



LA APORTACIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR A LOS ODS FRENTE A LAS LIMITACIONES DEL SISTEMA LINEAL

THE CONTRIBUTION OF THE CIRCULAR ECONOMY TO THE SDGS VERSUS THE LIMITATIONS OF THE LINEAR SYSTEM

Laura Santurde Rubio

Universidad Rey Juan Carlos y Universidad Politécnica de Madrid
lsanturderubio@gmail.com

Rosa Belén Castro Núñez

Universidad Rey Juan Carlos
belen.castro@urjc.es

RESUMEN

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) ponen de manifiesto que el sistema actual de producción y consumo, considerado lineal, tiene deficiencias desde una perspectiva medioambiental, social y económica que amenazan su sostenibilidad a largo plazo. El presente trabajo realiza un análisis comparativo entre el modelo lineal, las “erres” (reciclar, reusar, etc.) y la Economía Circular (EC), a lo largo de las etapas del proceso productivo, con el objetivo de identificar las aportaciones de estas estrategias productivas a la sostenibilidad. Las conclusiones muestran las limitaciones del proceso de producción y consumo lineal, y las carencias de las estrategias parciales. Asimismo, muestra que la EC no es una mera agregación de técnicas sostenibles; es un planteamiento integrador que repiensa el entramado industrial y productivo para conseguir un modelo económico sostenible alineado con la Agenda 2030.

PALABRAS CLAVE

Sistema lineal; Economía Circular; Sostenibilidad; Objetivos de Desarrollo Sostenible; Erres.

CÓDIGOS JEL: O14, O35, O44, Q01, Q56, P28.

Fecha de recepción: 16/02/2021

ABSTRACT

The Sustainable Development Goals (SDGs) show that the current system of production and consumption, considered as linear, has weaknesses from an environmental, social and economic perspective that threaten its long-term sustainability. This paper conducts a comparative analysis between the linear model, “The R’s” (recycle, reuse, etc) and Circular Economy (CE), along the stages of the productive process, with the aim of identifying the contributions of these productive strategies to sustainability. The conclusions show the limitations of the linear production and consumption process, and the shortcomings of the partial strategies. Likewise, it shows that the CE is not a recompilation of different sustainable techniques but a global proposal that redefine the industrial and productive structure held by the linear model to achieve an economic sustainable strategy aligned with the 2030 Agenda.

KEYWORDS

Linear system; Circular Economy; Sustainability; Sustainable Development Goals; “The R’s”.

Fecha de aceptación: 04/04/2021

1. INTRODUCCIÓN

Los profundos avances tecnológicos en las esferas productivas, industriales y sanitarias, acontecidos a lo largo del siglo XX, así como en siglos anteriores, han supuesto importantes impactos en la sociedad, el medio ambiente y la cultura. Han conseguido aumentar la esperanza y calidad de vida de muchas personas, si bien los efectos sobre las desigualdades existentes en el mundo, sobre todo tras las recientes décadas de globalización, continúan siendo objeto de debate (Rodrik, 2013).

Pero paralelamente, sobre todo en la segunda parte del siglo XX, ha surgido una creciente preocupación por la sostenibilidad a largo plazo del modelo productivo existente. El pionero informe "Los límites del crecimiento económico", elaborado por el Club de Roma (Meadows et al, 1972), puso sobre la mesa que las tendencias existentes en el crecimiento de la población y de la producción, y el asociado uso de los recursos naturales, mostraban un claro límite de la tierra para soportar dichas tendencias. Casi 50 años después, esta preocupación continúa vigente, sobre todo en el contexto de la globalización iniciada a finales del siglo XX.

A las preocupaciones sobre la sostenibilidad medioambiental se añade la dimensión social, derivada de las tendencias en términos de desigualdades sociales y calidad del empleo generado (ILO, 2008). Todo ello se ha visto reflejado en los objetivos y las estrategias diseñadas tanto a nivel internacional como nacional. En particular en 2015 las Naciones Unidas aprobaron su estrategia para desarrollo a largo plazo, la Agenda 2030, donde se establecieron 17 ODS (Naciones Unidas, 2015). Los objetivos planteados pretenden poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que las personas que lo habitan puedan vivir en paz y prosperidad, evidenciando que el sistema actual no es capaz de superar estas significativas limitaciones. De hecho, el reto de transformar el modelo económico para hacerlo más sostenible está explícitamente incluido entre los compromisos de la Agenda 2030: "Nos comprometemos a efectuar cambios fundamentales en la manera en que nuestras sociedades producen y consumen bienes y servicios." (Naciones Unidas, 2015). Así pues, el objetivo de la sostenibilidad medioambiental y el cambio del sistema productivo, ligado a su vez a la EC, está presente en los ODS, en algunos de forma explícita, como aquellos relacionados con economía, industria,

sostenibilidad y producción y consumo, y en otros de forma más indirecta o transversal.

Tanto a nivel institucional como privado, se han diseñado diferentes estrategias orientadas a mitigar las consecuencias de la inestabilidad del sistema de producción y consumo lineal basado en el esquema de extraer, producir, distribuir, consumir y desechar. Pero técnicas tales como reducir, reciclar o reutilizar no consiguen mejorar problemas cruciales, al menos no al ritmo necesario. Por ejemplo, analizando los datos del ODS 12, la huella material mundial ha aumentado solo en siete años en más de 12.000 millones de toneladas. Por su parte, los datos del OSD 15 indican que entre 2015 y 2020, cada año se destruyeron 10 millones de hectáreas de bosque (Naciones Unidas, 2020).

Es incuestionable que este sistema actual de producción y consumo no es sostenible a largo plazo (Corvellec et al, 2020) y que las estrategias parciales conocidas como las "erres" son incapaces de solucionar los problemas más importantes. Por ello, la EC se ha presentado como un sistema viable que plantea un modelo económico y productivo sostenible, con sus correspondientes consecuencias en la esfera social, que cada vez está tomando más impulso para su implementación.

El presente trabajo tiene por objetivo realizar un análisis comparativo entre el modelo lineal de producción, las estrategias de sostenibilidad "erres" y la EC, no sólo de forma genérica, sino también en las diferentes etapas del proceso productivo. Así pues, se contribuye a la literatura desarrollando un marco teórico a través de un análisis comparativo y crítico del funcionamiento del modelo lineal, las "erres" y el modelo circular, que permite identificar las aportaciones de la EC como sistema integrador, alineado con la Agenda 2030 y los ODS, en armonía con el medio, que consigue superar las deficiencias del modelo productivo actual. Esto a su vez constituye una herramienta clave en el diseño y evaluación de las políticas de apoyo a la EC.

2. DESAFÍOS Y LIMITACIONES DEL MODELO LINEAL

El actual modelo económico se puede definir como un modelo lineal de producción (Garcés-Ayerbe, Rivera-Torres, Suárez-Perales y Leyva-de la Hiz, 2019). Dicho sistema lineal se basa en el esquema de extracción, producción, distribución, consumo y desecho. Su estructura gira en torno al crecimiento económico y al aumento de los beneficios, al servicio de la globalización y la descentralización. De manera que se ajustan al mínimo los costes de fabricación de los productos, orientando la economía hacia el *fast consumption*: centrado en la eficiencia económica y rápida producción, cuyos bienes generan gran cantidad de residuos, ya que, tras esta lógica, resulta —o resultaba— más barato producirlos de nuevo que tratar de

aprovechar los recursos con los que todavía cuentan (Cross, 2015). El sistema de producción y consumo basado en la lógica lineal no es sostenible desde una perspectiva ambiental, económica y social (WBGU, 2011; Haas et al, 2015; Corvellec et al, 2020).

Desde una perspectiva ambiental, la sobreexplotación de los recursos y la consecuente destrucción de ecosistemas y degradación del medio demuestran (a través de indicadores como la Huella de Carbono) (Sempere, 2009), que para seguir al ritmo actual de producción y consumo son necesarios 1,7 planetas Tierra y, de no ralentizarse, en 2050 se necesitarán 3 (Mentink, 2014). Para entonces, las previsiones indican que se alcanzarán más de 9500 millones de habitantes, lo que intensificará aún más la presión por los recursos disponibles (Blázquez, 2020).

Los recursos naturales como el agua, el aire, bancos de pesca, yacimientos de petróleo o los bosques son recursos de propiedad común, y si no lo son estrictamente, tienen características equiparables: su uso por parte de un individuo reduce la capacidad del resto para usarlos, son móviles y los derechos de propiedad sobre ellos no están claros, es decir, son excluibles, fugitivos y carecen de derechos especificados. De forma que la propiedad efectiva solamente se ejercerá extrayendo el recurso y por ello los propietarios aplican la lógica de que, si no extraen ellos, otros lo harán (Aguilera, 1988). El impacto sobre la escasez de los recursos es directo: devastando la biosfera. Por ejemplo, se calcula que el ser humano tiene un gran impacto sobre la Producción Primaria Neta de la biosfera, utilizando un 24% del total de la producción de vegetación para el mantenimiento de los seres vivos, lo que de nuevo evidencia el significativo impacto de la especie humana y su sistema productivo sobre los recursos (Haberl et al., 2007).

Desde una perspectiva económica, existen importantes limitaciones en la eficiencia del sistema lineal. La escasez de recursos causada por la sobreexplotación del medio y el ritmo al que se extraen determinadas materias primas influye decisivamente sobre la variabilidad de sus precios. Esta escasez se ha visto intensificada por el incremento de la demanda de materias primas de países como China, cuyas importaciones de estas materias representan un 24% del total mundial, mientras que las importaciones suponen un 1,8% (Banco Mundial, 2017). Esta situación no tiene consecuencias aisladas, las variaciones de precios son interdependientes y las empresas tienen que continuar compitiendo en el mercado con los precios como una de sus principales herramientas. Además, al tratarse de materias primas limitadas, la volatilidad de los precios se intensifica generando incertidumbre, desalentando la inversión y elevando los costes relacionados con los recursos. Dificultando la eficiencia y el crecimiento económico y, por tanto, las estructuras ajustadas de costes de las empresas competidoras (Fundación Ellen MacArthur, 2017).

Asimismo, en cada fase del proceso de producción y consumo lineal se está perdiendo valor y capital. La mayor pérdida de eficiencia se encuentra en la fase final, ya que el proceso lineal se completa antes de que se agote la capacidad de los bienes para generar valor de forma que los recursos llegan antes de lo que deberían al final de su vida útil, generando efectos negativos asociados en forma de residuos y perdiendo el potencial de los materiales (Blomsma, 2016).

Desde una perspectiva social, más de dos terceras partes de los alimentos producidos en el mundo se convierten directamente en desechos mientras más de 800 millones de personas están subalimentadas y desde 1980, tan solo el 1% más rico del mundo ha captado el doble aumento de renta de todo el crecimiento que el 50% de los individuos más pobres (Alvaredo et al., 2017). Las consecuencias sociales no afectan de la misma forma a todas las esferas ni a todas las poblaciones, nadie permanece inmune a los efectos de este modelo insustentable. Los países tropicales, insulares y los territorios costeros son las zonas que más secuelas padecen, siendo más vulnerables las comunidades desfavorecidas que viven en condiciones precarias y que no tienen acceso a la información apropiada o en el momento justo (González, 2012).

De igual modo, las consecuencias sociales abarcan prácticamente todos ámbitos, pero los más afectados se encuentran relacionados con desplazamientos forzados, salud, energía, calidad del aire, actividades como agricultura, ganadería y pesca, alimentación, precariedad laboral y las desigualdades (Odoemene, 2011 y Field, 2014). Por otro lado, pese a que no se sabe con exactitud cuántos refugiados climáticos hay en el mundo, ya que el derecho internacional aún no ha definido el término, en 2017, el Centro de Monitoreo de Desplazamientos Internos registró 17,2 millones de nuevos desplazamientos internos originados por desastres naturales e impactos climáticos (ACNUR, 2019). Por su parte, la OMS alerta de que las consecuencias del cambio climático no van a producir nuevas enfermedades, sino que aumentarán los casos de las que ya existen y ocasionarán más transmisiones de enfermedades de animales a humanos, con los graves riesgos sanitarios que esto puede generar (Greenpeace, 2018).

Atendiendo al Informe de los ODS 2020, 21 de las 169 metas cumplen su plazo a finales de 2020 y solamente tres de ellas se consideran cumplidas o bien encauzadas (Naciones Unidas, 2020). Lo que permite observar que, mayoritariamente, las metas están lejos de conseguirse necesitando un planteamiento integral para enfrentarlas. Se requiere una metodología capaz de no producir desequilibrios perjudiciales entre la sociedad y el medio que habita que también fortalezca las relaciones entre los actores (Pansera y Genovese, 2020).

3. SISTEMA LINEAL, ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD Y ODS

En la década de 1960 empieza a materializarse la preocupación por la protección del medio ambiente y trabajos como Límites del Crecimiento (Meadows et al, 1972) alertan de que el nivel desmedido de consumo y producción no es sostenible ni deseable. En los años ochenta se extiende la idea del conflicto existente entre la economía convencional y los sistemas naturales, permitiendo a los conceptos de bioeconomía o economía ecológica adquirir importancia en el discurso económico que insistía en valorizar el medio natural y tener en cuenta la finitud de los recursos en el sistema de producción y consumo (García, 2003). Es decir, la reflexión económica se abría hacia el mundo físico, (incluidos los residuos) orientando los modelos de gestión hacia la introducción de aspectos ecológicos haciéndolos más viables y sostenibles (Naredo y Parra, 2000).

Incipientes partidos políticos, lobbies y las cumbres internacionales consiguieron ciertos cambios en comportamientos de las industrias e hicieron surgir una conciencia generalizada de la urgencia del problema (Manuel, 2011). Un problema asociado a un modelo que extrae materias primas, las manufactura y crea productos que se usan y se tiran, genera residuos a los que no se les darán más uso y cuya acumulación sobrepasa la capacidad de absorción y regeneración de la naturaleza (Ellen MacArthur Foundation, 2013; Sariatli, 2017).

Pero la vida de la mayoría de los productos no acaba aquí. Desde que se corta madera, ha existido el serrín, aunque a veces empleado como aislante, ha sido considerado un residuo hasta bien entrado el siglo XX, momento en que la industria maderera lo introduce en el contrachapado de muebles y en la energía biomasa. Este ejemplo demuestra que desde hace décadas se emplean técnicas que aprovechan los materiales que se encuentran en los residuos para la fabricación de nuevos productos. Evitando la extracción de nuevas materias primas, dándoles más de una vida (Cabildo, Claramunt y Cornago, 2009).

Esta y otras iniciativas son las estrategias que han dado forma a las conocidas "erres" (GEO5, 2012; Maccarini y Avellaneda, 2013; Goyal et al., 2020): repensar, rediseñar, reducir, reutilizar, refabricar, reparar y reciclar. Estrategias derivadas de las originarias "3R" (reducir, reutilizar y reciclar) nacidas en los 60, cuya finalidad se centraba en minimizar los desechos y sus consecuencias sobre el medio ambiente (Manuel, 2011). Pese a su relevante protagonismo y el tiempo que llevan poniéndose en práctica, estas estrategias ecologistas, aplicadas de forma aislada solo paliar algunos de los problemas del sistema lineal, ya que, por ejemplo, es muy difícil reciclar productos que no han sido diseñados para ello (Vefago y Avellaneda, 2013). El reciclaje de aparatos electrónicos ilustra perfectamente este problema: según el Informe de los ODS, en relación

con el ODS 12, los desechos electrónicos generados entre el 2010 y el 2019 han pasado de 5,3 a 7,3 kilogramos por persona, mientras que su reciclado ha aumentado a un ritmo significativamente inferior de 0,8 a 1,3 kilogramos por persona al año. Además, pese a la logística que gestiona el reciclaje de los residuos electrónicos en determinadas regiones industrializadas, la tasa de recuperación promedio es inferior al 50%. En este sentido, entre 2010 y 2019, los desechos electrónicos han aumentado un 38% pero menos del 20% es reciclado, lo que continúa generando graves perjuicios de acumulación de residuos sólidos, que suelen ser tratados por el sector informal mediante baños ácidos o incineraciones provocando contaminación y pérdida de materiales escasos que aún tienen valor (Naciones Unidas, 2020).

Por lo tanto, implementar estrategias de reutilización y reciclaje, resulta insuficiente para abordar la cuestión global de acumulación de residuos y uso abusivo de recursos naturales. La magnitud del problema necesita cambios en las fases iniciales de la cadena productiva atendiendo a toda la vida útil de los bienes y no sólo a su parte final (Greenpeace, 2020).

4. SISTEMA CIRCULAR Y SOSTENIBILIDAD

La realidad actual necesita un cambio en el modelo económico hacia uno más sostenible, inclusivo y viable a largo plazo y el sistema que plantea la EC se presenta como la mejor alternativa (Merli et al., 2018)

La EC representa la integración de la actividad económica y el buen estado del medio ambiente de forma sostenible. Aunque lingüísticamente equivale al antónimo de la economía lineal, es más preciso definir la EC como un sistema que aúna, integradamente, diferentes prácticas centradas en optimizar el uso de los recursos, aumentando el ciclo de vida de los productos y reduciendo la pérdida de valor de los materiales y la extracción de materias primas, dando paso a una economía resiliente y próspera inspirada en el funcionamiento del mundo natural: maximizando el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano (Lett, 2014; Haas et al., 2015; Murray et al., 2017; Kirchherr et al., 2017, Blomsma y Brennan, 2017)

El modelo de EC se caracteriza por la implementación de diseños sin residuos, potenciando la recuperación de los ecosistemas, empleando energía de fuentes renovables, a través de un enfoque integrador basado en tres principios (Cerdá y Khalilova, 2016):

Preservar y mejorar el capital procedente de la naturaleza, controlando los medios finitos y equilibrando los flujos de recursos renovables: Cuando se necesitan recursos, el modelo circular los selecciona y elige tecnologías y procesos que utilizan recursos renovables o más eficientes, siempre que sea posible. La EC mejora también los recursos estimulando sus ciclos de vida dentro del sistema generando las condiciones para su regeneración.

Optimizar el uso de los recursos redistribuyendo productos, componentes y materiales con su utilidad máxima en todo momento, tanto en ciclos técnicos como biológicos: en el técnico, diseña los productos para que sus materiales alarguen su vida o tengan varias, empleando técnicas como reusar o refabricar, preservando energía y aprovechando recursos y capital. En el biológico, los sistemas circulares promueven que los recursos biológicos vuelvan a entrar en la biosfera de forma segura para que la descomposición resulte valiosa en un nuevo ciclo.

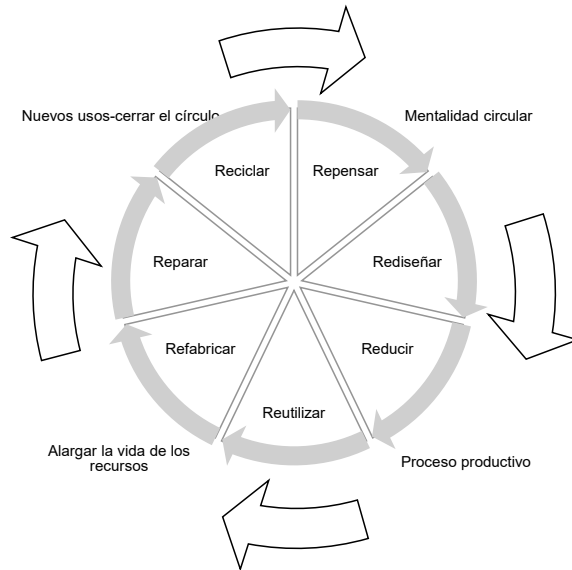
Promover la eficacia de los sistemas: minimizando las pérdidas y externalidades negativas en las que incurre el sistema tradicional. Esto incluye reducir los daños en sistemas y ámbitos como la alimentación, la movilidad, los centros de recogida, la educación, la sanidad y el ocio, y gestionar factores externos como el uso del suelo y la contaminación acústica, del aire y del agua o el vertido de sustancias tóxicas.

Atendiendo su definición y principios, en la EC se reconocen superposiciones conceptuales entre las "erres" y el modelo circular, pero las primeras sólo conseguirán solucionar algunas de las limitaciones expuestas si son aplicadas conjuntamente en la totalidad del proceso productivo, en un contexto más amplio que transforme el sistema hacia uno más sostenible. Las "erres" son iniciativas predecesoras de la filosofía sistémica del modelo circular (Prieto-Sandoval et al., 2017; Schroeder et al., 2019).

Como muestra la Figura 1, empleando una mentalidad circular en la fase de diseño, reusando materiales ya existentes en el proceso productivo, prolongando la vida de estos, encontrando una nueva actividad para ese artículo o reparándolo, se conseguirá cerrar lo máximo posible el círculo, entendido como el ciclo de vida de las materias. La EC ofrece una nueva perspectiva del sistema de producción y consumo y de las "erres", centrándose en aprovechar y aumentar el valor de los recursos utilizados. Esta mentalidad se consigue empleando tecnologías avanzadas, innovación y desarrollo en los procesos y modelos vinculados al paradigma de la Industria 4.0. De forma que, la EC muestra gran potencial de aplicación de sistemas sobre las operaciones en un sector industrial y manufacturero que está cambiando y tiene mayor conocimiento (por la medición y la trazabilidad) y supervisión de procesos y productos. Conseguir integrar las "erres" y las innovaciones de la cuarta revolución industrial en un sistema sostenible y socialmente sano significa avanzar hacia la EC (Piscitelli et al., 2020).

Por lo tanto, la EC es un planteamiento sistémico en el que todos los actores que forman la infraestructura económica y social repiensen y rediseñen el proceso económico, productivo y de consumo conjuntamente. Este modelo encuentra similitudes con la Economía Donut, la cual propone desarrollar la actividad económica entre una base social y un techo tecnológico. Dentro

Gráfico 1. Las “erres” en el sistema circular.



Fuente: Elaboración propia a partir de Fundación Ellen MacArthur (2017).

de estos límites se consigue satisfacer las necesidades humanas sin poner en riesgo el medio natural, pero fuera de estas fronteras, aparecen tanto las deficiencias de bienestar humano como la degradación y destrucción planetaria. De manera que solo se conseguirá un sistema sostenible si hay una transformación global pilotada por las actuales generaciones (Raworth, 2018).

Por tanto, el desarrollo de la EC necesita, por un lado, la actuación de empresas, consumidores y sus correspondientes comportamientos (nivel micro); por otro, el desarrollo de iniciativas público-privadas, como la simbiosis industrial (nivel meso) y, por último, la coordinación a nivel municipal, regional, nacional y transnacional como proyecta la Agenda 2030 (nivel macro). Todo ello donde operan modelos de negocio novedosos y consumidores conscientes y responsables (Kirchherr et al., 2017). Esto requiere un cambio sistémico completo que implica la colaboración y compromiso institucional a todos los niveles, así como la contribución de todos los actores (Jiménez, 2019: p.207 y 208). El mismo enfoque integrador formulan los ODS, ya que son 17 metas con múltiples interconexiones cuya finalidad común es conseguir un desarrollo sostenible ambiental, económico y social. Pese a no mencionarse específicamente la EC en los ODS, su definición, principios, prácticas y modelos de negocio están estrechamente relacionados con los objetivos de la Agenda 2030 y

adoptar prácticas de la EC es necesario para lograr muchas de las metas descritas en los ODS (Schroeder et al., 2019).

5. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS MODELOS PRODUCTIVOS

Una vez definidos los sistemas lineal y circular, en este apartado se analiza en qué medida la EC supone una válida solución a las limitaciones del sistema lineal y cuál es el valor añadido que aporta como alternativa al modelo económico actual, argumentando así que su implementación es indispensable para alcanzar la calidad ambiental, prosperidad económica y bienestar social que se propone la Agenda 2030. Para ello, la Tabla 1 enuncia los principales elementos del sistema productivo, como son sus objetivos, la forma en la que funcionan sus procesos de fabricación y desecho, así como la vida de sus productos, la participación de los actores en la cadena de valor (individuos, empresas, marco institucional) y finalmente su comportamiento e impacto sobre el medio ambiente. De forma que para cada elemento se analizan las características y diferencias entre las tres opciones estudiadas, en base al análisis de la literatura existente (Linear Risks, 2018; Scheel y Aguiñaga, 2017; Martínez y Porcelli, 2018; Prieto-Sandoval, et al., 2017; González y Vargas, 2017; Fundación Ellen MacArthur, 2017).

Tabla 1. Comparativa entre el modelo lineal, las “erres” y la EC.

Elementos del proceso económico-productivo		Características y diferencias		
		Modelo lineal	Las “erres”	Economía Circular
1	Objetivo genérico del proceso económico-productivo	Sistema económico en constante crecimiento que busca maximizar beneficios	Reducir las externalidades negativas	Sistema económico sostenible que busca optimizar recursos
2	Extracción de materias primas	Continua (a veces descontrolada)	Reducida (optimiza recursos)	Evita extracción (valoriza recursos)
3	Producción, montaje y diseño del producto	Buscando eficiencia económica	Aprovechando productos y componentes	Buscando durabilidad del producto además de facilitar separación y reutilización de componentes: sostenibilidad

4	Residuos	Externalidad negativa (remanente al final de la cadena)	Externalidad negativa (necesario mejorar su gestión)	Externalidad positiva (insumo)
5	Vida del producto	Caduca	Prolongable, extendida	Reutilizable hasta su máximo potencial
6	Cadena de valor	Poco o nada colaborativa	Colaborativa en la gestión de residuos	Colaborativa en toda su extensión
7	Individuo/cliente	Consumista, irresponsable	Culpable	Consciente
8	Percepción de los bienes	Prioriza la posesión al uso	Prioriza la posesión al uso	Prioriza el uso a la posesión
9	Negocios/empresas	Muy optimizados, centrados en la competencia	Optimizados, centrados en aprovechar recursos	Emergentes, centrados en el aporte de valor
10	Normativa institucional (tendencia actual)	Limitativa, sancionadora	Muy desarrollada	En desarrollo e implantación, dirigidas hacia subvenciones, recompensas: promotora
11	Comportamiento con el medio ambiente	Degradación ambiental	Reducción impacto ambiental	Reducción impacto ambiental

Fuente: Elaboración propia.

1. Objetivos: mientras el sistema lineal busca el crecimiento económico indefinido y el máximo beneficio, las “erres” pretenden reducir externalidades negativas consecuentes de la lógica lineal. La EC plantea un modelo más ambicioso que establezca un sistema económico próspero y sostenible cuyos recursos sean optimizados al máximo (Scheel y Aguiñaga, 2017).
2. Extracción de materias primas: como se ha visto, la lógica lineal extrae de manera continua materias primas de la naturaleza de forma insostenible. Es decir, explotadas por encima de su capacidad para regenerarse. Mientras que las “erres” tratan de alargar la vida de estos recursos y la EC valorizarlos al máximo.

3. Producción, montaje y diseño del producto: las materias son manufacturadas de la forma más económica posible, tratando de conseguir ventajas competitivas frente a otras compañías (generalmente en precios), logrando mayor eficiencia económica. Las "erres" optimizan recursos en distintas fases. Por eso, la aplicación de todas ellas, dentro de una estructura propiamente circular sí logra valorizar las materias primas, creando productos que mantengan su utilidad en el tiempo a través de materiales más puros y componentes fáciles de desmontar que, al finalizar su uso, puedan ser recuperados y utilizados de nuevo (Scheel y Aguiñaga, 2017: p.11). Además, la cadena de producción integra diferentes compañías donde los residuos de una, puedan ser los insumos de otra (Prieto-Sandoval et al., 2017: p. 92).
4. Residuos: son el final del proceso lineal, se acumulan en forma de externalidad negativa. Las "erres" tratan de reducir sus efectos sobre el medio y en la EC son tratados como una oportunidad y son reintroducidos en el proceso productivo (Martínez y Porcelli, 2018: p. 307).
5. Vida de los bienes: el modelo lineal crea productos que tienen un período de vida determinado. Las "erres" intentan alargar esta antes de que se desechen y la EC trata de alcanzar su máxima utilidad, evitando generar residuos, con el objetivo de cerrar el ciclo.
6. Cadena de valor: el modelo lineal central el valor de la cadena en el margen de beneficio y la eficiencia, dirigiendo todos los procesos hacia este objetivo y dejando en segundo plano las opciones colaborativas. Las "erres" introducen el concepto cooperativo superficialmente y al final del proceso productivo, como en la gestión de residuos. Sin embargo, la reducción de los ciclos de vida de los recursos solo se puede lograr cuando todas las etapas de este ciclo están conectadas, de manera que los cambios en las cadenas de valor incluyan el diseño de productos, nuevos comportamientos de los ciudadanos y nuevos modelos de gestión para conseguir modelos de negocio circulares en el mercado (Jiménez, 2019).
7. Individuo/cliente: en el modelo lineal el individuo responde a la llamada consumista y actúa comúnmente según parámetros de calidad-precio. La introducción de las "erres", como el reciclaje, generalmente consigue convencer al individuo de que es culpable de muchos problemas del planeta y de que debe hacer algo para solucionarlos. La EC invierte este razonamiento: hace al consumidor consciente de que, como actor en la estructura sistémica, su labor es indispensable para el funcionamiento económico sostenible (Cerantola, 2017).

8. Percepción de los bienes: los productos lineales (convencionales) tienen el objetivo de cubrir las necesidades de los individuos, mientras que los productos característicos de la EC hacen consciente al cliente de su posición en la cadena de valor circular. Por ello, en el modelo lineal impera la idea de propiedad y en la EC la del uso.
9. Negocios y empresas: en el modelo lineal cuentan con estructuras de negocio desarrolladas y un sistema de costes muy optimizado sometido a la competencia. Muchos de estos negocios emplean las “erres” para ahorrar costes y aprovechar más los recursos, pero continúan funcionando según la lógica lineal. Los negocios circulares están emergiendo y desarrollando sus modelos. Pese a encontrar barreras para acceder al mercado al competir con los costes de producción de los negocios lineales, aportan un valor cada vez más demandado por los consumidores: la sostenibilidad de sus productos y su labor en la cadena circular.
10. Normativa institucional: Según el informe Linear Risks (2018), la tendencia actual es restringir el uso de energías y materiales contaminantes características del modelo lineal. Mientras que las intenciones políticas de implementación de las “erres” son numerosas y poco a poco están ampliando su alcance, impulsando el desarrollo de la EC.
11. Comportamiento con el medio ambiente: el sistema lineal extrae recursos del medio natural de forma abusiva provocando degradación y pérdida de ecosistemas. Mientras que el empleo de las “erres” y la estructura de la EC reducen estos impactos (Martínez y Porcelli, 2018).

6. APORTES DE VALOR DE LA EC

El modelo circular es fruto de la evolución y unión de ideas que ya existían (González y Vargas, 2017). Sin embargo, la aplicación de técnicas como el reciclaje o la reutilización no han conseguido una reducción significativa del impacto ambiental, ni dar solución a la creciente escasez de materias primas, así como otros riesgos analizados anteriormente que siguen acompañando al modelo lineal. Analizando la Tabla 1 y haciendo una revisión de lo expuesto en el presente trabajo se plantean a continuación los aportes de valor que se derivan del estudio de la EC y su contribución a los ODS (Tabla 2):

- Tiene el objetivo de construir un sistema económico armonizado con el medio natural, que mantenga el valor de los recursos, materiales y productos el mayor tiempo posible. Se basa en el fundamento de mejorar la redistribución de la riqueza que ya se posee. (Aportación relacionada con los ODS 1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15).

- Garantiza reducir al máximo el impacto ambiental, reforzando la seguridad en los suministros, disminuyendo así la dependencia de los recursos escasos y protegiendo al mercado de la volatilidad de los precios y la inestabilidad. (Aportación relacionada con los ODS 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14 y 15).
- A través de la valorización de los recursos, conseguir evitar la extracción de materias primas escasas y reducir el uso y dependencia de los recursos renovables, al menos, en un período de recuperación que no sobreexplota el capital natural. (Aportación relacionada con los ODS 7, 12, 13, 14 y 15).
- Fabricación de componentes estandarizados que integran productos de mayor durabilidad. Diseñados para que sus materiales técnicos y artificiales puedan ser recuperados, renovados y mejorados. Teniendo en cuenta las aplicaciones de los derivados y residuos. De forma que la eficiencia va más allá de lo económico, ya que se busca la sostenibilidad de los productos. (Aportación relacionada con los ODS 8, 9, 11 y 12).
- Creación e integración de los diferentes actores que componen el sistema en una cadena de valor circular. En ella, por ejemplo, lo que antes eran residuos de una industria se convierten en los insumos de otra, reduciendo las ineficiencias en las redes de suministro, priorizando la cooperación frente a la competencia. Más aún, se hace a los actores partícipes de la cadena, como los consumidores son conscientes, las empresas que incorporen circularidad tendrán mayor aceptación, consiguiendo compañías responsables y ciudadanos e instituciones empoderadas bajo una mentalidad corresponsable. Ofreciendo así una solución global ante problemas globales. (Aportación relacionada con los ODS 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 17).
- Las oportunidades económicas se presentan en el crecimiento económico fruto de los menores costes de producción por la mayor productividad y optimización de los recursos. Además del ahorro que supone reducir los gastos en materias primas. Igualmente fundamental es la innovación que trae consigo repensar y generar redes inversas al método productivo lineal. Estas mejoras van acompañadas de desarrollo tecnológico, empleo, mayor eficiencia material y energética traducida en beneficios para empresas e instituciones. (Aportación relacionada con los ODS 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15 y 17).
- El modelo que plantea la EC tiene un enfoque integrador y sistémico que repiensa las estructuras lineales. La EC busca un sistema justo con el entorno que permita su crecimiento y desarrollo sostenible

en el largo plazo. Por ello, las esferas sociales de salud, educación e igualdad de oportunidades quedan favorecidas. (Aportación relacionada con los ODS 3, 4, 5, 8 y 10).

Tabla 2. Aportación de la EC a los ODS.

APORTACIONES Y ODS	Sistema económico armonizado con el mundo natural	Reducir impacto ambiental y reforzar suministros	Evitar extracción de recursos y valorizar los existentes	Productos diseñados para ser sostenibles y aprovechados	Integración de todos los actores en la cadena de valor circular (empresas, ciudadanos, organizaciones y gobiernos)	Crecimiento económico: optimización, empleo más productivo, innovación, desarrollo y tecnología	Enfoque integrador, sistémico y transversal: modelo justo y sostenible con el entorno
1 FIN DE LA POBREZA							
2 HAMBRE CERO							
3 SALUD Y BIENESTAR							
4 EDUCACIÓN DE CALIDAD							
5 IGUALDAD DE GÉNERO							
6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO							
7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE							
8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO							
9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA							
10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES							
11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES							
12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES							
13 ACCIÓN POR EL CLIMA							
14 VIDA SUBMARINA							
15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES							
16 PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS							
17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS							

Fuente: Elaboración propia.

En general se observa que las relaciones más sólidas existen entre los aportes de la EC y los ODS 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 15. También hay importantes contribuciones a los ODS 7 y 14 e importantes sinergias (aunque de forma

menos directa) entre las prácticas de la EC y varias metas como es el caso de los ODS 1, 2, 6 y 17. Por último, el característico aporte directo que tiene relación con los ODS 3, 4, 5 y 16 es el que plantea la transversalidad de la EC en todo el entorno.

Por tanto, las contribuciones de la EC tienen vinculación directa y sólida con los ODS relacionados con la distribución de los recursos, extracción de materias primas, gestión de residuos, efecto sobre el medio ambiente y el cambio climático, los usos de energías asequibles, innovación, industrialización, producción y consumo sostenibles y los relacionados con los ecosistemas y biodiversidad. Mientras que los aportes de la EC tienen una relación colateral con aquellos ODS correspondientes al bienestar, educación de calidad o igualdad de género.

7. CONCLUSIONES

La Agenda 2030 y los ODS son la llamada a la acción universal más significativa para que el modelo de producción y consumo actual cambie hacia uno sostenible. Estos objetivos incumben a todos los países presentes en las Naciones Unidas y están lejos de cumplirse (Naciones Unidas, 2020), por lo que se considera que todas las regiones están en vías de desarrollo sostenible y deben actuar de manera sistémica para lograr un modelo sostenible en el largo plazo.

El modelo actual, considerado lineal, presenta deficiencias desde diferentes perspectivas: desde la ambiental, los recursos están siendo sobreexplotados; desde la económica, la lógica lineal y la estructura de producción y consumo desmedido es ineficiente en muchas de sus fases ocasionando importantes pérdidas de capital; y desde la perspectiva social, las externalidades negativas del proceso lineal están afectando a las comunidades, aumentando las desigualdades y refugiados por crisis climáticas.

Con la intención de paliar algunas de las limitaciones, dentro del sistema lineal se han introducido estrategias ecológicas, las "erres", como reciclaje o reutilización. Pero la implementación de estas técnicas no ha conseguido mejorar la sostenibilidad del modelo de producción y consumo. La comparación entre el modelo lineal, las "erres" y el modelo circular permite observar que los aportes de valor de este último consiguen salvar las limitaciones del sistema actual que no han sido capaces de solucionar las "erres". La EC plantea un sistema integrador con enfoque sistémico que repiensa y reformula las estructuras lineales hacia las circulares, presentando un modelo productivo y de consumo en armonía con el medio natural. La EC es la evolución e integración de conceptos previos en un sistema viable y deseable que supera las deficiencias del sistema lineal.

Por tanto, la EC tiene potencial para superar desafíos medioambientales y de desarrollo en relación con el uso abusivo de recursos en el nivel local y global, además de construir un modelo de crecimiento económico sostenible que concibe regularizar y solventar retos sociales tales como trabajos precarios, la creación de puestos de trabajo en entornos seguros y desplazamientos forzados de refugiados climáticos. De esta forma la EC se alinea con los propósitos perseguidos por los ODS y son numerosas las aportaciones que se hacen mutuamente, algunas de forma directa, como en aquellos ODS que abordan cuestiones socioeconómicas, medioambientales, de consumo, producción e industria, mientras que en otros ODS la aportación es menor y más indirecta, como es el caso de los ODS 3, 4, 5 y 16, más enfocados a salud, educación, igualdad de género, justicia y paz.

Así pues, las prácticas y principios de la EC afectan de diversas formas a las metas contenidas en los ODS, algunas más firmes y directas y otras más colaterales o tangenciales, demostrando así que las contribuciones de la EC tienen un carácter transversal a todos los ODS, en línea con otros análisis de esta relación (Schoederer et al. 2018).

8. BIBLIOGRAFÍA

- ACNUR (2019): "El cambio climático y los desastres provocan cada vez más desplazamientos", ACNUR. (Consultado el 5 de diciembre de 2020). Disponible en: <https://eacnur.org/es/actualidad/noticias/emergencias/refugiados-climaticos>
- Alvaredo, F., Chancel, L., Piketty, T., Saez, E. y Zucman, G., (2017): "World Inequality Report 2018", *World Inequality Lab*. (Consultado el 3 de enero de 2021). Disponible en: <http://wir2018.wid.world/files/download/wir2018-full-report-english.pdf>
- Aguilera, F. (1988): "El agua como recurso de propiedad común: una perspectiva económica": *Estudios regionales*, 20, 17-32.
- Banco Mundial (2017): "Resumen del comercio China". WITS (World Integrated Trade Solution). (Consultado el: 2 de noviembre de 2020). Disponible en: <https://wits.worldbank.org/countrysnapshot/es/CHN/textview>
- Blázquez, N. (2019): "Subproductos y fin de condición de residuos: elementos clave para una economía circular", *Medio Ambiente & Derecho. Revista electrónica de derecho ambiental*, 35.
- Blomsma, F., y Brennan, G. (2017): "The Emergence of Circular Economy: A New Framing Around Prolonging Resource Productivity", *Journal of Industrial Ecology*, 21 3, 603-614.
- Cabildo, M., Claramunt, R. M., y Cornago, P. (2009): *Reciclado y tratamiento de residuos*, UNED, Madrid.

- Cerantola, N. (2017): *Diseño de negocios para la economía circular* [vídeo digital] EOI. (Consultado el 29 de septiembre de 2010). Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=UX5EC7aw8pA&t=1622s>
- Cerdá, E., y Khalilova, A. (2016): "Economía Circular", *Revista Economía Industrial*, 401, 11-20.
- Corvellec H., Böhm S., Stowell A. y Valenzuela F. (2020): "Introduction to the special issue on the contested realities of the circular economy", *Culture and Organization*, 26 2, 97-102.
- Cross, G. (2015): *Consumed nostalgia: memory in the age of fast capitalism*. Columbia University Press, Nueva York.
- Ellen MacArthur Foundation. (2013): "Towards the circular economy". (Consultado el 1 de noviembre de 2020). Disponible en: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-CircularEconomy-vol.1.pdf>
- FAO. (2002): "Agua y Cultivos: logrando el uso óptimo del agua en la agricultura". Informe elaborado por la FAO. (Consultado el 10 de noviembre de 2020). Disponible en: http://www.fao.org/tempref/agl/AGLW/docs/cropsdrops_s.pdf
- Field, C. B. (2014): *Climate change 2014-Impacts, adaptation and vulnerability: Regional aspects*. Cambridge University Press.
- Fundación Ellen MacArthur. (2017). "Hacia una Economía Circular: motivos económicos para una transición acelerada". EMF. (Consultado el: 4 de agosto de 2019). Disponible en: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive_summary_SP.pdf
- Garcés-Ayerbe, C., Rivera-Torres, P., Suárez-Perales, I., y Leyva-de la Hiz, D. (2019): "Is It Possible to Change from a Linear to a Circular Economy? An Overview of Opportunities and Barriers for European Small and Medium-Sized Enterprise Companies". *Int J Environ Res Salud Pública*, 16 5, 851.
- García, M. (2003): "Apuntes de Economía Ecológica". *Boletín económico de ICE*, 2767, 69-75.
- GEO5 (2012): *Global Environmental Outlook 5—Environment for the future we want*, United Nations Environment Program, Nairobi.
- González, E. (2012): "La representación social del cambio climático. Una revisión internacional". *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17 55, 1035-1062.
- González, G., y Vargas, J. (2017): "La Economía Circular como factor de la Responsabilidad Social". *Economía coyuntural* 2 n° 3, 105-130.
- Goyal, S., Chauhan, S. y Mishra, P. (2020): "Circular economy research: A bibliometric análisis (2000-2019) and future research insights". *Journal of Cleaner Production* 125011.
- Greenpeace (2018): "Imágenes y datos: así nos afecta el cambio climático. Cumbre climática de Polonia, una oportunidad que no podemos perder".

- Greenpeace. (Consultado el 5 de diciembre de 2020). Disponible en: <https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2018/11/GP-cambio-climatico-LR.pdf>
- Greenpeace (2020): "Maldito plástico. Reciclar no es suficiente: la gestión de residuos de envases plásticos en España". Greenpeace. (Consultado el 5 de diciembre de 2020). Disponible en: https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2019/03/reciclar_no_es_suficiente.pdf
- Haas, W., Krausmann, F., Wiedenhofer, D., y Heinz, M. (2015): "How Circular is the Global Economy?: An Assessment of Material Flows, Waste Production, and Recycling in the European Union and the World in 2005". *Journal of Industrial Ecology*, 19 5, 765-777.
- Haberl, H., Erb, K. H., Krausmann, F., Gaube, V., Bondeau, A., Plutzer, C., Gingrich, S., Lucht, W. y FischerKowalski, M. (2007): "Quantifying and mapping the human appropriation of net primary production in earth's terrestrial ecosystems". *PNAS* 31 104, 12942-12947.
- International Labour Organization (2008): "ILO Declaration on Social Justice for a Fair Globalization", International Labour Office: Geneva, Switzerland, 2008. Disponible en: https://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/2008/108B09_147_engl.pdf
- Jiménez, L.M. (2019): Transición a la Economía Circular: Gobernanza e innovaciones sostenibles para un cambio sistémico. En F.S. López (Ed.), *Economía Circular-Espiral. Transición hacia un metabolismo económico cerrado* (167-212). ASYPS
- Kirchherr, J., Reike, D., y Hekkert, M. (2017): "Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions". *Resources, conservation and recycling*, 127, 221-232.
- Lett, L. (2014): "Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular". *Revista Argentina de Microbiología*, 46 1, 1-2.
- Maccarini L. H. y Avellaneda, J. (2013): "Recycling concepts and the index of recyclability for building materials". *Resources, Conservation and Recycling*, 72, 127-135.
- Manuel, V. (2011): Los caminos del reciclaje (Vol. 2), NED Ediciones, Barcelona.
- Martínez, A., y Porcelli, A. (2018). "Estudio sobre la economía circular como una alternativa sustentable frente al ocaso de la economía tradicional (primera parte)" *LEX (XVI)* 22, 303-333.
- Meadows, Donella H; Meadows, Dennis L; Randers, Jørgen; Behrens III, William W (1972): *The Limits to Growth; A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, Universe Books, New York.
- Mentink, B. (2014): "Circular Business Model Innovation". (MSc thesis): Universidad de Tecnología, Delft y Universidad, Leiden.

- Merli, R., Preziosi, M., y Acampora, A. (2018): "How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review", *Journal of Cleaner Production*, 178, 703-722.
- Murray, A., Skene, K., y 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". Naciones Unidas. (Consultado el 23 de diciembre 2020). Disponible en: <https://sdgs.un.org/publications/transforming-our-world-2030-agenda-sustainable-development-17981>
- Naciones Unidas (2020): "Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2020". Naciones Unidas. (Consultado el 23 de diciembre 2020). Disponible en: https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020_Spanish.pdf
- Naredo, J.M. y Parra, F. (2000): *Economía, ecología y sostenibilidad en la sociedad actual*, Siglo XXI, Madrid.
- Odoemene, A. (2011): "Social consequences of environmental change in the Niger Delta of Nigeria", *Journal of Sustainable Development*, 4 2, 123-135.
- Pansera, M. y Genovese, A. (2020): "La insoportable debilidad de la economía circular". Infolibre. (Consultado el 5 de diciembre 2020). Disponible en: https://www.infolibre.es/noticias/opinion/plaza_publica/2020/06/10/la_insoportable_debilidad_economia_circular_107597_2003.html
- Piscitelli, G., Ferazzoli, A., Petrillo, A., Cioffi, R., Parmentola, A., y Travaglioni, M. (2020): "Circular Economy Models in the Industry 4.0 Era: A Review of the last decade", *Procedia Manufacturing*, 42, 227-234.
- Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., y Ormazabal, M. (2017): "Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación", *Memoria Investigaciones en Ingeniería*, 15, 85-95.
- Ramkumar, S., Kraanen, F., Plomp, R., Edgerton, B., Walrecht, A., Baer, I. y Hirsch, P. (2018): "Linear risks". *Circle Economy*: Amsterdam.
- Raworth, K. (2018): *Economía Rosquilla: 7 maneras de pensar la economía del siglo XXI*, Paidós, Barcelona.
- Rodrik, A. (2013): "The Past, Present, and Future of Economic Growth", *Global Citizen Foundation*. Disponible en: https://drodrik.scholar.harvard.edu/files/dani-rodrik/files/gcf_rodrik-working-paper-1_-6-24-13.pdf
- 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.

- Scheel, C., y Aguiñaga, E. (2017). "La Economía Circular, una alternativa a los límites del crecimiento lineal". EGADE, Business School Tecnológico de Monterrey. (Consultado el: 2 de noviembre de 2020). Disponible en: <https://docplayer.es/65279689-La-economia-circular-una-alternativa-a-los-limites-del-crecimiento-lineal.html>
- Schroeder, P., Anggraeni, K. y Weber, U. (2019): "The relevance of circular economy practices to the sustainable development goals", *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 77-95.
- Sempere, J. (2009): *Mejor con menos: Necesidades, explosión consumista y crisis ecológica*, Crítica, Barcelona.
- Vefago, L. H. M., y Avellaneda, J. (2013): "Recycling concepts and the index of recyclability for building materials", *Resources, conservation and recycling*, 72, 127-135.
- WBGU (2011): "World in transition—A social contract for sustainability". (German Advisory Council on Global Change). (Consultado el 17 de diciembre 2020). Disponible en: www.wbgu.de/en/flagship-reports/fr-2011-a-social-contract/