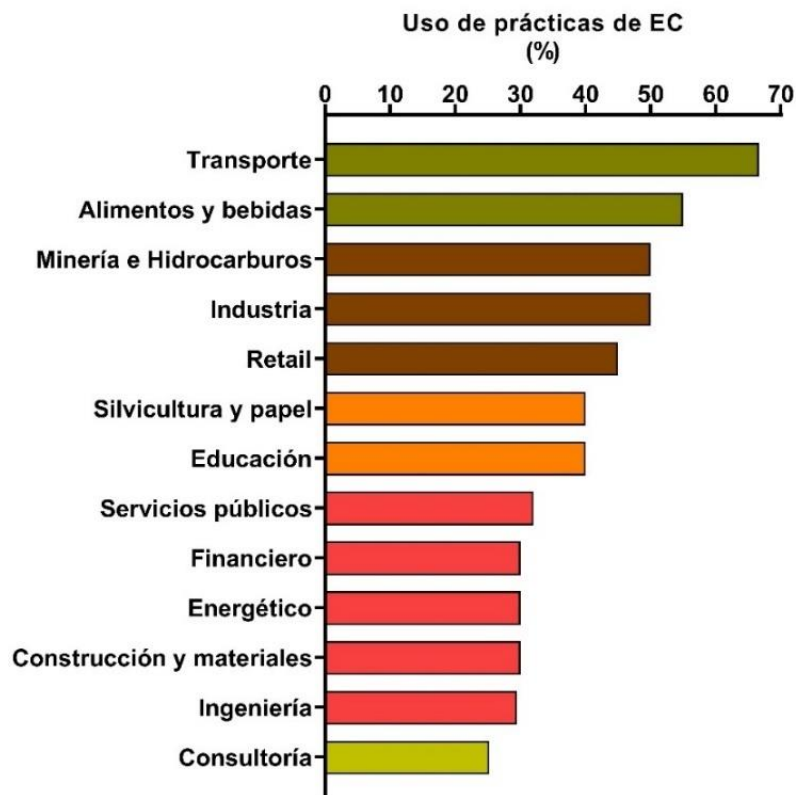
De acuerdo con Boada (2011), una de las soluciones para evitar los costos asociados a la gestión de residuos y a las externalidades generadas, consiste en recuperar los materiales para la economía, lo que comúnmente se denomina reciclaje. Esta práctica hace parte de las 4R de la gestión de residuos, herramienta que es priorizada sobre otras prácticas de EC al

representar un 65% como se observa en la figura 10B. Las prácticas de EC restantes, como son la gestión de recursos (33%), la gestión de productos (30%), la gestión de la cadena de suministro (20%) y clientes y comunidad (35%), tienen un uso inferior al 50% en las organizaciones que hacen parte del estudio.

El uso de prácticas de EC obtenido en las organizaciones podría estar fuertemente influenciado por los tipos de sectores que participaron. Al observar la figura 9 y la figura 10B, puede inferirse que, al existir un mayor porcentaje de organizaciones pertenecientes al sector consultoría, se presente un mayor uso de la práctica de gestión de residuos, al ser un sector en el que no hay transformación de materia prima. Lo mismo puede evidenciarse con respecto a la gestión de productos y a la gestión de la cadena de suministro que son prácticas más habituales en los sectores de industria, construcción y materiales.

Con relación al uso de prácticas de EC por sectores económicos (ver figura 11), se obtuvo su distribución por quintiles: El primero incluyó a los sectores que hacen uso de un mayor número de prácticas, siendo superior al 50%, como son los sectores de alimentos y bebidas y el sector de transporte. El segundo, incluye a aquellos sectores que tienen un uso entre el 40% y el 50%, rango en el que se ubican los sectores de minería e hidrocarburos, industria y *retail*. La tercera agrupación de uso de prácticas por sector contiene a los sectores de silvicultura y papel, y educación, que tienen un porcentaje entre el 30% y 40%. Por debajo del 30%, se encuentran a las restantes dos agrupaciones. Por un lado, a los sectores de servicios públicos, financiero, energético, construcción y materiales, y energía. Por otro lado, el sector consultoría, que representa el mayor número de organizaciones participantes por sector en la encuesta, pero hace el menor uso de prácticas de EC, limitándose, en su mayoría, a la gestión de residuos.

Figura 11. Distribución en quintiles del promedio de uso de prácticas de EC por sector económico usando la prueba de Friedman.

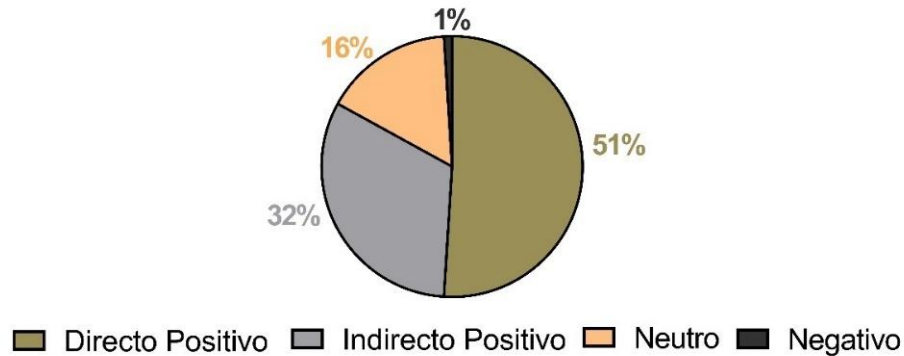


Fuente: Elaboración propia.

7.3. Desarrollo de los ODS con base en prácticas de EC

Los resultados de los expertos en la encuesta No. 2 mostraron que la EC impacta en 51% de forma directa positiva al avance de la Agenda 2030 en términos de los ODS, seguido de 32% con impacto indirecto, 16% con impacto neutro y, por último, 1% de impacto negativo (ver figura 12). Cada porcentaje es la sumatoria de todos los porcentajes obtenidos en las 5 prácticas de EC. Con base en el 51% de impacto directo positivo obtenido, se confirma la segunda hipótesis planteada en el presente trabajo de grado de maestría, la cual afirma que la implementación de prácticas de EC contribuye positiva y directamente al cumplimiento de los ODS. Además, entre el impacto positivo directo e indirecto se abarca más del 80%, indicando más claramente que los ODS se desarrollan a través de prácticas de EC.

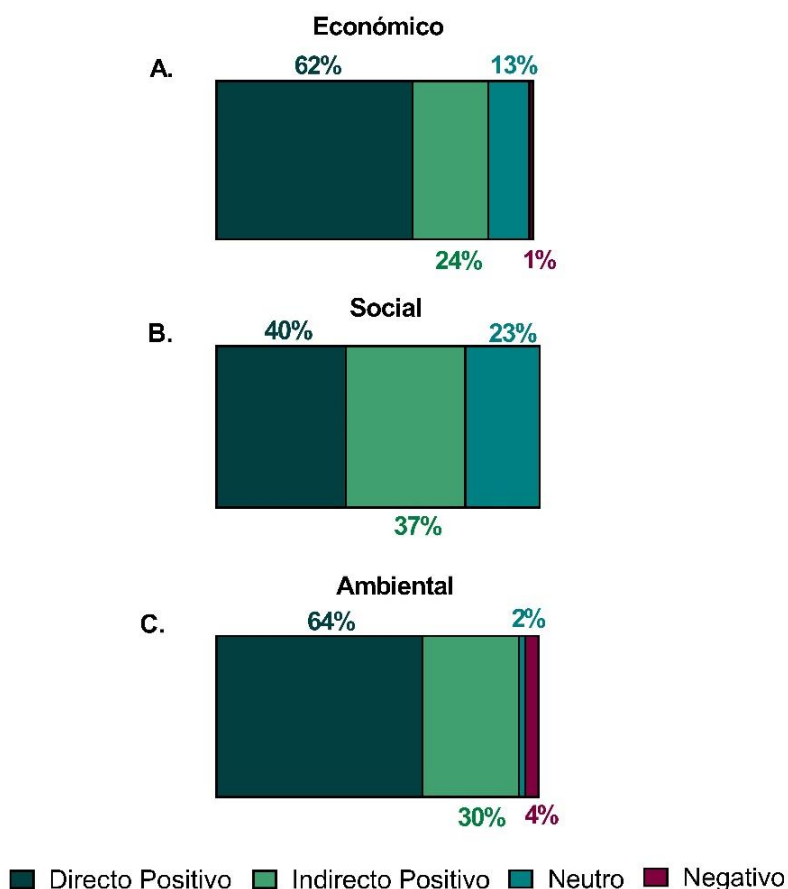
Figura 12. Impacto de la EC sobre el cumplimiento de todos los ODS



Fuente: Elaboración propia.

Interesantemente, se observó que la EC a nivel de las 3 dimensiones de sostenibilidad en los 17 ODS influye de forma similar en lo económico y ambiental, siendo diferente en lo social (ver figura 13). La dimensión sostenible que más impacta directa y positivamente la EC es la ambiental con 64%, seguida de la económica con 62% y de la social con 40%. El impacto positivo indirecto se ubicó en el segundo lugar en las tres dimensiones, donde en lo social mostró el mayor efecto con 37%. Similarmente, la dimensión social presentó el mayor impacto neutro, representando casi el doble del económico y más de 10 veces del ambiental. Por último, el impacto negativo se registró en la dimensión ambiental y económica con 4% y 1%, respectivamente. El análisis de los datos obtenidos entre el efecto general en los ODS y las dimensiones de sostenibilidad permite deducir que la EC influye principalmente de forma positiva desde el área ambiental y económica. Aunque en el contexto social se observó aporte positivo directo e indirecto, su mayor efecto es de manera neutra, siendo posiblemente la principal causa del 16% observado.

Figura 13. Impacto de la EC sobre las 3 dimensiones de sostenibilidad de los 17 ODS. (A) Dimensión económica. (B) Dimensión social. (C) Dimensión ambiental.



Fuente: Elaboración propia.

Recientes líneas de investigación han propuesto fortalecer el desarrollo sostenible centrado en el ser humano y la EC (Clube & Tennant, 2020). En caso de que nuestra próxima economía sea de netamente de naturaleza circular, también tendrá que proporcionar el pacto de generar bienestar para todos los seres humanos (De Angelis, 2018). Se ha reportado que la inclusión de indicadores de circularidad en el Índice de Desarrollo Humano puede abordar las deficiencias del enfoque de desarrollo humano actual, que carece de criterios de sostenibilidad ambiental a largo plazo para preservar la naturaleza como base de la existencia humana (Schröder et al 2020).

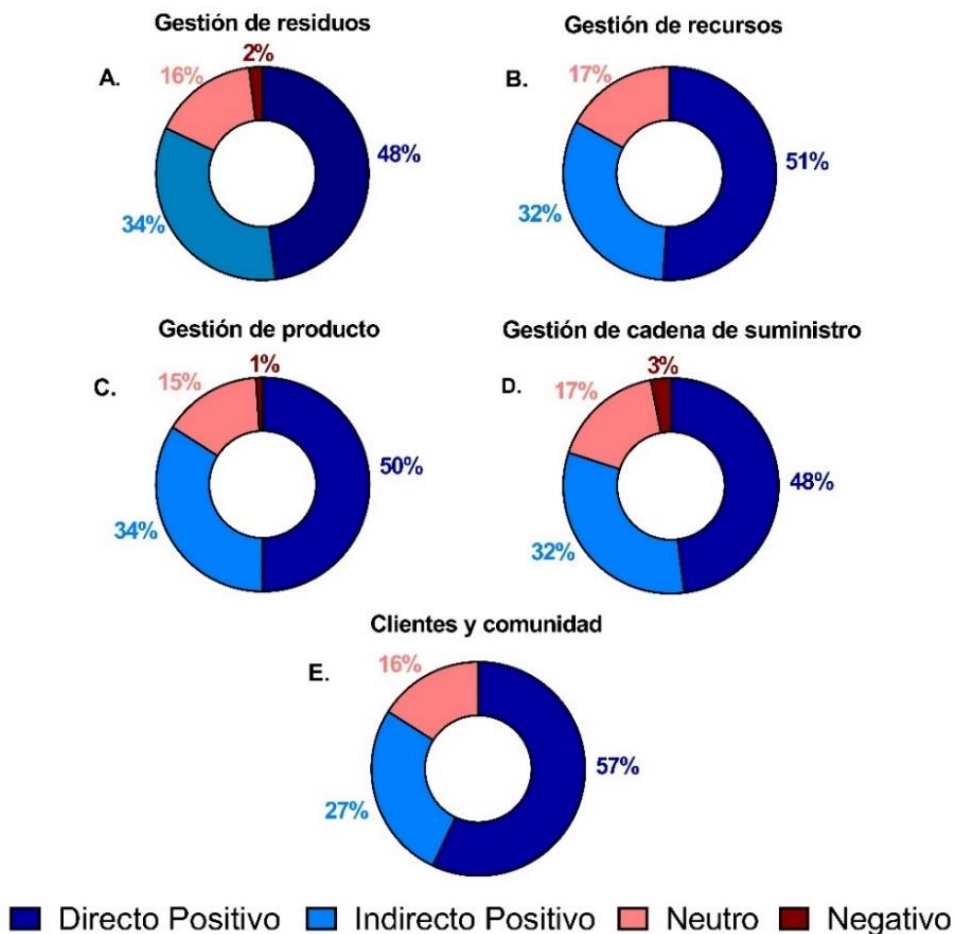
Al analizar cada tipo de práctica de EC, se encontró que las 5 presentaron una tendencia similar en su comportamiento. En la figura 14 se observa que el efecto positivo directo estuvo en un rango de 48 a 57%, siendo mayor la práctica Clientes y Comunidad, el indirecto de 27 a

34%, resaltando gestión de residuos y gestión de producto, el neutro de 15 a 17% y el negativo de 0 a 3%. Curiosamente, las prácticas que registraron porcentajes negativos son gestión de residuos, gestión de productos y gestión de cadena de suministro, las cuales están relacionadas con la dimensión ambiental y económica. Lo anterior nos indica que independientemente de que la EC promueva en gran medida aspectos económicos y ambientales, también puede causar mínimas afectaciones. Por ejemplo, a corto plazo puede generar aumento de costos en la implementación de nuevas tecnologías, siendo más crítico para los nuevos emprendedores. Además, la relación exacta que existe entre la maximización de los beneficios y la minimización de los efectos negativos de la EC sobre el medio ambiente no está totalmente clara, ya que, hasta ahora, se está empezando a estandarizar procesos mediante la simbiosis industrial o colaboración interempresarial (Korhonen et al., 2018). Según Rodríguez-Antón et al. (2019), existe una relación estadísticamente significativa entre algunos indicadores de la EC y los ODS y entre algunos indicadores de la EC y el promedio de valor del cumplimiento de los ODS en países de la Unión Europea. Entre los indicadores usados en dicho estudio, se encuentra generación de residuos municipales per cápita, tasa de reciclaje de residuos municipales, tasa de uso de material circular, personas que gestionan EC, entre otras, los cuales hacen parte de los 5 tipos de criterios usados en esta evaluación. Teniendo en cuenta lo anterior, la EC tiene una transversalidad en sus prácticas frente al desarrollo de los ODS.

A pesar que las cinco prácticas de EC evaluadas en este estudio buscan abarcar el concepto completo de EC, varios autores plantean que muchas empresas cometen el error de no conectar dichos procesos con visión circular, sino que los implementan enfocados en mejorar indicadores (Corcelli et al 2019; Gallagher et al 2019). Un estudio comparativo de empresas del sector energético mostró que las prácticas de gestión de residuos, eficiencia de los recursos, adquisiciones sostenibles, técnicas de recuperación de energía y la generación baja en carbono están activos en la mayoría de los casos. Sin embargo, pocas empresas mencionan el concepto de EC como parte de su modelo de negocio. En particular, un enfoque sistemático para la planificación de plantas y productos al final de su vida útil, así como la colaboración de múltiples partes interesadas para la optimización del uso de recursos y residuos no se presentó y podrían respaldar la transición hacia el funcionamiento del modelo circular (de Selliers & Spataru, 2019). Por ende, la alineación de las estrategias corporativas con la EC es necesaria y requiere un apoyo metodológico a la toma de decisiones y

formulaciones de políticas base que hagan parte de la misión y visión empresarial (De Jesus & Mendonça, 2018).

Figura 14. Impacto de los 5 tipos de prácticas de EC sobre el avance de los 17 ODS. (A) Gestión de residuos. (B) Gestión de producto. (C) Gestión de recursos. (D) Gestión de cadena de suministro. (E) Clientes y comunidad.



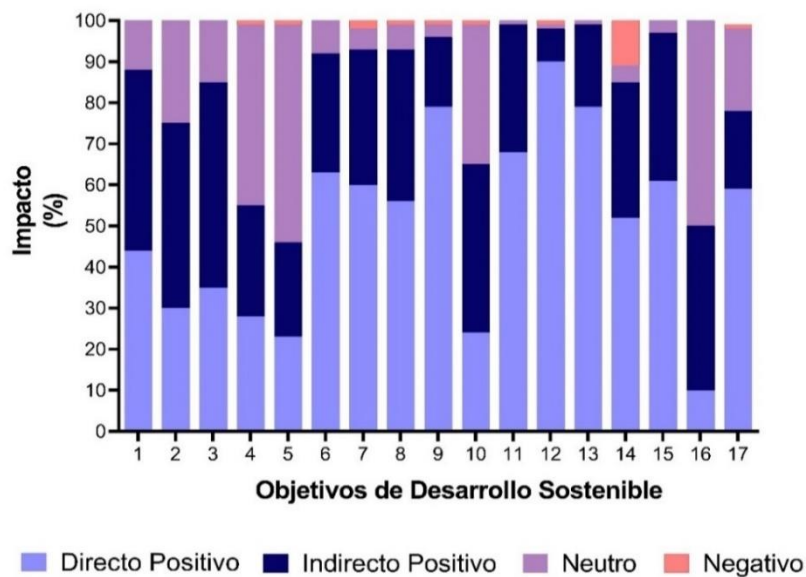
Fuente: Elaboración propia.

En relación a cada ODS, se evidenció que cada uno es impactado de forma diferente por la EC (ver figura 15). Los ODS que presentaron mayormente el impacto directo fueron el ODS 6 (agua limpia y saneamiento) con 62%, ODS 7 (energía asequible y no contaminante) con 59%, ODS 8 (trabajo decente y crecimiento económico) con 55%, ODS 9 (industria, innovación e infraestructura) con 78%, ODS 11 (ciudades y comunidades sostenibles) con 67%, ODS 12 (consumo y producción sostenible) con 90%, ODS 13 (acción por el clima) con 78%, ODS 14 (vida submarina) con 51%, ODS 15 (vida de ecosistemas terrestres) con 61% y ODS 17 con

59%. De estos ODS, el número 12 siempre ha sido el más relacionado con la EC y el 90% obtenido lo corrobora, ya que la esencia entre estos es la misma: desvincular la actividad económica lineal del uso de recursos para disminuir los impactos ambientales y sociales asociados (Schroeder et al., 2019).

Otros dos ODS tuvieron valores similares, el ODS 9 y ODS 13, que están asociadas con la adaptación de las industrias para hacerlas más resilientes y sostenibles integralmente, incluyendo la mitigación al cambio climático. El *Circular Gap Report* del 2019 afirmó que la implementación de prácticas de EC podría reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en más de un tercio para 2100, además de las tecnologías bajas en carbono existentes (Circle Economy, 2019). Para esto, se debe incluir nueva infraestructura, como energía renovable, relacionada con el ODS 7, agua circular y gestión de residuos, recursos, logística inversa y apoyo a la investigación e innovación, relacionada en parte con el ODS 6, entre otros. Otro ODS por destacar es el número 8, que está asociado con la EC y con los nuevos modelos comerciales circulares que se están creando, los cuales son una fuente potencial importante de empleos verdes (Schroeder et al 2018). Varios estudios han encontrado que la EC es una oportunidad de varios billones de euros a nivel mundial, con un beneficio neto anual de 1,8 billones de euros solo en la Unión Europea para 2030 (Ellen Macarthur Foundation, 2019a).

Figura 15. Impacto de la EC sobre el cumplimiento de cada ODS.



Fuente: Elaboración propia.

En contraste, se observó que el ODS 1 (fin de la pobreza), ODS 2 (hambre cero), ODS 3 (salud y bienestar), ODS 10 (reducción de las desigualdades) y ODS 16 (paz, justicia e instituciones sólidas) tuvieron su mayor porcentaje en el impacto positivo indirecto entre un rango de 41% a 50%. El presente resultado nos indica que las prácticas de EC aportan indirectamente al alcance de estos cinco ODS mediante sinergias que se pueden crear entre diferentes objetivos. Por ejemplo, los impactos directos generados en el ODS 8 y ODS 9 sobre generación de empleo y gestión del agua e innovación en el campo agrícola, como compostaje, mejora el suelo y sistemas alimentarios circulares, indirectamente contribuyen a la reducción de la pobreza y del hambre, los cuales son el ODS 1 y ODS 2, respectivamente (Dewick et al 2020; Ellen Macarthur Foundation, 2019b).

Respecto al impacto neutro, el ODS 4 (educación de calidad) y ODS 5 (igualdad de género) fueron los que recibieron su más alta calificación con 43% y 53%, respectivamente. Aquí, las prácticas de EC no contribuyen a la eliminación de la discriminación, la violencia y las prácticas nocivas contra mujeres y niñas y metas para mejorar su empoderamiento, relacionado con el ODS 5 (Suárez-Eiroa et al 2019). Por otro lado, la educación es un vehículo de difusión de la EC, aumentando la innovación en investigación, pero al analizarlo en el otro sentido, es decir, que la igualdad de acceso y mejora en la educación técnica y profesional se vea beneficiada por la EC, se encontró que no hay beneficio recibido (Murray et al 2017). Probablemente, en unos años el avance de la EC impacte de forma más diversificada al construir sinergias con otras iniciativas sostenibles como la responsabilidad social corporativa (Schroeder et al., 2019). Aunque ningún ODS se destacó por tener el impacto negativo sobre los otros tipos de impacto por parte de la EC, el ODS 14 registró 12%. En el ODS 14 (vida debajo del agua), predominó el impacto directo positivo. Sin embargo, la incertidumbre ya mencionada de la minimización de efectos negativos en el medio ambiente por los nuevos procesos de EC que se propongan, genera que se plantee la posibilidad de una pequeña contaminación a corto plazo que sea mitigable.

Los ODS más beneficiados por cada práctica de EC fueron definidos relacionando desde el impacto positivo directo hasta el negativo usando la escala desde +2 hasta -1 con relación a cada variable nominal (ver tabla 3). De esta manera, se obtuvo un ranking de los ODS por cada práctica de EC (ver figura 16 y figura 17). El primer lugar en gestión de residuos lo ocuparon los ODS 9, ODS 12 y ODS 13. En gestión de recursos, el ODS 6 ocupó el primer lugar seguido del ODS 12 y ODS 13. En gestión de productos, el ODS 9 y ODS 12 fueron lo más impactados con

la calificación máxima. En cadena de suministro, los ODS 9 y ODS 12 fueron los más beneficiados. Por último, en cliente y comunidad, el ODS 12 y ODS 11 ocuparon los dos primeros lugares. Los 5 rankings obtenidos representan una herramienta para saber a qué ODS una organización está impactando a partir del tipo de práctica de EC que decidan implementar, generando mayor estrategia en sus inversiones.

Figura 16. Ranking de ODS obtenidos para la gestión de residuos, recursos y productos



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17. Ranking de ODS obtenidos para la cadena y suministro y cliente y comunidad

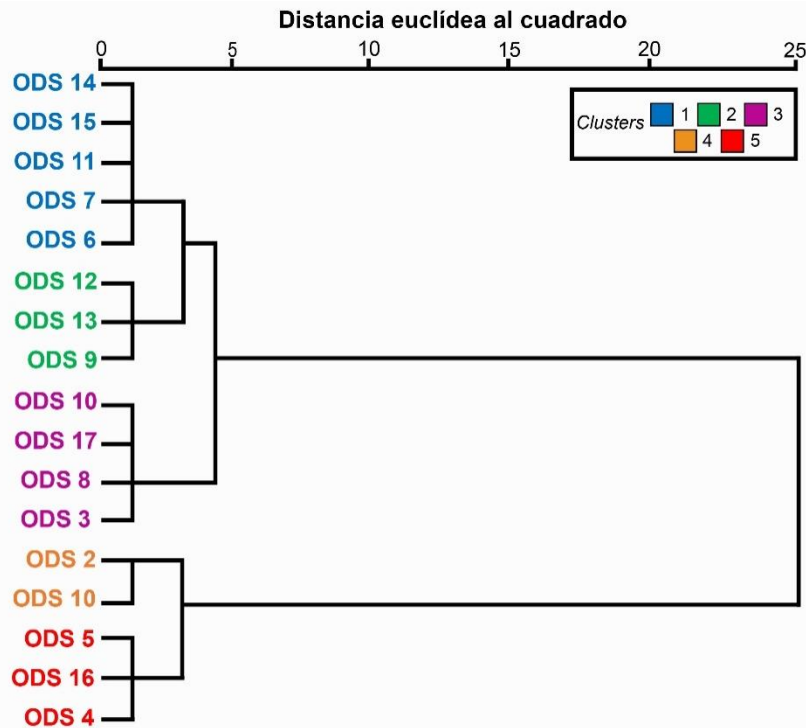


Fuente: Elaboración propia.

Para seleccionar los ODS más representativos para las siguientes fases, integrando los 4 impactos definidos y los 5 tipos de práctica de EC, se llevó a cabo un análisis de *clusters* mediante el método jerárquico de Ward (Anuşlu & Firat, 2019). Se observó la formación de 5 *clusters* con los 17 ODS (ver figura 18). El primer *cluster* estuvo compuesto por los ODS 14, ODS 15, ODS 11, ODS 7 y ODS 6. El segundo *cluster* por los ODS 12, ODS 13 y ODS 9. El

tercer *cluster* por los ODS 10, ODS 17, ODS 8 y ODS 3. El cuarto *cluster* por los ODS 2 y ODS 10. Finalmente, el quinto *cluster* por los ODS 5, ODS 16 y ODS 4.

Figura 18. Dendrograma de Ward del análisis de conglomerados jerárquicos. Cinco grupos están determinados por la línea de fenón a una distancia de enlace de 0.

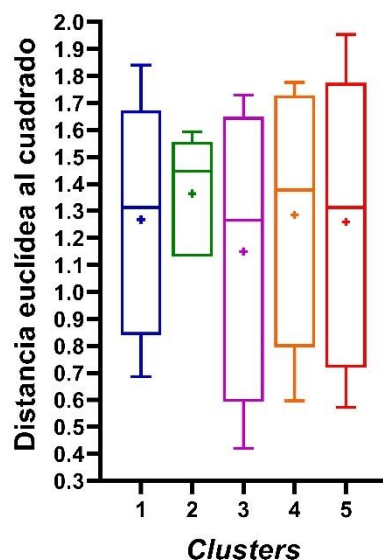


Fuente: Elaboración propia.

Los 5 *clusters* formados fueron comparados en su media, mediana, límite superior e inferior, rango intercuartílico y valores atípicos mediante un gráfico de cajas (ver figura 19). De los anteriores parámetros de respuesta, la mediana fue el único que se utilizó para la selección del *cluster* dada la distribución asimétrica obtenida al evaluar variables nominales y ordinales en el actual estudio, mientras que los demás parámetros fueron de descripción. Se observó que el *cluster* 2 fue el que mayor mediana tuvo con 1,46 de distancia euclídea al cuadrado, seguido del *cluster* 4 con 1,38, *cluster* 1 con 1,31, *cluster* 5 con 1,30 y *cluster* 3 con 1,27. Adicionalmente, el *cluster* 2 presentó la mayor media (1,46) y el menor rango intercuartílico (0,43) como también límite superior (1,6) e inferior (1,12), mostrando la mayor cercanía entre el 50% de los datos y homogeneidad entre estos. Adicionalmente, en ningún clúster se encontraron valores atípicos. Estos hallazgos indican que los ODS agrupados en el *cluster* 2

son los más impactados por las prácticas de EC. Por ende, el ODS 9, ODS 12 y ODS 13 fueron seleccionados para las siguientes evaluaciones.

Figura 19. Diagrama de cajas y bigotes de los clústeres de los ODS obtenidos en el dendrograma. La línea interna en cada caja indica la mediana. El (+) indica la media. La línea horizontal máxima de la caja es el cuartil 3 (Q3) y la línea menor el cuartil 1 (Q1). La diferencia entre Q3 y Q1 define el rango intercuartílico. Los bigotes externos de la caja son el límite superior e inferior.

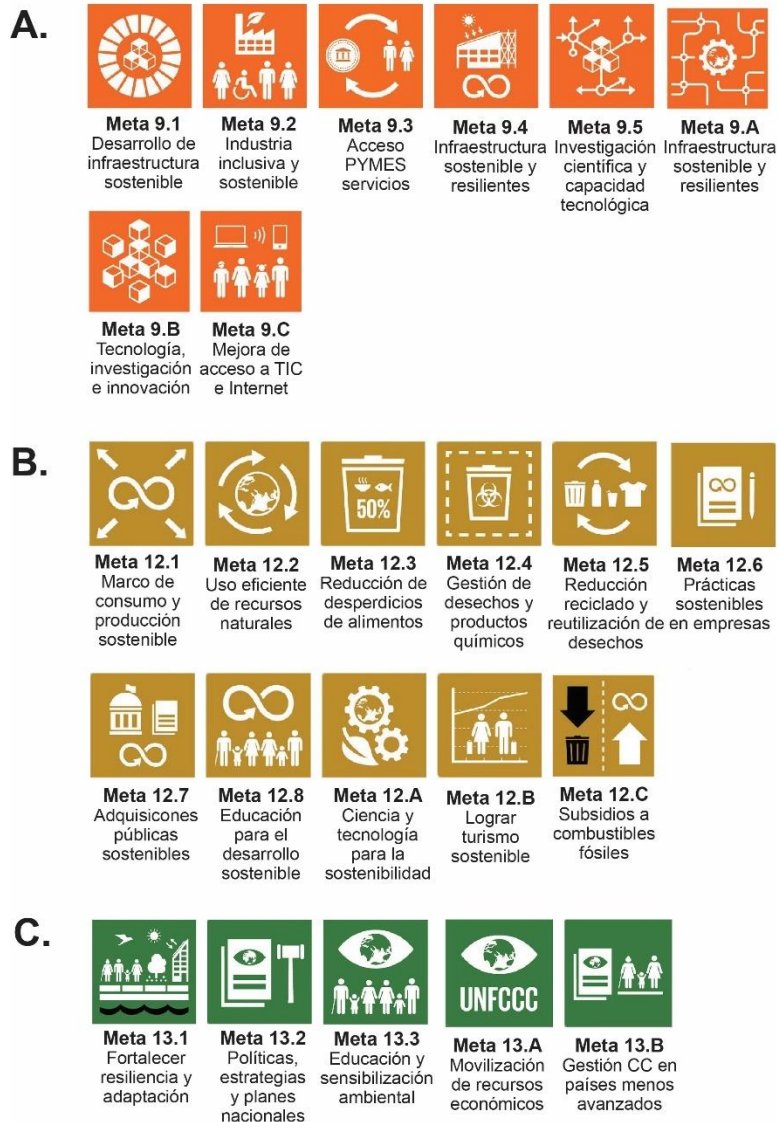


Fuente: Elaboración propia.

7.4. Contribución de la EC sobre el alcance de las metas de los ODS

Según la Plataforma de Conocimiento Sostenible de las Naciones Unidas, el ODS 9 está compuesto de 8 metas que abarcan tres aspectos importantes del desarrollo sostenible: infraestructura, industrialización e innovación (Ver figura 20A). La infraestructura proporciona las estructuras y los sistemas físicos básicos esenciales para el funcionamiento de una sociedad o empresa. La industrialización impulsa el crecimiento económico, crea oportunidades de empleo y, por lo tanto, reduce la pobreza. La innovación promueve las capacidades tecnológicas de los sectores industriales e impulsa el desarrollo de nuevas habilidades (Mantlana & Maoela, 2020).

Figura 20. Metas de los ODS representativos evaluados en el presente estudio. (A) ODS 9. (B) ODS 12. (C) ODS 13



Fuente: Elaboración propia.

El ODS 12 tiene por objetivo garantizar las modalidades de consumo y producción sostenibles. Propone en sus 11 metas (Ver figura 20B) reducir la huella ecológica mediante un cambio en los métodos de producción y consumo de bienes y recursos. Incluye el llamado a la acción a las industrias, los negocios y los consumidores a reciclar y reducir los desechos (Salvia et al., 2019). Además, fomenta el apoyo a los países en desarrollo para avanzar hacia patrones sostenibles de consumo. La modalidad de producción sostenible utiliza menos

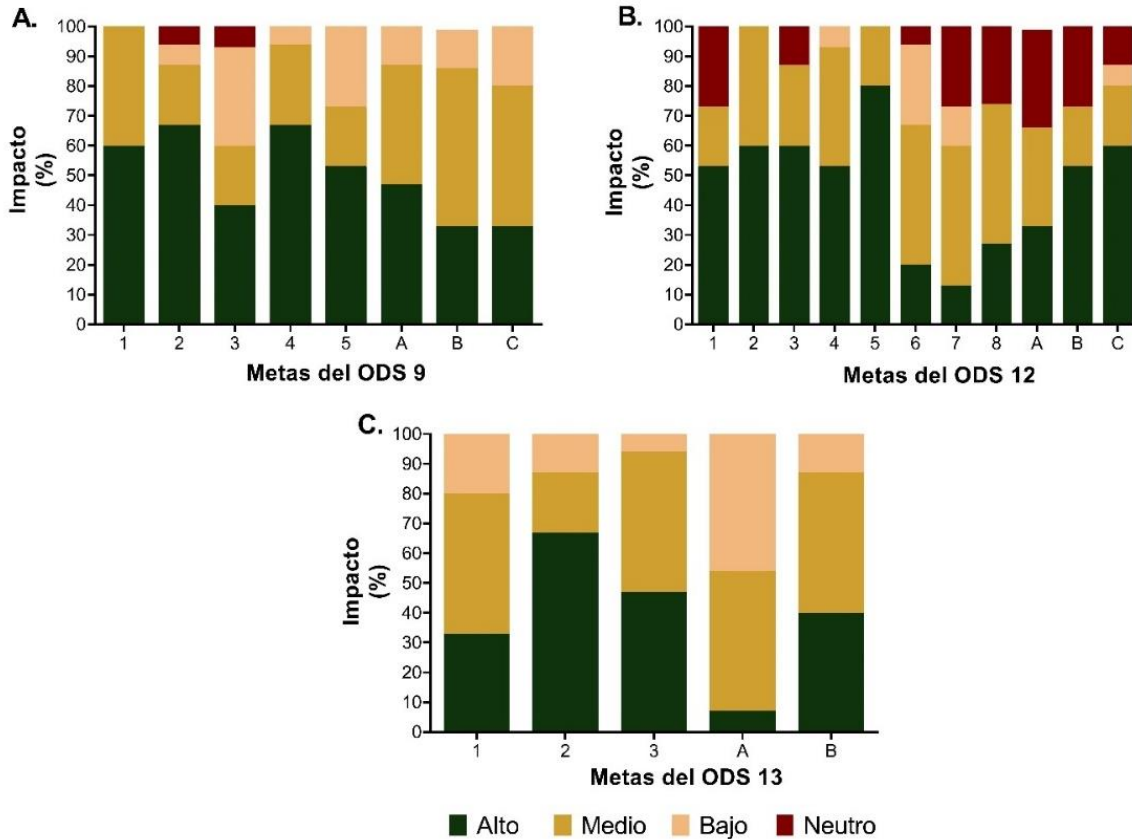
recursos por el mismo valor de producción económica, mientras que el consumo sostenible reduce la necesidad de la extracción excesiva de recursos (Priyadarshini & Abhilash, 2020)

El programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), señala que el ODS 13 tienen por fin abordar las necesidades de los países en desarrollo en cuanto a la adaptación al cambio climático e inversión en el desarrollo bajo en carbono (Lofts et al., 2017). Cumplir con las 5 metas (Ver figura 20C) que incluye este ODS, comprende integrar las medidas de reducción del riesgo de desastres en las políticas y estrategias nacionales. Asimismo, acudiendo a la voluntad política y al uso de la tecnología, busca limitar el aumento de la temperatura media global, evitando un incremento mayor a 1,5 °C (Haines et al., 2017).

Los resultados de los expertos en la encuesta No. 3 mostraron que cada meta del ODS 9, ODS 12 y ODS 13 es impactada de forma diferente por la EC (ver figura 21). En general, las metas de los tres objetivos presentaron 46% de impacto alto, 34% de impacto medio, 11% de impacto bajo y 7,83% de impacto nulo, confirmando la tercera hipótesis, ya que La EC sí tiene impacto alto al avance de las metas de los ODS representativos.

Al comparar las metas de los tres objetivos, se observó que el ODS 9 mostró el mayor impacto alto con 50%, seguido del ODS 12 con 46% y del ODS 13 con 38%. En el impacto medio, el ODS 13 obtuvo 41% mientras que el ODS 9 y ODS 12 tuvieron 33% y 32%. Para el impacto bajo, el ODS 13 resaltó con 20% como también en el impacto nulo, ya que presentó 0%. Específicamente, todas las metas del ODS 9, excepto la B y C presentaron el impacto alto como el más predominante, destacando a la meta 2 (industria inclusiva y sostenible) y 4 (infraestructura sostenible y resiliente) con 67% (ver figura 21A). La meta b y c tuvieron el impacto medio en mayor medida con 53 y 47%. Luego, se ubicó el impacto bajo con un promedio de 15%, dejando en el último lugar al impacto nulo, el cual fue menor a 1%. En el ODS 12, siete metas mostraron mayormente impacto alto entre un rango de 53 a 80%, donde la meta 5 (reducción, reciclado y reutilización de desechos) fue la más alta no sólo dentro del ODS 12, sino también entre los otros dos objetivos. Para las metas 6, 7 y 8, se observó un comportamiento similar en el impacto medio con un 47%. El impacto bajo del ODS 12 fue de 4,91%, pero curiosamente se registró 15,8% para el impacto nulo (ver Figura 21B). Finalmente, en el ODS 13 se destacó la meta 2 (políticas, estrategias y planes nacionales) con 67% de impacto alto. Las demás metas presentaron valores similares entre el impacto alto y medio y un poco el bajo. Interesantemente, el ODS 13 fue el único de los tres objetivos que no presentó impacto nulo, como se mencionó anteriormente (ver Figura 21C).

Figura 21. Impacto de la EC sobre el cumplimiento de cada meta del ODS seleccionado. (A) ODS 9. (B) ODS 12. (C) ODS 13.



Fuente: Elaboración propia.

7.5. Impacto de la EC sobre los ODS con base al uso actual de prácticas circulares

Los resultados mostraron que el impacto de la EC se encontró entre 2,99 y 9,25 de puntuación de la escala ordinal definida (ver tabla 8). En contraste, el uso actual de prácticas circulares en las organizaciones adheridas a Pacto Global generó que el aporte de la EC hacia los ODS disminuyera en promedio en un 36%, generando puntajes en un rango entre 0,99 y 3,34. Por lo tanto, se evidenció una reducción significativa ($p < 0,05$) del 64% del potencial de la EC. En otras palabras, el bajo uso que representa el 36% no permite que la EC aporte al cumplimiento de los ODS ni la mitad de lo que es capaz de contribuir.

El mayor aporte al efecto medido proviene del 65% de uso de la gestión de residuos y el menor proviene de cadena de suministro con 20% de aplicación, como se describió en el numeral 7.2. Los presentes hallazgos muestran que se está desaprovechando el potencial uso de la EC hacia el cumplimiento de los ODS por no implementar prácticas circulares con pensamiento sostenible en todos los posibles procesos, lo que estaría aumentando esfuerzos en tiempo, dinero y energía en las organizaciones si no hacen una integración estratégica entre estas dos iniciativas.

Tabla 8. Impacto de la EC sobre los ODS con base al uso actual de prácticas circulares en organizaciones adheridas a Pacto Global.

ODS	Impacto de la EC sobre cada ODS	Impacto de la EC sobre los ODS con base al uso actual de prácticas circulares
1	6,78	2,46
2	5,19	1,80
3	5,98	2,13
4	3,98	1,23
5	3,25	1,10
6	7,71	2,89
7	7,71	2,75
8	7,32	2,65
9	8,58	3,20
10	4,31	1,51
11	8,32	3,03
12	9,25	3,34
13	8,85	3,24
14	7,66	2,82
15	7,92	2,93
16	2,99	0,99
17	6,78	2,43

Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo este mismo método de cuantificación, se estimó el efecto del uso de las prácticas circulares en las organizaciones sobre el impacto potencial de la EC al avance de las metas del ODS 9, ODS 12 y ODS 13. 1.1. Se observó que el impacto potencial neto de la EC para el ODS 9 se encontró entre 3,52 y 4,42 (ver tabla 9), para el ODS 12 entre 2,42 y 4,97 (ver tabla 10) y para el ODS 13 entre 2,64 y 4,19 de puntuación de la escala ordinal definida (ver tabla 11). En contraste, el aporte de la EC con base en el uso actual de las prácticas circulares estuvo entre

1,10 y 1,61 en el ODS 9, 0,82 y 1,78 en el ODS 12, y 0,95 y 1,54 en el ODS 13. De los tres objetivos, las metas más beneficiadas fueron las del ODS 9 (1,38), seguido del ODS 13 (1,31) y luego el ODS 12 (1,30). El promedio de los tres objetivos fue de 1,33 mostrando una disminución proporcional del 36% del impacto neto (3,68%) que genera la EC sobre las metas de los ODS representativos. Lo anterior corrobora la cuarta hipótesis planteada, ya que el uso actual de prácticas de EC en las organizaciones adheridas a Pacto Global sí disminuye significativamente el impacto potencial neto de la EC sobre el desarrollo de los ODS y de las metas de los ODS más representativos.

Tabla 9. Impacto de la EC sobre el avance de las metas del ODS 9 con base al uso actual de prácticas circulares en organizaciones adheridas a Pacto Global.

Metas del ODS 9	Impacto de la EC sobre los ODS	Impacto de la EC sobre los ODS con base al uso actual de prácticas circulares
1	4,42	1,60
2	3,64	1,33
3	3,19	1,10
4	4,30	1,61
5	3,74	1,39
A	3,85	1,39
B	3,63	1,32
C	3,52	1,27

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Impacto de la EC sobre el avance de las metas del ODS 12 con base al uso actual de prácticas circulares en organizaciones adheridas a Pacto Global.

Metas del ODS 12	Impacto de la EC sobre los ODS	Impacto de la EC sobre los ODS con base al uso actual de prácticas circulares
1	3,33	1,21
2	4,33	1,60
3	—	1,78

4	4,10	1,47
5	4,67	1,73
6	3,31	1,16
7	2,42	0,82
8	2,86	1,01
A	2,75	1,01
B	3,34	1,20
C	3,78	1,29

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Impacto de la EC sobre el avance de las metas del ODS 13 con base al uso actual de prácticas circulares en organizaciones adheridas a Pacto Global.

Metas del ODS 13	Impacto de la EC sobre los ODS	Impacto de la EC sobre los ODS con base al uso actual de prácticas circulares
1	3,52	1,25
2	4,19	1,47
3	4,18	1,54
A	2,64	0,95
B	3,74	1,34

Fuente: Elaboración propia.

Independientemente del cumplimiento de todas las hipótesis, se evidenció que con sólo prácticas de EC no se cumple la totalidad del avance de los ODS, pero su aporte sustancial puede representar una herramienta estratégica sostenible. Además, la reducción del impacto potencial de la EC en más del 60% indica que el uso de prácticas es bajo y resalta la necesidad de adoptar el modelo de EC en las organizaciones adheridas de Pacto Global.

Implementar la EC en las organizaciones hace parte de la economía del siglo XXI, siendo una de sus características la necesidad de un pensamiento que desencadene en un diseño regenerativo a fin de dar protagonismo a los procesos cíclicos propios de los ecosistemas (Raworth, 2018, citado por CEID Colombia, Fundación Konrad Adenauer y Basura Cero Global,

2019). El uso de la EC para el logro de los ODS no es contrario al crecimiento económico, sino todo lo contrario al proponer el cierre de ciclos de energía y materiales para mantenerlos dentro de la economía, manteniendo también de esta forma un uso de los recursos disponibles sin necesidad de aumentar los daños ambientales (Sandoval, Jaca y Ormazabal, 2017).

Dentro de las principales recomendaciones que se reportan para llevar a cabo la transición hacia la EC y que puede ser aplicado a las organizaciones adheridas a Pacto Global, se encuentra el cambio de enfoque monetario a un enfoque sistémico para abordar desde un comienzo y de forma transversal el concepto de desarrollo sostenible y evitar caer en ambigüedades y publicidad verde (Bertoni, 2017). El enfoque sistémico de indicadores ofrece una visión multidimensional compuesta por cuatro dimensiones: política, económica, social y ambiental, que juntos constituyen los también llamados indicadores de segunda generación (Shmelev & Shmeleva, 2018). A través de su implementación, se puede desarrollar varios tipos y sistemas de indicadores que son vinculantes, sinérgicos e integrales. Al entender la necesidad de transformar el pensamiento o la base del funcionamiento de una organización hacia la sostenibilidad, se puede empezar a analizar los beneficios que trae la EC, donde uno de ellos es el financiero. Muchas veces se supone erróneamente que la sostenibilidad no genera utilidades. Sin embargo, varios investigadores y gerentes de empresas han reportado que por medio de la EC se dan soluciones a la problemática de escasez de materias primas, se reconfigura la cadena de valor de la producción de bienes y servicios que salen al mercado, se minimiza los costos de disposición de residuos debido a la gestión integral de ellos y su reincorporación en otras etapas de producción, se genera empleo y se abren nuevos nichos de mercado, aumentando el nivel de industrialización y mejorando el entorno local (Zink & Geyer, 2017; Sehnem et al 2019; Rosa et al 2019). En consecuencia, según Sandoval et al. (2017), es fundamental que las empresas se pregunten con cuánta facilidad sus productos podrán recuperarse en ciclos técnicos o biológicos, o cómo pueden innovar en la relación con sus clientes para recuperar los bienes que ellos ya no quieren usar. De esta manera, se lleva a cabo un proceso de forma efectiva identificando si el lineamiento de la estrategia corporativa no es únicamente aplicar prácticas verdes independientes, como se observó en este estudio, que se pueden ver como prácticas lineales, las cuales, a pesar de ser menos dañinas para el medio ambiente que las actuales, pudieran no ser suficientes para incentivar la transformación necesaria hacia una verdadera EC y una sociedad sostenible.

8. CONCLUSIONES

Los hallazgos del presente trabajo de grado de maestría muestran una clara relación entre la EC y los ODS. Específicamente, se evidenció el estado actual de las organizaciones adheridas a Pacto Global respecto a estas dos iniciativas sostenibles, donde más de la mitad de las organizaciones evaluadas están alineadas con los ODS y a su vez implementan el modelo de EC. En contraste, se observó que algunas organizaciones no son conscientes del uso de la EC, pues reportaron que no aplican el modelo circular, pero sí llevan a cabo de forma independiente algunas prácticas. Además, el tipo de práctica de EC más implementada es gestión de residuos y la de menor uso es cadena y suministro. Por otro lado, se encontró que la EC contribuye positiva y directamente al cumplimiento de los ODS e impacta favorablemente la dimensión económica y ambiental. Los ODS que reciben mayor impacto positivo de parte de la EC son el ODS 9 (industria, innovación e infraestructura), ODS 12 (consumo y producción sostenible) y ODS 13 (acción por el clima). Asimismo, la EC tiene un impacto alto sobre el avance de las metas de los ODS representativos, principalmente en la meta 9,2 (industria inclusiva y sostenible), 9,4 (infraestructura sostenible y resiliente), 12,5 (reducción, reciclado y reutilización de desechos) y 13,2 (políticas, estrategias y planes nacionales). Por último, el efecto que tiene el uso actual de prácticas circulares en las organizaciones adheridas a Pacto Global sobre los ODS es reducir en más de la mitad su potencial, mostrando la necesidad de adoptar integralmente el modelo de EC. Se sugiere para futuras investigaciones explorar a profundidad las oportunidades entre las prácticas de EC y las metas de los ODS en diversos contextos de sectores económicos usando parámetros más específicos como también analizar las sinergias entre prácticas de EC con otras iniciativas sostenibles de mayor carácter social como la responsabilidad social corporativa y el triple resultado.

9. REFERENCIAS

- Adams, B., & Judd, K. (2016). *2030 Agenda and the SDGs: Indicator framework, monitoring and reporting*. Agenda, 10, 18.
- Aldana, M. (2019). *Oportunidades de las empresas colombianas en sostenibilidad bajo los estándares GRI para el cumplimiento de las metas ODS 2030*. Tesis de Maestría. Universidad Ean
- Anuşlu, M. D., & Fırat, S. Ü. (2019). *Clustering analysis application on Industry 4.0-driven global indexes*. Procedia Computer Science, 158, 145-152.
- Australia Government. (2018). *Report on the implementation of the sustainable development goals*. Recuperado de https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/20470VNR_final_approved_version.pdf
- Bakker, C., Wang, F., Huisman, J., & Den Hollander, M. (2014). *Products that go round: exploring product life extension through design*. Journal of Cleaner Production, 69, 10-16.
- Barreiro-Gen, M., & Lozano, R. (2020). *How circular is the circular economy? Analysing the implementation of circular economy in organizations*. Business Strategy and the Environment. <https://doi.org/10.1002/bse.2590>
- Bertoni, M. (2017). Introducing sustainability in value models to support design decision making: A systematic review. Sustainability, 9(6), 994.
- Biermann, F., Kanie, N., & Kim, R. E. (2017). *Global governance by goal-setting: the novel approach of the UN Sustainable Development Goals*. Current Opinion in Environmental Sustainability, 26, 26-31.
- Boada, A. (2011). *Las empresas y el medio ambiente: un enfoque de sostenibilidad*. Universidad Externado de Colombia.
- Bocken, N. M., De Pauw, I., Bakker, C., & Van Der Grinten, B. (2016). *Product design and business model strategies for a circular economy*. Journal of Industrial and Production Engineering, 33(5), 308-320.
- Bonciu, F. (2014). *The European Economy: From a Linear to a Circular Economy*. Romanian Journal of European Affairs, 14(4), 78–91.

- Botezat, E. A., Dodescu, A. O., Văduva, S., & Fotea, S. L. (2018). *An Exploration of Circular Economy Practices and Performance Among Romanian Producers*. *Sustainability*, 10(3191). <https://doi.org/10.3390/su10093191>
- CEID Colombia, Fundación Konrad Adenauer y Basura Cero Global. (2019). *Memorias XII Congreso Internacional de Medio Ambiente. Economía Circular: Una herramienta para el desarrollo de los ODS*.
- Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina CODS. (2020). *Índice ODS 2019 para América Latina y el Caribe*. Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe: Bogotá, Colombia.
- Cerdá, E., & Khalilova, A. (2016). *Economía circular*. *Economía industrial*, 401, 11-20. Circle Economy. (2019). *The Circularity Gap Report 2019*. Recuperado de <https://www.circle-economy.com/resources/the-circularity-gap-report-2019>
- Clube, R. K., & Tennant, M. (2020). *The Circular Economy and human needs satisfaction: Promising the radical, delivering the familiar*. *Ecological Economics*, 177, 106772.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. (2020). *Informe sobre el impacto económico en América Latina y el Caribe de la enfermedad por coronavirus (COVID-19): estudio elaborado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en respuesta a la solicitud realizada por el Gobierno de México en el ejercicio de la Presidencia Pro Témpore de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC) durante la Reunión Ministerial Virtual sobre Asuntos de Salud para la Atención y el Seguimiento de la Pandemia COVID-19 en América Latina y el Caribe celebrada el 26 de marzo de 2020 (LC/TS.2020/45)*.
- Corcelli, F., Fiorentino, G., Petit-Boix, A., Rieradevall, J., & Gabarrell, X. (2019). *Transforming rooftops into productive urban spaces in the Mediterranean. An LCA comparison of agri-urban production and photovoltaic energy generation*. *Resources, Conservation and Recycling*, 144, 321-336.
- Coutiño, R. (2011). *Desarrollo Sustentable*. México: McGraw Hill
- DANE. (2020). *Primer reporte de economía circular*. Bogotá D.C., Colombia. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/economia-circular/presentacion-economia-circular-1-reporte.pdf>
- De Angelis, R. (2018). *Business models in the circular economy: Concepts, examples and theory*. Springer.

-
- De Jesus, A., & Mendonça, S. (2018). *Lost in transition? Drivers and barriers in the eco-innovation road to the circular economy*. *Ecological economics*, 145, 75-89.
- De la Rosa, M. (2020). *La transición energética del país, como estrategia de desarrollo sostenible frente al cambio climático*. Recuperado de <https://medioambiente.uexternado.edu.co/la-transicion-energetica-del-pais-como-estrategia-de-desarrollo-sostenible-frente-al-cambio-climatico/>
- De Selliers, D., & Spataru, C. (2019). *Corporate Strategies for a Circular Economy: A Comparative Study of Energy Companies*. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Applied Research in Management, Economics and Accounting (IARMEA 2019)*. Diamond Scientific Publication.
- Departamento Nacional de Planeación DNP. (2016). *CONPES 3874: Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos*. Bogotá D.C., Colombia.
- Departamento Nacional de Planeación DNP. (2018a). *Estrategia para la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en Colombia*. Bogotá D.C., Colombia.
- Departamento Nacional de Planeación DNP. (2018b). *Política de crecimiento verde Documento CONPES 3934 de 2018 Resumen ejecutivo*. Bogotá D.C., Colombia.
- Dewick, P., Bengtsson, M., Cohen, M. J., Sarkis, J., & Schröder, P. (2020). *Circular economy finance: Clear winner or risky proposition?* *Journal of Industrial Ecology*. <https://doi.org/10.1111/jiec.13025>
- Domenech, T., Bleischwitz, R., Doranova, A., Panayotopoulos, D., & Roman, L. (2019). *Mapping Industrial Symbiosis Development in Europe typologies of networks, characteristics, performance and contribution to the Circular Economy*. *Resources, Conservation and Recycling*, 141, 76-98.
- Einarsson, S.F. *What is the link between Circular Economy (CE) and the Sustainable Development Goals (SDGs)?* Recuperado de <https://www.linkedin.com/pulse/what-link-between-circular-economy-ce-sustainable-goals-einarsson#:~:text=SDG%201%20%E2%80%93%20No%20Poverty%3A%20Adoption,with%20SDGs%208%20and%209>
- El Tiempo. (2020). *Carreras profesionales que marcan tendencia*. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/mas-contenido/carreras-profesionales-que-marcan-tendencia-455850>

- Ellen Macarthur Foundation. (2015). *Towards a circular economy: business rationale for and accelerated transition*. Elsevier Ltd, 221(2019), pp. 242–248. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.02.272.
- Ellen Macarthur Foundation. (2019a). *Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe*. Recuperado de https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf.
- Ellen Macarthur Foundation. (2019b). *Our food system is no longer fit for the 21st century*. Recuperado en <https://www.weforum.org/agenda/2019/01/how-to-build-a-circular-economy-for-food/>.
- Ellen Macarthur Foundation. (2020). *The Circular Economy in detail*. Recuperado de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/explore/the-circular-economy-in-detail> en Ingeniería, (15), 85-95.
- European Commission, 2014. *The circular economy: Connecting, creating and conserving value*. Recuperado de: <http://www.eesc.europa.eu/resources/docs/the-circulareconomy.pdf>
- Falcone, P. M., Tani, A., Tartiu, V. E., & Imbriani, C. (2020). *Towards a sustainable forest-based bioeconomy in Italy: Findings from a SWOT analysis*. *Forest Policy and Economics*, 110, 101910.
- Frosch, R. A., & Gallopoulos, N. E. (1989). *Strategies for manufacturing*. *Scientific American*, 261(3), 144-153.
- Gallagher, J., Basu, B., Browne, M., Kenna, A., McCormack, S., Pilla, F., & Styles, D. (2019). *Adapting stand-alone renewable energy technologies for the circular economy through eco-design and recycling*. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 133-140.
- García-Sánchez, I. M., Aibar-Guzmán, B., Aibar-Guzmán, C., & Rodríguez-Ariza, L. (2020). *“Sell” recommendations by analysts in response to business communication strategies concerning the Sustainable Development Goals and the SDG compass*. *Journal of Cleaner Production*, 255, 120194.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). *The Circular Economy – A new sustainability paradigm?* *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>

-
- Global Index. (2019). *Singapore East and South Asia*. Recuperado de https://github.com/sdsna/2019GlobalIndex/blob/master/country_profiles/Singapore_SDR_2019.pdf
- Gobierno de la Republica de Colombia. (2018). *Estrategia nacional de economía circular: Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio*. Bogotá D.C., Colombia. Recuperado de http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20EconA%CC%83%C2%B3mia%20Circular-2019%20Final.pdf_637176135049017259.pdf
- Govindan, K., & Hasanagic, M. (2018). *A systematic review on drivers, barriers, and practices towards circular economy: a supply chain perspective*. International Journal of Production Research, 56(1-2), 278-311.
- Govindan, K., Shankar, K. M., & Kannan, D. (2020). *Achieving sustainable development goals through identifying and analyzing barriers to industrial sharing economy: A framework development*. International Journal of Production Economics, 227, 107575.
- Griggs, D., Stafford-Smith, M., Gaffney, O., Rockström, J., Öhman, M. C., Shyamsundar, P., ... & Noble, I. (2013). *Sustainable development goals for people and planet*. Nature, 495(7441), 305-307.
- Guerra-Rodríguez, S., Oulego, P., Rodríguez, E., Singh, D. N., & Rodríguez-Chueca, J. (2020). *Towards the Implementation of Circular Economy in the Wastewater Sector: Challenges and Opportunities*. Water, 12(5), 1431.
- Gürel, E., & Tat, M. (2017). *SWOT analysis: a theoretical review*. Journal of International Social Research, 10(51).
- Gutiérrez, L., y Vargas, S. (2017). *Segmentación de empresas que operan bajo economía circular: una aproximación cuantitativa a partir de indicadores financieros*.
- Haines, A., Amann, M., Borgford-Parnell, N., Leonard, S., Kuypenstierna, J., & Shindell, D. (2017). *Short-lived climate pollutant mitigation and the Sustainable Development Goals*. Nature Climate Change, 7(12), 863-869.
- Hao, L., Ji, X., & Zhang, Y. (2012). *Analyses of Japanese Circular Economy Mode And its inspiration significance for China*. Advances in Asian Social Science, 3(4), 725-730.
- Herrero, L. M. J., Lagüela, E. P., Capilla, A. V., Delgado, A. V., Cerdá, E., Larruga, F. J. S., Martínez-Fernández, J., Molina, A., Morató, J., Tollín, N y Villanueva, B. (2020). *Economía Circular-Espiral: Transición hacia un metabolismo económico cerrado*. ECOBOOK.

- Hidalgo, M. del M. (2017). *Un nuevo impulso hacia la economía circular*. Bie3: Boletín I.E.E.E, 7, 134–146. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6231820>
- Jaimes-Muñoz, D. (2019). *Evaluación del desarrollo histórico de las iniciativas encaminadas al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible de carácter ambiental por parte de las empresas adherida a pacto global en Colombia*. Tesis de pregrado. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, pág 21.
- Kaczynski, W. (2011). *The Future of Blue Economy: Lessons For European Union*. *Foundations of Management*, 3(1), 21–32. <https://doi.org/10.2478/v10238-012-0033-8>
- Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). *Circular economy: the concept and its limitations*. *Ecological economics*, 143, 37-46.
- Leipold, S., & Petit-Boix, A. (2018). *The circular economy and the bio-based sector- Perspectives of European and German stakeholders*. *Journal of cleaner production*, 201, 1125-1137.
- Lofts, K., Shamin, S., Zaman, S. T., & Kibugi, R. (2017). *Brief on Sustainable Development Goal 13 on taking action on climate change and its impacts: Contributions of international law, policy and governance*. *McGill J. Sust. Dev. L.*, 13, 183.
- Lorenzetti, R. (2011). *Teoría del derecho ambiental*. Editorial Temis.
- Lozano, R. (2020). *Analysing the use of tools, initiatives, and approaches to promote sustainability in corporations*. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 27(2), 982-998.
- Lu, Y., Nakicenovic, N., Visbeck, M., & Stevance, A. S. (2015). *Policy: Five priorities for the UN sustainable development goals*. *Nature*, 520(7548), 432-433.
- Luetz, J. M., & Walid, M. (2019). *Social responsibility versus sustainable development in United Nations policy documents: a meta-analytical review of key terms in human development reports*. In *Social Responsibility and Sustainability* (pp. 301-334). Springer, Cham.
- MacArthur, E. (2013). *Towards the circular economy*. *Journal of Industrial Ecology*, 2, 23-44.
- Mantlana, K. B., & Maoela, M. A. (2020). *Mapping the interlinkages between sustainable development goal 9 and other sustainable development goals: A preliminary exploration*. *Business Strategy & Development*, 3(3), 344-355.
- Martínez, A. N., y Porcelli, A. M. (2018). *Estudio sobre la economía circular como una alternativa sustentable frente al ocaso de la economía tradicional (primera parte)*. *Lex: Revista de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas*, 16(22), 301-334.

-
- McDonough, W., Braungart, M., Anastas, P. T., & Zimmerman, J. B. (2003). *Applying the principles of green engineering to cradle-to-cradle design*. *Environmental Science & Technology*, 37(23), 434A–441A.
- Mensah, J., & Casadevall, S. R. (2019). *Sustainable development: Meaning, history, principles, pillars, and implications for human action: Literature review*. *Cogent Social Sciences*, 5(1), 1653531.
- Millar, N., McLaughlin, E., & Börger, T. (2019). *The circular economy: swings and roundabouts?* *Ecological Economics*, 158, 11-19.
- Ministerio de planeación, Monitoreo y Reformas. (2018). *Egypt's Voluntary National Review 2018*. Recuperado de https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/20269EGY_VNR_2018_final_with_Hyperlink_9720185b45d.pdf
- Ministerio de Relaciones Exteriores. (2018). *Towards a Sustainable and Resilient Singapore*. Recuperado de https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/19439Singapores_Voluntary_National_Review_Report_v2.pdf
- Moreno-González, A. Y. (2018). *Economía circular: Crecimiento inteligente, sostenible e integrador*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.
- Morocho, F.R.A. (2018). *La economía circular como factor de desarrollo sustentable del sector productivo*. *INNOVA Research Journal*, 3(12), 78-98.
- 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.
- Naciones Unidas. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. Recuperado de <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- Nilsson, M., Griggs, D., & Visbeck, M. (2016). *Policy: map the interactions between Sustainable Development Goals*. *Nature*, 534(7607), 320-322.
- OECD. (2014). *Biodiversity. OECD Environmental Performance Reviews: Colombia 2014*. Paris. OECD Publishing.
- Oficina de Gobierno de la República de Estonia. (2020). *Review of the implementation of the 2030 agenda in Estonia*. Recuperado de

- https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26285VNR_2020_Estonia_Report.pdf
- Oliveira, F. R. D., Santos, R. F. D., França, S. L. B., & Rangel, L. A. D. (2020). *Strategies and Challenges for the Circular Economy: a Case Study in Portugal and a Panorama for Brazil*. Brazilian Archives of Biology and Technology, 63.
- Oppenheimer, A. (2014). *¡Crear o morir! La esperanza de Latinoamérica y las cinco claves de la Innovación*.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OECD (2013), *OECD Economic Surveys: Colombia 2013: Economic Assessment*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/eco_surveys-col-2013-en.
- Pacto Global Red Colombia. 2020. *El Pacto Global*. Recuperado de <https://www.pactoglobal-colombia.org/pacto-global-colombia/que-es-pacto-global-colombia.html>
- Portafolio. (2019). Mipymes son la fuente de empleo de más de 16 millones de colombianos. Recuperado de <https://www.portafolio.co/economia/mipymes-son-la-fuente-de-empleo-de-mas-de-16-millones-de-colombianos-533962>
- Presidencia de la República del Uruguay. (2019). *Informe Nacional Voluntario 2019*. Recuperado de https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24309Informe_Nacional_Voluntario__Uruguay_2019.pdf
- Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., y Ormazabal, M. (2017). *Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación sustainability and strategies for its implementation*. Memoria Investigaciones En Ingeniería, 15, 85–95.
- Priyadarshini, P., & Abhilash, P. C. (2020). *Circular economy practices within energy and waste management sectors of India: A meta-analysis*. Bioresource Technology, 304, 123018.
- Purvis, B., Mao, Y., & Robinson, D. (2019). *Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins*. Sustainability Science, 14(3), 681-695.
- Reed, B. (2007). Shifting from 'sustainability' to regeneration. Building Research & Information, 35(6), 674-680.
- Reichel, A., De Schoenmakere, M., Gillabel, J., Martin, J., & Hoogeveen, Y. (2016). *Circular economy in Europe: Developing the knowledge base*. European Environment Agency Report, 2, 2016.

- Rockström, J., Sachs, J. D., Öhman, M. C., & Schmidt-Traub, G. (2013). *Sustainable development and planetary boundaries* (pp. 1-3). Sustainable Development Solutions Network.
- Rodríguez-Antón, J. M., Rubio-Andrada, L., Celemín-Pedroche, M. S., & Alonso-Almeida, M. D. M. (2019). *Analysis of the relations between circular economy and sustainable development goals*. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 26(8), 708-720.
- Rodríguez-Becerra, M. y Vélez, M. A. (2018). *Gobernanza y gerencia del desarrollo sostenible*. Bogotá, Universidad de los Andes. Recuperado de <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/lc/bibliotecaeaan/titulos/118317>.
- Rozo, G. (2019). *Estado del arte de la economía circular en Colombia*. Trabajo de pregrado. Pág 26.
- Rosa, P., Sassanelli, C., & Terzi, S. (2019). Circular Business Models versus circular benefits: An assessment in the waste from Electrical and Electronic Equipments sector. *Journal of cleaner production*, 231, 940-952.
- Ruiz, E., Canales, R., & García, V. (2019). *La medición de la Economía Circular: Marcos, Indicadores e Impacto en la Gestión Empresarial*. Recuperado de https://foretica.org/wp-content/uploads/informe_medida_economia_circular_foretica.pdf
- Sachs, J. D. (2015). *Achieving the sustainable development goals*. *Journal of International Business Ethics*, 8(2), 53.
- Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G., Woelm, F. 2020. *The Sustainable Development Goals and COVID-19*. Sustainable Development Report 2020. Cambridge: Cambridge University Press.
- Salvia, A. L., Leal Filho, W., Brandli, L. L., & Griebeler, J. S. (2019). *Assessing research trends related to Sustainable Development Goals: Local and global issues*. *Journal of cleaner production*, 208, 841-849.
- Sandoval, V. P., Jaca, C. & Ormazabal, M. (2017). Economía circular. Memoria Investigaciones Sariatli, F. (2017). *Linear Economy versus Circular Economy: A comparative and analyzer study for Optimization of Economy for Sustainability*. *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*, 6(1), 31-34.
- Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Teksoz, K., Durand-Delacre, D., & Sachs, J. D. (2017). *National baselines for the Sustainable Development Goals assessed in the SDG Index and Dashboards*. *Nature geoscience*, 10(8), 547-555.

- Schroeder, P., Anggraeni, K., & Weber, U. (2019). *The relevance of circular economy practices to the sustainable development goals*. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 77-95.
- Schroeder, P., Dewick, P., Kusi-Sarpong, S., & Hofstetter, J. S. (2018). *Circular economy and power relations in global value chains: tensions and trade-offs for lower income countries*. *Resources, Conservation and Recycling*, 136, 77-78.
- Schroeder, P., Lemille, A., & Desmond, P. (2020). *Making the circular economy work for human development*. *Resources, Conservation and Recycling*, 156, 104686.
- ScienceDirect. (2020). *Find articles with these terms: Circular Economy*. Recuperado el de <https://www-sciencedirect-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/search?q=circular%20economy>
- Sehnm, S., Vazquez-Brust, D., Pereira, S. C. F., & Campos, L. M. (2019). *Circular economy: benefits, impacts and overlapping*. *Supply Chain Management: An International Journal*.
- Shmelev, S. E., & Shmeleva, I. A. (2018). *Global urban sustainability assessment: A multidimensional approach*. *Sustainable Development*, 26(6), 904-920.
- Sillanpaa, M. & Ncibi, C. (2019). *The Circular Economy, Case Studies about the Transition from the Linear Economy*. Elsevier Inc.
- Stindt, D., & Sahamie, R. (2014). *Review of research on closed loop supply chain management in the process industry*. *Flexible Services and Manufacturing Journal*, 26(1-2), 268-293.
- Su, B., Heshmati, A., Geng, Y., & Yu, X. (2013). *A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation*. *Journal of cleaner production*, 42, 215-227.
- Suárez-Eiroa, B., Fernández, E., Méndez-Martínez, G., & Soto-Oñate, D. (2019). *Operational principles of circular economy for sustainable development: Linking theory and practice*. *Journal of cleaner production*, 214, 952-961.
- Suazo-Páez, B. (2017). *Economía circular en Chile: alcances, problemas y desafíos en la gestión de la ley REP*.
- United Nations Global Compact. (2019). *Progress Report 2019*. New York.
- United Nations Global Compact. (2020). Recuperado de <https://www.unglobalcompact.org/>
- Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., Felländer, A., Langhans, S.D., Tegmark, M., & Nerini, F. F. (2020). *The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals*. *Nature communications*, 11(1), 1-10.
- Wahl, D. (2019). *La Sostenibilidad ya no es suficiente, necesitamos culturas regenerativas*. Recuperado de <https://medium.com/age-of-awareness/la-sostenibilidad-ya-no-es-suficiente-necesitamos-culturas-regenerativas-5b2e5032ea2a>

Wheelen, T., & Hunger, D. (2013). *Administración estratégica y política de negocios* (13 ed.).

Bogotá: Pearson.

Zink, T., & Geyer, R. (2017). Circular economy rebound. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3),

593-602.

10. ANEXOS

Anexo 1. Entrevista a líderes del área de sostenibilidad

Primer experto

Preguntas:

1. ¿Qué ventaja competitiva tienen las organizaciones colombianas que implementan la economía circular frente a las que no?
2. ¿Cuál considera que es la estrategia más efectiva para el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible en las organizaciones colombianas?
3. ¿Cuál es la principal debilidad que ve en las organizaciones colombianas hacia el avance de la economía circular?
4. ¿Cuál de los siguientes tipos de práctica de economía circular (gestión de residuos, gestión de recursos, gestión de productos, gestión de cadena de suministro, clientes y comunidad) es la que más se debe fortalecer para impulsar en Colombia la aplicación de la economía circular?
5. De la investigación realizada, el ODS 10 - Reducción de las desigualdades es el que menor impacto recibe por las prácticas de economía circular, ¿cómo pueden las prácticas de economía circular construir un sistema de producción y consumo que genere bienestar para los actores que en él participan?

Segundo experto

Preguntas:

6. En países desarrollados, las prácticas de gestión de residuos tienen una meta que supera el 50% de transformación de los mismos. Sin embargo, en Colombia, la Resolución 1407 de 2018 incluye una meta del 30% para el 2030, ¿Cómo ve posible esta meta?
7. ¿Cómo reaccionar frente a la coyuntura causada por el SARS-Cov-2 para impulsar las estrategias circulares alineadas con los objetivos de desarrollo sostenible en las organizaciones?
8. ¿Cuál es el mayor aspecto diferenciador de la ENEC frente a otros países?

9. ¿Qué sectores se han destacado en el uso de las prácticas de economía circular en Colombia?, y ¿qué valor agregado han obtenido?
10. ¿Qué estrategias podría plantearse para que la economía circular impacte más la dimensión social?

Anexo 2. Encuesta No. 1: Alineación a los ODS e implementación de prácticas de EC

Estimado adherido,

La presente encuesta tiene por finalidad mostrar el panorama y conocimiento de la sostenibilidad a nivel general en Colombia. La información suministrada será usada para fines académicos en un trabajo de grado de la maestría en Proyectos de Desarrollo Sostenible de la Universidad Ean en alianza con Pacto Global.

¡Muchas gracias por su tiempo y colaboración!

1. Nombre completo de quien diligencia la encuesta: _____
2. Nombre de la empresa: _____
3. Sector de la empresa: _____
4. ¿Dentro de su estrategia corporativa han integrado los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas? (Sí/No): _____
5. ¿Dentro de sus procesos han implementado el modelo de economía circular? (Sí/No): _____
6. Seleccione las prácticas de Economía Circular que han implementado en la Organización marcando con una X en la casilla de sí o de no de acuerdo con los siguientes criterios:

Criterio de clasificación	Descripción
Gestión de residuos	Comprende las 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar) sobre los residuos generados en un proceso.
Gestión de recursos	Aplica para optimizaciones eficientes que reducen uso de recursos, sustituyen cantidad de materias primas (renovables o bio mejorados) y realizan tratamiento y re uso de aguas.
Gestión de producto	Enfocado a toda mejora o acción sostenible realizada sobre el producto a comercializar, como: eco diseño, eco innovación, diseño sostenible circular.
Gestión cadena de abastecimiento	Relacionado con adquisiciones en equipos e infraestructura sostenible, simbiosis industrial, sistemas de poli generación y uso de materia prima bioquímica.
Clientes y Comunidad	Impacto social relacionado con el incentivo de consumo responsable y participación de la comunidad en procesos circulares junto a la recuperación de productos al final de su vida útil.

Práctica de economía circular	Sí	No
Gestión de residuos		
Gestión de recursos		
Gestión de productos		
Cadena y suministro		
Cliente y comunidad		

Anexo 3. Encuesta No. 2: Relación de las prácticas de EC con los ODS

Estimado experto,

La presente encuesta tiene por finalidad evaluar el impacto de las prácticas de Economía Circular sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La información suministrada será usada para fines académicos en un trabajo de grado de la maestría en Proyectos de Desarrollo Sostenible de la Universidad Ean en alianza con Pacto Global.

¡Muchas gracias por su tiempo y colaboración!

1. A continuación, encontrará una tabla donde relacionará cinco prácticas de Economía Circular con los diecisiete Objetivos de Desarrollo (ODS), seleccionando una de las cuatro opciones correspondiente al nivel de impacto:

Positivo Directo - La práctica de EC tiene de manera directa un resultado favorable en el logro del ODS

Positivo Indirecto - La práctica de EC tiene de manera indirecta un resultado favorable en el logro del ODS

No hay - La práctica no impacta de manera positiva ni negativa en el logro del ODS

Negativo - La práctica impacta de manera negativa en el logro del ODS

	Gestión de Residuos 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar)	Gestión de Recursos (materias primas renovables, tratamiento y re uso de aguas)	Gestión de productos (eco diseño, eco innovación, diseño sostenible circular)	Cadena de Suministro (adquisiciones sostenibles, simbiosis industrial)	Clientes y Comunidad (consumo responsable y participación de la comunidad en procesos circulares)
ODS 1 Fin de la pobreza					
ODS 2 Hambre cero					
ODS 3 Salud y Bienestar					
ODS 4 Educación de calidad					

ODS 5 Igualdad de genero					
ODS 6 Agua limpia y saneamiento					
ODS 7 Energía asequible y no contaminante					
ODS 8 Trabajo decente y crecimiento económico					
ODS 9 Industria, Innovación e Infraestructura					
ODS 10 Reducción de las desigualdades					
ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles					
ODS 12 Producción y consumo responsables					
ODS 13 Acción por el clima					
ODS 14 Vida submarina					
ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres					
ODS 16 Paz, Justicia e instituciones solidas					
ODS 17 Alianzas para lograr los objetivos					

Anexo 4. Encuesta No. 3: Influencia de las prácticas de EC sobre las metas de los ODS

Estimado experto,

La presente encuesta tiene por finalidad estudiar el impacto de las prácticas de Economía Circular sobre el cumplimiento de las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La información suministrada será usada para fines académicos en un trabajo de grado de la maestría en Proyectos de Desarrollo Sostenible de la Universidad Ean en alianza con Pacto Global.

¡Muchas gracias por su tiempo y colaboración!

1. A continuación, encontrará por cada práctica de Economía Circular implementada en su organización, una tabla con las metas de cada ODS que presentó un impacto positivo directo en la anterior encuesta. Marque con una X la casilla correspondiente al nivel de impacto: Nulo – Bajo – Medio – Alto, que considere.

Por ejemplo, si la práctica de Economía Circular “a” presentó efecto directo positivo sobre el

Meta 1. Fortalecer la resiliencia y adaptación				
Gestión de Residuos 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar)	Gestión de Residuos 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar)	Gestión de productos (eco diseño, eco innovación, diseño sostenible circular)	Cadena de Suministro (adquisiciones sostenibles, simbiosis industrial, poli generación energética)	Clientes y Comunidad (consumo responsable y participación de la comunidad en procesos circulares)

ODS 13 en la anterior encuesta, se mostraría lo siguiente:

Meta 2. Políticas, estrategias y planes nacionales				
Gestión de Residuos 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar)	Gestión de Residuos 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar)	Gestión de productos (eco diseño, eco innovación, diseño sostenible circular)	Cadena de Suministro (adquisiciones sostenibles, simbiosis industrial, poli generación energética)	Clientes y Comunidad (consumo responsable y participación de la comunidad en procesos circulares)

Meta 3. Educación y sensibilización ambiental				
Gestión de Residuos 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar)	Gestión de Residuos 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar)	Gestión de productos (eco diseño, eco innovación, diseño sostenible circular)	Cadena de Suministro (adquisiciones sostenibles, simbiosis industrial, poli generación energética)	Clientes y Comunidad (consumo responsable y participación de la comunidad en procesos circulares)

Meta A. Movilización de recursos económicos				
Gestión de Residuos 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar)	Gestión de Residuos 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar)	Gestión de productos (eco diseño, eco innovación, diseño sostenible circular)	Cadena de Suministro (adquisiciones sostenibles, simbiosis industrial, poli generación energética)	Clientes y Comunidad (consumo responsable y participación de la comunidad en procesos circulares)

Meta B. Gestión de cambio climático en los países menos avanzados				
Gestión de Residuos 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar)	Gestión de Residuos 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar)	Gestión de productos (eco diseño, eco innovación, diseño sostenible circular)	Cadena de Suministro (adquisiciones sostenibles, simbiosis industrial, poli generación energética)	Clientes y Comunidad (consumo responsable y participación de la comunidad en procesos circulares)