

MEMORIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO

**LA ECONOMÍA CIRCULAR: UN MODELO ECONÓMICO ALTERNATIVO PARA
UN DESARROLLO SOSTENIBLE**

**CIRCULAR ECONOMY: AN ALTERNATIVE ECONOMIC MODEL FOR A
SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Autores:

D^a Esther Cejas Casas (78645063J)

D. Eduardo Díaz González (54061522E)

D. Javier Jiménez Rodríguez (43835899S)

Tutora:

Dra. M^a Ángeles Sanfiel Fumero

Grado en ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO

Curso Académico 2017/2018

San Cristóbal de La Laguna, 03 de julio de 2018

RESUMEN

El modelo económico lineal vigente ha generado un problema de gran importancia en materia de agotamiento de recursos y exceso de residuos. Ante esta situación, ha surgido la economía circular como modelo alternativo. Con el fin de conocer cuál es la situación actual del modelo circular en las empresas, se justifica el objetivo del presente trabajo que analiza la literatura científica sobre las medidas que se están desarrollando acordes a la economía circular en las distintas fases del modelo económico.

El trabajo permite concluir que la interrelación entre las fases del modelo, las sinergias empresariales, el diseño de procesos y productos, la remanufacturación, la gestión de residuos y el papel de las administraciones públicas están siendo fundamentales en la transición hacia una economía circular.

Palabras clave: economía circular, modelo económico, empresa

ABSTRACT

The current linear economic model has generated a problem of great importance with regard on lack of resources and excess of residues. In this situation, circular economy has emerged as an alternative model. With the purpose of knowing which is the current situation of the circular model in companies, the aim of the present research is justified in which it is studied how circular economy is being implemented in companies at a European level.

In order to fulfill the aim, a bibliography review about circular economy has been done. The paper allows to conclude that the interrelation of the phases of the model, the inter-companies symbiosis, the process and product design, the remanufacturing, the waste management and the role of public administration are being essential at towards a circular economy.

Keywords: circular economy, economic model, company

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción	5
2. Marco teórico	6
2.1. Modelo económico lineal.....	6
2.2. Responsabilidad Social Corporativa.....	8
2.3. Escuelas de pensamiento de la economía circular.....	11
2.3.1. Ecología industrial.....	12
2.3.2. Diseño regenerativo.....	12
2.3.3. Capitalismo natural.....	13
2.3.4. Cradle to Cradle.....	14
2.3.5. La economía azul.....	14
2.4. Economía circular	15
2.4.1. Concepto de economía circular.....	15
2.4.2. Implicaciones de la economía circular.....	16
2.5. Fases del modelo circular.....	18
3. Justificación y objetivo	19
3.1. Interés científico	19
3.2. Interés público.....	19
3.3. Interés empresarial.....	20
4. Metodología	20
4.1. Metodología de búsqueda.....	20
4.1.1. Términos de búsqueda.....	20
4.1.2. Restricciones.....	21
4.2. Metodología de análisis.....	22
4.2.1. Eliminación de artículos no relacionados con el tema y el objetivo.....	22
4.2.2. Clasificación de los artículos.	23
5. Análisis de resultados	23
5.1. Implantación de medidas economía circular en función de las fases del modelo económico.....	24
5.1.1. Estudio de una fase.....	24
5.1.2. Estudio de dos fases	25
5.1.2.1. Gestión de residuos.....	25
5.1.2.2. Sinergias interorganizativas	25
5.1.2.3. Diseño.....	26
5.1.3. Estudio de más de dos fases.....	26
5.1.3.1. Consumo.....	26
5.1.3.2. <i>Remanufacturing</i>	27
5.1.3.3. Papel de las administraciones públicas.....	27
5.2. Propuesta de modelo de economía circular en función de las fases del modelo económico.....	28
6. Conclusiones	29
7. Bibliografía	30

ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS

1. Tabla sobre las principales teorías sobre RSC.....	10
2. Figura sobre sobre los componentes del desarrollo sostenible	11
3. Figura sobre las escuelas de pensamiento de la economía circular.....	12
4. Tabla sobre las principales aportaciones de las escuelas de pensamiento de la economía circular.....	15
5. Figura sobre las fases del modelo económico circular.....	18
6. Gráfico del número de artículos publicados en Scopus y WOS sobre economía circular.....	19
7. Esquema sobre la metodología de búsqueda.....	21
8. Esquema sobre la metodología de análisis.....	23
9. Gráfico sobre las fases investigadas en los artículos analizados.....	24
10. Figura relativa al modelo de economía circular en función de las fases del modelo económico.....	29

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I. Bases de datos de los artículos analizados. Relación de artículos y código de referencia.

Anexo II. Base de datos de los artículos analizados. Clasificación por sector y fases del modelo económico implicado.

Anexo III. Políticas públicas europeas de economía circular

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo económico experimentado a nivel global desde la primera revolución industrial se ha basado en el modelo económico lineal. Este modelo ha seguido un patrón invariante desde su implantación que ha consistido fundamentalmente en: extracción de los recursos, fabricación, uso del producto, y desecho del mismo, generando un residuo. Como resultado, la producción lineal ha provocado un problema medioambiental, derivado principalmente del agotamiento de los recursos naturales, y del exceso de residuos de complejo tratamiento.

En el ámbito empresarial e institucional se manifiesta la preocupación por dicha problemática medioambiental a partir de los años 60 (Correa, 2007), cuya respuesta se materializa en medidas de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) encaminadas a la búsqueda de la sostenibilidad. Además, en el ámbito científico, surgen investigaciones críticas con el sistema lineal que abogan por una producción de comportamiento cíclico, tales como: Ecología Industrial (Frosch, y Gallopoulos 1989), Diseño Regenerativo (Lyle. J., 1994), Capitalismo Industrial (Lovins, Lovins y Hawken, 1999), *Cradle to cradle* (Braungart y McDonough, 2002), y Economía Azul (Pauli, 2010).

En este contexto, y con el objetivo de alcanzar un desarrollo sostenible, surge la economía circular como modelo económico¹ alternativo al actual. Este modelo, plantea el sistema económico como un proceso cíclico en el que no se contempla la generación de residuos. Para alcanzarlo, se propone que el diseño de la producción posibilite la reincorporación al proceso productivo de los materiales de forma indefinida, sustituyendo el concepto de 'fin de ciclo de vida de producción' por 'ciclo de vida cerrado'.

Por tanto, y si se toma en consideración que el modelo económico lineal está compuesto por distintas fases (extracción y uso de recursos, diseño de procesos y productos, producción, consumo y gestión de residuos), el cambio hacia un modelo circular precisa de la toma de medidas en cada una de las etapas que lo conforman.

Ante esta tesitura, el presente trabajo tiene como objetivo principal analizar la literatura científica sobre las medidas que se están desarrollando acordes a la economía circular en las distintas fases del modelo económico. Para analizar esta situación se ha realizado una revisión del estado actual de las investigaciones relativas a la economía circular en el ámbito empresarial europeo.

Con el fin de lograr el objetivo planteado el contenido del presente trabajo se ha estructurado de la siguiente forma: comienza con un marco teórico en el que se explica la problemática generada por el modelo económico lineal, la Responsabilidad Social Corporativa y las escuelas de pensamiento. Posteriormente, se justifican de manera amplia la importancia del tema investigado y el objetivo escogido. A partir de estos, se expone la metodología empleada en la búsqueda de las investigaciones a analizar, a la que prosigue un análisis de los resultados obtenidos. Por último, se presentan las conclusiones obtenidas tras la realización del trabajo, sus limitaciones y las posibles líneas de investigación futuras.

¹ Modelo económico: representación simplificada de la relación existente entre las fases que explican cómo actúa la economía. (Barbancho, A. G, 1969)

2. MARCO TEÓRICO

El objetivo de este trabajo requiere de una explicación y contextualización del concepto de economía circular. Por tanto, y pese a que posteriormente se desarrolla el concepto de manera más amplia, es necesario una primera definición. Para ello, y aunque no se dispone de una acepción concreta aceptada por la comunidad investigadora, tomaremos como referencia la propuesta de Kirchner, Reike y Hekkert (2017), ya que basó su investigación en analizar 114 definiciones de trabajos de investigación, tras la que propusieron la expuesta a continuación.

“Una economía circular describe un sistema económico basado en modelos de negocios que reemplazan el concepto de 'fin de vida' del ciclo de producto, mediante la reducción, reutilización, reciclado y recuperado de materiales en procesos de producción / distribución y consumo. Por lo tanto, opera a nivel micro (productos, empresas, consumidores), nivel meso (parques ecoindustriales) y nivel macro (ciudades, regiones, naciones y entidades superiores), con el objetivo de lograr el desarrollo sostenible, que implica crear calidad ambiental, prosperidad económica y equidad social, en beneficio de las generaciones actuales y futuras”

El origen de la economía circular se encuentra en la necesidad de realizar actividades económicas responsables social, medioambiental y económicamente por parte de las corporaciones. A continuación, se profundiza en conceptos clave relativos al modelo circular. Dichos conceptos son: el modelo económico lineal, ya que la economía circular se plantea como una alternativa a este; la responsabilidad social corporativa, debido a que es el origen de la EC; la sostenibilidad, pues es el fin principal de este nuevo sistema; y las escuelas de pensamiento que fundamentan la economía circular, que son la base del concepto actual de economía circular.

2.1. MODELO ECONÓMICO LINEAL

El sistema de producción lineal es el modelo económico dominante actualmente en el planeta. Es un sistema abierto a la entrada de materiales y energía, los cuales son los únicos recursos que mantienen las actividades humanas (Roca, J., 2000), ya que no solo utilizamos continuamente energía y procesamos materiales, sino que los bienes de capital (como máquinas o edificios) y los bienes de consumo duradero (como electrodomésticos o muebles) son el resultado de la extracción, uso y acumulación de recursos naturales.

Existen dos realidades que hacen que el modelo económico lineal sea el predominante. La primera se definió en los años 60 en un artículo publicado por Boulding, K.E., según indica Roca, J. (2001), como “la economía del cowboy” en la que siempre queda territorio por conquistar, cuando, en realidad, la biosfera en la que habitamos ya se encuentra ocupada por la actividad económica humana prácticamente en su totalidad. La segunda idea es la diferencia entre la forma en que los ecosistemas² utilizan los recursos y el modo en que lo hace la economía. Mientras los ecosistemas hacen un uso cíclico de la energía y de los materiales; la economía obtiene su energía principalmente de combustibles fósiles y realiza una utilización de los materiales de manera lineal.

² Ecosistema: Cualquier unidad que incluye todos los organismos (es decir, la "comunidad") en un área determinada que interactúa con el entorno físico para que un flujo de energía conduzca a una estructura trófica claramente definida, diversidad biótica y ciclos de materiales (es decir, intercambio de materiales entre las partes vivas y no vivas) dentro del sistema hay un ecosistema. Odum, 1971.

La extracción de recursos, en este modelo, se realiza de forma no planificada, lo que genera la sobreexplotación de estos mismos recursos y su consecuente agotamiento, generando problemas de escasez en el futuro (Naredo, 2006). La transformación de los recursos en bienes de consumo o maquinaria se realiza sin una previsión para la reutilización con un diseño que genera obsolescencia y no reaprovechamiento. Debido a que estos materiales no entran de nuevo en el sistema productivo se convierten en residuos no reaprovechables (Dubois, Millán, Roca, 2001), con el consecuente problema para el medioambiente por la incapacidad de la biosfera para absorber tal cantidad de desechos que se genera en la economía. Por tanto, los problemas principales que genera este modelo económico son la escasez de los recursos y la excesiva producción de residuos.

Y es que, en un planeta en el que los recursos son limitados, el creciente aumento de la intensidad de uso de materiales y energía para la producción de los bienes se antoja difícilmente sostenible en el largo plazo. Actualmente, según la Fundación Ellen MacArthur³, entraron al sistema económico alrededor de 65 mil millones de toneladas de materias primas en 2010, y se espera que esta cifra crezca en torno a los 82 mil millones de toneladas en 2020. Las tasas de crecimiento de la explotación de las fuentes de recursos naturales a nivel global indican el gran uso de las mismas, el cual no disminuirá según pronósticos de la Fundación Ellen MacArthur a partir de datos de la OCDE en 2002.

Por otro lado, el problema de la gestión de los residuos también deriva del modelo lineal, ya que el producto es desechado una vez cumplido su propósito original. La materia que previamente se ha extraído del entorno se convierte en desecho que no vuelve a ser útil, lo que genera problemas de absorción del medio y, en consecuencia, de gestión por parte de la sociedad. Además, este problema va en aumento, pues en los últimos años el crecimiento de residuos generados lo ha hecho a un ritmo del 10% anual. (España en Cifras 2017, INE).

En consonancia con lo anterior, y atendiendo a la generación de residuos en función de los sectores en la Unión Europea, es relevante destacar que el sector industrial, genera un 76,8% del total de residuos, que incluyen los provenientes de la construcción, minería, manufacturas y energías. Sin embargo, los residuos generados por el sector primario suponen tan solo un 0,8% y el de los servicios un 4,9%. El resto de los residuos provienen de los hogares y de aguas residuales (Eurostat, 2018).

A causa de esta problemática medioambiental provocada por el modelo económico lineal, en los años sesenta se comienza a apreciar un proceso de concienciación acerca de esta situación (Alea, 2007), y se plantea la necesidad de que el crecimiento económico no perjudique al entorno social y ambiental. Pese a ello, no es hasta el año 1987 cuando, en un informe de la Comisión Mundial sobre Medioambiente y Desarrollo, se consensua un término que define esta necesidad, llamado 'desarrollo sostenible'.

En este informe, se define al desarrollo sostenible como "aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer

³ Fundación Ellen MacArthur: Fundación creada en 2010 con el objetivo de acelerar la transición a la economía circular. Desde su creación, la Fundación se ha convertido en un líder de pensamiento global, al posicionar la economía circular en las agendas de los responsables de empresas, gobiernos y académicos

las suyas propias” (ONU, 1987). Por tanto, surge con esta definición, un término que consigue interrelacionar los ámbitos clave en el desarrollo humano, como son la economía, el medioambiente y la sociedad (Alea, 2005).

Al integrar estas tres dimensiones vitales para el desarrollo humano, el desarrollo sostenible según Dixon (2003) “enfrenta probablemente el más complejo reto que los negocios han enfrentado, que consiste en organizarse de manera armónica con los sistemas naturales y sociales, y asegurar prosperidad a corto y a largo plazo”. Los principales encargados de hacer frente a este reto son las empresas, quienes además de buscar el crecimiento económico que ha caracterizado a la actividad empresarial desde los orígenes del capitalismo, deben adoptar una mayor responsabilidad social y medioambiental.

2.2. RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA

La Teoría Económica Neoclásica (TEN), de la que destacan autores como Marshall, Walras, Wicksell y Pigou, y que se comenzó a extender cerca del año 1970, sostenía que la maximización del beneficio era la única responsabilidad que tenían las empresas. Por tanto, se entendía que los objetivos económicos no estaban vinculados con los sociales y medioambientales pudiendo llegar a ser sustitutivos. En consecuencia, los beneficios sociales quedaban en un segundo plano y solo se buscan una vez logrados los objetivos económicos (Friedman, 1962).

En contraposición a los principios de la TEN, a partir de la década de los 60 toma especial relevancia la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) según Horrach y Socias (2011), siendo nexo de unión entre los intereses económicos de las empresas, la sociedad y los grupos con los que se relaciona y yendo más allá del mero cumplimiento legal. A partir de ese momento han surgido diversos enfoques desde los que entender la RSC, entre los que destacan el enfoque instrumental y el enfoque de los stakeholders.

Según Porter y Kramer (2006), la teoría instrumental se basa en la interrelación de los objetivos económicos, sociales y medioambientales. Esta relación se produce en la medida que el comportamiento ético y responsable aporte ventajas competitivas a la organización, lo que supone una subordinación de los objetivos sociales a los económicos.

Por otro lado, Freeman (1984), sentó las bases de la teoría de los stakeholders. Esta aproximación de la RSC se fundamenta en la integración, en el seno de la dirección estratégica, de las demandas de los grupos que tienen intereses en la toma de decisiones de la empresa. Estos grupos están interrelacionados pero cada uno de ellos ejerce un grado de poder e influencia diferente sobre la empresa, además de tener unas expectativas determinadas. (Horrach y Socias, 2011). Hoy en día, las empresas asimilan que se necesita actuar con responsabilidad tanto para el bienestar social, como para ser competitivas y poder sobrevivir en el mercado. Esto ha sido consecuencia del desarrollo de esta teoría a nivel mundial (Freeman, Harrison, Wicks, Parmar, De Colle, 2010).

Carroll (1999) hace una distinción entre stakeholders primarios y secundarios. Los primeros serían aquellos que tienen una relación formal, oficial o contractual con la organización, aquellos grupos sin los cuales la empresa no podría existir, como pueden ser los accionistas, trabajadores, clientes, proveedores... Todos los que no entran en esta clasificación serían los secundarios, tales como medios de comunicación y organizaciones no gubernamentales, entre otros.

Por ello, se puede concluir que los stakeholders a los que hace referencia esta teoría son los primarios. Siguiendo a Hillman y Keim (2001) sólo las necesidades de los stakeholders primarios serían estratégicas al estar directamente relacionadas con la misión de la empresa y con su actividad. Mientras, los stakeholders secundarios no aportarían valor y la inversión en recursos para atender sus necesidades, se consideraría un mal uso de estos por parte de la empresa. Esta última afirmación es cuestionable, pues todos los actores que forman parte del entorno económico influyen de manera directa o indirecta en la empresa.

Por lo tanto, actualmente como indican Wood y Freeman (2008) “la TEN no es un marco conceptual adecuado para guiar los negocios en la actualidad, ya que representa una visión inadecuada tanto del desarrollo económico como del social y medioambiental (Ortas y Moseñe, 2011).

Desde el punto de vista de la Teoría de los Stakeholders, Husted y Allen (2000), en su estudio, concluyeron que una empresa es más capaz de crear valor en aquellos proyectos que sean centrales a la misión de la empresa que aquellos que no lo están. Por ello, desde este punto de vista, la RSC, como estrategia social, “*debe estar directamente ligada con la misión, visión y valores de la empresa e incorporada en la cadena de producción/creación de servicios y en la cadena de valor, así como en la gestión de las relaciones con los diversos grupos de la empresa*”. (Toro, 2006), teniendo en cuenta que considera indiferente el grupo, pues puede ser tanto primario como secundario

Dentro de esta tendencia, destaca la aportación de Freeman (1984), quien apunta que la incorporación de las expectativas de los grupos de interés de una empresa en las estrategias y actuaciones de la misma puede tomar dos direcciones (Ver Tabla 1), a las que Escobar y González (2005) denominan “compromiso frente a oportunismo”:

- La primera dirección asume que las estrategias en materia de RSC suponen un verdadero compromiso moral con los stakeholders.
- La segunda considera que identificar a los stakeholders y asumir sus intereses puede deberse a una intención utilitarista, con el fin de obtener su aprobación. De este modo, toman la RSC como un mecanismo manipulador de las percepciones de los grupos.

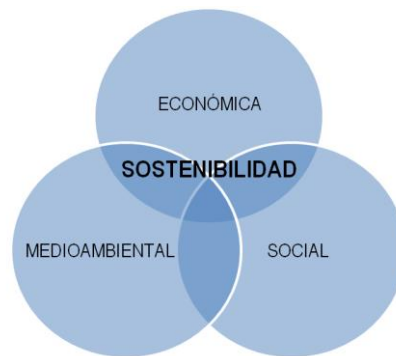
A continuación, y con el fin de facilitar la comprensión, se recoge en la siguiente tabla los principales aspectos de las dos teorías relativas a las RSC.

1. Tabla sobre las principales aportaciones de las teorías sobre RSC. Elaboración propia	
Teoría Instrumental Porter y Kramer (2006)	<ul style="list-style-type: none"> • Comportamiento ético y responsable en la medida que aporte ventajas competitivas. • Subordinación de los objetivos sociales a los económicos

<p style="text-align: center;">Teoría de los Stakeholders</p> <p style="text-align: center;">Freeman (1984)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Integración de los intereses de los stakeholders en la estrategia empresarial ● Interrelación de dichos stakeholders ● Actuar con responsabilidad por el bienestar social y por competitividad ● División entre stakeholders primarios y secundarios ● La RSC debe estar directamente ligada con la misión, visión y valores de la empresa e incorporada en la cadena de valor y en la gestión de las relaciones con los grupos. ● Incorporación de expectativas de stakeholders por compromiso moral o fin utilitarista
---	---

Íntimamente relacionada con la Teoría de los Stakeholders, y como resultado de la presión ejercida por estos, especialmente a nivel legislativo y por parte de los consumidores, quienes demandan que las empresas sean socialmente más responsables, surge la teoría del triple bottom line (TBL). Esta teoría desarrollada por Elkington (1998), consiste en una cuenta contable diseñada para la redefinición de criterios y valores para medir la responsabilidad social corporativa en sus tres dimensiones: económica, medioambiental y social (Ver Figura 2). “El desarrollo sostenible será la integración de las tres dimensiones con una relación entre sus componentes” (Santiteerakul, S., et al., 2015)

- Sostenibilidad medioambiental: alude al uso de la energía y otros recursos de manera respetuosa con el entorno, así como al impacto que las empresas dejan como resultado de sus operaciones y acciones. Normalmente está relacionada con la reducción de los residuos y de la contaminación, la eficiencia energética, la reducción de emisiones, la disminución del consumo de materiales peligrosos, dañinos y tóxicos, el decrecimiento en la frecuencia de accidentes medioambientales, etc.
- Sostenibilidad social: se enfoca tanto a las comunidades internas de la empresa, como los empleados, como a las externas (Pullman, M. E. et al., 2009). Supone que las empresas proporcionan oportunidades equitativas, incentivan la diversidad, promueven la conectividad dentro y fuera de la comunidad, asegura la calidad de vida y provee procesos democráticos y estructuras de gobernanza responsables (Elkington, 1994).
- Sostenibilidad económica: integra en su definición la medioambiental y la social, ya que consiste en la capacidad de generar prosperidad económica y riqueza sin comprometer a la naturaleza, a la población y generaciones futuras.



2. Figura sobre los componentes del desarrollo sostenible. Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

De este modo, se entiende que la Responsabilidad Social Corporativa y el concepto del *triple bottom line* sugieren que las empresas no solo necesitan desempeñar comportamientos responsables desde el punto de vista social y medioambiental, sino también que en este proceso se logren los objetivos referentes al aumento de la rentabilidad.

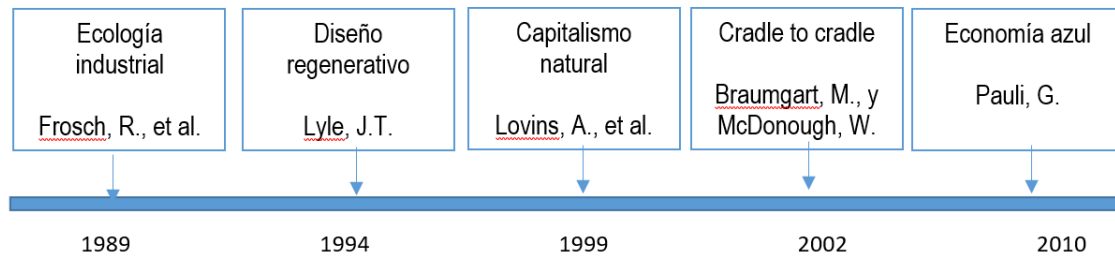
2.3. ESCUELAS DE PENSAMIENTO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

El origen de la economía circular reside, como se explicó en párrafos anteriores, en la necesidad de alcanzar un desarrollo económico sostenible en sus tres ámbitos (social, medioambiental y económico). Dicha necesidad, ha surgido principalmente por el agotamiento de los recursos más empleados en la actual economía, y el problema medioambiental a nivel mundial, que tiene como principal reto el calentamiento global. Estas dificultades, a nivel medioambiental, tienen repercusión directa en la sociedad y en la economía, y cuya aparición ha generado un aumento de la presión ejercida por los stakeholders para que las empresas sean socialmente responsables en su actividad económica.

Ante esta situación, y desde finales del siglo XX, han surgido teorías que plantean como solución a esta problemática un modelo económico que imite el comportamiento de la naturaleza. Estas ideas, sientan las bases de la economía circular, y si bien comparten similitudes, hay ciertos matices que las diferencian.

A continuación, se expondrán brevemente las principales aportaciones de estos planteamientos, considerados 'escuelas de pensamiento' por la Fundación Ellen MacArthur, relativos a la economía circular. En la figura 3 se resumen las escuelas más importantes⁴. Por tanto, para conocer y entender el porqué de la economía circular, tendremos que hacer una aproximación conceptual sobre sus escuelas de pensamiento.

⁴ La Fundación Ellen MacArthur añade las escuelas de pensamiento expuestas la 'economía del rendimiento' y 'biomímesis', pero debido a sus semejanzas con las que se explican en el presente trabajo, se considera no es necesario su desarrollo



3. Figura sobre las escuelas de pensamiento de la economía circular. Fuente: Elaboración propia

2.3.1. Ecología industrial

Propuesta por Frosch y Gallopoulos 1989, basa la solución al problema medioambiental del modelo económico lineal en un cambio de hábitos, tanto de la industria como de los consumidores, hacia un modelo que se asemeje al funcionamiento de los ecosistemas naturales. Y es que, en estos, no se genera ningún tipo de residuo puesto que cualquier externalidad de un ser es necesario para otro, lo que permite una sostenibilidad infinita si no es intervenida ni alterada por un ente externo. Es esta última idea, de Frosch y Gallopoulos (1989) proponen acercar el modelo económico actual y el problema medioambiental que ha generado. Para alcanzar este planteamiento, se consideran indispensables las relaciones interorganizativas en las que los desechos de unas empresas deben ser las materias primas de otras, jugando un papel fundamental las sinergias entre empresas de distintos sectores.

Los principios en los que se basa este pensamiento son la desmaterialización, reintegración de materiales a los ciclos biogeoquímicos⁵ y la analogía con los sistemas naturales (Hardins, 1992). De estos, el más destacable es el primero, pues considera fundamental la reducción del consumo mundial tanto de productos como de servicios para la consecución de un modelo económico basado en la ecología industrial. Esta meta que, si bien es una meta vital para la consecución de un desarrollo sostenible, en la actualidad en la que el crecimiento se considera el principal indicador de prosperidad económica, se antoja de difícil materialización a corto plazo.

2.3.2. Diseño regenerativo

Desarrollada por John T. Lyle (1994), inició las teorías que trasladan los conceptos de agricultura regenerativa a los demás sectores productivos. Este académico especializado en la agricultura paisajística comenzó sus investigaciones en este campo debido a la inquietud por conocer si era posible la producción sin degradación ambiental. Esta teoría tiene una visión fundamentalmente medioambiental en la que plantea extrapolar las técnicas empleadas en permacultura⁶. Además, considera imprescindible que la tecnología se adapte con el fin de eliminar la generación de

⁵ Ciclo biogeoquímico: El término ciclo biogeoquímico deriva del movimiento cíclico de los elementos que forman los organismos biológicos y el ambiente geológico e interviene un cambio químico. Debido a que los recursos en la naturaleza son limitados, gracias a los ciclos biogeoquímicos, los elementos se encuentran disponibles para ser usados una y otra vez por otros organismos. Ejemplos de estos ciclos son el ciclo del agua, del carbono o del hidrógeno. *Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del Niño.*

⁶ Permacultura: Es el diseño consciente y mantenimiento de ecosistemas agrícolas productivos, los cuales tienen la diversidad, estabilidad y resistencia de los ecosistemas naturales. Es la integración armónica del paisaje y la gente produciendo comida, energía, cobijo y otras necesidades y no materiales de una manera sostenible. *Mollison, B., 1988, Permaculture A Designers' Manual.*

residuos, así como que el diseño de los productos se oriente desde su concepción inicial a que ningún componente de los productos pueda ser susceptible de no reincorporarse a la cadena de valor.

Sus aportaciones son la base de otras teorías posteriores de gran calado como 'Cradle to Cradle' (McDonough y Braungart., 2002), escuela de pensamiento de la economía circular, que se desarrollará posteriormente, de ahí la relevancia de este autor. Aun así, pese a la focalización en definir cómo debe imitar los sistemas productivos a los ecosistemas, no considera a la economía circular un sistema económico como tal, sino como una manera de reformar el diseño de los productos actuales.

2.3.3. Capitalismo natural

En su teoría Lovins, Lovins y Hawken (1999) centran la problemática en los cuatro capitales que actualmente forman parte de la economía: humano, financiero, manufacturero (incluyendo maquinaria y tecnologías) y natural. Según explica, en el capitalismo como lo conocemos, los esfuerzos en los dos últimos siglos se han centrado en aumentar la productividad de cada uno de ellos excepto del capital natural. Dicho capital se ha usado según las necesidades del momento, sin dar importancia a los límites de los mismos, y haciendo más esfuerzos por sustituirlos cuando se han disminuido sus reservas, que acometiendo acciones para evitar su agotamiento.

Por ello, expone la necesidad de una nueva revolución industrial enfocada hacia el capitalismo natural, poniendo en valor el capital natural y humano, basándose en cuatro principios:

- Radical incremento de la productividad de los recursos naturales
- Sistemas de producción basados en los ciclos biológicos
- Cambio en el modelo de negocios de vender un producto a ofrecer un servicio⁷
- La inversión en sostener, restaurar y expandir las reservas de capital natural

Es relevante señalar, que este autor también toma en consideración las consecuencias negativas en materia social que ha desencadenado el modelo económico lineal, centrándose en el trato del capital humano. Y es que, la mano de obra, ha sido considerada un mero recurso más necesario para la producción, buscando la simple maximización del beneficio que se pudiera obtener de esta. Como ejemplo se encuentra la producción en cadena de inicios de Siglo XX ideada por Taylor (1911), cuyo principio fundamental era la mecanización del trabajo humano con el fin de maximizar la mano de obra, sin tener en cuenta que reducía la autonomía y creatividad de los trabajadores.

Esta teoría, realiza importantes aportaciones en materia empresarial, pues plantea el *product service system* como el modelo de negocio más importante. Con este planteamiento se eliminaría la 'posesión' propiamente dicha de los bienes, pues en todo momento serían propiedad de la empresa y los clientes solo pagarían por el uso o tiempo de uso que estos les dieran.

⁷ *Product service system* (PSS) se refiere a un concepto comercial en el que los fabricantes mantienen algún tipo de "propiedad" sobre los productos que venden a los clientes (Östlin, Sundin & Björkman, 2008).

2.3.4. Cradle to cradle

Esta teoría, ideada y desarrollada por Braungart y McDonough (2002), centra la problemática de la sostenibilidad del modelo económico en los residuos generados por este, y en la carencia de diseño industrial que tenga como objetivo la erradicación de estos. Por esta razón, entre otras, consideran que las '3R' (reducir, reciclar y reutilizar) no son solución para el problema medioambiental pues las acciones orientadas en esta dirección, si bien ralentizan el problema, no son una solución en sí mismas. En este contexto los autores, al igual que Frosch y Gallopoulos (1989), consideran que la solución está en la propia naturaleza, y en imitar los ciclos biogeoquímicos de esta.

Además, realizan interesantes aportaciones en materia de recursos que se incorporan al proceso productivo, a los que llama *nutrientes*. Dichos recursos, que pueden ser tanto materia prima, como productos manufacturados o energía, los clasifica en dos según la composición de los mismos: biológicos y técnicos.

Los *nutrientes biológicos* son aquellos materiales que no contienen elementos tóxicos para la naturaleza, y que por tanto pueden ser reincorporados al ciclo natural sin alteración, como compost. Sin embargo, los *nutrientes técnicos*, son los que en su composición albergan componentes que pudieran ser tóxicos en un ecosistema natural, por lo que su reincorporación solo podría realizarse dentro de los propios ciclos de manufacturación industrial, evitando así el contacto con el medio biológico. De este modo, elimina el concepto de 'residuo' del proceso productivo, siendo esta la aportación más significativa.

2.3.5. La economía azul

Pauli (2011), plantea también la necesidad de dirigir nuestra economía, y especialmente los modelos empresariales hacia el comportamiento de los ecosistemas, así como la eliminación de residuos mediante lo que él denomina 'cascada de nutrientes y energía', en la que los desechos de un proceso son el alimento de otro.

A estos principios, similares a los de las teorías previamente expuestas, Pauli (2011) añade la importancia de los factores socioeconómicos. Y es que, medioambiente, economía y sociedad están interconectados, por lo que es necesario cambios en los tres aspectos para alcanzar un sistema económico alternativo. Para ello, los principios de la economía azul se centran en la necesidad de redistribuir el poder, devolviéndole este a la sociedad; la búsqueda del pleno empleo, pues todo el mundo debe aportar lo mejor de sí; y la búsqueda de sinergias en todos los aspectos de la sociedad, en contraposición con la individualización generalizada en el mundo actual.

Este sistema alternativo propuesto por Pauli (2011), pretende ser una revolución, la cual debe estar liderada por los denominados 'emprendedores sociales', que son personas o grupos de estas que actúan localmente con iniciativas que no sólo buscan el beneficio económico, sino también el bienestar social y la conservación del medioambiente. Para demostrar que este cambio es posible, Pauli enumera y explica '100 innovaciones inspiradas en la naturaleza'. Recoge una recopilación de aquellas innovaciones a nivel empresarial, investigador o científico que, basados en comportamientos o ciclos presentes en la naturaleza, son considerados economía azul (Ej:

creación de una biorrefinería de árboles, con el fin de extraer sus componentes para fabricar papel a partir de ellos, sin necesidad de talarlos).

A continuación, se resumen en una tabla las principales aportaciones de cada una de las escuelas de pensamiento expuestas.

4. Tabla sobre las principales aportaciones de las escuelas de pensamiento de la economía circular. Fuente: Elaboración propia	
Ecología industrial	La teoría propone imitar los ciclos propios de la naturaleza, y sienta las bases de la concepción de una economía circular. Para lograr que los sistemas productivos funcionen de manera cíclica, destaca dos ejes de acción: <ul style="list-style-type: none"> ● Reducción drástica del consumo, denominada desmaterialización ● Simbiosis industrial
Diseño regenerativo	Es una de las teorías pioneras en materia de economía circular, plantea asemejar la producción a los ciclos naturales, para ello considera vital el rediseño de la tecnología y de los productos. Este nuevo diseño, se centraría en evitar la incorporación de materiales que no pudieran ser reincorporados al ciclo al finalizar su vida útil.
Capitalismo natural	Sienta las bases sobre cuatro principios. Lo más destacado de estos principios es la introducción de un nuevo modelo de negocio (PSS), que cataloga como imprescindible para la consecución de esta teoría.
Cradle to cradle	La principal aportación, es la clasificación que realiza de los recursos presentes en la economía. A los recursos, tales como materias primas o productos manufacturados, los denomina 'nutrientes', y los clasifica en dos tipos. <ul style="list-style-type: none"> ● Recursos biológicos ● Recursos técnicos
Economía azul	Hace hincapié en la necesidad de un sistema que promueva no sólo la sostenibilidad ambiental, sino también una mejora en las condiciones de vida y reducción de las desigualdades sociales. Además, realiza una recopilación de innovaciones de ámbito empresarial y científico que, tomando como modelo los ecosistemas, ya generan empleo, reducen las desigualdades sociales y disminuyen la degradación del medioambiente.

Todas las escuelas de pensamiento descritas tienen en común la búsqueda de un modelo económico sostenible, que satisfaga las necesidades de la población mundial sin comprometer los recursos naturales del futuro, adoptando un sistema cíclico.

2.4. ECONOMÍA CIRCULAR

2.4.1. Concepto de economía circular

El concepto de 'sistema de ciclo cerrado' fue descrito por primera vez por Boulding (1966), quien ya en la década de los sesenta alertaba de la necesidad de un cambio en los modelos de producción, debido a los límites de los recursos que se empleaban en la fabricación. Desde ese

momento, son diferentes líneas de investigación las que han nombrado los sistemas de ciclo cerrado, incluidas las escuelas de pensamiento explicadas con anterioridad.

Sin embargo, el término como tal de 'economía circular' fue acuñado por primera vez por Pearce y Turner (1989). De las investigaciones de estos, destaca la idea de que todo los recursos y elementos que forman parte de algún ciclo productivo pueden integrarse en otro (*'everything is an input to everything else'*).

A partir de la aparición del concepto de economía circular como tal, este ha sido objeto de numerosas investigaciones, especialmente en los últimos años (Ghisellini, Cialini, Ulgiati, 2016). Dichas investigaciones han abordado la definición desde diferentes aproximaciones, pues algunos autores han considerado a la economía circular como un modelo de negocio⁸ (Matthews, y Tan, 2011), otros como un modelo económico (Cerdá y Khalilova, 2016), o incluso una visión más limitada de las posibilidades de esta, la han considerado como un modelo de gestión de residuos.

En definitiva, para la implantación de la economía circular, es necesario replantear el modelo económico actual en su plenitud, ya que esta afecta a todos los procesos de la economía. Además, gran parte de la comunidad científica ha aceptado a la economía circular como una propuesta de modelo económico (Charonis, 2012). Por tanto, centraremos la atención en los enfoques que toman la economía circular como un modelo económico a todos los efectos.

2.4.2. Implicaciones de la economía circular

Si se toma como referencia el análisis conceptual realizado por Kirchner, et al. (2017), el primer paso hacia la economía circular se debe iniciar con un cambio de los modelos de negocio. Para ello, deben implantarse aquellos modelos que permitan que a lo largo del ciclo productivo los componentes intervinientes puedan ser en primera instancia reducidos, y si no reutilizados, reciclados y /o recuperados (4R).

La economía circular podría alcanzarse si los modelos de negocio que promueven esta economía se consolidan, un ejemplo de ello es la economía colaborativa⁹ (Frenken, y Shor 2017). En su concepción, la economía colaborativa como tal, debería reducir el consumo puesto que promueve el aprovechamiento de aquellos recursos que los consumidores tienen en propiedad y no emplean plenamente. Aunque en la realidad, se ha comprobado que, si no se regulariza, puede disparar el consumo debido a sus bajos costes (Clampet, 2017). Por tanto, es necesario que la aparición de nuevos modelos de negocio promotores de la economía circular sea acompañada por la regulación pertinente.

Sin embargo, otros autores (Sauvé, Bernard, Sloan, 2016) consideran, que el primer paso debe ser la reducción del consumo para la implantación de la economía circular, puesto que sin ello no

⁸ Modelo de negocio: Es la lógica de la base de una organización, con el fin de crear valor (Linder y Cantrell, 2000). Para ello, es preciso la definición del modo en que se fabrica, se gestiona y se ofrece el bien o servicio, planteando como objetivo la satisfacción de las necesidades de los clientes.

⁹ Economía colaborativa: "Es aquella economía basada en la aparición de nuevos modelos empresariales y de consumo, en los que gracias a las nuevas tecnologías se accede a bienes y servicios más eficientes y participativos basados en la comunidad y la confianza, así como en la oferta basada en el acceso al bien improductivo en contraposición a su adquisición; combinación que unas veces puede basarse en una relación entre iguales (P2P) o bien en la puesta a disposición por parte de una empresa al acceso por los usuarios de bienes bajo demanda cuando les resulte más conveniente (B2P)". SHES, 2016

sería exitosa la implantación de modelos de negocio que promuevan la economía circular. Ghissellini, Cialani y Ulgati (2017) proponen que la reducción de consumo debe ser acompañada de una maximización de la utilidad de los recursos que se emplean, con el fin de suplir la escasez de materia prima que pudiera tener lugar, en concordancia con el capitalismo natural (Lovins, et al., 1999). La tecnología, por tanto, debe jugar un papel fundamental en materia de aumento del rendimiento de las materias primas empleadas.

A los principios ya nombrados de reducción del consumo y cambios en los modelos de negocio actuales, Wrinkler (2011) propone una reestructuración organizativa de los subsistemas productivos, pero también de otros subsistemas de la empresa. Además, remarca la importancia del diseño de los productos, tanto a nivel de materiales incorporados como del proceso de manufacturación. Por ello, es primordial que los recursos que compongan los bienes, tengan previsto un uso tras la vida útil, o que estos puedan ser devueltos a la naturaleza en su estado orgánico, al igual que propone McDonough y Braungart (2002).

Para facilitar el proceso de producción circular, la importancia de las relaciones interorganizativas es vital (Cherlow, M., 2012), ya que cada sector genera una serie de residuos que para otra pueden ser materia prima. El problema de este último planteamiento reside en que el tratamiento que le puedan dar o la composición de estos residuos, puede no ser adecuada para la empresa potencialmente receptora. Será imprescindible, por tanto, acuerdos entre empresas emisoras y receptoras de las materias excedentes de los procesos productivos. De este modo, surge una oportunidad para el desarrollo y aumento en importancia de los *clusters*, quienes deben promover la cooperación para facilitar las sinergias intersectoriales.

Por otro lado, el concepto de economía circular tiene alcance a nivel medioambiental y económico de manera evidente, sin embargo, hay autores que sostienen que en ámbito social esta no tiene implicaciones (Sauvé, et al., 2016). Pese a ello, consideramos que como el fin último de la economía circular es el desarrollo sostenible (De Angelis, 2018), su relación con los factores sociales es innegable, puesto que los daños medioambientales o adversidades económicas repercuten negativamente en las sociedades, ya sea directa o indirectamente. En este aspecto, las acciones encaminadas a la instauración de una economía circular deben estar acompañadas de la búsqueda también del bienestar social (ADEME, 2014).

Se entiende por tanto que, pese a no existir una definición única de economía circular, sí hay ciertos aspectos que deben formar parte de ella que, a modo de conclusión, se exponen a continuación

- Modelo económico alternativo al lineal
- Imitación del comportamiento de los ecosistemas
- Importancia de los modelos de negocio circulares
- Reducción del consumo
- Maximización de la utilidad de los recursos
- Diseño de productos que no generen residuos no reutilizables
- Sinergias interorganizativas
- Búsqueda del desarrollo sostenible en todos sus aspectos.

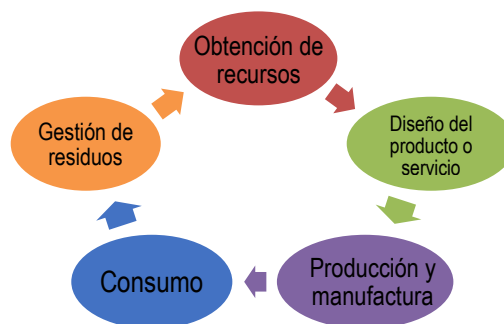
2.5. FASES DEL MODELO CIRCULAR

La bibliografía existente sobre economía circular no fija un único modelo circular compuesto por las mismas fases, sino que el autor suele establecer cuáles deben componerlo. Para el desarrollo de este trabajo y con el objetivo de obtener resultados homogéneos, es imprescindible establecer un modelo único como punto de partida para el estudio. El modelo circular que se propone está compuesto por la extracción de recursos, el diseño de procesos y productos, la producción y el consumo del producto y la gestión de los residuos (ver figura 5). Muchos autores que centran sus artículos en la economía circular utilizan esas cinco fases a la que añaden la distribución del producto. Sin embargo, siguiendo a Nowakowski y Mrówczyńska (2018), no se considera relevante la inclusión de la distribución del producto en el modelo.

Por lo tanto, las fases que constituyen el modelo económico circular a analizar en este trabajo son:

- Recursos. Comprende la extracción de recursos o materias primas del medio natural, y la utilización de los elementos disponibles para resolver una necesidad dentro del proceso productivo o la actividad comercial de la empresa.
- Diseño del proceso productivo y del producto o servicio. Es el planteamiento sobre cómo se elabora el producto o se presta el servicio.
- Producción o manufactura. Es la fabricación, elaboración u obtención del producto o servicio, mediante del uso de determinados recursos. (los recursos previamente obtenidos)
- Consumo. Consiste en el uso de los productos, servicios o energía para satisfacer las necesidades. Puede llevarse a cabo diversas formas.
- Gestión de residuos. Son todas las operaciones de recogida, transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones. La gestión de residuos comienza con la recogida de los mismos, su transporte hasta las instalaciones preparadas y su tratamiento intermedio o final. Este tratamiento puede ser el aprovechamiento del residuo o su eliminación.

Estas fases se disponen en modo circular debido a la naturaleza cíclica de este concepto (ver figura 5). Es imprescindible que las diferentes fases del modelo no generen residuos inservibles o de difícil tratamiento, por lo que será necesario una reestructuración del proceso productivo y del consumo tal y como lo conocemos.



5. Figura sobre las fases del modelo económico circular. Elaboración propia a partir de Nowakowski (2017).

3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO

3.1. INTERÉS CIENTÍFICO

La presente investigación es necesaria, entre otras razones, porque la economía circular se ha erigido en los últimos años, como uno de los temas de mayor debate en el ámbito de los modelos económicos (Urbinati, A., et al., 2017). Una evidencia de ello es la tendencia creciente de publicaciones en revistas científicas de artículos de investigación relativos al concepto de economía circular (ver gráfico 6). Esta tendencia se demuestra en la búsqueda del número de publicaciones por año del término “circular economy” en las bases de datos Web of Science y Scopus a mayo de 2018.

Según se observa en el gráfico 6, se distinguen tres tramos temporales en esta evolución: el primero, abarca los años anteriores al 2008 en el que las publicaciones relacionadas con este tema son prácticamente inexistentes. El segundo, comprende los años 2008 - 2015, en los que el número de publicaciones rondan las 100 por año en cada base de datos, apreciándose una situación ascendente respecto al periodo anterior. Finalmente, en los dos últimos años, las publicaciones aumentan notablemente, hasta alcanzar la cifra de 1300 referencias entre ambas bases de datos en el año 2017. Esto es una evidencia del auge y del creciente interés por este tema entre la comunidad científica en la actualidad.



6. Gráfico del número de artículos publicados en *Scopus* y *WOS* relativos a economía circular entre 2001 y 2017. Fuente: Elaboración propia.

3.2. INTERÉS PÚBLICO

Además del ámbito científico, la economía circular también ha suscitado interés por parte de los stakeholders, siendo especialmente relevante el papel de las administraciones públicas. Estas han participado o realizado diferentes actuaciones para fomentar la implantación del modelo circular, que se han intensificado en los últimos años. A partir de 2015, se comienza a realizar acciones que tienen como fin favorecer la transición hacia la economía circular.

Tanto las administraciones locales, como las nacionales y las supranacionales, están siendo los impulsores de dichas medidas, siendo importantes las realizadas por organismos como la Unión Europea o los gobiernos nacionales de Francia, España o Bélgica (ver Anexo III). Dichas medidas

públicas se han centrado en planes de acción propios y de recomendación, sin embargo, se carece de legislación que regule la implantación de economía circular en el ámbito empresarial.

3.3. INTERÉS EMPRESARIAL

Gran parte de las iniciativas realizadas por las empresas, han sido una respuesta a la presión ejercida por otros agentes partícipes en la economía (administraciones públicas, clientes). De hecho, la preocupación por la economía circular está siendo liderada principalmente por la sociedad civil y las administraciones públicas (Cerdá y Khalilova, 2016).

Debido a que las empresas son los principales agentes partícipes en la economía, estas deben adoptar un papel más proactivo en la transición hacia el modelo económico circular. Por esta razón, resulta de interés conocer cómo está implantándose la economía circular en el tejido empresarial.

Con el fin de tener una visión más profunda y clarificadora, es necesario investigar el modo en que se están desarrollando acciones en las distintas fases del modelo circular. De esta manera, se puede conocer en qué etapas del modelo circular se están implantando medidas por parte de las empresas.

Por todo lo expuesto anteriormente, el presente trabajo tiene como objetivo dar respuesta a la siguiente cuestión: “*Analizar la literatura científica sobre las medidas que se están desarrollando acordes a la economía circular en las distintas fases del modelo económico.*”

4. METODOLOGÍA

4.1. METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA

Para conseguir el objetivo propuesto, se ha llevado a cabo una revisión exhaustiva de la literatura del tema en cuestión. Para ello, se han seleccionado dos bases de datos: *Web of Science* y *Scopus*. Estas han sido las escogidas por estar entre las de mayor prestigio en el ámbito de las ciencias sociales a nivel mundial; y por ser las empleadas por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

4.1.1. Términos de búsqueda

Para que los artículos encontrados se aproximen a los objetivos planteados en el trabajo, en el campo de búsqueda, se introdujeron las siguientes palabras clave¹⁰:

- *circular economy*: es el tema principal de la investigación.
- *company*: debido a que la investigación está centrada en la actividad de la empresa, este término se utiliza como filtro para concretar los resultados de la búsqueda.
- *resources, design, production, consumption, waste management*: en atención al objetivo del trabajo se incluyen las cinco fases que componen el modelo económico.

¹⁰ Comando de búsqueda en las bases de datos: ((“circular economy” AND (company)) AND (design OR “waste management” OR production OR consumption OR resources)), donde:

- “AND”: Combina los términos que dan mayor especificidad, focalizan la búsqueda en el ámbito de estudio y que están presentes de forma imprescindible.
- “OR”: Enlaza términos que pueden tener un significado similar o que, formando parte del objeto de estudio, hacen alusión a distintas fases del mismo.

4.1.2. Restricciones

Con el fin de que los artículos buscados sean relevantes para la investigación, las palabras claves descritas anteriormente deben aparecer en el resumen, las palabras clave y/o el título (“abstract/keywords/title”) de las investigaciones.

Persiguiendo que los resultados obtenidos sean lo más fieles posible a la actualidad, se restringió la búsqueda únicamente, a las investigaciones publicadas en los últimos cinco años (2014-2018). Debido a que el tema es de reciente actualidad el grueso de las publicaciones existentes se centran en este periodo.

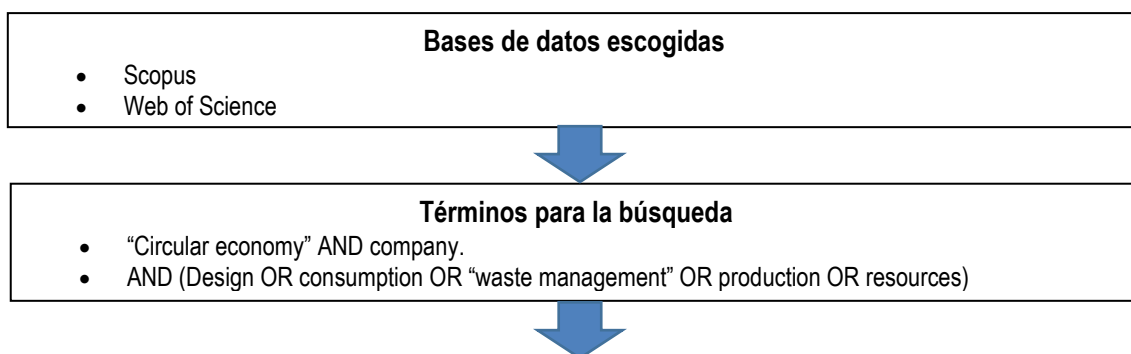
En el ámbito geográfico solo se aceptaron documentos de origen europeo debido a que la cultura empresarial es similar entre estos países, además, las administraciones públicas ejercen una presión similar en Europa debido a la existencia de la Unión Europea. La selección también se limitó a los escritos en lengua inglesa y española. Con respecto al tipo de documento, se escogieron exclusivamente los artículos de investigación, debido a la relevancia y actualidad que poseen al estar publicados en bases de datos de prestigio (Scopus y Web of Science).

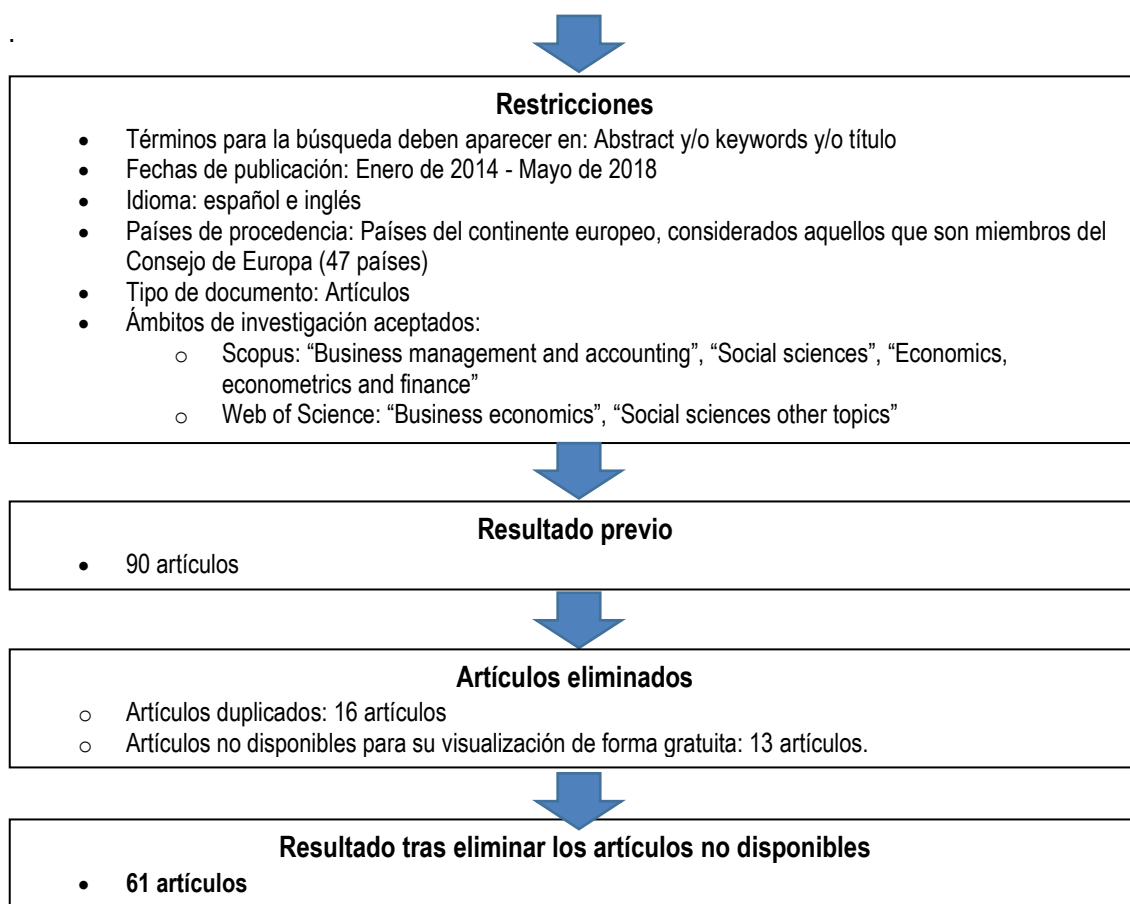
Respecto a la temática, las bases de datos clasifican las publicaciones que contienen por áreas de conocimiento. Debido al interés por estudiar los procesos económicos tanto entre empresas como dentro de las propias compañías, se han escogido áreas pertenecientes al ámbito económico y empresarial. Las áreas seleccionadas, en función de las bases de datos, son las siguientes:

- **Scopus:** “Business management and accounting”, “Social sciences”, “Economics, econometrics and finance”.
- **Web of Science:** “Business economics”, “Social sciences other topics”.

Tras aplicar los criterios de búsqueda descritos se obtuvieron 41 resultados en Scopus y 49 en Web of Science, sumando un total de 90 artículos. Después de cotejar los resultados se comprobó que 16 artículos aparecían en ambas bases de datos. Por tanto, el resultado de la búsqueda fue de 74 investigaciones que tratan el tema de investigación.

Posteriormente, tras comprobar la disponibilidad de los artículos en las bases de datos, se eliminaron 13 por no ser de acceso gratuito, obteniendo un resultado de 61. El proceso realizado en la metodología de búsqueda se resume en el esquema 7.





7. Esquema de la metodología de búsqueda. Fuente: Elaboración propia

4.2. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

4.2.1 Eliminación de artículos no relacionados con el tema y el objetivo

Se realizó un análisis de los 61 artículos disponibles con el fin de conocer si se adecuaban al tema y a los objetivos del trabajo.

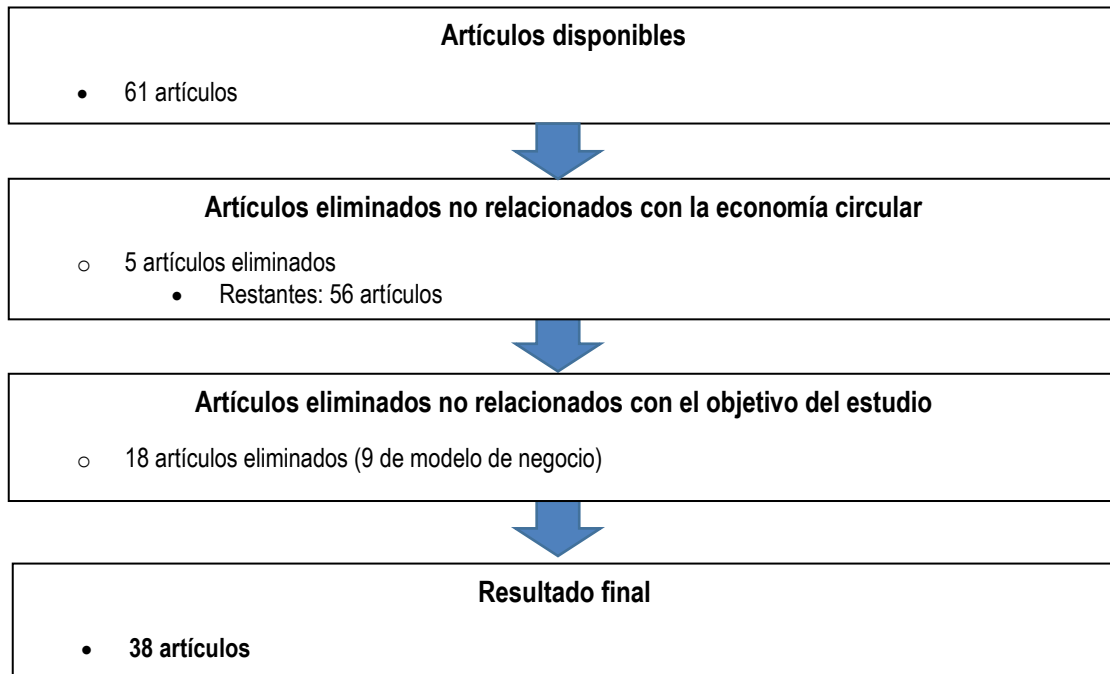
Se eliminaron 5 artículos porque la temática de la investigación no se centraba en la economía circular. Estos artículos aparecen en la búsqueda debido a que contienen el término “economía circular”, pero lo tratan de manera superficial o se limitan simplemente a nombrarla. Tras esta eliminación, el número de artículos se reduce a 56

Además, fueron desechados otros 18 artículos debido a que, a pesar de que se centraban en la economía circular, no tenían relación con el objetivo de estudio. Es destacable, que 9 artículos de los 18 eliminados por este motivo, traten el tema de modelos de negocio que facilitan la implantación de la economía circular, tema que no se relaciona de manera directa con el objetivo, pero que resultaría de interés para futuras investigaciones.

Finalmente, los artículos que serán analizados en profundidad para conocer el objetivo propuestos serán 38. (Ver figura 8.)

Este tamaño de muestra se consideró suficiente al compararlo con los tamaños de muestra de los documentos que han adoptado métodos similares de revisión bibliográfica. Por ejemplo, Dahlsrud (2008) analiza 37 estudios sobre responsabilidad social corporativa, al igual que, Dacin, Dacin y

Matear (2010) consideran adecuadas 37 investigaciones sobre emprendimiento social y emprendedores para realizar su estudio. Se acepta que la muestra de artículos escogida no es 'totalmente representativa', pero se considera 'suficientemente representativa' debido a que abarca más del 50% del total que tratan el tema de la investigación (74 artículos).



8. Esquema sobre la metodología de análisis

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. Clasificación de los artículos

Una vez obtenidos los 38 artículos a analizar (ver Anexo I: base de datos de los artículos analizados), se han clasificado según diferentes aspectos relevantes en ellos para la lograr el objetivo.

Para ello, se ha realizado una clasificación por las fases del modelo circular que están presentes en cada estudio, pues como es el aspecto principal de objetivo general, se considera fundamental. También se clasifican por el número de esas fases que trata cada uno de los artículos, ya que algunos estudios abarcan más de una.

Esta información fue organizada en un libro de Excel para la elaboración de diversos gráficos que ayudarán a comprender su lectura y su posterior análisis (ver Anexo II: Clasificación de las investigaciones).

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A partir de la clasificación elaborada, se ha procedido al análisis de los artículos seleccionados con el fin de abordar el objetivo planteado. Las investigaciones se han dividido en función del de las fases del modelo circular en las que se centran (recursos, diseño, producción, consumo y gestión de residuos). En base a dicha división, en el presente apartado se comentan cuáles han sido los principales resultados obtenidos. A continuación, se abordará el objetivo general, y posteriormente se propondrá un modelo circular que recoge los principales hallazgos.

5.1. IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS DE ECONOMÍA CIRCULAR EN FUNCIÓN DE LAS FASES DEL MODELO ECONÓMICO.

Con el fin de facilitar la comprensión e interpretación de los resultados, las investigaciones se han estructurado en función del número de fases implicadas.

Para abordar el objetivo del presente trabajo, es imprescindible analizar cómo se está desarrollando la economía circular en el tejido empresarial. A partir del análisis realizado, se observa que la mayoría de los artículos revisados estudia las etapas del modelo económico de manera conjunta (ver gráfico 9). Este hecho, evidencia la interrelación existente entre las diferentes fases.

Los resultados se han estructurado en función del número de etapas del modelo circular. A partir de esta división, los artículos se han agrupado en tres: investigaciones centradas en una única fase, investigaciones centradas en dos etapas y por último investigaciones que estudian tres o más etapas. Por último, en cada subgrupo (una, dos y más de dos etapas), se ha realizado una división de los resultados en subepígrafes, en los que se tratan los temas más destacados.



9. Gráfico sobre las fases investigadas en los artículos analizados. Fuente: Elaboración propia.

5.1.1. Estudio de una fase

La presencia de investigaciones que hagan referencia a una única fase es escasa, siendo de apenas el 13% del total de los artículos analizados (ver gráfico 9). Entre ellas, destacan investigaciones centradas exclusivamente en la gestión de residuos.

Los artículos referentes a la gestión de residuos atienden a un tema común, y es el tratamiento de estos por empresas municipales (Liikanen, et al., 2016; Zacho, Mosgaard, Riisgaard, 2017). Ambos estudios coinciden en la necesidad de una mejor clasificación de los residuos, impulsada por medidas legislativas que así lo exijan.

Y es que, según la investigación de Liikanen, et al. (2016) en la que se analiza una muestra de residuos urbanos sólidos, más del 40% son de origen orgánico. Dichos residuos son potencialmente reutilizables mediante la conversión en compostaje o biogás. Sin embargo, estos acaban siendo depositados en vertederos de forma mayoritaria por la escasa calidad de su separación.

Zacho, et al., (2017) centran el estudio en los residuos inorgánicos, y también aluden a la necesidad de una clasificación y separación más minuciosa. En este sentido, ambas investigaciones coinciden con la escuela '*cradle to cradle*', que defiende la necesidad de una clasificación exhaustiva de los residuos, especialmente la división entre orgánicos e inorgánicos.

Para lograr la implantación de la economía circular es necesario realizar esta separación, debido a que los residuos orgánicos pueden ser devueltos a la naturaleza con mayor facilidad y los inorgánicos deben ser preparados para ser reincorporados a un nuevo proceso productivo.

5.1.2. Estudio de dos fases

En cuanto a los artículos que se centran en dos fases, es reseñable que son mayoritarios los focalizados en gestión de residuos (Ver gráfico 9). Asimismo, las sinergias empresariales y el diseño de procesos y de productos son temáticas comúnmente tratadas en los artículos de dos fases.

5.1.2.1. Gestión de residuos

Shahbazi, Wiktorsson, Kurdve, Jonsson., Bjelkemyr, (2016) afirman que existe una gran preocupación por la generación de residuos y el consumo de materias primas dado su impacto en el medio ambiente. Además, según Husgafvel, Karjalainen, Linkosalmi y Dahlesto (2016) el reaprovechamiento de los residuos minimiza la necesidad de extracción de recursos naturales y contribuye a la reducción de generación de nuevos desechos.

Allesina, Pedrazzi, Allegretti, Tartarini (2017) realizan un estudio sobre la adecuada gestión de residuos de una empresa cafetera. Aplican un aprovechamiento total de las borras del café recogidas en locales de hostelería, este tipo de residuo se utiliza a modo de combustible para el tueste de la nueva producción de café en sus fábricas.

Por esta razón, las medidas que tratan de gestionar de una manera más eficiente los residuos generados, así como la reincorporación de los mismos a los procesos productivos suelen considerarse el camino más accesible para lograr la implantación del nuevo modelo. Por ello, resulta evidente que los artículos referidos a dos fases del modelo económico incluyan la gestión de residuos.

5.1.2.2. Sinergias interorganizativas

Otro aspecto de aquellos artículos que engloban a dos fases del modelo económico circular es la repetida aparición del término "simbiosis industrial". Dicho concepto está íntimamente relacionado con las "sinergias interorganizativas" que ya han sido explicadas previamente en el marco teórico. Debido a la dificultad de implantar este nuevo modelo adoptando medidas de manera aislada en una única empresa, el análisis de estos conceptos es vital para entender la realidad de la economía circular.

La simbiosis industrial resulta especialmente relevante en el sector secundario. Algunos autores (Martín, Aguayo, Marcos, 2018; Álvarez, Ruiz-Puente, 2017) plantean la necesidad de crear sistemas de información TIC para los parques industriales. Estas herramientas, permitirían conocer el volumen, tipología y utilidad de los residuos generados por las empresas que se encuentran ubicadas en dichos parques. Así, se fomentaría la relación interorganizacional, y se buscaría que el tratamiento de los residuos en las empresas se realice de tal modo que puedan ser empleadas como recursos por otra con la menor transformación posible.

La implantación de este tipo de medidas aún tiene un escaso desarrollo y no implantaría la economía circular como tal. Sin embargo, es una acción que beneficiaría las buenas prácticas en materia de gestión de residuos entre empresas. Además, se generaría una reducción del gasto de materias primas y, por tanto, del impacto medioambiental.

5.1.2.3. Diseño

Es evidente que por sí mismas este tipo de medidas no tendrían un impacto significativo si no se acompaña de acciones en otros ámbitos de la cadena de valor del producto. Es por ello que, la fase de diseño juega un papel fundamental, pues tanto los procesos como los productos deben estar adecuados para el uso de residuos a modo de recursos.

Singh y Ordóñez (2017) quienes, tras entrevistar a diseñadores y gestores de residuos, plantean un modelo de flujo de los materiales y recursos acorde a la economía circular. Dicho modelo, evidencia que es prioritario el diseño tanto de los procesos como de los productos para lograr un sistema en el que todos los agentes intervinientes conozcan cuál es su papel y qué tareas deben desempeñar.

Del estudio de los artículos centrados en dos fases del modelo económico se deduce que el diseño de productos y procesos es la fase vital para la implantación de la economía circular en su plenitud. Las sinergias entre empresas posibilitan la integración de residuos como recursos, siempre y cuando estén planificadas. Por tanto, sin un diseño ni planificación adecuado, las medidas de economía circular implantadas en las demás fases podrían tener un carácter simplemente paliativo.

5.1.3. Estudio de más de dos fases

En el análisis de los artículos referidos a más de dos fases del modelo circular, son relevantes los aspectos relativos al consumo, al concepto de *remanufacturing* y a los motivos que llevan a las empresas a implantar economía circular.

5.1.3.1. Consumo

En los artículos que atienden a más de dos etapas, resalta la escasez de artículos focalizados en el consumo en la bibliografía analizada (Van Weelden, Mugge, Bakker, 2016; Mugge, Jockin, Bocken, 2017; Popa y Popa, 2018). La mayor parte de las investigaciones del ámbito científico que tratan la fase de consumo, la abordan mediante cambios en modelos de negocio. Como se han desechado las investigaciones centradas en dichos modelos, se entiende que las relativas al consumo estén infrarrepresentadas en los artículos escogidos para este trabajo.

En relación a los artículos que sí analizan el consumo en profundidad, Van Weelden, Mugge y Bakker (2016) realizan una encuesta para evaluar la opinión de los consumidores acerca de la compra de teléfonos móviles fabricados a partir de componentes reutilizados. En este estudio concluyen que la desconfianza hacia este tipo de producto es elevada debido a que no están seguros de su garantía y durabilidad. Por otro lado, afirman que los clientes, una vez despejadas estas dudas que impiden la confianza en el nuevo producto, estarían dispuestos a elegirlo con preferencia sobre el totalmente nuevo.

Por tanto, debido a que las empresas siempre optarán por satisfacer al consumidor, conseguir demostrar la fiabilidad de estos productos procedentes de la economía circular es imprescindible para conseguir la implantación de este nuevo modelo.

5.1.3.2. Remanufacturing

Las tres fases del modelo económico que aparecen con más frecuencia en la literatura (producción, gestión de residuos y recursos), lo hacen mayoritariamente ligadas al término *remanufacturing* (Kurilova-Palisaitiene, Lindkvist y Sundin, 2015; Golinska-Dawson y Nowak, 2015; Franco, 2017; Bressanelli, Androdegari, Perona y Sacconi, 2018; Brissaud y Zwolinski, 2017).

La remanufactura es el proceso en el que un producto se fabrica a partir de la combinación de piezas reutilizadas, reparadas y nuevas; sin la necesidad de reciclar los materiales para poder ser utilizados de nuevo. Con este proceso, se prolonga el fin de vida de los productos, se disminuye la generación de residuos y la extracción de recursos.

La remanufactura cumple con algunos de los más importantes principios de la '*ecología industrial*' (desmaterialización) y del '*capitalismo natural*' (maximización del rendimiento de los capitales). La economía circular se ha nutrido, entre otras, de estas escuelas de pensamiento. Por estos motivos, es evidente que la remanufactura es uno de los procesos clave en la transición hacia el modelo cíclico.

Sin embargo, el proceso de remanufactura tiene sus complejidades. En este aspecto, son interesantes las aportaciones de Golinska-Dawson y Nowak (2015), que realizan una encuesta a PYMEs automovilísticas sobre los problemas en los procesos de remanufactura. Los encuestados concluyen que los mayores problemas en estos procesos son: la calidad de los residuos, y la coincidencia que deben tener los materiales de las piezas y de los productos que se intercambian.

Ante esta problemática, es evidente la necesidad de una buena ejecución de los acuerdos interorganizacionales para que los residuos de una empresa puedan ser utilizados de forma eficiente en otro proceso de producción, garantizando la calidad y la adecuación de este 'nuevo' recurso.

5.1.3.3. Papel de las administraciones públicas

La principal preocupación medioambiental de las administraciones públicas a nivel europeo ha sido la problemática de los residuos (Zamfir, Mocanu, Grigorescu, 2017). Por esta razón, las medidas legislativas relativas a la economía circular han tenido como objetivo prioritario la gestión

de residuos. Además, como se observa en el gráfico 9, la mayoría de estudios también son relativos a la gestión de residuos.

Ante esta situación, se puede afirmar que actualmente las medidas encaminadas a la gestión de residuos están liderando la transición hacia la economía circular. Sin embargo, resulta de interés conocer el motivo.

En este sentido, son importantes las investigaciones de Ormazabal, Prieto-Sandoval, Puga-Leal, Jaca (2018); Zamfir, et al. (2017) y Ormazabal, Prieto-Sandoval, Jaca, Santos (2016). En ellas, se realizan encuestas a PYMEs industriales sobre los motivos que han provocado que implanten medidas de economía circular. Los resultados de los estudios arrojan que, de forma mayoritaria, la economía circular se ha implantado por la presión legislativa recibida.

En la misma línea, lacondini, et al. (2015) investiga las principales barreras de la industria para implantar el modelo circular en la región italiana de Emilia-Romagna. Tras el análisis, concluye que las administraciones públicas deben ser los principales actores que lideren el cambio hacia el modelo circular.

Se observa, por tanto, que la administración pública es el stakeholder con mayor influencia en la implantación de economía circular. De hecho, las medidas encaminadas a la gestión de residuos son las que más se está desarrollando porque están apoyadas por políticas públicas y legislación. Ello demuestra que las empresas están desarrollando una estrategia reactiva¹¹ respecto a la economía circular, y que es imprescindible un marco regulatorio que legisle y fomente el modelo económico circular.

5.2. PROPUESTA DE MODELO DE ECONOMÍA CIRCULAR EN FUNCIÓN DE LAS FASES DEL MODELO ECONÓMICO

Tras el análisis de los resultados, se ha logrado hacer una aproximación al modo en que está implantándose la economía circular en las distintas fases del modelo económico. La mayor evidencia encontrada es la relación existente entre dichas fases. Por tanto, y con el fin de sintetizar lo investigado, se propone un modelo de cómo se desarrolla la economía circular en el ámbito empresarial (ver figura 10).

La propuesta realizada se basa en un esquema que sintetiza los elementos más importantes de la implantación de la economía circular en el actual tejido empresarial. En él, se establecen las rutas a seguir por los recursos extraídos del medio natural que se integran en la economía. Una vez introducidos en la economía, es vital el diseño tanto de procesos como de productos, pues a partir de esta fase se establece la vida del recurso tras su uso.

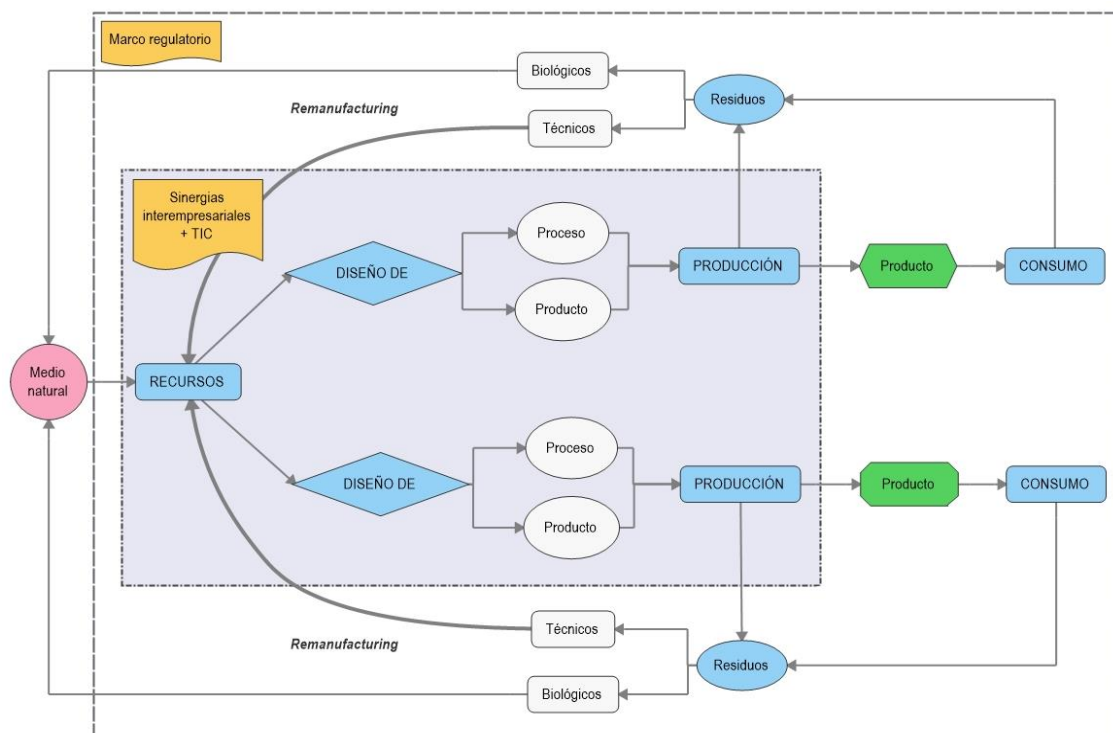
En la fase de producción se generan dos elementos, por un lado, el producto propiamente dicho, y por otro los residuos generados en la fabricación. El producto fabricado se consume, y tras su uso también se convierte en residuo.

A partir de los residuos, es imprescindible realizar una clasificación de los mismos para que sean tratados adecuadamente. Por un lado, los residuos biológicos son devueltos al medio natural sin

¹¹ Estrategia reactiva: Estrategia empresarial que no actúa sobre el entorno, y que solo actúa si se ve presionada por el mismo. (Miles y Snow, 1978)

alterarlos. Sin embargo, los residuos técnicos deben ser reincorporados a la economía. Para ello, es necesario que sean tratados previamente para poder convertirse en nuevos recursos, por lo que es vital el proceso de remanufacturación. Una vez remanufacturados, las empresas disponen nuevamente de recursos sin necesidad de extraerlos del medio natural, reduciendo no sólo el impacto ambiental sino también la inversión en materia prima.

Para lograr que todo el proceso expuesto anteriormente funcione de manera adecuada, es vital el papel de las administraciones públicas, las relaciones interorganizacionales y el apoyo de las TIC. Las administraciones públicas deben centrar sus esfuerzos en crear un marco legislativo que, no sólo regule las actividades pertenecientes a la economía circular, sino que las fomente y favorezca. Además, en un modelo cíclico como este, las relaciones entre empresas deben ser fundamentales, buscando las sinergias especialmente en las fases de diseño y producción.



10. Figura relativa al modelo de economía circular en función de las fases del modelo económico. Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES

La economía circular es la principal alternativa al actual modelo económico, y la transición hacia ella está en pleno auge, por lo que las investigaciones destinadas a facilitar su entendimiento y estado son indispensables. Por esta razón, la realización de este trabajo ha consistido en una revisión de la literatura, que ha tenido como objetivo analizar la literatura científica sobre las medidas que se están desarrollando acordes a la economía circular en las distintas fases del modelo económico.

- La implantación efectiva de la economía circular requiere la adopción de medidas de manera conjunta en las fases del modelo económico, lo que evidencia la interrelación existente entre dichas fases.

- La remanufacturaación es uno de los procesos pertenecientes a la economía circular más relevantes e implantados, pues permite reincorporar los residuos al proceso productivo como nuevos recursos.
- Las relaciones interorganizaciones deben generar sinergias para un intercambio de residuos y recursos eficiente.
- El diseo de procesos y productos debe ser la acción fundamental para implantar la economía circular en su plenitud, pues establece el papel y tareas a realizar por todos los agentes intervinientes.
- Es necesario un marco legislativo en favor de la economía circular debido a que las acciones implantadas por las empresas se han acometido, mayoritariamente, por la presión de las administraciones públicas.

En base a las conclusiones obtenidas, se afirma que el objetivo planteado se ha alcanzado. Debido a que la economía circular es de reciente aparición, los artículos relativos al objetivo planteado son ciertamente escasos. En consecuencia, los resultados alcanzados pueden no ser totalmente extrapolables a la realidad empresarial. Este hecho se considera la principal limitación del presente trabajo.

Con respecto a las líneas de investigación futuras, se plantea la posibilidad de realizar un estudio en función de las fases modelo económico circular, al igual que se ha realizado en este trabajo, mediante encuestas descriptivas a compañías que han implantado medidas de economía circular. Además, al concluir que la interdependencia entre fases es parte fundamental de la economía circular, el estudio de aquellos modelos de negocio que facilitan su implantación se sugiere como prioritario.

En definitiva, la necesidad de un cambio de modelo económico es fundamental para alcanzar el desarrollo sostenible. La economía circular es la principal alternativa al actual modelo lineal. Por tanto, el presente trabajo ha pretendido reflejar la situación actual de la economía circular en función de las fases del modelo económico. Además, se ha propuesto un esquema relativo al funcionamiento de la economía circular, que se espera favorezca la transición hacia un desarrollo más sostenible.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ADEME (2014). Economie circular: notions. Ficha técnica. Recuperado de: <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-technique-economie-circulaire-oct-2014.pdf>
- Alea García, A. (2007). Responsabilidad social empresarial. Su contribución al desarrollo sostenible. *Revista Futuros* 17, Vol. V.
- Alea García, A. (2005). Breve historia de la educación ambiental: del conservacionismo hasta el desarrollo sostenible. *Revista Futuros. Revista Latinoamericana y Caribeña de Desarrollo Sostenible*, 12, Vol III.
- Allesina, G. Pedrazzi, S., Allegretti, F. Tartarini, P. (2017). Spent coffee grounds as heat source for coffee roasting plants: Experimental validation and case study. *Applied Thermal Engineering*, 126, 730-736.

- Álvarez, R., Ruiz-Puente, C. (2017). Development of the Tool Symbiosys to Support the Transition Towards a Circular Economy Based on Industrial Symbiosis Strategies. *Waste Biomass Valor*, 8, 1521 – 1530.
- Boulding, K. E. (1966). The Economics of Knowledge and the Knowledge of Economics. *American Economic Review*, Vol. 56, No. 1/2, Mar. 1, 1966: 1–13
- Bressanelli, G., Androdegari, F., Perona, M. y Saccani, N., 2018. Exploring How Usage-Focused Business Models Enable Circular Economy through Digital Technologies. *Sustainability (Switzerland)*, 10 (3), art. no. 639.
- Brissaud, D. y Zwolinski, P., 2017. The scientific challenges for a sustainable consumption and production scenario: the circular reuse of materials for the upgrading and repurposing of components. *Procedia CIRP* 61,. 663-666.
- Carroll, A.B., (1999) Carroll's pyramid of CSR: taking another look. *Corporate Social Responsibility. Evolution of a definitional construct. Business Society*, vol.38,3. 268 – 295.
- Cerdá, E. y Khalilova, A., 2016. Economía circular. Economía circular, estrategia y competitividad empresarial.
- Charonis, G., 2012. Degrowth, steady state economics and the circular economy three distinct yet increasingly converging alternative discourses to economic growth for achieving environmental sustainability and social equity. *World Economic Association Sustainability Conference*.
- Clampet, J. (2017), *Airbnb vs Hotels Rivals in six charts*. Skift.
- Chertow, M., Ehrenfeld, J., 2012. Organizing self-organizing systems. *J. Ind. Ecol.* 16 (1),13–27.
- ONU. (1987). Nuestro foro Común. Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Recuperado de:
http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
- De Angelis, R. (2018). Business models and circular business models. *Business models in the circular economy*, 45 – 73. Exeter, Reino Unido. Palgrave Pivot.
- De los Rios, I.C., Charnley, F.J.S. (2017) Skills and capabilities for a sustainable and circular economy: The changing role of design. *Journal of Cleaner Production*, 160. 109-122.
- Dixon Frank. (2003). Total Corporate Responsibility. Achieving Sustainability and Real Prosperity. *Ethical Corporation Magazine*, December., 4. Vol. 1.
- Dubois, A., Millán, J.L., Roca, J., (2001). *Capitalismo, desigualdades y degradación ambiental*. Barcelona, España. Ed: Icaria.
- Elkington, J. (1994) Towards the Sustainable Corporation: Win-Win-Win Business Strategies for Sustainable Development. *California Management Review*, 36. 90-100.

Elkington, J., (1998). Accounting for the triple bottom line. *Measuring Business Excellence*, Vol. 2 Issue: 3. 18-22.

Ellen MacArthur Foundation (2015). Hacia una Economía Circular: motivos para una transición acelerada. Recuperado de:

https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive_summary_S P.pdf

Ellen MacArthur Foundation (2012). Towards the Circular Economy, Report vol. 1. Recuperado de: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>

Escobar, B. y González, J.M. (2005). Responsabilidad Social Corporativa: ¿Compromiso u oportunismo? *Revista de Contabilidad*, 16, Vol. 8. 67-98

Franco, M.A., 2017. *Circular economy at the micro level: A dynamic view of incumbents' struggles and challenges in the textile industry*. *Journal of Cleaner Production*, N°168, pp 833 - 845.

Frenken, K., Schor, J., 2017. Putting the sharing economy into perspective. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 23, 3-10.

Eurostat. (2018). Recuperado de: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics/es

Freeman, R.E. (1984). *Strategy Management: A stakeholder Approach*. Boston: Pitman.

Freeman, R.E., Harrison, J.S., Wicks, A.C., Parmar, B.L., De Colle, S. (2010). *Stakeholder Theory: The state of art*. Cambridge.

Friedman, M., (1962) *Capitalism and Freedom*. *University of Chicago Press*.

Frosch, D., Gallopoulos, N., (1989). Strategies for manufacturing. *Sci. Am.* 261 (3), 94–102. *Pollution Prevention Review*, Spring. 167 – 181

Ghisellini, P., C. Cialani and S. Ulgiati (2016), "A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 114, 11-32.

Golinska-Dawson, P., Nowak, A. (2015). The survey on cores supplies in the SME in automotive remanufacturing sector. *Logforum*, n° 11, 1. 51-61.

Hardins, T.(1992). *Industrial Ecology-An Agenda for Environmental Management*

Hilman, A., Keim,G. (2011) Shareholder Value, Stakeholder Management, and Social Issues: What's the Bottom Line?. *Strategic Management Journal*, 2, Vol. 22.

Horrach, P., Socías Salvà, A., (2011). La actitud de las empresas de economía solidaria frente a la divulgación de información sobre sostenibilidad desde el prisma de la teoría de los stakeholders o grupos de interés. *Revista de Contabilidad - Spanish Accounting Review* Vol. 14 - N° Extraordinario, 267-297

- Husted, B., Allen, D. (2009) Strategic corporate social responsibility and value creation: a study of multinational enterprises in Mexico. *Journal of International Business*, 6. Vol. 49.
- Husgafvel, R., Karjalainen, E., Linkosalmi, L., Dahlesto, O. (2016). Recycling industrial residue streams into a potential new symbiosis product e The case of soil amelioration granules. *Journal of Cleaner Production*, 135. 90-96.
- Iacondini, A. Mencherini, U., Passarini, F., Vassura, I., Fanelli, A, Cibotti, P. (2016). Feasibility of Industrial Symbiosis in Italy as an Opportunity for Economic Development: Critical Success Factor Analysis, Impact and Constrains of the Specific Italian Regulations. *Waste Biomass Valor*, 6, 865–874
- Ismail, H.N., Zwolinski, P., Mandil, G., Brissaud, D. (2017). Decision making system for designing products and production systems for remanufacturing activities. *Procedia CIRP*, 61, 212 – 217.
- Instituto Nacional de Estadística. (2017) España en Cifras 2017. Recuperado de: http://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2017/files/assets/common/downloads/publication.pdf
- Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, conservation & recycling* 127, 221-232.
- Kurilova-Palisaitiene, J., Lindkvist, L., Sundin, E. (2015) Towards facilitating circular product life-cycle information flow via remanufacturing. *Procedia CIRP*, 29, 780 – 785.
- Lovins, A., Lovins, H, Hawken, P. *Natural Capitalism : Creating the Next Industrial Revolution*. Little, Brown & Company. Estados Unidos. 1999.
- Liikanen, M., Sahimaa, O., Hupponen, M., Havukainen, J., Sorvari, J. Horttanainen, M. (2017). Updating and testing of a Finnish method for mixed municipal solid waste composition studies. *Waste Management*, 12, 25–33
- Linder, J. and Cantrell, S. (2000) Changing Business Models: Surveying the Landscape. Accenture Institute for Strategic Change.
- Martín, A.M., Aguayo, F., Marcos, M. (2018). Smart eco-industrial parks: A circular economy implementation based on industrial metabolism. *Resources, Conservation and Recycling*, 135. 58-69.
- Mathews, J.A., Tan, H., 2011. Progress towards a circular economy: the drivers and inhibitors of eco-industrial initiative. *Journal of Industrial Ecology*, 15, 435-457.
- McDonough, W., Braungart, M. *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. New York: North Point. 2002.
- Miles R., Snow C. (1978). Organizational Strategy, Structure, and Process. *The Academy of Management Review*. 3, 546-562
- Mollison, B. *Permaculture A Designers' Manual*. Tagari. 1988.

- Mugge, R., Jockin, B., Bocken, N. (2017) How to sell refurbished smartphones? An investigation of different customer groups and appropriate incentives. *Journal of Cleaner Production*, 147, 284-296
- Naredo, J.M. (2006). *Raíces económicas del deterioro ecológico y social*. Madrid, España. Ed: Siglo XXI.
- Nowakowski, P, Mrówczyńska, B. (2018). Towards sustainable WEEE collection and transportation methods in circular economy - Comparative study for rural and urban settlements. *Resources, Conservation & Recycling*, 135, 93 - 107.
- Odum, H.T., 1971. Environment, Power and Society. *Ecological Economics*.
- Östlin, J., Sundin, E., & Björkman, M. (2008). Importance of closed-loop supply chain relationships for product remanufacturing. *International Journal of Production Economics*, 115(2), 336-348
- Ortas Fredes, E., Moseñe Fierro, J.A., (2011). Sostenibilidad en tiempos de crisis, ¿Una apuesta al fracaso o valor en alza? Evidencia del sector energético español. *Revista de Contabilidad - Spanish Accounting Review Vol. 14 - Nº Extraordinario*. 299 - 320.
- Ormazabal. M, Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., Santos, J. (2016). An Overview of the Circular Economy among SMEs in the Basque Country: A Multiple Case Study. *Journal of Industrial Engineering*. 1047-1048
- Ormazabal. M, Prieto-Sandoval, V., Puga-Leal, R., Jaca, C. (2018). Circular economy in Spanish SMEs: challenges and opportunities. *Journal of cleaner production*, 185. 157-167
- Pauli, G. *Blue Economy: 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs*. Paradigm Pubns. 2010.
- Pearce, D.W., Turner, R.K. *Economics of Natural Resources and the Environment*. Londres. 1989.
- Popa, V., Popa, L. (2016) Green Acquisitions And Lifecycle Management Of Industrial Products In The Circular Economy. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 161, 012112
- Porter, M. E. & Kramer, Mark R. (2006) Strategy and Society: The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility. *Harvard Business Review*, Dec. 2006.
- Pullman, M. E., et al. (2009). Food for thought: Social versus environmental sustainability practices and performance outcomes. *Journal of Supply Chain Management*, 45, Vol. 4. 38-54.
- Roca, J. (2000). "La economía, la ecología y la crisis de la economía convencional". En Medina, M. y Kwiatkowsnka, T. (eds.). *Ciencia, Tecnología /Naturaleza, Cultura en el siglo XXI*. Barcelona: Anthropos
- Santiteerakul, S., Sekhari, A., Bouras, A., Sopadang, A., (2015). Sustainability Performance Measurement Framework for Supply Chain Management. *Journal of Product Development*
- Sauvé, S., Bernarda, S., Sloan, P. (2016). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environmental Development*, 17, 48-56.

Shahbazi, S., Wiktorsson, M., Kurdve M., Jonsson, C., Bjelkemyr, M. (2016). Material efficiency in manufacturing: swedish evidence on potential, barriers and strategies. *Journal of Cleaner Production*, 127. 438-450

SHES (2016). Definición de economía colaborativa. Asociación Sharing-España. Recuperado de: <http://www.sharingespana.es/quienes-somos>

Singh, J., Ordoñez, I. (2016). Resource recovery from post-consumer waste: important lessons for the upcoming circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 134. 342-353.

Taylor, F.W. (1911). *The Principles of Scientific Management*. Harper & Brothers, 144.

Toro, D. (2006). El enfoque estratégico de la responsabilidad social corporativa: revisión de la literatura académica. *Intangible Capital*, 14, vol. 2. 338 - 358.

Urbinati, A., Chiaroni, D., Chiesa, V., (2017). Towards a new taxonomy of circular economy business models. *Journal of Clean Production*. 168, 487 – 498

Van Weelden, A., Mugge, R., Bakker, C. (2016). Paving the way towards circular consumption: exploring consumer acceptance of refurbished mobile phones in the Dutch market. *Journal of Cleaner Production*, 113. 743-754.

Wood, D.J. (2008) Corporate Responsibility and Stakeholder Theory: Challenging the Neoclassical Paradigm, en Agle, B.R., Donaldson, T., Freeman, R.E., Jensen, M.C., Mitchell, R., & Wood, D.J. (2008). Dialogue: Towards a superior Stakeholder Theory. *Business Ethics Quarterly*, 18. Vol. 2, 153-190

Wrinkler, H., (2011). Closed-loop production systems e a sustainable supply chain approach. *CIRP J. Manuf. Sci. Technol.* 4, 243 - 246.

Zacho, Mosgaard, Riisgaard (2018). Capturing uncaptured values – A Danish case study on municipal preparation for reuse and recycling of waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 136. 297-305.

Zamfir, A.-M., Mocanu, C., Grigorescu, A. (2017). Circular economy and decision models among European SMEs. *Sustainability (Switzerland)*, 9 (9), art. 1507.

Dahlsrud A., (2008). How corporate social responsibility is defined: an analysis of 37 definitions Corporate Soc. Responsibility Environ. *Manag.*, 15 (1), 1-13.

Dacin P.A., Dacin M.T., Matear M. (2010). Social entrepreneurship: why we don't need a new theory and how we move forward from here. *Acad. Manag. Perspect.*, 24 (3), 37-57.