



**COMILLAS**

UNIVERSIDAD PONTIFICIA



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES  
(ICADE)

**ASPECTOS ÉTICOS DE LA ECONOMÍA  
CIRCULAR COMO MODELO  
ECONÓMICO.**

Mención al panorama español.

Autor: José Ignacio Marqués García.  
Director: José Luis Fernández Fernández.

MADRID | Junio de 2019

José Ignacio  
Marqués  
García

ASPECTOS ÉTICOS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR COMO  
MODELO ECONÓMICO



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN</b> .....	4
<b>ABSTRACT</b> .....	5
<b>1. INTRODUCCION</b> .....	6
<b>1.1 Problemas económicos y ambientales actuales</b> .....	7
<b>2. LA ECONOMÍA CIRCULAR</b> .....	12
<b>2.1 Principios y características</b> .....	18
<b>2.2 Escuelas de pensamiento</b> .....	21
<b>3. ECONOMÍA LINEAL VS. ECONOMÍA CIRCULAR</b> .....	25
<b>4. ECONOMÍA CIRCULAR APLICADA</b> .....	31
<b>4.1 Implantación del modelo</b> .....	32
<b>4.2 Perspectivas económicas</b> .....	41
<b>5. IMPLANTACION DEL MODELO EN ESPAÑA. EJEMPLOS EXISTENTES DE MODELOS EMPRESARIALES.</b> .....	44
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	49
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	51

**RESUMEN.** El presente trabajo trata de realizar una exposición motivada de la situación actual en la que se encuentra el mundo desde el punto de vista económico y ambiental, con especial interés en dos modelos económicos existentes, el modelo lineal y el circular, los cuales presentan efectos muy diversos sobre nuestro planeta. La principal preocupación existente es que se está conduciendo al planeta a unos extremos en los que el uso de los recursos naturales no mantendrá previsiblemente el nivel necesario para la supervivencia de las futuras generaciones. Sin embargo, no solo debemos afrontar la escasez de recursos sino un exceso de residuos pues nuestro sistema productivo está basado en la premisa básica productiva de “reunir-producir-desechar” que describe un proceso en el que los desechos se acumulan al final de la vida útil de los productos y las únicas alternativas son el reciclaje, la re-fabricación o la reutilización.

El modelo lineal no representa un modelo productivo sostenible en el largo plazo y entre las alternativas que surgen, para remediar las externalidades negativas de dicho modelo, encontramos el modelo de la economía circular: un nueva forma de visualizar el proceso productivo donde éste experimenta un cambio radical incorporando al consumidor a lo largo de todas las fases de dicha cadena de valor, manteniendo la creación de valor y mejorando la sostenibilidad de nuestro modelo productivo para con el medio ambiente.

El cambio de modelo supone un cambio en la mentalidad de países, con sus legislaciones, empresas, con sus necesidades económicas y productivas, y consumidores, con sus necesidades de consumo. Los cambios ya se están viendo impulsados por acuerdos y legislaciones nacionales que lo permiten, siendo las empresas las que principalmente están llevando a cabo las transformaciones necesarias para ello.

En España, el desarrollo del modelo productivo circular se encuentra en fases tempranas, a diferencia del resto de países, pero ello no implica que la satisfacción de los retos medioambientales no sea igual, o incluso, más que necesario. El conjunto de los países debe aunar esfuerzos para promover una mayor sostenibilidad en nuestro planeta, como uno de los retos del milenio.

**Palabras clave:** economía circular, sostenibilidad, economía lineal, cadena de valor, residuos, recursos.

**ABSTRACT:** The present work tries to make a motivated exposition of the current situation in which the world finds itself from the economic and environmental point of view, with special interest in two existing economic models, the linear model and the circular model, both of them with very diverse effects on Earth. The main existing concern is that the planet is being driven to extremes in which the use of natural resources will not foreseeably maintain the level necessary for the survival of future generations. However, we must not only face the scarcity of resources but also an excess of waste as our productive system is based on the basic productive premise of "gather-produce-dispose" which describes a process in which waste accumulates at the end of the useful life of products and the only alternatives are recycling, remanufacturing or reuse.

The linear model does not represent a sustainable productive model in the long term and among the alternatives that arise, to remedy the negative externalities of this model, we find the model of the circular economy: a new way of visualizing the productive process where it undergoes a radical change incorporating the consumer throughout all the phases of this value chain, maintaining the creation of value and improving the sustainability of our productive model for the environment.

The change of model supposes a change in the mentality of countries with their legislations, companies with their economic and productive needs, and consumers, with their consumption needs. The changes are already being driven by agreements and national legislation, being the companies the ones who mainly carry out the necessary transformations for this.

In Spain, the development of the circular production model is at an early stage, unlike in other countries, but this does not imply that the satisfaction of environmental challenges is not equal, or even more than necessary. All countries must join forces to promote greater sustainability on our planet, as one of the challenges of the millennium.

**Keywords:** circular economy, sustainability, linear economy, value chain, waste, resources.

## **1. INTRODUCCION.**

El contenido del presente documento se centrará en realizar un análisis de la situación económica y medioambiental en la cual se encuentra el planeta. Este será nuestro punto de partida, en este mismo capítulo, en el cual veremos la inestabilidad de la situación en la que nos encontramos.

Por ello se mostrarán también en este trabajo los modelos económicos que se consideran causa y solución de los problemas expuestos, la economía lineal y la economía circular. Con el fin de introducirnos en el tema, haremos una revisión del modelo circular con una aproximación a sus fundamentos, sus principios, las escuelas de pensamiento dentro del movimiento en el capítulo segundo de la presente obra.

Posteriormente en el capítulo tercero enfrentaremos ambos modelos y los diferenciaremos para a continuación, una vez explicados límites del modelo lineal, estudiar como puede llevarse a cabo la implantación del modelo circular, así como analizar las perspectivas económicas, ambientales y sociales de este.

Finalmente realizaremos un breve análisis de la situación en la que se encuentra la implantación del modelo circular en España, mencionando ejemplos de empresas que han optado por adentrarse como pioneros en la economía circular, tratando de buscar así no solo los posibles beneficios que puedan obtener a nivel empresarial, sino por el bien común.

Para ello nos basaremos, fundamentalmente en el análisis de las principales fuentes de información sobre el tema como son los textos de las principales sociedades involucradas en el movimiento circular como la Fundación Cotec en España o la Fundación Ellen MacArthur. También estudiaremos el contenido de Convenios, Acuerdos y demás tratados y textos supranacionales. Todo ello será acompañado de un gran elemento casuístico y práctico, analizando supuestos reales de empresas o sociedades que han aplicado las directrices de una economía circular.

## 1.1 Problemas económicos y ambientales actuales

Vivimos en un mundo en el que el capitalismo es el sistema económico predominante en base al cual los seres humanos se relacionan entre sí y se relacionan frente a los demás. El establecimiento de dicho sistema en la sociedad moderna tiene unas consecuencias principales: las inmediatas son las de naturaleza económica, el libre mercado (uno de los fundamentos del capitalismo) fomenta la libre competencia y esta a su vez origina desigualdades entre los individuos que participan en el sistema<sup>1</sup>. A su vez, estas consecuencias inmediatas tienen otro tipo de consecuencias derivadas, de naturaleza medioambiental<sup>2</sup>, que a largo plazo son las que más gravemente afectan, no solo a los sujetos intervinientes en las relaciones económicas capitalistas, sino a terceros ajenos a dichas relaciones, de forma que las desigualdades económicas que surgen entre individuos a través del propio sistema generan a su vez desigualdades en otros individuos<sup>3</sup>

Las repercusiones medioambientales del sistema económico capitalista tienen su origen en la forma que tiene este sistema de producir los bienes y servicios necesarios para la satisfacción de las necesidades humanas, y en el establecimiento de lo que para este sistema económico deben ser las grandes preguntas a las que todo economista deba dirigir su atención<sup>4</sup>:

1. ¿Qué causa que la producción económica crezca y fluctúe?,
2. ¿Qué causa el desempleo?,
3. ¿Qué causa la inflación?, o
4. ¿Cómo se determinan los tipos de interés?, entre otras.

Estas preguntas tienen en común, por una parte, la categoría a la que pertenecen, la macroeconomía, y por la otra, la exclusión de la naturaleza y el medio ambiente del foco de atención. Todas ellas preguntan a los economistas como mantener la economía funcionando, pero ninguna de ellas se pregunta sobre las externalidades negativas de la propia economía.

---

<sup>1</sup> Samuelson, P. (1948). *Economics: An introductory Analysis*, 1.<sup>a</sup> ed, Nueva York, McGraw-Hill, Pág. 262-264

<sup>2</sup> Raworth, K. (2018). *Economía Rosquilla*. Ed. Paidós. Pp. 48-49

<sup>3</sup> Raworth, K. (2018). *Economía Rosquilla*. Ed. Paidós. Pp. 157

<sup>4</sup> Raworth, K. (2018). *Economía Rosquilla*. Ed. Paidós. Pp. 45-47

Tanto los problemas y consecuencias negativas del sistema productivo capitalista, tanto como las preguntas que se plantean los economistas tienen en común el concepto de la “Cadena de Valor<sup>5</sup>” lo que bien resume Michael E. Porter en su desarrollo del concepto de forma que las empresas disponen de los recursos necesarios para producir los bienes y servicios que ponen a disposición de los consumidores a través de los canales de distribución, para que éstos, tras hacer un uso o desgaste de los mismos, acabe desechándolos por la finalización de dicho uso o por la aparición de dicho desgaste, para volver a adquirir de nuevo otros bienes o servicios que satisfagan de nuevo sus necesidades<sup>6</sup>. De esta forma, se crea un ciclo en el consumo de bienes y servicios, (llamado la “Economía Lineal”) y un consumo de los bienes y recursos necesarios para producir dichos bienes y servicios que de forma derivativa acaban generando durante todo este proceso repetitivo una serie de desperdicios que no son aprovechados de forma eficiente para su reciclaje y reutilización<sup>7</sup>.

Según el Eurostat podemos ver datos referentes a la generación y al tratamiento de los residuos. En 2014 la cifra total de residuos generada en la Unión Europea fue de 2.509 millones de toneladas repartidos entre distintos sectores o ámbitos. Del total de los residuos generados el 28,1% se produjeron en las actividades de minería, el 10,2% en la industria manufacturera, el 3,7% en la obtención de energía, el 34,7% en la construcción (incluyendo también actividades de demolición) y finalmente, el 8,3% son residuos procedentes de los hogares de los habitantes. El resto, un 14,9% queda encuadrado en un conglomerado denominado “otras actividades económicas”. Si bien estos datos pueden parecer algo abstractos debido a la dificultad de percibir tales cantidades, cabe decir que la media de residuos generados en 2014 por habitante de la Unión fue de 4.931 kilos<sup>8</sup>.

Por otro lado, vemos como el tratamiento de residuos fue en el mismo año en la Unión Europea fue de 2.320 millones dato, a primera vista engañoso por dos motivos: incluye

---

<sup>5</sup> Porter, M. E. (2015). *Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Grupo Editorial Patria.

<sup>6</sup> Porter, M. E. (2015). *Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Grupo Editorial Patria.

<sup>7</sup> Organización Mundial de Comercio (2010). *Informe sobre el comercio mundial. B: Recursos naturales, definiciones, estructura del comercio y globalización*. <https://www.wto.org>

<sup>8</sup> Eurostat (2017). *Estadísticas sobre residuos*. Bruselas: Eurostat.

importaciones de residuos a la UE y entiende por tratamiento de residuos su transporte a vertederos que representa el 47,4% de los residuos, que si sumamos un 6,2% destinado a la incineración vemos como más de la mitad de los residuos son eliminados de forma dañina<sup>9</sup>.

En cuanto a los residuos urbanos que son aquellos donde los consumidores pueden llegar a tener una mayor influencia, pues el destino de dichos residuos depende en gran medida de ellos apreciamos como según los datos del Eurostat hay grandes diferencias entre la producción media por habitante de los distintos países, con una media de 482 kilos por habitante de la Unión Europea. Podemos ver como hay países en los que la eliminación de residuos en vertederos, considerado como un método dañino, es muy elevada en países como Malta (92%) Grecia (82%) Rumanía (80%) mientras que en países como Suecia, Bélgica o Alemania apenas se destina un 1% de los recursos a vertederos, siendo las tasas de reciclaje y compostaje en estos países de 49% 54% y 66% respectivamente<sup>10</sup>.

Uniendo dichos datos con el diseño de los procesos productivos tal y como están implementados en la actualidad, en el que se extraen recursos, se procesan y se generan residuos<sup>11</sup>, no es extraño llegar a la conclusión de que la economía lineal capitalista tendrá, pese a los esfuerzos por mitigar las externalidades de la misma, consecuencias medioambientales de extrema gravedad. Si los recursos de los que dispone nuestro planeta no fueran finitos, el sistema productivo actual tan solo plantearía esta serie de problemas, sin embargo, los recursos de los que disponemos son finitos y en todas las ocasiones en las que se produce nos enfrentamos al mismo problema: la escasez.

Esta escasez proviene tanto del agotamiento de los recursos naturales como del crecimiento de la población mundial. Respecto a la primera causa, vemos como resultan más problemáticos aquellos recursos no renovables como pueden ser los combustibles fósiles o los minerales mientras que, los recursos llamados renovables, aún regenerándose, los problemas surgen cuando la capacidad de regeneración de la

---

<sup>9</sup> Eurostat (2017). *Estadísticas sobre residuos*. Bruselas: Eurostat.

<sup>10</sup> European Parliament (2018) *Waste management in the EU: infographic with facts and figures*. Estrasburgo: Parlamento Europeo.

<sup>11</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 3: Accelerating the scale-up across global supply chains*. Pp. 12-14

naturaleza es superada por el consumo humano.<sup>12</sup> Es aquí donde entra en juego el segundo factor, el crecimiento de la población.

Según los estudios realizados por la Organización de las Naciones Unidas de seguir con la tendencia actual en el consumo de recursos podría producirse que, en el momento que la población mundial alcanzase la cifra de 9.700 millones de habitantes (cifra prevista para este mismo siglo por la propia ONU) se requeriría una cantidad similar a la que existe en tres de nuestros planetas, dato que hace ver la insostenibilidad del sistema de consumo y producción actual<sup>13</sup>. Las consecuencias de este aumento poblacional tendrán su efecto en el medio ambiente y si no se aplican correctivos al sistema productor capitalista, a la escasez que fundamenta la idea básica del estudio de la economía y a los métodos del tratamiento de residuos urbanos, el aumento poblacional y la demanda de bienes y servicios pueden quebrar el equilibrio entre el medio ambiente y la economía.

No solo nos encontramos ante un problema de exceso de desperdicios, residuos y contaminación, sino que a la vez tenemos que hacer frente a la escasez de nuestros recursos naturales, de manera que, aún tratándose de dos problemas quien resulta perjudicado es, siempre, la naturaleza y su doble función como suministradora de recursos y receptor de desperdicios<sup>14</sup>.

Todo ello da lugar a una situación que queda resumida de una forma tan clara como alarmante en la siguiente frase: “del mismo modo que un cáncer que crece sin cesar destruye finalmente los sistemas que sustentan su vida al destruir a su huésped, una economía global en continua expansión destruye lentamente a su huésped: el ecosistema Tierra”<sup>15</sup>.

Es necesario por tanto repensar el concepto de la economía, desarrollar una economía que sea sostenible y que entre en un equilibrio dinámico entre los individuos, el medio

---

<sup>12</sup> Camacho Laraña, I., Fernández Fernández, J., Gonzalez Fabre, R., & Miralles Massanés, J. (2017). *Ética y responsabilidad empresarial*. Bilbao: Desclée de Brouwer.

<sup>13</sup> Banco Mundial (2016). *Dos planetas más para poder vivir en este*.

<sup>14</sup> Martínez Aller, J. Roca Jusmet, J. *Economía ecológica y política ambiental*. Ed Fondo de cultura económica, México.

<sup>15</sup> Brown, L. R. (1998): *El futuro del crecimiento*. Barcelona. Ed. Icaria.

ambiente y la propia economía<sup>16</sup>, superar una economía que prioriza el PIB y su crecimiento sacrificando todo lo demás como la sostenibilidad medioambiental<sup>17</sup> y transformar el proceso productivo capitalista en un proceso de desarrollo sostenible que sea capaz de satisfacer las necesidades y aspiraciones de los ciudadanos manteniendo el crecimiento, en definitiva: reinventar la rueda y la economía, transformando la economía lineal en economía circular.

---

<sup>16</sup> Raworth, K. (2018). Economía Rosquilla. Ed. Paidós. Pp. 62

<sup>17</sup> Fioramenti, L. (2013). Gross Domestic Problem: The Politics Behind the World's Most Powerful Number. Ed. Zed Books. Pag. 51

## 2. LA ECONOMÍA CIRCULAR

La Economía Circular es un nuevo modelo revolucionario cuyo auge de su desarrollo práctico se ha llevado a cabo durante la última década. La economía circular supone una innovación disruptiva del modelo económico y productivo actual: introduciendo la posibilidad de que el consumo de los seres humanos no suponga una generación continua de elementos desechables o residuos, cuyos materiales no puedan ser aprovechables nuevamente por la economía, reduciendo así el impacto que tiene el proceso productivo y el consumo en el medio ambiente<sup>18</sup>.

Esta gran modificación que supone la economía circular está enfocada hacia los orígenes de cualquier sistema productivo: los recursos, incluyendo en esta categoría no solo los recursos materiales (suelo y materiales), sino también los recursos energéticos (agua y energía)<sup>19</sup>. Así, regenerando el diseño de dichos sistemas, se puede mantener el valor de los recursos utilizados en la fabricación de bienes y servicios limitando el consumo de esos mismos bienes y servicios, y paralelamente, minimizando las externalidades negativas que dichos consumos de materias primas y energía producen en el medio ambiente, el clima y la salud humana<sup>20</sup>.

Sin embargo, el concepto de la economía circular no se propone únicamente para atender a los objetivos a nivel macroeconómico de la economía, manteniendo la creación de valor y de puestos de trabajo, el bienestar y la prosperidad, sino también para responder a los desafíos globales como el cambio climático, la sostenibilidad y la preservación de la biodiversidad; fortaleciendo de esta forma una innovación desde una perspectiva ecosistémica e intentando evitar el colapso que las dinámicas gemelas del aumento de la desigualdad social y la intensificación de la degradación ecológica dejan huella en nuestro entorno<sup>21</sup>.

---

<sup>18</sup> Fundación COTEC (2016). *Situación y evolución de la economía circular en España*.

<sup>19</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Pp. 13-14

<sup>20</sup> Fundación COTEC (2016). *Situación y evolución de la economía circular en España*.

<sup>21</sup> Raworth, K. (2018). *Economía Rosquilla*. Ed. Paidós. Pp. 163-164

Para llevar a cabo una transición hacia la economía circular es fundamental utilizar la ciencia apropiada y que dicha ciencia esté adaptada a los contextos y recursos locales, combinando tecnologías avanzadas y conocimiento tradicional<sup>22</sup>. Para fortalecer este cambio, es necesario desarrollar sistemas integrados de evaluación que se adapten a las nuevas políticas y legislaciones económicas.

Estos primeros avances que se realizaron en pos de una mayor sensibilidad medioambiental podemos encontrarlos en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano de 1972 cuyo resultado fue la aprobación de la Declaración de Estocolmo. El elemento clave de dicha Declaración fue la consideración de el medio ambiente como un doble derecho–obligación, pues es un derecho fundamental de todo ser humano y a la vez supone una obligación de protegerlo para las generaciones venideras<sup>23</sup>.

Tras la Conferencia de Estocolmo y sin animo de ser exhaustivos en el análisis de todos los cumbres y convenios celebrados en torno al medio ambiente, sí que podemos destacar la Cumbre de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992 y el fruto de dicha cumbre, la Declaración de Río o también llamada Carta a la Tierra donde se enuncian 27 principios. En ellos se reconoce la necesidad de actuar desde la cooperación de los gobiernos de los distintos estados para afrontar un mal global. Del mismo modo se llega a una conclusión que, si bien ya existía, en este momento se hace más patente y es la insostenibilidad del sistema de producción y desarrollo actual, el cual resulta incompatible con el cuidado medioambiental<sup>24</sup>.

Algunas de las políticas más recientes han sido desarrolladas a nivel europeo, destacando entre todas ellas (i) el “Plan de Acción de la Unión Europea (UE) para la Economía Circular”<sup>25</sup> y (ii) el Acuerdo de París<sup>26</sup>, preparado y elaborado juntamente con “la Agenda

---

<sup>22</sup> Fundación COTEC (2016). *Situación y evolución de la economía circular en España*.

<sup>23</sup> Organización de las Naciones Unidas (1972). *Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano. Declaración de Estocolmo*.

<sup>24</sup> Camacho Laraña, I., Fernández Fernández, J., Gonzalez Fabre, R., & Miralles Massanés, J. (2017). *Ética y responsabilidad empresarial*. Bilbao: Desclée de Brouwer.

<sup>25</sup> Comisión Europea. *Hacia una economía circular*.  
[https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy\\_es](https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy_es)

<sup>26</sup> Organización de las Naciones Unidas (2015) *Acuerdo de París*.

2030 para el Desarrollo Sostenible por la Convención Marco de Naciones Unidas por el Cambio Climático”<sup>27</sup>.

En primer lugar, el Plan de Acción Europeo se trata de un proyecto comunitario que engloba 54 medidas con las que se pretende “cerrar el círculo del ciclo de vida de los productos” a la vez que se impulsa la economía y la competitividad mundial de los países miembros. El sentido teleológico del Plan es, por tanto, la consecución de un cambio profundo y radical en el modelo productivo mediante la implantación del concepto y los caracteres de la economía circular en el proceso productivo. Si bien se han establecido las 54 medidas mencionadas el plan prevé una serie de sectores a los cuales se otorga una importancia preponderante como son los residuos plásticos debido al especial impacto medioambiental que producen, los residuos alimentarios, o las materias primas críticas<sup>28</sup>.

Al mismo tiempo, dicho Plan de Acción también contempla la concurrencia de los diferentes sujetos que actúan en la economía para llevar a cabo su objetivo. Los gobiernos deben impulsar legislaciones nacionales que permitan alcanzar dicho objetivo, mientras que las empresas deben llevar a cabo los desarrollos necesarios en su cadena de valor que permitan implantar dicho modelo económico, colaborando con las demás empresas de su entorno para lograr una mejor y más rápida consecución de dicho objetivo.<sup>29</sup> Como conclusiones del Plan de Acción se extrae la idea de que la transición hacia la economía circular construyendo así<sup>30</sup>:

- Una economía humana al servicio del medio ambiente, donde el foco se sitúe sobre la escasez existente en cuanto a los recursos del planeta,
- Una economía moldeable y resistente a los cambios que se den en los grandes mercados bursátiles y financieros,

---

<sup>27</sup> Fundación COTEC (2016). Situación y evolución de la economía circular en España.

<sup>28</sup> Comisión Europea. *Hacia una economía circular*. [https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy\\_es](https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy_es)

<sup>29</sup> Asamblea General de las Naciones Unidas (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Nueva York

<sup>30</sup> Fundación COTEC (2016). Situación y evolución de la economía circular en España.

-Una economía eficiente a nivel productivo que mantenga la creación de valor de dicho proceso productivo mientras lleva a cabo cambios y reformas radicales de su modelo productivo.

Por su parte, la “Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”,<sup>31</sup> establece 17 objetivos repartidos en un total de 169 metas que, si bien no todos ellos tienen que ver con el tema a tratar en el presente trabajo, debido a la importancia de la iniciativa, y sobre todo, el hecho de que algunos de los objetivos se corresponden con el ámbito de la sostenibilidad ecológica y económica, resulta de obligada mención. Concretamente el objetivo 12 sobre la Producción y el Consumo responsable presenta una estrechísima relación con el concepto de economía circular pues, por ejemplo, la meta 5 del objetivo establece como prioridad *“De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización”*<sup>32</sup>.

Si se desea alcanzar un sistema económico que no limite el bienestar y la prosperidad de las generaciones futuras y ponga remedio al camino hacia el abismo que representa el aumento de la temperatura a nivel global es necesario dar una inmensa cantidad de pasos para cumplir los objetivos dispuestos en los acuerdos cumbres y demás textos mencionados. Sin embargo, vemos como se están dando los primeros pasos en pos de lograr dicha sostenibilidad económica y medioambiental. Podemos traer a colación una frase que resume esta idea: *“Debemos adoptar con decisión las primeras medidas que nos encaminen hacia un futuro sostenible, con dignidad para todos. Nuestro objetivo es la transformación. Debemos transformar nuestras economías, el medio ambiente y nuestras sociedades. Debemos cambiar nuestra forma de pensar, nuestra conducta y nuestros hábitos destructivos. Debemos apoyar la integración de ciertos elementos esenciales: la dignidad, las personas, la prosperidad, el planeta, la justicia y las alianzas”*<sup>33</sup>.

---

<sup>31</sup> Asamblea General de las Naciones Unidas (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Nueva York

<sup>32</sup> Asamblea General de las Naciones Unidas (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Nueva York

<sup>33</sup> Asamblea General de las Naciones Unidas (2014) *El camino hacia la dignidad para 2030: acabar con la pobreza y transformar vidas protegiendo el planeta. Informe de síntesis del Secretario General sobre la agenda de desarrollo sostenible después de 2015*.

Con el fin de materializar el fenómeno de la economía circular es necesario que las definiciones teóricas estén apoyadas en nuevos modelos de negocio pues serán estos quienes realmente lo lleven a la práctica a través de sistemas enfocados en el reciclaje o la reutilización de los recursos y productos elaborados.

Una vez fijado que los organismos nacionales e internacionales han fijado el marco y establecido unas pautas y objetivos para la consecución de la correcta implantación del modelo económico circular, vemos que estos deben ser acatados por los agentes económicos, pues son estos a quienes van principalmente dirigidos. La comisión europea establece como agentes económicos del cambio a las empresas y los consumidores finales<sup>34</sup>. Por un lado, advertimos cómo los consumidores tienen un papel fundamental, pues influyen directamente en la posibilidad de avanzar hacia la economía circular. Vemos como es necesario por tanto una campaña de concienciación encaminada a modificar la percepción de los productos, conocer la huella ecológica de todo aquello que consumen y, en definitiva, que estos adapten una mayor responsabilidad<sup>35</sup>.

El otro actor económico que cobra una importancia fundamental en la implantación de la economía circular son las empresas. Son las empresas quienes realizan el diseño de los productos, quienes los elaboran, quienes consumen materias primas y quienes general, en mayor o menor medida, externalidades negativas. Hablaremos de todo ello en los siguientes apartados del trabajo, sobre la implantación del modelo económico, así como en las diferencias entre economía lineal o circular. Vemos como se hace una referencia a las empresas en general, incluyendo a pequeños empresarios o a grandes multinacionales pues debe ser una iniciativa que englobe a todas ellas. Por un lado, un modelo circular puede resultar más asequible de introducir en cadenas de valor más sencillas propias de las pequeñas empresas, dando lugar a numerosas iniciativas. Del mismo modo, los grandes cambios en las empresas de mayor tamaño pueden suponer una mayor inversión a la hora de modificar el sistema productivo pero los beneficios podrán ser mayores.

---

<sup>34</sup> Comisión Europea (2015). *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular*. Pág. 2.

<sup>35</sup> Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Ministerio de Industria, Economía y Competitividad (2018). *España circular 2030. Estrategia española de economía circular*. Pág. 89.

Por citar algún ejemplo de estas grandes empresas, podemos destacar a nivel nacional Mercadona. La cadena de distribución valenciana ha apostado por un modelo ecológico y sostenible siendo uno de los referentes a nivel nacional. Vemos como presenta con carácter bienal una memoria ecológica donde hace referencia a todas las medidas que forman parte de su Modelo de Gestión Ambiental el cual puede agruparse en tres grandes ámbitos Optimización logística, Eficiencia energética y Gestión de residuos, así como una serie de Compromisos en materia ecológica<sup>36</sup>. Vemos como una de las medidas más recientes a la hora de realizar el presente trabajo ha sido la eliminación de las bolsas de plástico de un único uso que han sido sustituidas por bolsas de tela, bolsas de plástico recicladas de los propios residuos procedente de los embalajes de la compañía.

A nivel comunitario podemos destacar la encomiable labor realizada por la empresa Ford en su esfuerzo por implantar un modelo circular de producción que ha dado lugar a importantes resultados. En 2015 ya se tomaron un primer paquete de medidas encaminadas a reducir tanto el consumo energético como el uso de agua y las emisiones de dióxido de carbono. Sin embargo, cabe destacar aún más los resultados obtenidos por el proyecto Zero Waste to Landfill a través de un rediseño de la producción, el reciclado de los residuos o incluso el uso de los mismos en un nuevo combustible alternativo en el cual se está investigando. No cabe duda del éxito de dicho proyecto ya que tan solo en un lustro se ha conseguido reducir los desperdicios que van a parar a los vertederos de 6.000 toneladas a 0 en sus 12 plantas de producción en Europa, una de ellas en Valencia<sup>37</sup>.

Finalmente, para favorecer esta transición basada en la innovación ecosistémica, es también necesario fortalecer las comunidades y redes locales y el desarrollo de distritos, sobre todo a nivel local y regional, para favorecer los intercambios de energía, material, información, conocimiento y recursos de manera simbiótica<sup>38</sup>.

---

<sup>36</sup> Mercadona (2017) *Memoria de Medio Ambiente*.

<sup>37</sup> Tejedo Orts, J. (2017) *Cómo fabricar automóviles y reciclar recursos al mismo tiempo*.

<sup>38</sup> Raworth, K. (2018). *Economía Rosquilla*. Ed. Paidós.

## 2.1 Principios y características

Ya hemos visto que en Europa se están dando los primeros pasos a nivel legislativo en cuanto a la implantación del modelo productivo basado en la Economía Circular. Algunas de las empresas de las que hemos hablado están intentando reproducir los principios que inspiran la Economía Circular en sus modelos de negocios, pero tal y como hemos visto, la forma de hacerlo de cada empresa difiere de las demás.

Es por ello que debemos resumir cuáles son los principios que rigen la Economía Circular, para en posteriores epígrafes desarrollar bien su concepto y entender el origen del mismo

La economía circular está basada en los siguientes principios<sup>39</sup>:

- Diseño de la prevención de residuos: El diseño de los productos y servicios se puede y se debe concebir de manera que sea posible reducir la generación de desechos y residuos a través de una mejora en los procesos tecnológicos necesarios para diseñarlos y producirlos. La reutilización del producto o servicio al acabar su vida útil conlleva una transformación en la forma de crear valor añadido a través de los procesos de producción. Además, podemos ver como ciertos diseños pueden influenciar y modificar la predisposición hacia el reciclaje<sup>40</sup>.
- Construcción de resiliencia a través de la diversidad: El nuevo diseño de los productos que permita alargar su vida útil tiene que poder adaptarse a las posibles utilidades que tenga el mismo a lo largo de sus distintos ciclos de vida. Se debe pensar en la sustitución de los elementos que los integren por otros elementos y en mejorar su funcionalidad a través de una reducción de la llamada obsolescencia programada.

---

<sup>39</sup> Fundación COTEC (2016). *Situación y evolución de la economía circular en España*.

<sup>40</sup> Zamorano, M., Molero, E., Grindlay, A., Rodríguez, M. L., Hurtado, A., & Calvo, F. J. (2009). *A planning scenario for the application of geographical information systems in municipal waste collection: A case of Churriana de la Vega (Granada, Spain)*. *Resources, Conservation and Recycling*, 54(2). Pág. 123–133.

- Uso de energías renovables: En cualquier proceso productivo, además de los materiales necesarios para producir, se consumen recursos energéticos. Dada la disponibilidad limitada de los recursos fósiles o no renovables, la mejora del proceso productivo tiene que integrar un cambio en el uso de fuentes energéticas, enfocado hacia las energías renovables, cuya fuente de origen es ilimitada. Además, permite reducir el impacto medioambiental y las externalidades negativas que plantea el proceso productivo de la Economía lineal, como la emisión de gases de efecto invernadero, los vertidos tóxicos y la generación de residuos cuyo impacto medioambiental se posterga décadas o incluso centenares de años<sup>41</sup>.
  
- Los residuos son comida: En referencia a los residuos de los que hablamos en el punto anterior, la Economía circular plantea un cambio en la manera de entender los residuos y los desechos. Éstos pueden adaptarse a un nuevo producto, reduciendo el uso de recursos y materiales necesarios para producirlos. Es necesario un cambio de mentalidad que permita no rechazar los desechos o los componentes de los productos que lleguen al final de su vida útil porque su reutilización a través de mejoras tecnológicas puede aprovechar de una industria a otra. Vemos como esta idea queda claramente recogida en la obra “*Cradle to cradle*” donde se expresa de forma concisa: “*waste equals food*”<sup>42</sup>.
  
- Pensamiento en sistemas: la utilización de los productos o desechos de una industria en otra, donde las diferentes empresas e industrias se relacionen entre sí como un gran sistema conectado. Todo ello orientado a la circularidad y la transformación tecnológica y medioambiental. No solo se plantea un cambio frente a la forma de producir respecto a empresas, considerándolas individuales, sino también respecto a la forma de producir del conjunto de empresas de una industria y al conjunto de industrias de una economía.

---

<sup>41</sup> Cansino, J. M., Sánchez-Braza, A., & Rodríguez-Arévalo, M. L. (2015). *Driving forces of Spain's CO2 emissions: A LMDI decomposition approach*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 48, 749–759. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.011>

<sup>42</sup> Braungart, M., and W. McDonough (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. North Point Press

- Pensamiento local: de la misma forma que ocurre en el mundo natural y animal, los seres humanos nos organizamos en comunidades y éstas están influenciadas las unos de las otras. Por ello tenemos una relación de proximidad dinámica que se va alterando con el paso del tiempo. Gracias a esa relación dinámica de proximidad es posible alterar las pautas de los grupos de personas que componen dichas comunidades de forma que se aprovechen al máximo los recursos disponibles y se favorezca la capacidad creativa e innovadora social<sup>43</sup>.
- Pensamiento en cascadas: la Economía Circular está basada en la posibilidad de las empresas de aumentar el valor añadido de un material utilizado en el proceso productivo a través de la definición de sus condiciones concretas para intentar, al final de su vida útil o su desecho, reintroducirla en otro producto cuyo ciclo de vida aún no se haya agotado o en otro producto con usos distintos, diversificando así los destinos que puede tener dicho material.
- Enfoque en el rendimiento: el proceso productivo debe basarse en sinergias incrementando así la nueva creación de valor añadido.

---

<sup>43</sup> Zamorano, M., Molero, E., Grindlay, A., Rodríguez, M. L., Hurtado, A., & Calvo, F. J. (2009). A planning scenario for the application of geographical information systems in municipal waste collection: A case of Churriana de la Vega (Granada, Spain). *Resources, Conservation and Recycling*, 54(2), 123–133.

## 2.2 Escuelas de pensamiento

El concepto de economía circular tiene orígenes muy arraigados y no se puede rastrear hasta una sola fecha o autor. Sin embargo, sus aplicaciones prácticas a los sistemas económicos modernos y los procesos industriales han cobrado impulso desde fines de la década de 1970

Los pilares de lo que se define a día de hoy como Economía Circular tiene su origen en el pensamiento de una serie de autores que desde la segunda mitad de los años setenta han ido realizando aportaciones a dicho concepto, algunos de ellos incluso de una forma involuntaria, creando lo que en la actualidad se define como : una economía restaurativa de forma que pretende reintegrar la economía en una forma sostenible de producción, que preserve los ecosistemas a la vez que ayuda a crear prosperidad, que se apoye en el uso de energías renovables y disminuya los desperdicios generados a la vez que maximice la utilidad de los medios, procesos e infraestructuras ya existentes<sup>44</sup>.

Uno de los primeros autores a quien podemos atribuir la idea de economía circular fue William R. Stahel en 1976. A él se le atribuye el concepto de Ciclo económico, base de la economía circular. Es a través de estos ciclos económicos que puede lograrse una reducción de la tasa de desempleo, una disminución de las materias primas consumidas y los residuos generados en el proceso a la vez que se puede lograr un incremento de la competitividad aumentando a su vez la durabilidad de los productos gracias a ese ciclo económico<sup>45</sup>. Veremos como este autor tiene una importancia capital en el movimiento como precursor, ya que consiguió influenciar a otros autores.

La siguiente aportación que se realizó al glosario de la Economía Circular vino de la mano de Bill Mollison y David Holmgren quienes en torno a 1978 introdujeron la idea de la “permacultura” Esta idea de permacultura se centra en lograr un diseño funcional de los productos basándose en los principios ecológicos que permiten el equilibrio entre los ecosistemas naturales, la vida que los habita y los recursos que producen (alimento,

---

<sup>44</sup> Sun Institut, McKinsey Center for Business and Environment, Ellen Mac Arthur Foundation (2015). *Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe*. Pp. 43-50

<sup>45</sup> Stahel, W.R., (1992). *The Limits to Certainty, Facing Risk in the New Service Economy, 1989/92*. Kluwer Academic Publishers.

energía, agua, refugio y reciclaje de residuos). Promulgaban por tanto un sistema de producción similar al sistema que tiene la naturaleza a través de los animales, plantas y ecosistemas naturales en su conjunto, así como la interacción de los individuos interconectados entre ellos con los recursos disponibles dentro de dicho ecosistema<sup>46</sup>. La “permacultura” hace referencia también a los seres humanos y sus asentamientos en zonas en las que los recursos necesarios para la vida son escasos, donde los principios que la regulan la permacultura -la cooperación entre los individuos que habitan en un ecosistema con el propio ecosistema- se acentúan y se hace más necesario todavía profundizar en la aplicación de dicho concepto, por lo que entornos o ecosistemas o , en términos económicos, sistemas económicos que los recursos sean escasos obligan a una mayor aplicación de los principios que la regulan, tal y como ocurre en el sistema de economía lineal<sup>47</sup>.

La siguiente aportación la realizó Robert Alan Frosch en los años 80 con la creación del concepto de “Ecología Industrial”<sup>48</sup>. Frosch entendía que se podía establecer analogías entre la industria y la naturaleza, obteniendo un sistema industrial ecológico en el que no solo sería posible minimizar las externalidades negativas de los procesos productivos, sino que se aprovecharían los residuos generados. Su analogía versa sobre como en los sistemas ecológicos naturales se establecen conexiones entre todos los miembros que lo forman siendo así que unos se aprovechan de los desperdicios de otros. Por supuesto que en el momento en el que Frost teorizó sobre las consecuencias positivas de lo que en la actualidad era un sistema industrial basado en el modelo circular no existía ningún empresario que hubiera planteado en la práctica dichas ideas teóricas pero sí se empieza a vislumbrar los siguientes pasos en la teoría de la economía circular: la “Simbiosis Industrial”, como parte del campo emergente de la ecología industrial, la cual involucra a industrias tradicionalmente separadas en un enfoque colectivo de la ventaja competitiva

---

<sup>46</sup> Mollison, B., Holmgren, D., (1978). *Permaculture One: A Perennial Agriculture for Human Settlements*. Melbourne: Transworld.

<sup>47</sup> Mollison, B., et al. *Permaculture: a designer's manual*. Permaculture: a designer's manual., 1988.

<sup>48</sup> Frosch, R. A. (1992). *Industrial ecology: a philosophical introduction*. *Proceedings of the national academy of sciences*, 89(3), 800-803.

que implica la colaboración y sinergias que crea el intercambio físico de materiales, energía, agua y otros recursos o productos<sup>49</sup>.

A finales de los años 80, las teorías de William R. Stahel influenciaron a otros pensadores que prosiguieron el desarrollo de sus ideas. Es así como surge una nueva teoría denominada “*cradle to cradle*” fruto de William McDonough y Michael Braungart. El significado en español sería de la cuna a la cuna<sup>50</sup>. Esta teoría tiene una gran repercusión dentro de la economía circular, pues asume que es necesaria una reestructuración o rediseño de los procesos productivos centrados en un modelo lineal en el que se extraen recursos para crear productos que acaban convertidos en residuos. Se opone así al denominado “*cradle to grave*” o de la cuna a la tumba. Por tanto, es necesario reducir los residuos que se generan, aumentando su valor añadido cada vez que acaben su ciclo de vida útil y utilizando las energías renovables como fuente de energía limpia y respetuosa con el medio ambiente<sup>51</sup>. En este razonamiento encontramos la idea del “Ciclo económico” que introdujo William R. Stahel originariamente, donde todo lo generado vuelve al punto de partida para su aprovechamiento<sup>52</sup>.

Finalmente, durante la última etapa de los años 90 surge un nuevo concepto. Janine Benyus quien acuñó el concepto de “Biomimetismo”<sup>53</sup>, el cual se inspira en la naturaleza siguiendo unos principios básicos<sup>54</sup>:

- La naturaleza como modelo sobre el cual debemos inspirarnos a la hora de diseñar los procesos y afrontar los problemas. Además, debemos entender que un ciclo no puede ser lineal de forma infinita.<sup>55</sup>

---

<sup>49</sup> Frosch, R.A., Gallopoulos, N.E. (1989). Strategies for Manufacturing. Scientific American. 261 (3): 144–152

<sup>50</sup> Fundación COTEC (2016). Situación y evolución de la economía circular en España.

<sup>51</sup> Braungart, M., and W. McDonough (2002). Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. North Point Press

<sup>52</sup> Stahel, W.R., (1992). The Limits to Certainty, Facing Risk in the New Service Economy, 1989/92. Kluwer Academic Publishers.

<sup>53</sup> Benyus, J. M. (1997). *Biomimicry: Innovation inspired by nature*.

<sup>54</sup> Benyus, J. M. (1997). *Biomimicry: Innovation inspired by nature*.

<sup>55</sup> Fundación COTEC (2016). Situación y evolución de la economía circular en España

- La naturaleza como medida, pues juzga si nuestras innovaciones se ajustan a lo ecológicamente justo.
- La naturaleza como mentor nuestro, de forma que es posible aprender de la sabiduría que posee.<sup>56</sup>

Así de la misma forma que los ciclos naturales a los que los autores anteriores hacían mención para emular en la economía industrial y capitalista reducir la cantidad de recursos utilizados y residuos generados en el proceso productivo, estos mismos “Ciclos Económicos” tienen una limitación “natural” por lo que a un nivel teórico es imposible postergarlos “ad eternum” y deben ser adaptados progresivamente con el paso del tiempo para sortear la limitación teórica a la que se enfrentan.

---

<sup>56</sup> Benyus, J. M. (1997). *Biomimicry: Innovation inspired by nature*.

### 3. ECONOMÍA LINEAL VS. ECONOMÍA CIRCULAR

En apartados anteriores hemos visto algunos planteamientos autores y pensadores relevantes en nuestra historia y ejemplos recientes de los problemas que plantea el modelo productivo lineal en nuestro sistema socioeconómico y natural.

Desde la Revolución industrial, la forma que ha tenido el ser humano de actuar en la economía a través de las distintas actividades productivas siempre ha tenido una característica común que se ha mantenido perenne en el tiempo y que ha actuado como un común denominador: la economía lineal, una economía en la que todo sistema productivo está basada en un modelo extractivo y dañino para el medio ambiente pues se basa en el modelo de “*collect-produce-dispose*” (cuya traducción más acertada es la de “reunir-producir-desechar”)<sup>57</sup>.

Sin embargo, este patrón productivo esconde numerosos problemas medioambientales: contaminamos el suelo, el agua, la tierra y a la vida que habita en el planeta, incluidos a nosotros mismos; generamos residuos a una tasa mucho mayor de lo que nos podemos deshacer de ellos, ya sea con el reciclaje, con la su incineración o con su vertido, siendo las dos últimas opciones dos factores que agravan aún más los problemas medioambientales a los que nos enfrentamos, y agotamos cada vez más rápido los recursos naturales y los minerales escasos<sup>58</sup>, como el caso del coltán (un mineral muy escaso y necesario para la fabricación de todos los teléfonos móviles y sus componentes)<sup>59</sup> ocasionando otro tipo de conflictos que agravan aún más, si cabe, (como las guerras en la República Democrática del Congo, país con la mayor reserva natural de coltán del mundo) los problemas medioambientales<sup>60</sup>.

---

<sup>57</sup> WBCSD (2018). *Linear Risks Report*. Pag. 7  
[https://docs.wbcsd.org/2018/06/linear\\_risk\\_report.pdf](https://docs.wbcsd.org/2018/06/linear_risk_report.pdf)

<sup>58</sup> Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Ministerio de Industria, Economía y Competitividad (2018). *España circular 2030. Estrategia española de economía circular. Borrador para la información pública*.

<sup>59</sup> Ayres, C. J. (2012). The international trade in conflict minerals: Coltan. *Critical perspectives on international business*, 8(2), 178-193.

<sup>60</sup> Montague, D. (2002). Stolen goods: Coltan and conflict in the Democratic Republic of Congo. *Sais Review*, 22(1), 103-118.

A través de una explotación continua de los recursos minerales y materiales, como en el caso del coltán, las empresas reúnen los recursos materiales y energéticos necesarios para llevar a cabo sus procesos productivos, aplican al proceso productivo y a los materiales obtenidos los recursos energéticos necesarios para su transformación de forma que se consigan crear productos manufacturados aprovechables por los consumidores (también llamado este proceso la “creación de valor”<sup>61</sup>) y distribuyen sus bienes, una vez, manufacturados al consumidor, el cual, tras agotar la vida útil de los mismos y haber satisfecho su necesidad, desechará el bien o servicio<sup>62</sup>.

Como hemos dicho la economía lineal se basa en un modelo “collect-produce-dispose” mientras que, en palabras de la Comisión Europea, la economía circular es aquella en la cual “el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y en la que se reduzca al mínimo la generación de residuos”<sup>63</sup>. Precisamente, la economía circular surge con el fin de superar los límites que caracterizan a la economía lineal, así como para poner freno a los riesgos que plantea este modelo productivo.

Estos límites son principalmente<sup>64</sup>:

La generación de desperdicios a lo largo de la cadena de valor en el ciclo productivo: existe un gran volumen de bienes que se pierden a lo largo del ciclo productivo, sobre todo en las fases de la cadena que alberga las actividades de extracción y producción. Estos materiales o materias primas forman parte de lo que se llama como “escombros” y

---

<sup>61</sup> Porter, M. E. (2015). Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior. Grupo Editorial Patria.

<sup>62</sup> Porter, M. E. (2015). Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior. Grupo Editorial Patria.

<sup>63</sup> Comisión Europea (2015) *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular*. Pág. 2.

<sup>64</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Pp. 15-18

principalmente proceden de las actividades extractivas, mineras, constructivas y agrícolas<sup>65</sup>.

Este desperdicio puede además comprendido dentro de unos de los riesgos de la economía lineal, el riesgo legal, que supone la contravención de las disposiciones legales y los protocolos aprobados en materia medioambiental, un riesgo que con la implantación de la economía circular quedaría superado y muy alejado dentro de los riesgos a los que se puede enfrentar las empresas.<sup>66</sup>

Una de las industrias que tradicionalmente ha producido una mayor cantidad de estos desperdicios es la alimenticia ya que se producen pérdidas y desperdicios durante todo el proceso, con especial repercusión cuando llega a los consumidores finales y que se ven agravadas por la frugalidad de los productos.<sup>67</sup> En relación con las pérdidas generadas una vez los productos ya están en posesión de los consumidores, se estima que en España en 2017 la cantidad de desperdicios alimentarios fue de 1.229 millones de kilos al año, dicho de otra forma, el 4,3% del total de bienes alimenticios comprados. Del total, el 87,5% fue desperdiciado directamente tal y como se compró<sup>68</sup>.

La generación de desperdicios derivados del fin del ciclo de vida útil de los productos al desecharse pues la mayoría de los materiales presenta porcentajes de reutilización al final de su (primer) ciclo de vida útil muy bajos.

En términos cuantitativos, el volumen de las materias primas que fueron utilizadas en el sistema económico a nivel global fue de 65 mil millones de toneladas<sup>69</sup>. Como ya hemos

---

<sup>65</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Pp. 16-18

<sup>66</sup> WBCSD (2018). *Linear Risks Report*.  
[https://docs.wbcsd.org/2018/06/linear\\_risk\\_report.pdf](https://docs.wbcsd.org/2018/06/linear_risk_report.pdf)

<sup>67</sup> Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Van Otterdijk, R., & Meybeck, A. (2011). *Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention*. Food And Agriculture Organization Of The United Nations, Rome.

<sup>68</sup> Gobierno de España (2018) *Plan de acción para la implementación de la Agenda 2030*.

<sup>69</sup> Matthews, C. E., & De Ronge, Y. *L'économie circulaire et son impact sur le contrôle de gestion*.

visto anteriormente, a nivel europeo, y de acuerdo con datos del año 2014, se han producido unos 2.509 millones de toneladas de desperdicios repartidos entre distintos sectores o ámbitos, de los cuales apenas la mitad de ellos pudieron ser reciclados o reutilizados, hecho que se agrava dependiendo del país europeo donde pongamos el foco de atención<sup>70</sup>.

Si analizamos las diferencias de residuos generados en cuanto a las diferentes actividades, como recordamos, también se ven diferencias que son más grandes en sectores o industrias<sup>71</sup> como la minería, donde el 28,1% del total se produjeron en dichas actividades, o la construcción, donde se produjo la mayor generación de residuos en términos relativos alcanzando la cifra del 34,7% del total de residuos generados<sup>72</sup>.

Si se quieren mejorar estos ratios y por tanto disminuir la generación de residuos al final de la vida útil de los productos es necesario implementar prácticas empresariales que se centren en la innovación, la adaptación y la sostenibilidad en el diseño de los productos que plantea el modelo productivo de la economía circular, ya que uno de los mayores factores de riesgo al que se enfrenta la economía circular es la negativa o imposibilidad de los empresarios o productores a llevar a cabo dichos cambios .

La economía lineal, establece como su propio nombre indica una relación lineal entre productor-consumidor, estando ambos sujetos cada uno a un extremo. Esta relación lineal es también considerada de forma unidireccional ya que no hay un proceso de retorno de los bienes, sino que estos pasan únicamente del productor al consumidor. De forma opuesta, la economía circular aboga por la creación de una relación que vaya hacia el cliente y retorne, considerándose, así como un servicio funcional basado en la posibilidad de uso, pero no la adquisición de la propiedad. Vemos como hay novedosos modelos de negocio en torno a esta idea, donde no se venda el producto sino su uso, como por ejemplo la empresa SolarCity que fabrica paneles solares pero no cobra a los clientes por estos,

---

<sup>70</sup> Eurostat (2017). *Estadísticas sobre residuos*. Bruselas: Eurostat.

<sup>71</sup> Eurostat (2017). *Estadísticas sobre residuos*. Bruselas: Eurostat.

<sup>72</sup> Eurostat (2017). *Estadísticas sobre residuos*. Bruselas: Eurostat.

sino por el uso y la energía obtenida a través de ellos. Esta tendencia que pretende cambiar la mentalidad del consumidor se conoce como “*Product as Service*”<sup>73</sup>.

De esta forma, será necesario adaptar las diferentes cadenas de valor de las empresas para que permitan llevar a cabo una interacción de consumidor a fabricante/vendedor/distribuidor (dependiendo en que fase de la cadena estemos), ya que, hasta el momento, estas interacciones han sido casi nulas o inexistentes, y siempre basadas en el sentido de reclamaciones que no implican las actividades principales de la cadena de valor.

Otra limitación del modelo circular la podemos encontrar en la energía malgastada. Vemos como para realizar la transformación de las materias en un producto finalizado es necesario aplicar cierta cantidad de energía, que, una vez desechado el producto, supone una pérdida. Esto sucede cuando el producto es desechado en vertederos o cuando es incinerado, procesos que requieren aún más energía.<sup>74</sup> El mayor motivo que esconde una preferencia por la destrucción del producto en detrimento del reciclaje o de la reutilizaje es la prioridad del sistema económico lineal en aumentar sin límite las ventas, con versiones nuevas de los mismos productos o con otros productos diferentes que satisfagan la misma necesidad, de forma que el destino obligado de los mismos no esté enfocado en el reciclaje sino en la incineración, la destrucción o el almacenamiento de desechos provenientes de dichos productos<sup>75</sup>. Vemos por lo tanto como este interés choca frontalmente con la mejor alternativa que sería la reutilización, no solo suponiendo un ahorro de energía sino también de materias primas en detrimento de esa avaricia

---

<sup>73</sup> Lacy, P., & Rutqvist, J. (2016). *Waste to wealth: The circular economy advantage*. Springer

<sup>74</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Pág. 17-19

<sup>75</sup> WBCSD (2018). *Linear Risks Report*.  
[https://docs.wbcsd.org/2018/06/linear\\_risk\\_report.pdf](https://docs.wbcsd.org/2018/06/linear_risk_report.pdf)

productora. La reutilización no supone apenas un incremento de dicha energía residual por lo que supone una mejor alternativa<sup>76</sup>.

Otro de los llamados límites que podemos encontrar en la economía lineal es la erosión o desgaste de los servicios del ecosistema. Aquí hacemos referencia a aquellos servicios que los distintos ecosistemas de la naturaleza nos prestan, de los cuales nos beneficiamos los seres humanos y que ahora, comienzan a desgastarse. Estos servicios varían desde la fertilidad del suelo, hasta la absorción de niveles de CO<sub>2</sub> o incluso evitar inundaciones<sup>77</sup>. La importancia de estos servicios es inmensa ya que no solo proporcionan la cobertura de necesidades básicas para el sustento humano como puede ser el agua potable, sino que además tienen un efecto en la economía, en la migración o incluso pueden generar conflictos políticos<sup>78</sup>.

Esta comparativa entre las limitaciones de la economía lineal junto con las ventajas que ofrece la economía circular para subsanarlas, es el motivo por el que se debe abogar por el cambio de nuestro modelo productivo.

---

<sup>76</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Pág. 17-19

<sup>77</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Pág. 17.

<sup>78</sup> Assessment, M. E. (2005). *Ecosystems and human well-being (Vol. 5)*. Washington, DC: Island press. Pág. 2.

#### **4. ECONOMÍA CIRCULAR APLICADA**

Hasta ahora hemos visto el contexto en el que se desarrolla nuestro principal modelo económico y productivo, la economía lineal. Hemos disertado sobre sus limitaciones respecto al nuevo planteamiento del modelo que supone el paradigma de la economía circular y hemos avanzado alguno de los factores de las características que le otorgarían ventajas productivas y un futuro exitoso en caso de llegar a implantarse correctamente.

Hemos estudiado algunos ejemplos que permiten contrastar a un nivel transnacional las posibilidades de éxito de este nuevo modelo productivo y lo que es más importante, la creación de ventajas económicas y medioambientales en el entorno en el que se desarrolle su actividad manteniendo la creación de valor en el proceso productivo.

Ahora es el momento de profundizar en la implantación del modelo y los factores y características clave que permitan garantizar su funcionamiento y éxito, así como plantear un modelo como ejemplo en el que podamos basar dicho éxito y su comparación con el modelo productivo lineal, lo que haremos en los siguientes dos subapartados.

## 4.1 Implantación del modelo

A través del trabajo de empresas y organizaciones sin ánimo de lucro que están llevando a cabo la transición hacia una economía circular y un análisis de ciertos estudios de caso relacionados con dichas empresas, es posible identificar los cuatro siguientes componentes esenciales (también llamados “palancas”) de una economía circular: el diseño circular de la economía, los nuevos modelos de negocio adaptados a dicha economía circular, los ciclos inversos de la economía circular (con sus correspondientes variaciones) y las condiciones favorables para el establecimiento de los modelos circulares<sup>79</sup>.

En cuanto al diseño circular de la economía, las empresas necesitan desarrollar competencias básicas en el diseño circular del ciclo productivo para facilitar la reutilización, el reciclaje y la conexión en cascada de productos. El diseño circular de productos (y procesos) requiere habilidades avanzadas, conjuntos de información y métodos de trabajo<sup>80</sup>. Los puntos más importantes a tener en cuenta para un correcto diseño circular económicamente exitoso incluyen: la selección de los materiales a emplear, el diseño de componentes estandarizados que integren los productos a generar, el diseño de productos con una elevada vida útil (y por tanto un descarte total de la llamada “obsolescencia programada”), el diseño de los productos y los materiales que los integran para una fácil clasificación de los mismos al final de la vida útil de dichos productos, la facilidad de separación o reutilización de productos y los materiales que los integran, y el establecimiento de criterios de diseño para la fabricación que tienen en cuenta posibles aplicaciones útiles de subproductos y residuos<sup>81</sup>.

En cuanto a los nuevos modelos de negocio, el cambio a una economía circular requiere modelos de negocios innovadores que reemplacen los existentes o aprovechen nuevas

---

<sup>79</sup> IDEO & Ellen Mac Arthur Foundation (2018). *The Circular Design Guide*. Pp. 1-3

<sup>80</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Pag. 23

<sup>81</sup> IDEO & Ellen Mac Arthur Foundation (2018). *The Circular Design Guide*. Pp. 4-5

oportunidades<sup>82</sup>. Los mejores candidatos para llevar a cabo esta transición son las compañías con una participación de mercado significativa y con altas capacidades para proponer modificaciones a lo largo de varios pasos verticales de la cadena de valor lineal. Estas compañías podrían desempeñar un papel importante en la innovación de la economía circular e impulsar la circularidad en la corriente principal al aprovechar su escala e integración vertical. Si bien muchos de los nuevos modelos, materiales y productos provendrán de empresarios como ya hemos visto en puntos anteriores al hablar de los nuevos modelos circulares que se han implementado en empresas en toda Europa, estos líderes de marca y volumen también pueden desempeñar un papel fundamental: es una consecuencia lógica pensar que los modelos e iniciativas comerciales rentables de economía circular inspirarán a otros empresarios y empresas y se copiarán y expandirán geográficamente, tal y como está ocurriendo ya en la actualidad.

A la vanguardia de la implantación de la economía circular en la industria alimentaria tenemos a Mercadona, como se ha mencionado con su Modelo de Gestión Ambiental; mientras que en el caso de la industria textil tenemos a H&M, la cual ha desarrollado una serie de iniciativas referentes a mejorar el reciclaje de sus productos, como la llamada “Recycle your clothes” a través de la cual la empresa adquiere de los clientes la ropa vieja o usada (o cualquier otro producto textil) que éstos ya no quieran a cambio de descuento. De esta forma se incentiva la reutilización de toda la tela que de otra forma podría acabar como residuos desechados. La empresa aprovecha estos productos para darles una segunda vida útil en el caso de que se trate de productos en buen estado vendiéndolos como segunda mano, los transforma en productos textiles de otro tipo como por ejemplo trapos o finalmente recicla todo lo demás<sup>83</sup>.

En cuanto a los ciclos inversos (con sus correspondientes variaciones) se requieren habilidades nuevas y adicionales para implantar los procesos en cascada y el retorno final de los materiales al suelo o al sistema de producción industrial. Esto incluye la logística de la cadena de distribución, la clasificación de los productos, el almacenamiento de estos,

---

<sup>82</sup> IDEO & Ellen Mac Arthur Foundation (2018). *The Circular Design Guide*. Pp. 1-3

<sup>83</sup> H&M *Recycle your clothes*.  
<https://about.hm.com/en/sustainability/Recyclingandgarmentcare/recycle-your-clothes.html>

la gestión de los riesgos inherentes a dicha distribución, clasificación y almacenamiento, e incluso los procesos de generación y consumo de energía<sup>84</sup>.

A través de una mejora en los sistemas de recolección y tratamiento para que sean más rentables y de mejor calidad, y también gracias a la segmentación efectiva de los productos al final de su vida útil, la fuga de materiales del sistema productivo (a lo largo de la cadena de valor) disminuirá, lo que respalda la economía del diseño circular<sup>85</sup>.

En cuanto a las condiciones favorables, es posible identificar unos facilitadores que permitirían introducir los cambios requeridos para la adopción de modelos circulares. Entre ellos podemos destacar:

- Una remodelación de los incentivos: estos incentivos pueden ser, por ejemplo, de carácter fiscal. A través de una mayor carga fiscal a aquellas empresas que supongan un mayor consumo de recursos no renovables o una mayor cantidad de externalidades negativas o, por el contrario, la concesión de ciertos beneficios y exenciones a aquellas empresas que adopte medidas encaminadas a una transición hacia la economía circular se puede lograr una implantación más rápida. Del mismo modo, se puede usar el dinero recaudado para subsanar y corregir el daño causado por las empresas que no implanten el modelo circular.<sup>86</sup>
- La adecuación de las reglas relativas al medio ambiente a nivel internacional: las entidades gubernamentales y del sector público pueden ayudar a fomentar la colaboración entre las cadenas de valor de las compañías mediante el establecimiento de estándares y directrices, como son normas sobre el control de uso de productos tóxicos.<sup>87</sup>

---

<sup>84</sup> IDEO & Ellen Mac Arthur Foundation (2018). *The Circular Design Guide*. Pp. 1-3

<sup>85</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Pp. 30-31

<sup>86</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Pp. 80

<sup>87</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Pp. 81

- Acceso a la financiación: puede suceder que sea necesaria la modificación de los modelos productivos de las empresas con el fin de adaptarse a las exigencias de la economía circular y, por lo tanto, se requiera cierta financiación para llevar a cabo dichos cambios. Por ello se debe impulsar un entorno estable para los inversores y dotar a estos de seguridad y estabilidad en sus inversiones a la vez que se debe dotar de cierto atractivo a las inversiones en sociedades compatibles con la economía circular. Un claro ejemplo de esta iniciativa lo podemos encontrar en la creación del Green Investment Bank por el Departamento de Negocios, Innovación y Habilidades de Reino Unido con el cual se pretende “acelerar las inversiones del sector privado en la transición del Reino Unido a una economía verde”<sup>88</sup>.

Los principios, que ya hemos tratado en el trabajo, no suponen únicamente un mero marco teórico, sino que también pueden ser interpretados con una aplicación práctica que nos lleve a la finalidad de toda economía, la creación de valor. Si bien, la aplicación de estos principios puede variar en gran medida dependiendo del producto, el sector, los materiales o incluso la localización geográfica, podemos encontrar cuatro bases o palancas de creación de valor que podemos considerar inalterables. Estas son:<sup>89</sup>

-El poder del círculo interior: debemos entender que cuanto más estrechos o corto sean los círculos, mayor será el ahorro ya que el cambio que debe aplicarse sobre el producto es menor y más asequible o mayores facilidades habrá para reutilizarlo o transformarlo. Entendemos que será más asequible ya que supondrá un ahorro bien en recursos y materias primas, bien en mano de obra, recursos energéticos o, por otro lado, reducirá las denominadas externalidades negativas. Del mismo modo, cuanto más estrecho es el círculo, más rápido puede ser reutilizado pues se le deben aplicar menos transformaciones. Siempre que los costos de recolección, reprocesamiento y devolución del producto, componente o material a la economía sean más bajos que la alternativa

---

<sup>88</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Pag. 60

<sup>89</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Pp. 30-31

lineal (incluida la evitación de los costos de tratamiento al final de la vida útil), establecer sistemas circulares puede tener sentido económico. Este sentido económico parece razonable ya que la escasez de los recursos y materias primas y el consecuente encarecimiento de las mismas hace que esta opción resulte atractiva.

-El potencial de mantener en activo el círculo interno durante más tiempo: dicho potencial reside en la capacidad del círculo interno de mantener durante sucesivas fases de creación de valor los productos, componentes y materiales en uso durante más tiempo dentro del proceso productivo y, por ende, de la economía circular<sup>90</sup>.

Esto se puede hacer de varias formas, o bien, prolongando la duración de dichos ciclos internos (por ejemplo, en la producción de lavadoras u otros electrodomésticos, extendiendo el uso de los mismos de 1.000 a 10.000 ciclos) o bien circulando los productos, materiales y componentes por más ciclos consecutivos<sup>91</sup> (por ejemplo, la empresa de neumáticos Michelin, recoge aquellos que están desgastados debido al uso y a través de un proceso de recauchutado les otorga una nueva vida útil de forma sucesiva utilizando la mitad de recursos)<sup>92</sup>. Esta prolongación del uso sustituirá los flujos de materias primas para contrarrestar la pérdida de materiales y la disipación de la energía fuera del proceso productivo (que, asumiendo una demanda constante eventualmente ocurrirá)<sup>93</sup>. De esta forma, la escasez o encarecimiento de las materias primas hace que esta palanca de creación de valor sea más atractiva, sin embargo, el aumento de los costes

---

<sup>90</sup> MacArthur, E. (2013). Towards the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 2, 23-44.

<sup>91</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Pág. 30

<sup>92</sup> McKinsey&Company (2014) *Remaking the industrial economy*.

<sup>93</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Págs. 30-32

relacionados con la operativa, producción y mantenimiento, y/o la posible desactualización del producto, podría afectar el potencial de este “arbitraje” positivo<sup>94</sup>.

- El poder del uso en cascada, basado en la diversificación. A diferencia de lo que ocurre con los anteriores principios y conceptos, en los que las “palancas de creación” de valor anteriores se refieren a la reutilización de productos y materiales idénticos dentro de la configuración circular para un producto, componente o categoría de material específico, también es posible la utilización de dichos productos, componentes o materiales en otras categorías diferentes de productos<sup>95</sup>. Un ejemplo podemos encontrarlo en la empresa australiana Lend Lease, multinacional en el ámbito de la construcción que aprovecha tanto las piezas de madera que no tienen uso como los residuos generados de trabajar con éstas (generalmente astillas) para la fabricación de palés laminados<sup>96</sup>. Sería aquí también válido el ejemplo explicado anteriormente de H&M<sup>97</sup>.

El principal beneficio que aporta esta palanca es, a demás del evidente efecto positivo sobre el consumo de recursos y la generación de residuos, se encuentra en la obtención de unos costes marginales más bajos fruto de la reutilización de los productos frente a las materias primas, pues estas requieren su correspondiente proceso de extracción y transformación con las respectivas externalidades negativas y el gasto energético<sup>98</sup>.

-El poder de los inputs puros supone una mejora adicional del potencial de creación de valor mencionado anteriormente y ofrece una gran cantidad de beneficios adicionales

---

<sup>94</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Págs. 30-33

<sup>95</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Pág. 31.

<sup>96</sup>- McKinsey&Company (2014) Remaking the industrial economy.

<sup>97</sup> H&M (2019). Recycle your clothes.  
<https://about.hm.com/en/sustainability/Recyclingandgarmentcare/recycle-your-clothes.html>

<sup>98</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Pág. 31

pues es cuando las palancas mencionadas podrán optimizar el valor generado. Vemos como aquí el diseño industrial del producto cobra una gran importancia, ya que para facilitar todos los procesos anteriormente descritos es necesario que el material presente cierto grado de pureza. Cuanto más puro sea más fácil puede ser reusado o se le puede dar una nueva vida útil. Por pureza debemos entender la no toxicidad de los mismos, la facilidad de separación o selección de los materiales que conforman los productos y, en definitiva, la facilidad con la que pueden ser reincorporados a los ciclos mencionados anteriormente. Dicha pureza puede mejorar la calidad durante los ciclos aumentando así la duración de la vida útil del producto y reducir los costes de este proceso<sup>99</sup>.

Un ejemplo de los efectos de la pureza y la dificultad de separación de los materiales sobre los costes lo podemos encontrar en la industria de reciclaje de papel en Europa pues, si bien el papel puede ser considerado como puro, la dificultad que entraña la separación de la tinta sobre el papel supone pérdidas en material por valor de 32 mil millones de dólares al año<sup>100</sup>.

A parte de incrementar el rendimiento del ciclo inverso, eliminar el uso de materiales tóxicos en la elaboración de los productos puede tener otro tipo de beneficios. Es el caso, por ejemplo, de Desso, empresa se dedica a la elaboración de moquetas y alfombras. Esta empresa pudo ver como al eliminar el uso de tóxicos para la elaboración de sus productos, optando así por mantener la pureza de los materiales usados llevando así a la practica la teoría Cradle to Cradle<sup>101</sup>, vio como accedió a nuevos mercados como el de la aviación pues los nuevos productos no ocasionaban efectos sobre la salud de los pasajeros al haber eliminado los elementos tóxicos<sup>102</sup>.

---

<sup>99</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Pp. 31

<sup>100</sup> McKinsey&Company (2014) *Remaking the industrial economy*.

<sup>101</sup> McDonough, W., & Braungart, M. (2010). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. Nueva York: North point press.

<sup>102</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Pp. 31

Vemos como según estudios de la fundación Ellen MacArthur estas cuatro palancas sirven para incrementar la productividad, pero su efecto no se prevé en el corto plazo, sino que la eficacia de estas sobre la reducción en la demanda de recursos debe ser observado en un horizonte temporal distendido<sup>103</sup>.

Cabe decir que la economía circular no se circunscribe estrictamente a lo económico pues podemos encontrar otras manifestaciones presentes en ámbitos como el arte. El punto de partida es el mismo pues pretende reutilizar los residuos generados (a la vez que disminuir los producidos por la propia actuación creativa) con la finalidad de crear valor a través del arte. Esta creación de valor a través de la creación artística supone también una forma de implantación del modelo de la economía circular que podemos considerar peculiar. Uno de los ejemplos más famosos de esta corriente lo podemos encontrar en Holanda, en la ciudad de Brujas, donde de sus canales surge una escultura de una ballena elaborada con más de 5 toneladas de residuos plásticos reutilizados y rescatados del mar. Otra manifestación de la economía circular en el arte y el diseño lo podemos encontrar, de una forma más funcional, en la ICEhouse de McDonough. Esta casa, diseñada para desmontado y reconstrucción, se basa en la filosofía Cradle to Crandle. Los materiales que la forman han sido diseñados para su reutilización en ciclos posteriores o su posible transformación en productos totalmente distintos sin perder sus cualidades ni calidad<sup>104</sup>.

Dentro de España podemos encontrar otros ejemplos de arte basado en la economía circular como pueden ser la obra VOAEX, sita en Extremadura y creada por Wolf Vostell que pretende conjugar la acción del ser humano con la naturaleza o las esculturas de Miquel Aparici, referente uno de los precursores de este tipo de arte a base de residuos que ha servido de inspiración a numerosos artistas que optan por crear este tipo de arte. Sin ánimo de ser exhaustivos con este ejemplo, vemos como las manifestaciones de la economía circular van más allá de lo meramente económico, pues, aunque se encuentre en una etapa temprana está presente en diversos ámbitos. Es evidente que la aplicación artística no llega a tener la misma repercusión que puede llegar a tener la incorporación del modelo circular en el ámbito de la industria. Sin embargo, vemos como no sólo se

---

<sup>103</sup> Ellen MacArthur Foundation *Hacia una economía circular. Resumen Ejecutivo*.

<sup>104</sup> McDonough, W. *ICEHouse*. Recuperado de: <http://www.mcdonough.com/william-mcdonoughs-icehouse-debuts-in-davos/>

reutiliza los residuos, sino que también tienen una gran importancia a la hora de concienciar.

## 4.2 Perspectivas económicas

Vamos a analizar en este apartado cuales serían las consecuencias previsibles que podrían derivarse de la implantación del modelo circular a gran escala. Estos datos que trataremos a continuación son previsiones pues no se han implementado aún en gran medida durante el tiempo suficiente. Como hemos mencionado los efectos deben analizarse en un periodo de tiempo distendido<sup>105</sup>. Debemos de tener en cuenta que, si se quieren lograr los máximos beneficios procedentes de la implantación del modelo circular, se debe tratar de una implantación a escala global, pues los actos individuales, si bien positivos, no resultan suficientes para revertir la situación<sup>106</sup>.

Partiremos de lo que se conoce como BAU, siglas del concepto Business as Usual, por el cual entendemos la situación actual, mayoritariamente basada en la economía lineal. Este modelo BAU muestra de una forma simplificada la diferencia entre el desarrollo de una economía circular y una lineal partiendo de una serie de asunciones como son, la consideración de un único producto en el supuesto, se mantienen constante el crecimiento de la demanda en torno a un 3% anual, se mantienen constantes las pérdidas de eficiencia de la cadena de valor en el BAU y se plantea en un horizonte temporal de 30 años<sup>107</sup>.

Vemos como las principales diferencias que se establecen entre ambos supuestos los encontramos en el consumo de materias primas y la cantidad de materias en reservas y que acaban en vertederos. Los cambios producidos son inmensos pues, en lo referente a la extracción y el consumo de materias primas, empezando ambos modelos en un mismo punto común, el modelo que ha seguido una economía lineal tiende a triplicar el consumo en los 30 años que han pasado mientras que el modelo al que se aplica la economía circular se mantiene constante. Por otro lado, el crecimiento de los vertederos y el stock

---

<sup>105</sup> Ellen MacArthur Foundation Hacia una economía circular. Resumen Ejecutivo.

<sup>106</sup> McKinsey&Company (2014) Remaking the industrial economy.

<sup>107</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition. Pág. 32

de material total almacenado disminuiría como consecuencia de estos efectos de sustitución de la economía lineal por la economía circular.<sup>108</sup>

El modelo asume que el coste de los materiales es mayor que el que se obtiene a través de los flujos circulares y hay evidencias para pensarlo ya que, problemas como la escasez que tiende a disparar los precios, la necesidad de tratar y elaborar materias primas hasta transformarlos en productos nuevos y demás gastos implícitos en el proceso productivo hace que sea lógico pensar que los flujos circulares pueden suponer un abaratamiento de los costes. Es aquí donde tomaría una gran relevancia la pureza y la facilidad de separación de los materiales ya explicada haciendo que el modelo circular sea más viable.

Hemos tratado dos de las principales consecuencias que tendría la implantación del modelo circular pero no son las únicas. Podemos identificar las siguientes consecuencias<sup>109</sup>:

- Ahorros en materias primas: es lógico que si se reduce el consumo en materias primas como hemos explicado en el modelo BAU, se producirá un ahorro económico en la adquisición de estas. La cuantificación de dicho ahorro depende del escenario en el que nos encontremos pues, en productos de vida media, un escenario de transición se estima un ahorro de 340 a 380 mil millones de dólares mientras que en un escenario en el que la economía circular ha sido implantada efectivamente nos encontraríamos en cifras de 520 a 630 mil millones de dólares. Por otro lado, el ahorro en la adquisición de materias primas para productos de corta duración estaría en torno a 700 mil millones de dólares.
- Reducción de la volatilidad de los precios. Las bases de la economía nos dicen que, a mayor demanda, mayores serán los precios. Junto a esto, la escasez tiene un papel fundamental pues puede dar lugar a una mayor variabilidad (al alza) de los precios. Un menor consumo estabilizaría los precios y garantizaría un mejor uso de las existencias a aquellos casos en los que sean necesarios.

---

<sup>108</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition. Pág. 32.

<sup>109</sup> McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition. Pp 66-68

- Creación de trabajos. Si bien el contenido de este apartado es más difícil de predecir, se prevé que la implantación de modelos económicos circulares suponga la creación de nuevos puestos de trabajo. Se considera que los puestos de trabajo que se crearán serán mayoritariamente locales, de baja y media especialización<sup>110</sup>.

---

<sup>110</sup> McKinsey&Company (2014) *Remaking the industrial economy*.

## 5. IMPLANTACION DEL MODELO EN ESPAÑA. EJEMPLOS EXISTENTES DE MODELOS EMPRESARIALES.

Tal y como hemos visto, la economía circular supone una innovación total en el modelo productivo a nivel global. Es por ello que ya se habla de una Cuarta Revolución basada en un nuevo nivel de organización, en la participación activa de los consumidores y, en general, la aplicación de las directrices de la economía circular<sup>111</sup>.

Una vez expuesto el panorama global y establecidas las bases de la economía circular, es momento de hacer una mención al panorama español. Existen empresas en España que han aplicado parcialmente algunos caracteres de la economía circular por lo que implantación en el modelo productivo no ha sido plena, bien por voluntaria propia, o bien debido a la ausencia de medios adecuado para llevarla a cabo en la actualidad.

Algunos de estos ejemplos los hemos visto y comentado a lo largo de este trabajo, como son las iniciativas llevadas a cabo en la industria alimentaria y textil por empresas como Mercadona y H&M con sus respectivas iniciativas “Modelo de Gestión Ambiental” y “Recycle your clothes”, respectivamente<sup>112</sup>.

Sin embargo, pese a las carencias y errores que presentan gran parte de los modelos españoles actuales, la mayoría de ellos tienen un factor común: el momento en el que se han desarrollado y llevado a cabo en territorio español siempre ha sido posterior en el tiempo a otros países. El ejemplo que mejor ilustra este desfase temporal es la iniciativa “Recycle your clothes” de H&M, cuyo origen tiene lugar en los Estados Unidos en 2013 y que no se estableció en España hasta 2015<sup>113</sup>.

Aún así, estas iniciativas, que suponen la implantación de la economía circular en su cadena de valor inspira a aquellas empresas con las que se relaciona verticalmente e integra, como es el caso de Mercadona y SPB, que elabora productos de limpieza para

---

<sup>111</sup> Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Ministerio de Industria, Economía y Competitividad (2018). *España circular 2030. Estrategia española de economía circular. Borrador para la información pública.*

<sup>112</sup> H&M (2019). *Recycle your clothes.*  
<https://about.hm.com/en/sustainability/Recyclingandgarmentcare/recycle-your-clothes.html>

<sup>113</sup> H&M (2019). *Recycle your clothes.*  
<https://about.hm.com/en/sustainability/Recyclingandgarmentcare/recycle-your-clothes.html>

Mercadona y utiliza plásticos para los envases, los cuales aprovecha, junto con sus desechos y residuos para fabricar nuevas botellas de plástico, o como el caso de SAT Canariasol, que cultiva frutas y verduras y mediante un buen sistema de gestión de residuos, aprovecha hasta 1.200 toneladas al año para la alimentación de la ganadería de empresas cercanas<sup>114</sup>.

No obstante, pese a todas las carencias que plantean los modelos empresariales españoles, también existen grandes iniciativas nacionales, basadas en las nuevas tecnologías, que plantean una nueva forma de integrar las características de la economía circular en un proceso productivo. En estos casos no existe en sí una cadena de valor (y por ende, un flujo de suministros, materias primas, y una cadena logística, y una cadena de distribución) de forma física sino que todo el intercambio de información y de bienes y servicios se realiza de forma telemática.

Un ejemplo de este tipo de empresas sin cadenas de valor físicas es Liight, una “start up” española que opera exclusivamente vía telemática con sus clientes. En esta empresa, el concepto de la economía circular está basado en la cooperación con las cadenas de valor de otras empresas, premiando al usuario por el desarrollo y participación en actividades ecológicamente sostenibles para el medio ambiente, mediante un sistema de incentivos en el cual se busca que el usuario utilice el transporte público para sus necesidades de movilidad, consuma productos ecológicos y reduzca al mínimo los desperdicios que genera. De esa forma, las conductas beneficiosas para el medio ambiente se transforman en vales o “puntos” canjeables por productos también ecológicos o aplicables a promociones para conseguir descuentos en este tipo de productos<sup>115</sup>. Nos encontramos, por tanto, ante un ejemplo de gamificación ecológica, obteniendo recompensas y reforzando una conducta positiva, en este caso, medioambientales<sup>116</sup>.

Sin embargo, el verdadero emplazamiento de la economía circular y la característica más importante que define a esta empresa es la posibilidad de conectar la cadena de valor de Liight, con las cadenas de valor de otras empresas. Tal es el caso de la colaboración

---

<sup>114</sup> Mercadona (2017) Memoria de Medio Ambiente.

<sup>115</sup> Liight (2019). Dossier de presentación.

<sup>116</sup> Carceller, C. J. (2016). La gamificación en aplicaciones móviles ecológicas: análisis de componentes y elementos de juego. *Sphera Publica*, 1(16), 95-113

emplazada con Ekohunters, una empresa dedicada a la construcción y promoción de viviendas ecológicamente sostenibles creadas con la mínima cantidad de materiales y empleando construcciones modulares, que, además, elabora accesorios domésticos de producción sostenible, sobre los cuales el consumidor se beneficia de haber utilizado la aplicación de la empresa Liight<sup>117</sup>.

Si bien vemos como están surgiendo las primeras iniciativas por parte del sector privado, no podemos dejar de lado la labor de la Administración Pública y el efecto que puede tener en la implantación del modelo circular. Sin ánimo de reiterar, podríamos mencionar aquí los Acuerdos, Convenios y Pactos entre Estados, entre los cuales se encuentra España, que ya han sido explicados anteriormente. Sin embargo, sí que resulta más atractiva en el presente apartado la labor que el propio Gobierno español puede realizar en el ejercicio de su soberanía interna.

Son destacables “El Plan de Acción Para la Implementación de la Agenda 2030: Hacia una estrategia de desarrollo sostenible” y el aún borrador para la información pública “España Circular 2030: Estrategia Española de Economía Circular”.

El plan de acción es definido por el propio texto como un Plan de transición desde la situación actual hasta la implantación definitiva y consolidada de la Agenda 2030<sup>118</sup>. Recordemos que, si bien el contenido de la Agenda 2030 es muy variado, está estrechamente relacionado con la sostenibilidad, el estímulo de la energía sostenible, la industria y la innovación, así como con la producción y el consumo responsable<sup>119</sup>. En este documento se recoge la idea de que para una correcta implantación de la Agenda es necesario repensar las interconexiones entre las distintas políticas sociales, culturales, económicas y ambientales. Vemos como la referencia a la economía circular en este texto es breve, pues se recoge como uno de los objetivos de la Agenda 2030 y se desarrolla brevemente el concepto. Sin embargo, vemos como lo más destacable es este aspecto es

---

<sup>117</sup> Ekohunters (2018). Ekohunters 2018 commitment.

<https://www.ekohunters.com/blog/ekohunters-2018-commitment.html>

<sup>118</sup> Gobierno de España (2018) *Plan de acción para la implementación de la Agenda 2030*

<sup>119</sup> Asamblea General de las Naciones Unidas (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Nueva York

que se hace una mención que podríamos considerar como remisión al segundo texto expuesto, la Estrategia Española de Economía Circular<sup>120</sup>.

Este documento resulta de gran interés a la hora de analizar el estado de la economía circular en España. El estudio de todo el contenido excedería en gran medida el rango que se pretende dar a este trabajo por lo que resulta necesario desarrollar sólo los elementos más remarcables.

Por un lado, se establecen unos ejes de actuación en torno a la producción, al consumo, la gestión de residuos y la reutilización del agua<sup>121</sup> (siguiendo un gran paralelismo con su homólogo internacional). En torno a ellos girarán las distintas medidas que deben tomarse. Estas medidas serán:<sup>122</sup>

- Políticas ambientales. Se pretende, entre otras medidas, fomentar la contratación pública ecológica, fomentar la transparencia del etiquetado de productos de forma que los consumidores puedan formar un criterio, promoción del empleo ecológico.
- Políticas de competitividad, que fomentarán el I+D+i orientado hacia los retos ecológicos que afrontamos, en torno a los citados ejes de actuación.
- Políticas sociales que se centran fundamentalmente en el ámbito laboral y en la adaptación de los trabajadores y sus capacidades al nuevo modelo económico.

Todas estas políticas se realizarán a través de instrumentos de actuación. Dentro de ellos podemos encontrar los evidentes instrumentos económicos y legislativos, pero destacan los instrumentos de sensibilización. Estos instrumentos pretenderán incidir en la formación y la concienciación de la sociedad sobre los límites y peligros del modelo lineal

---

<sup>120</sup> Gobierno de España (2018) *Plan de acción para la implementación de la Agenda 2030*

<sup>121</sup> Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Ministerio de Industria, Economía y Competitividad (2018). *España circular 2030. Estrategia española de economía circular. Borrador para la información pública*. Pág. 20.

<sup>122</sup> Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Ministerio de Industria, Economía y Competitividad (2018). *España circular 2030. Estrategia española de economía circular. Borrador para la información pública*. Pág. 53-59.

y su participación en él y que irá dirigido a los dos sujetos activos de la economía a parte de las instituciones; las empresas y los consumidores<sup>123</sup>.

Con estos textos se pretende iniciar y promover una transición ecológica y económica hacia modelos compatibles con la economía lineal de forma que impulse el desarrollo de empresas que ya han iniciado la andadura hacia el modelo lineal, y embarque a aquellas que aún no han podido, proporcionando un medio adecuado para ello.

---

<sup>123</sup> Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Ministerio de Industria, Economía y Competitividad (2018). *España circular 2030. Estrategia española de economía circular. Borrador para la información pública*. Pág. 67.

## 6. CONCLUSIONES.

A lo largo del presente trabajo podemos sacar dos conclusiones claras. La primera de ellas es la necesidad de actuar inmediatamente ante una situación que, previsiblemente no dentro de mucho, puede llegar a convertirse en irreversible. Esto se debe al agotamiento de los recursos, a su despilfarro y derroche, a la existencia de procesos productivos poco eficientes y al incremento cada vez mayor de residuos polución y deshechos que atacan la sostenibilidad del medio ambiente.

Por otro lado, parecen claras también la causa y la solución de estos problemas. Hemos visto como la economía lineal ya no es una forma sostenible de entender la economía, pues todos los problemas mencionados en el párrafo anterior provienen del sistema lineal. Frente a todas estas limitaciones y deficiencias, se alza la solución que es la economía circular. Hemos podido ver como no solo puede ser la solución a los problemas energéticos, de escasez y de contaminación, sino que además supone una oportunidad para la innovación, para el crecimiento empresarial y el desarrollo sostenible. Es por tanto necesaria la implantación del modelo circular y la implicación de todos los agentes económicos.

Cada agente económico debe jugar su papel. Por un lado, los Estados y organismos públicos deben, tanto de forma unilateral como colectivamente a través de Pactos internacionales, establecer un marco adecuado para el desarrollo de la economía circular. Vemos como esta actuación ya se ha empezado a llevar a cabo, pretendiendo aunar esfuerzos e iniciar un proceso de sensibilización medioambiental<sup>124</sup>. Algunos de los ejemplos que hemos visto a lo largo del trabajo son la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano o la Cumbre de Rio de Janeiro sobre medio ambiente y desarrollo. Otras más actuales incluyen la Agenda 2030.

Por otro lado, el papel de los consumidores es fundamental. Parte del arraigo de la economía circular en la actualidad procede de la mentalidad de los consumidores y usuarios, cegados en el consumismo y el egoísmo. Es necesario un cambio ideológico, la apertura a nuevos sistemas de consumo y propiedad que fomenten la integración del

---

<sup>124</sup> Camacho Laraña, I., Fernández Fernández, J., Gonzalez Fabre, R., & Miralles Massanés, J. (2017). *Ética y responsabilidad empresarial*. Bilbao: Desclée de Brouwer.

modelo circular. Poco a poco se va integrando en la conciencia social la necesidad de un cambio.

El papel de las empresas puede llegar a ser incluso mayor que el de los dos agentes anteriores. Son, quienes más recursos consumen, quienes producen más externalidades negativas y quienes articulan la cadena de valor en torno a un sistema lineal. Es necesario la implicación de las empresas, siguiendo ejemplos como los que hemos visto en el trabajo, que hagan posible el modelo circular. Pese a que la inversión inicial puede producir rechazo, los beneficios pueden ser infinitamente superiores, tanto económica y social como medioambientalmente.

Pese a la escasa implantación del modelo circular actualmente, podemos ver como este está empezando a florecer. Es la primera vez que un cambio es posible y llega en un momento en el que dicho cambio es más necesario que nunca, donde las repercusiones de la actividad humana y empresarial sobre el medio ambiente nos están conduciendo a escenarios cada vez más catastróficos, con niveles de contaminación récord y emisiones de gases que destruyen nuestra atmósfera con secuelas cada vez peores.

Es el momento de poner la economía al servicio del planeta, al servicio del conjunto del bien común, cuyo denominador es el medio ambiente, como dice Hans Jonas: “Actúa siempre de manera que los efectos de tu acción sean compatibles con la permanencia de una vida humana auténtica en la Tierra”<sup>125</sup>. Inspirémonos en dichas palabras y construyamos juntos como consumidores y empresarios una mejor economía y un mejor mundo futuro.

---

<sup>125</sup> Jonas, H. (2014). El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica. Herder Editorial.

## BIBLIOGRAFÍA

Asamblea General de las Naciones Unidas (2014) *El camino hacia la dignidad para 2030: acabar con la pobreza y transformar vidas protegiendo el planeta. Informe de síntesis del Secretario General sobre la agenda de desarrollo sostenible después de 2015.*

Asamblea General de las Naciones Unidas (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.* Nueva York

Ayres, C. J. (2012). The international trade in conflict minerals: Coltan. *Critical perspectives on international business*, 8(2), 178-193.

Assessment, M. E. (2005). *Ecosystems and human well-being* (Vol. 5). Washington, DC: Island press.

Banco Mundial (2016). *Dos planetas más para poder vivir en este.* Recuperado de: <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/08/09/objetivo-desarrollo-sostenible-ods-12-consumo>

Benyus, J. M. (1997). *Biomimicry: Innovation inspired by nature.* HarperCollins

Brown, L. R. (1998): *El futuro del crecimiento.* Barcelona. Ed. Icaria.

Camacho Laraña, I., Fernández Fernández, J., González Fabre, R., & Miralles Massanés, J. (2017). *Ética y responsabilidad empresarial.* Bilbao: Desclee de Brouwer.

Cansino, J. M., Sánchez-Braza, A., & Rodríguez-Arévalo, M. L. (2015). *Driving forces of Spain's CO2 emissions: A LMDI decomposition approach. Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 48, 749–759. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.011>

Carceller, C. J. (2016). La gamificación en aplicaciones móviles ecológicas: análisis de componentes y elementos de juego. *Sphera Publica*, 1(16), 95-113

Comisión Europea. *Hacia una economía circular.* [https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy\\_es](https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy_es)

Comisión Europea (2015) *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular.*

Comisión Europea. *Hacia una economía circular.* [https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy\\_es](https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy_es)

Ekohunters (2018). *Ekohunters 2018 commitment.* <https://www.ekohunters.com/blog/ekohunters-2018-commitment.html>

Ellen MacArthur Foundation *Hacia una economía circular. Resumen Ejecutivo.*

European Parliament (2018) *Waste management in the EU: infographic with facts and figures.* Estrasburgo: Parlamento Europeo.

- Eurostat (2017). *Estadísticas sobre residuos*. Bruselas: Eurostat.
- Fioramenti, L. (2013). *Gross Domestic Problem: The Politics Behind the World's Most Powerful Number*. Zed Books.
- Frosch, R. A. (1992). Industrial ecology: a philosophical introduction. *Proceedings of the national academy of sciences*, 89(3), 800-803
- Frosch, R.A., Gallopoulos, N.E. (1989). Strategies for Manufacturing. *Scientific American* 261 (3): 144–152
- Fundación COTEC (2016). *Situación y evolución de la economía circular en España*.
- Gobierno de España (2018) *Plan de acción para la implementación de la Agenda 2030*
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Van Otterdijk, R., & Meybeck, A. (2011). *Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention*. Food And Agriculture Organization Of The United Nations, Rome.
- H&M (2019). *Recycle your clothes*. <https://about.hm.com/en/sustainability/Recyclingandgarmentcare/recycle-your-clothes.html>
- IDEO & Ellen Mac Arthur Foundation (2018). *The Circular Design Guide*.
- Jonas, H. (2014). *El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Herder Editorial
- Lacy, P., & Rutqvist, J. (2016). *Waste to wealth: The circular economy advantage*. Springer
- Liight (2019). *Dossier de presentación*.
- Martínez Aller, J. Roca Jusmet, J. *Economía ecológica y política ambiental*. Ed Fondo de cultura económica, México.
- MacArthur, E. (2013). Towards the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 2, 23-44.
- Matthews, C. E., & De Ronge, Y. *L'économie circulaire et son impact sur le contrôle de gestion*.
- McDonough, W. *ICEHouse*. Recuperado de: <http://www.mcdonough.com/william-mcdonoughs-icehouse-debuts-in-davos/>
- McDonough, W., & Braungart, M. (2010). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. Nueva York: North point press.
- McKinsey&Company (2014) *Remaking the industrial economy*.
- McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*.

McKinsey & Company, Foro Económico Mundial, Ellen Mac Arthur Foundation (2014). *Towards the Circular Economy Vol. 3: Accelerating the scale-up across global supply chains*.

Mercadona (2017) *Memoria de Medio Ambiente*.

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Ministerio de Industria, Economía y Competitividad (2018). *España circular 2030. Estrategia española de economía circular. Borrador para la información pública*.

Mollison, B., Holmgren, D. (1978). *Permaculture One: A Perennial Agriculture for Human Settlements*. Melbourne: Transworld.

Mollison, B. (1988) *Permaculture: a designer's manual*.

Montague, D. (2002). Stolen goods: Coltan and conflict in the Democratic Republic of Congo. *Sais Review*, 22(1), 103-118.

Organización Mundial de Comercio (2010). *Informe sobre el comercio mundial. B: Recursos naturales, definiciones, estructura del comercio y globalización*. <https://www.wto.org>

Organización de las Naciones Unidas (1972). *Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano. Declaración de Estocolmo*.

Porter, M. E. (2015). *Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Grupo Editorial Patria.

Raworth, K. (2018). *Economía rosquilla*. Barcelona: Paidós.

Samuelson, P. (1948). *Economics: An introductory Analysis, 1.ª ed.* Nueva York, McGraw-Hill

Stahel, W.R., (1992). *The Limits to Certainty, Facing Risk in the New Service Economy*. Kluwer Academic Publishers.

Sun Institut, McKinsey Center for Business and Environment, Ellen Mac Arthur Foundation (2015). *Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe*.

Tejedo Orts, J. (2017) *Cómo fabricar automóviles y reciclar recursos al mismo tiempo*. Recuperado de <https://blog.ferrovial.com>

WBCSD (2018). *Linear Risks Report*. [https://docs.wbcsd.org/2018/06/linear\\_risk\\_report.pdf](https://docs.wbcsd.org/2018/06/linear_risk_report.pdf)

Zamorano, M., Molero, E., Grindlay, A., Rodríguez, M. L., Hurtado, A., & Calvo, F. J. (2009). *A planning scenario for the application of geographical information systems in municipal waste collection: A case of Churriana de la Vega (Granada, Spain)*. *Resources, Conservation and Recycling*, 54(2), 123–133.