



**Universidad**  
Zaragoza

1542

## Trabajo Fin de Grado

De la economía lineal a la circular: la logística inversa y la sostenibilidad de la cadena de suministro como elementos fundamentales del cambio

Autor/es

Gabriel Iglesia González

Director/es

Natalia Dejo Oricain

Facultad de Economía y Empresa

## **ÍNDICE**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>LISTADO DE ABREVIATURAS.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS E ILUSTRACIONES .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>I. ABSTRACT/RESUMEN .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>II. INTRODUCCIÓN .....</b>  | <b>6</b>  |
| 1.    OBJETO DE ESTE TRABAJO.....  | 6         |
| 2.    MOTIVO DE LA ELECCIÓN .....  | 7         |
| 3.    PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO .....   | 7         |
| <b>II. CONTEXTUALIZACIÓN DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA CIRCULAR.....</b>                                | <b>10</b> |
| 1.    OBSOLESCENCIA DEL MODELO DE ECONOMÍA LINEAL....  | 10        |
| 2.    PROPUUESTA DEL MODELO DE ECONOMÍA CIRCULAR.....  | 12        |
| 2.1 Escuelas de pensamiento previas.....   | 13        |
| 2.2 La ventaja circular y el valor de la economía circular.....                                    | 13        |
| 2.3 Modelos de negocio circulares y tecnologías que los sustentan.....                             | 15        |
| 2.4 La inteligencia artificial y la economía circular .....  | 18        |
| 2.5 Capacidades de los líderes de los negocios circulares.....                                     | 20        |
| 2.6 Agentes externos: política y legislación .....   | 22        |
| <b>III. CADENA DE SUMINISTRO SOSTENIBLE COMO EJE CENTRAL DE UN MODELO DE NEGOCIO CIRCULAR.....</b> | <b>24</b> |
| 1.    EVOLUCIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO .....   | 24        |
| 2.    SOSTENIBILIDAD DE LA CADENA DE SUMINISTRO .....  | 25        |
| 2.1     La logística verde como operadora de la cadena de suministro ...                           | 25        |
| 2.2     Claves competitivas de la cadena de suministro .....                                       | 26        |
| 2.3     Objetivos de desarrollo sostenible y la cadena de suministro.....                          | 28        |

|              |   |           |
|--------------|---|-----------|
| <b>IV.</b>   | <b>LA LOGÍSTICA INVERSA .....</b>                       | <b>31</b> |
| 1.           | DESEMPEÑO DE LA LOGÍSTICA INVERSA .....                 | 31        |
| 1.1          | Introducción al concepto de logística inversa .....     | 31        |
| 1.2          | Tipos de retorno .....                                  | 33        |
| 1.3          | Claves del funcionamiento de la logística inversa ..... | 36        |
| 1.4          | Marco estratégico y barreras de implementación.....     | 37        |
| 1.5          | Breve epígrafe sobre la gestión de inventarios .....    | 39        |
| <b>V.</b>    | <b>IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO .....</b>                  | <b>41</b> |
| 1.           | NEGOCIO CIRCULAR DE ÉXITO: SAICA.....                   | 41        |
| 1.1          | Modelo de negocio .....                                 | 41        |
| 1.2          | Residuo Cero .....                                      | 42        |
| 1.3          | Evidencias del éxito .....                              | 43        |
| <b>VI.</b>   | <b>CONCLUSIONES .....</b>                               | <b>45</b> |
| <b>VII.</b>  | <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>                               | <b>48</b> |
| <b>VIII.</b> | <b>ANEXO I .....</b>                                    | <b>60</b> |
| <b>IX.</b>   | <b>ANEXO II.....</b>                                    | <b>68</b> |

## **LISTADO DE ABREVIATURAS**

|               |   |
|---------------|---|
| <b>3D</b>     | Tres Dimensiones                              |
| <b>APL</b>    | Aragón Plataforma Logística                   |
| <b>B2B</b>    | Business to Business                          |
| <b>B2C</b>    | Business to Consumer                          |
| <b>BAI</b>    | Beneficio Antes de Impuestos                  |
| <b>CS</b>     | Cadena de Suministro                          |
| <b>CSCC</b>   | Cadena de Suministro de Ciclo Cerrado         |
| <b>ECR</b>    | Efficient Consumer Response                   |
| <b>EEMM</b>   | Estados Miembros                              |
| <b>I+D+i</b>  | Investigación, Desarrollo e innovación        |
| <b>IA</b>     | Inteligencia Artificial                       |
| <b>JIT</b>    | Just in Time                                  |
| <b>M2M</b>    | Machine to Machine                            |
| <b>ODM</b>    | Objetivos de Desarrollo del Milenio           |
| <b>ODS</b>    | Objetivos de Desarrollo Sostenible            |
| <b>ONU</b>    | Organización de Naciones Unidas               |
| <b>PEST</b>   | Político, Económico, Social y Tecnológico     |
| <b>PFU</b>    | Productos Fuera de Uso                        |
| <b>PIB</b>    | Producto Interior Bruto                       |
| <b>PLATEA</b> | Plataforma Logística de Teruel                |
| <b>PLAZA</b>  | Plataforma Logística de Zaragoza              |
| <b>PLHUS</b>  | Plataforma Logística de Huesca                |
| <b>QR</b>     | Quick Response                                |
| <b>RAE</b>    | Real Academia Española                        |
| <b>S.</b>     | Siglo   |
| <b>SCM</b>    | Supply Chain Management                       |
| <b>TFG</b>    | Trabajo Fin de Grado                          |
| <b>TFUE</b>   | Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea |
| <b>TJUE</b>   | Tribunal de Justicia de la Unión Europea      |
| <b>UE</b>     | Unión Europea                                 |

## **ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS E ILUSTRACIONES**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figura 1: Correlación entre uso de recursos y PIB .....</b>  | <b>11</b> |
| <b>Figura 2: Evolución de los precios materias primas y PIB mundial .....</b>                                 | <b>12</b> |
| <b>Figura 3: Los modelos de negocio circulares .....</b>  | <b>16</b> |
| <b>Figura 4: Claves para el desarrollo competitivo de una CS .....</b>  | <b>27</b> |
| <b>Figura 5: Preocupación por la logística inversa por parte de la gerencia empresarial.....</b>              | <b>33</b> |
| <b>Figura 6: Los diez obstáculos más importantes a la hora de gestionar un modelo logístico inverso .....</b> | <b>33</b> |
| <b>Figura 7: Tipología de retornos.....</b>   | <b>35</b> |
| <b>Figura 8: Valor creado por cada tipo retorno .....</b>   | <b>36</b> |
| <b>Figura 9: Matriz estratégica de logística inversa.....</b>   | <b>38</b> |
| <b>Figura 10: Control de inventarios en modelo de logística inversa .....</b>                                 | <b>40</b> |

## **I. RESUMEN**

A través de la contextualización del concepto de economía circular, poniendo de manifiesto la obsolescencia del modelo lineal, y analizando el marco teórico de la ventaja competitiva circular, los modelos de negocio circulares y tecnologías que lo sustentan, con especial incidencia en la inteligencia artificial, se pretende crear una base que permita llevar a cabo un estudio sobre la alineación de los resultados empresariales y el respeto por los recursos naturales, siendo este un modelo sostenible. También se analizan alternativas verosímiles que satisfagan la necesaria creación de valor que demanda el mercado. A su vez, como ejes vehiculares de dicha sostenibilidad se aborda el estudio de la cadena de suministro y de técnicas de logística inversa, que se adivinan como elementos fundamentales en la transición hacia una economía de flujos circulares. La multitud de tipos de retorno que la logística inversa ofrece y la difícil alineación de dicho modelo con la estrategia corporativa de una compañía, serán objetos de estudio centrales.

En último lugar, se expone un caso empresarial de éxito circular: Saica, y cómo, a través de sus cuatro líneas de negocio: Natur, Paper, Pack y Flex, ha conseguido llevar llevado a cabo un modelo de negocio de residuo cero, basado en las sinergias circulares.

## **ABSTRACT**

Through the contextualization of the concept of circular economy, highlighting the obsolescence of the linear model, and analyzing the theoretical framework of the circular competitive advantage, the circular business models and technologies that support it, with, it is intended to create a base that allows carrying out a study on the alignment of business results and respect for natural resources. Plausible alternatives that satisfy the necessary value creation demanded by the market are also analyzed. At the same time, the study of the supply chain and reverse logistics techniques, which are fundamental elements in the transition to an economy of circular flows, is addressed as vehicle axes of this sustainability. The multitude of types of return that reverse logistics offers and the difficult alignment of this model with a company's corporate strategy will be central objects of study.

Finally, a business case of circular success is presented: Saica, and how, through its four business lines: Natur, Paper, Pack and Flex, it is possible to carry out a zero waste business model, based in circular synergies.

## **II. INTRODUCCIÓN**

### **1. OBJETO DE ESTE TRABAJO**

Acotar y delimitar el objeto de este trabajo ha sido uno de los retos más difíciles del presente estudio. Aunque estaba decidido que el proyecto iba a estar orientado a la importancia que supone la cadena de suministro en la evolución del modelo económico actual, este tema puede abordarse desde muy variadas perspectivas. Además, ceñirse a los estándares de espacio y tratar de abordar los elementos fundamentales del cambio en la cadena de suministro en la evolución hacia un modelo circular, también ha sido una de las grandes dificultades del proyecto.

Este trabajo trata de poner de manifiesto, en primer lugar, la imperante necesidad de superar un modelo de economía lineal basado en el incesante consumo de materiales “raros” y dirigirse hacia un modelo sostenible que trate de maximizar el valor creado en cada producto tratando de alargar su vida útil y reintegrar los materiales a nuevos ciclos productivos. Para ello, en primer lugar, se tratarán los principales ejes de un modelo circular, para después basarse en la incidencia y evolución de la cadena de suministro y de la logística inversa en la transición hacia el modelo circular. También se propondrán modelos de economía circular, apartado en el que se hará hincapié en la apuesta por modelos creadores de usuarios en vez de modelos creadores de consumidores, como lo son la mayoría de los existentes a día de hoy. Con el objetivo de ahondar un poco más en la idea, se adjuntará a dicho apartado, como anexo, un estudio propio basado en una encuesta, que trata de analizar el grado de aceptación de dicho modelo en los clientes actuales en sectores altamente tecnológicos como lo son el del automóvil o el de la telefonía móvil.

Además, el presente estudio también analiza la evolución de los cumplimientos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) desde su nacimiento y cómo la implantación del modelo circular propuesto aumentaría considerablemente la tasa de éxito de dichos acuerdos. Como ejemplo de éxito se expone el caso de Saica, empresa papelera aragonesa de reconocida trayectoria, cuyo modelo circular sustentado por un aprovechamiento óptimo de los recursos existentes le permiten a la vez, ser una de las empresas aragonesas con más BAI (Beneficio Antes de Impuestos) generado, comprometerse con los ODS y

ser sostenibles con el medioambiente.

Todo lo anterior, como elementos centrales del trabajo, no obstante para que, a lo largo del mismo, se analicen otras materias como vehículo para entender y encontrar solución a la problemática que plantea la transición propuesta.

## 2. MOTIVO DE LA ELECCIÓN

En 2019, la Unión Europea (UE) había consumido el 10 de mayo los recursos naturales que entre todos los países son capaces de generar en un año.<sup>1</sup> Ello no es más que una razón adicional para la concienciación del problema que debe afrontarse. Con excepción de la estrategia de los ODS y de la Agenda 2030, lo cierto es que las medidas que se han establecido en los últimos años han resultado ser demasiado ambiciosas. Se pretende llegar a objetivos inalcanzables si no se replantea el modelo de creación de valor desde su origen. En definitiva, he observado un ineludible reto económico. Ello, junto a la preocupación por la innovación en las técnicas de la cadena de suministro, basadas en la implementación de nuevas tecnologías como la Inteligencia Artificial (IA), han sido los motivos de plantear el reto de la adaptación del modelo situando la logística inversa y la sostenibilidad de la cadena de suministro como ejes centrales.

Además, también se pretendía abordar la cuestión desde una óptica pro empresarial, es decir, estudiando el cumplimiento de los retos eco-sostenibles de las empresas, a la par que los objetivos económicos, conciliando ambos aspectos. Prueba de ello es la importancia dentro del trabajo que tienen aspectos como las claves en el éxito de la cadena de suministro o las capacidades que debe tener un líder dentro de un modelo circular. De esta forma, se ha tratado de crear un objeto de estudio de gran importancia y de candente actualidad, en lo que se refiere al cambio del modelo lineal creado en el S. XVIII. A lo largo del trabajo, dirimiendo los puntos comentados en el apartado anterior, se cimientan las bases de las conclusiones finales del proyecto.

---

<sup>1</sup> FARADAY., E «Europa ya agotó todos sus recursos naturales para 2019» en Inspimundo – accesible en: <https://www.inspmundo.com/2019/05/europa-en-rojo-sobre-giro-recursos/>

### 3. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

El objeto planteado condiciona el propio planteamiento metodológico a lo largo del trabajo, ya que como se ha especificado, no se trate de un simple análisis o “radiografía” de un concreto modelo económico o empresa, sino que lo que se plantea es si dicho modelo encaja con las urgencias sostenibles que se demandan o si se debe adaptar dicho modelo o idear uno nuevo.

Leer, entender, captar y plasmar ideas de personas ilustres y organizaciones conocedoras en cada una de las materias tratadas en el trabajo son la herramienta que ayudan a delimitar cada uno de los conceptos que se analizan y han de tenerse en consideración en aras de saber su incidencia en posibles nuevos modelos de creación de valor.

El trabajo aborda la obsolescencia del modelo de economía lineal y contextualiza el concepto de economía circular para en este punto, introducir, lo que, como se destaca a lo largo del documento, son los dos grandes motores para dicho modelo: la cadena de suministro y la logística inversa. De esta forma se sigue un método deductivo, partiendo de un concepto más amplio desembocando en una idea más concreta. Ese mismo esquema se ha tratado de seguir en cada bloque y apartado del Trabajo de Fin de Grado (TFG). Ahondando en el estudio, como ya se ha recalcado, se ha llevado a cabo un cuestionario cerrado para tratar de conocer la aceptación de una de las propuestas de modelo circular, por lo que también se han seguido modelos empíricos.<sup>2</sup>

Por último, en el bloque final se expondrá una reflexión sobre el grueso de lo estudiado, además de ofrecer conclusiones a los diversos problemas planteados, en especial, al devenir del modelo, que, sobre la base de la presente obra, se ha de considerar necesario para la sostenibilidad económica y ambiental a nivel global.

Por todo lo expuesto, los elementos externos utilizados han sido muy variados, siendo materiales publicados por expertos en la materia y organizaciones especializadas en proveer servicios profesionales de asesoría legal y consultoría económico-financiera y estratégica lo más empleado. Además, también se ha acudido a páginas web y artículos

---

<sup>2</sup> La estructura y base teórica del cuestionario se especifica en el Anexo dedicado a la presentación, evaluación y conclusiones de la encuesta.

de opinión de reciente publicación, tratando de fundamentar empíricamente el tema tratado en todo momento con los datos más actuales posibles.

En cuanto a la elaboración del apartado relativo al caso empresarial de éxito, ha sido fundamental tanto el hecho de haber podido realizar prácticas en la empresa Saica para conocer intrínsecamente su modelo de negocio y la relación existente entre sus principales líneas de negocio, como la facilidad interna que se ha tenido para acceder a datos concretos o solventar alguna duda que haya podido surgir. Por otro lado, también se han utilizado recursos online como la base de datos SABI o la herramienta de Google para poder llevar a cabo el cuestionario comentado.

Todo ello pone de manifiesto la elaboración de un trabajo transversal y multidisciplinar. Si bien el punto de partida es el concepto de economía circular, no es menos cierto que se ahondan en otras ramas del mundo empresarial, sobretodo en el ámbito estratégico de la empresa y cómo deben comportarse los líderes de las organizaciones ante el reto y oportunidad que supone la adaptación a un mercado que cada vez demanda más políticas circulares.

Finalmente, se debe enfatizar en que, lejos de poner en duda la veracidad de las conclusiones a las que se llega en este documento o el trabajo de investigación, reflexión y redacción que ha supuesto, no se puede afirmar categóricamente que las conclusiones o propuestas sean puramente objetivas. En primer lugar, porque cada fuente consultada ya tiene un sesgo propio de sus autores, y aunque como puede observarse en el epígrafe de la bibliografía consultada, los autores y trabajos consultados son muy diversos, eliminar esa nota subjetiva es siempre muy difícil. Aún más cuando se ha tratado de abordar el tema desde una perspectiva crítica y realista. Precisamente dentro de esa labor crítica constructiva es donde residen los matices subjetivos que un trabajo de este tipo requiere.

### **III. CONTEXTUALIZACIÓN DEL CONCEPTO DE ECONOMÍA CIRCULAR**

La economía circular representa un modelo capaz de superar las barreras de crecimiento de las economías lineales por su escasa dependencia de los recursos naturales limitados. El establecimiento de un modelo circular se debe enfocar tanto desde un punto de vista macroeconómico como microeconómico, analizando las capacidades de cada economía, industria, sector y negocio concreto para que las empresas sean capaces de hacer “*más con menos*”.<sup>3</sup>

#### **1. OBSOLESCENCIA DEL MODELO DE ECONOMÍA LINEAL**

Desde la segunda mitad del S.XVIII, con la Revolución Industrial, tanto empresas como consumidores apostaron por un modelo lineal de creación de valor. Dicho proceso comienza con la extracción de recursos naturales, que son procesados usando energía y mano de obra, y que acaban siendo vendidos como bienes. El modelo lineal mantiene la expectativa de que, con el paso del tiempo, los consumidores acabarán por deshacerse de dicho bien y lo reemplazarán por uno completamente nuevo. Este concepto, el de vida útil del producto, es sobre el que descansa el modelo lineal, e históricamente, cuanto más se ha acortado dicho periodo, más réditos han obtenido las compañías.<sup>4</sup>

La idea de “*tomar, hacer, tirar*” del modelo lineal se basa en la facilidad de obtención de cantidades enormes de recursos naturales (materiales y energía para procesarlos) a un precio asequible.<sup>5</sup> Ahora bien, la condición indispensable de obtención de materias primas a un precio asequible se está viendo comprometida en los últimos tiempos. Sobre la base del estudio realizado por Accenture, puede observarse como, efectivamente, ha habido una correlación significativa entre el uso de recursos y el desarrollo económico de muchos países, véase la Figura 1. De hecho, históricamente, un aumento de 0,4 puntos

---

<sup>3</sup> ACCENTURE, *La ventaja circular*, p. 7 accesible en:

[https://www.accenture.com/\\_acnmedia/accenture/conversion-assets/dotcom/documents/local/es-es/pdf\\_5/accenture-la-ventaja-circular.pdf](https://www.accenture.com/_acnmedia/accenture/conversion-assets/dotcom/documents/local/es-es/pdf_5/accenture-la-ventaja-circular.pdf) (consultado 10/11/2019)

<sup>4</sup> MCKINSEY, *The circular economy: Moving from theory to practice*, p. 2 accesible en:

<https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability/Our%20Insights/T he%20circular%20economy%20Moving%20from%20theory%20to%20practice/The%20circular%20eco nomy%20Moving%20from%20theory%20to%20practice.ashx> (consultado 10/11/2019)

<sup>5</sup> CERDA, E. y KHALILOVA, A., “Economía circular” en *Economía circular, estrategia y competitividad empresarial*, nº 401, AÑO, p. 11.

porcentuales en el uso de recursos ha ocasionado un incremento del 1% del PIB nacional.<sup>6</sup>

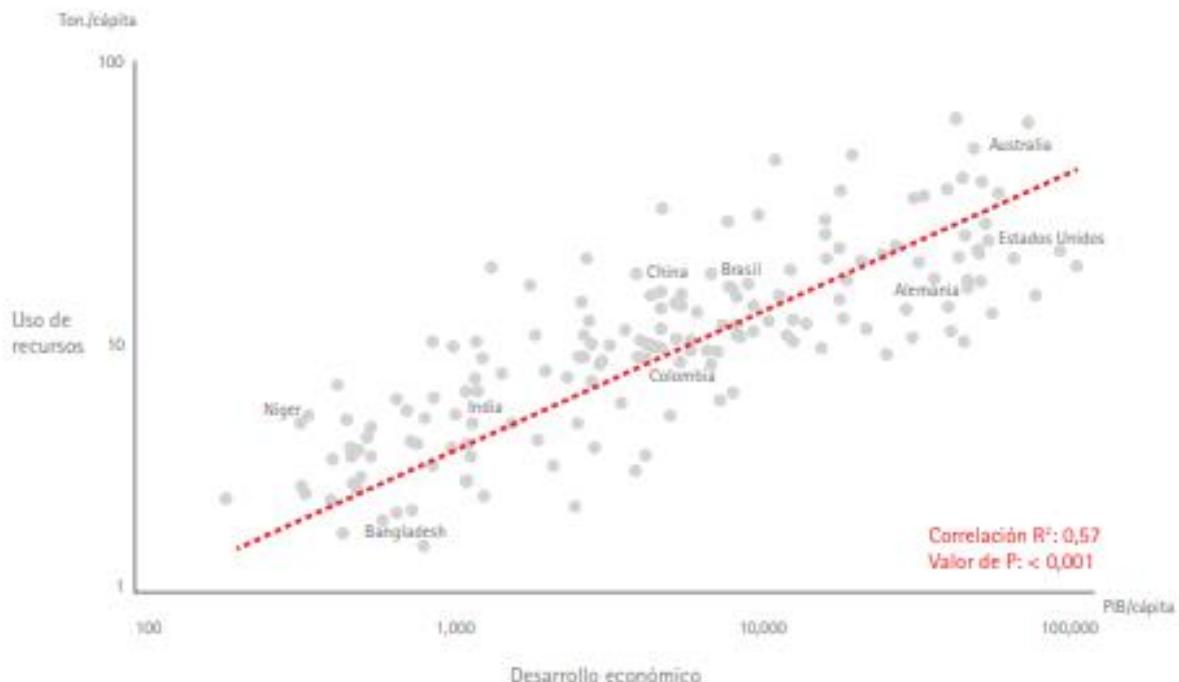


Figura 1: Correlación entre uso de recursos y PIB<sup>7</sup>

Este modelo se sustentaba en dos pilares. Por un lado, las materias primas han experimentado variaciones en sus precios de forma inversa al crecimiento de las naciones, aspecto que suponía un abaratamiento sistemático en la cadena de producción de las compañías. Mientras que, por otro lado, nadie ponía énfasis en el problema del sostenimiento de un modelo que se nutre de recursos limitados. Sin embargo, ambos pilares se han visto sacudidos desde dos perspectivas distintas. Desde una óptica puramente económica, se puede afirmar que la alteración que las materias primas han sufrido en sus precios desde el año 2000 ha ocasionado que la alternativa lineal como modelo de creación de valor deje de ser tan económicamente apetecible como lo era antes. Véase Figura 2, en la que queda constatado cómo han ido evolucionando los precios de las materias primas y su relación con el PIB.

Además, la concienciación global sobre el uso sostenible de los recursos ha aumentado debido a las evidencias científicas acerca del futuro del planeta si no se corrigen ciertas

<sup>6</sup> 7 Análisis de Accenture basado en datos de SERI y Dittrich, M. (2014). Global Material Flow Database. Versión de 2014 y datos de PIB del Banco Mundial, <http://data.worldbank.org/>. Análisis de Accenture basado en datos del Banco Mundial, Commodity Price Data (The Pink Sheet), versión de abril de 2014.

<sup>7</sup> ACCENTURE, *La ventaja circular*, op. cit., p.7.

pautas sociales y económicas. Pues al actual ritmo de consumo de recursos limitados, el estudio realizado por Accenture constata que en 2050 se habrán consumido recursos equivalentes a tres planetas. Aunque dicha estimación se realizó con previsiones ciertamente pesimistas, sin tener en consideración aspectos de innovación tecnológica o usos eficientes de los recursos, sirve, sin duda, para evidenciar la insostenibilidad que representa el modelo de economía tradicional.

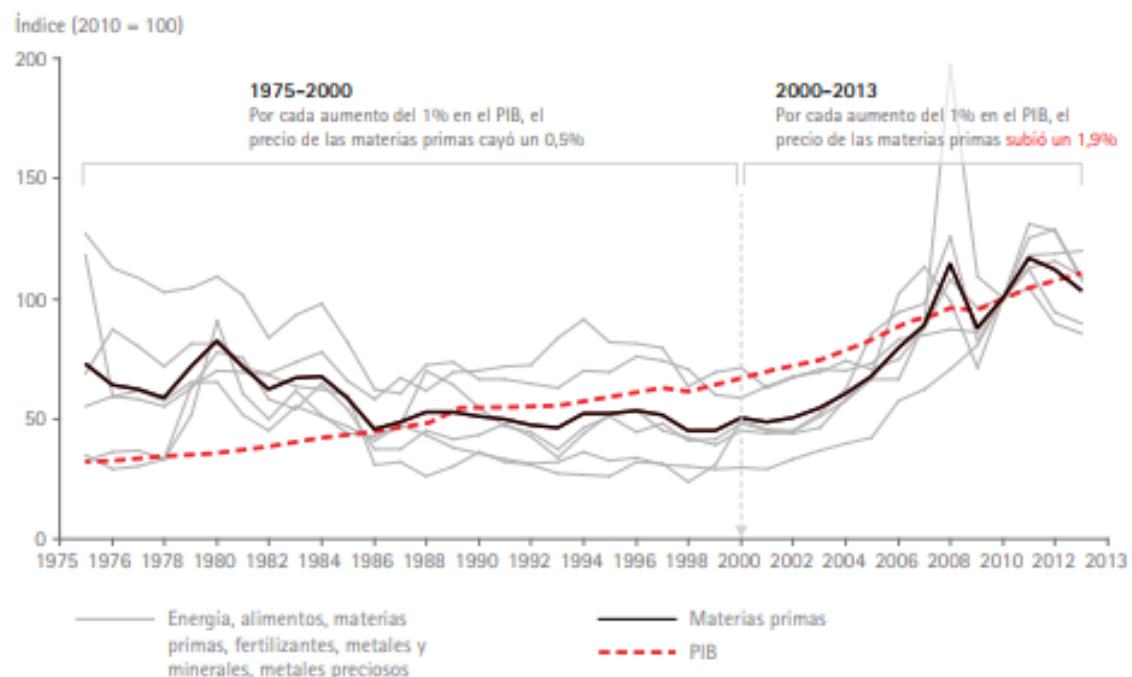


Figura 2: Evolución de los precios de las materias primas y PIB mundial<sup>8</sup>

Por último, es interesante poner de manifiesto un elemento fundamental que no hace, sino fortalecer la tesis que se viene defendiendo, y es que la distancia entre oferta y demanda de recursos no va a parar de aumentar.<sup>9</sup> Ello traerá consigo una inestabilidad todavía mayor en los precios de los recursos y coyunturas económicas y sociales por la escasez de suministro.

## 2. PROPUESTA DEL MODELO DE ECONOMÍA CIRCULAR

Ante la situación que se ha descrito arriba, es evidente que hay que cambiar la forma de creación de valor en que se basa la economía actual. Ante ello, el modelo de economía

<sup>8</sup> ACCENTURE, *La ventaja circular*, op. cit , p.9.

<sup>9</sup> *Ibidem*, p. 9.

circular, cada vez más presente en marcos teóricos, legislaciones y modelos de negocio, se erige como la alternativa más verosímil, con el objetivo de mejorar la productividad de forma disruptiva y fomentar la innovación y desarrollo de las nuevas tecnologías, con el fin de invertir las tendencias actuales. En definitiva, la economía circular es “*aquella que es restaurativa y regenerativa a propósito, y que trata de que los productos, componentes y materias mantengan su utilidad y valor máximos en todo momento, distinguiendo entre ciclos técnicos y biológicos. Este nuevo modelo económico trata en definitiva de desvincular el desarrollo económico global del consumo de recursos finitos*”.<sup>10</sup>

## 2.1 Escuelas de pensamiento previas

Las escuelas de pensamiento que inspiraron el modelo actual de economía circular surgieron en los años 70 del pasado siglo. Debido al gran momento del modelo tradicional del momento, no recabaron mucho éxito. Sin embargo, a medida que los problemas ambientales comenzaron aemerger y las críticas al modelo lineal aumentaron, los apoyos a estas teorías fueron aumentando en la década de los 90.<sup>11</sup>

Los pioneros en los distintos conceptos en los que se basa el modelo circular de hoy en día fueron Walter Stahel con la economía del rendimiento, William McDonough y Michael Braungart con el método “cradle to cradle”, Reid Lifset y Thomas Graedel con la ecología industrial, Amory Lovins, Hunter Lovins y Paul Hawken con el capitalismo natural, Gunter Pauli con la perspectiva de sistemas de economía azul y por supuesto, Ellen Macarthur, que si bien no creó el concepto de economía circular, sí creó, en 2010, la fundación Ellen Macarthur, que se caracteriza por ser líder en el pensamiento global del concepto y por agrupar a distintas de las principales empresas del mundo en proyectos cooperativos con iniciativas circulares.

## 2.2 La ventaja circular y el valor de la economía circular

El modelo de valor circular trata de preservar el capital natural controlando el agotamiento sistemático de los recursos finitos y fomentando el uso de los recursos renovables. En dicho entorno es imprescindible el aprovechamiento de las nuevas tecnologías que

---

<sup>10</sup> ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, *Hacia una economía circular: motivos económicos para una transición acelerada*, p. 2, accesible en:

[https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive\\_summary\\_SP.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive_summary_SP.pdf)

<sup>11</sup> *Ibidem*, p. 5.

permitan la creación y sustentación de nuevos modelos de negocio.<sup>12</sup>

Tomando como referencia el Programa Estatal de prevención de Residuos, con el fin último de reducir los residuos de 2010 en diez puntos porcentuales para 2020, se establecieron una serie de objetivos en relación con el impulso de la economía circular y con la disminución de la generación de residuos:<sup>13</sup>

- Reutilización del producto y extensión de la vida útil.
- Reducción de sustancias tóxicas y nocivas en aras de preservar la naturaleza.
- Reducción de los efectos adversos de los residuos generados en la naturaleza y en los propios seres humanos.

Para tener éxito, es necesario que el empresario se replantee el modelo de creación de valor, y que en vez de centrarse en aumentar los volúmenes de producción y dotar de una mayor eficiencia a la cadena de suministro<sup>14</sup>, traten de establecer una cadena de valor centrada en la reutilización del producto como elemento central en la percepción de unos ingresos que ya no derivarían única y exclusivamente de la venta del producto. El gran valor del modelo es, sin duda, la capacidad que tiene para alinear los intereses de los consumidores y los de la empresa. Precisamente, esa nueva concepción del negocio es lo que se conoce como “*ventaja circular*”. Esta ventaja se sustenta en una estrategia, operaciones y tecnología de la empresa capaces de hacer más eficientes los recursos disponibles.<sup>15</sup> La clave del modelo es pues, que las empresas tengan el atractivo económico de llevar a cabo un cambio en el modelo de negocio. Un modelo que ya no debe estar basado en la venta como único método de adquisición de ingresos, para lo cual, la empresa debe reinventar la concepción y diseño del producto que comercializa o modelo de negocio que utiliza. Para ello es cierto que será precisa una fuerte inversión tecnológica para bien rediseñar el producto para que preserve cierto valor al final del uso dado por el consumidor o bien reformular el modelo de negocio tradicional basado en la propiedad del bien.<sup>16</sup> La creación del nuevo modelo de valor se basa en sistemas

---

<sup>12</sup> ACCENTURE, *La ventaja circular*, op. cit , p.4.

<sup>13</sup> RUIZ SAIZ-AJA. et al., «La economía circular», en *La revista del Ministerio de Medio Ambiente*, núm. 117, 2016, pp. 5-7.

<sup>14</sup> ACCENTURE, *La ventaja circular*, op. cit , p.4.

<sup>15</sup> *Ibidem*, p. 6.

<sup>16</sup> COTEC (2017, 8 de marzo). *Economía Circular: descubre lo que es antes de que reviente el Planeta*- accesible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Lc4-2cVKxp0>

productos-servicios, segunda vida de materiales y productos, transformación del productos, reciclaje 2.0, consumo colaborativo y eco-diseños, en aras de conseguir distintas áreas de creación de valor: recursos duraderos, con ciclos de vida más largos, con cadenas de valor interconectadas en unos mercados mucho más líquidos en donde la productividad de cada bien fuese muy superior a la actual, siendo capaces de satisfacer a un espectro de consumidores mayor con la comercialización del mismo número de productos.<sup>17</sup>

Precisamente, esa transformación en el modelo de creación de valor es lo que distingue al modelo circular del lineal. Mientras que el lineal asocia el ciclo de vida del producto con el momento en que es consumido (modelo *cradle to grave*), el modelo circular reinventa las cadenas de producción y los hábitos de los consumidores desde la fase de extracción, producción y diseño del producto o servicio, pues el fin último del modelo es que el deshecho producido por el consumidor pueda servir como recurso a alguien más, estableciendo un modelo de *cradle to cradle*.<sup>18</sup>

### 2.3 Modelos de negocio circulares y tecnologías que los sustentan

El gran reto al que se enfrentan las empresas es su capacidad de adaptación a los nuevos modelos circulares. Como se ha comentado, el modelo lineal no es simplemente la base de la estrategia empresarial de la mayoría de las compañías, sino que forma parte su ADN. Por ello, llevar a cabo un cambio de modelo no es una labor sencilla. No obstante, para abordar el cambio, se pueden tomar como base los siguientes cinco modelos de negocio circulares, bien aplicándolos conjuntamente o de forma individual:<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> CERDA, E. y KHALILOVA, A., *Economía circular*, op. cit, p.12-14.

<sup>18</sup> GONZÁLEZ ORDAZ, G. y VARGAS-HERNÁNDEZ, J., «La economía circular como factor de la responsabilidad social» en *Economía coyuntural*, vol. 2, núm. 3., pp. 118-119.

<sup>19</sup> ACCENTURE, *La ventaja circular*, op. cit , p.12.

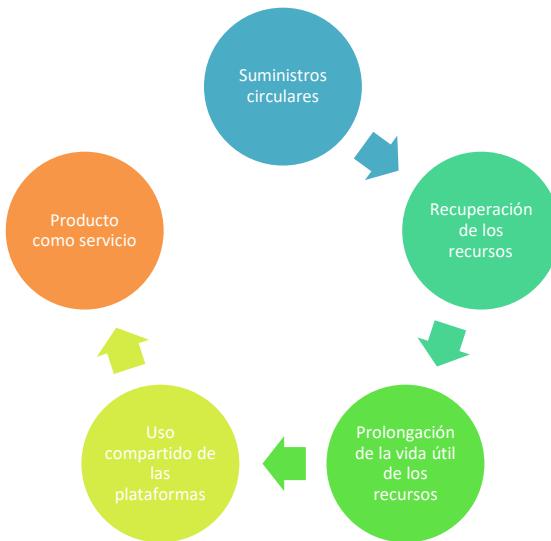


Figura 3: Los modelos de negocio circulares

Los modelos se aplican desde la etapa inicial de diseño del producto o servicio, pasando por la selección de materiales y procesos de producción alternativos, y culminando en la etapa de uso por consumidor o usuario. Las acciones que intrínsecamente se desarrollan están orientadas a reducir el impacto ambiental negativo del producto o servicio durante su ciclo de vida y a otorgar un valor añadido tanto a productores como a usuarios. Este conjunto de acciones descritas es lo que se conoce como *Ecodiseño*<sup>20</sup> y es en el concepto en el que se basa cada uno de los modelos mencionados. El *Ecodiseño* tiene dos áreas de actuación principales que tratan de satisfacer la prolongación de la vida útil del producto y la gestión de los residuos generados por el mismo. Para ello, se distinguen modelos encaminados a lograr un reciclaje adecuado de las materias primas y una reutilización de los productos y de dichas materias primas.

A continuación, se explican las características principales de cada modelo, así como para el tipo de empresas para el que están ideados:<sup>21</sup>

- Suministros circulares: se basa en el suministro de energías totalmente renovables o reciclables en vez de recursos perecederos. Este modelo es recomendable para empresas que emplean una alta cantidad de materia prima escasa o que el tipo de materia es nociva y con gran impacto ambiental.
- Recuperación de los recursos: consiste en aprovechar al máximo posible el

<sup>20</sup> GONZÁLEZ ORDAZ, G. y VARGAS-HERNÁNDEZ, J., *La economía circular como factor de la responsabilidad social*, op. cit., p.120.

<sup>21</sup> ACCENTURE, *La ventaja circular*, op. cit., pp. 13-15.

llamado valor residual del producto, que es aquel que mantiene al final de su ciclo de vida. Es el modelo en el que se basa el *cradle to cradle*. El prototipo de empresa a utilizar este modelo es aquella que produzca a gran escala, y consecuentemente, también produzca una gran cantidad de residuos. Pero que a través de nuevas tecnologías sea capaz de reprocessar el producto. En el V punto de este trabajo se abordará el caso de éxito de Saica, principal impulsor de este modelo en la economía española.

- Prolongación de la vida útil del producto: a través de la recomercialización, reparación o actualización del producto, alargando su vida útil, es posible, conjuntamente con la reformulación del concepto tradicional de negocio, dar un mayor valor a dicho producto. De esta forma las compañías generarían nuevas vías de ingresos. El tipo de empresa ideal a implementar este modelo serían aquellas B2B cuyo producto implicase el desembolso de una gran inversión, como el equipamiento industrial, o aquellas B2C en el que la comercialización de nuevos productos que se basen en mejoras respecto al modelo previo.
- Uso compartido de plataformas: motivando la colaboración entre los consumidores, el objetivo de este modelo es maximizar el uso de productos o servicios infrutilizados o cuyo sentido de propiedad no sea elevado. Un claro ejemplo serían aquellas empresas dedicadas al alquiler o uso compartido de coches en las grandes ciudades. Los coches son productos que están la mayor parte del tiempo en desuso. De hecho, la empresa Lyft, Inc estimó que prácticamente el 80% de los asientos de los coches no se usaban.
- Producto como servicio: este modelo apuesta por la revisión del modelo tradicional basado en la compra y posesión del producto. En este modelo tradicional, alargar la vida útil del producto se ve como una amenaza para los futuros ingresos de la compañía y se desincentiva el diseño de los productos para hacerlos más longevos y para que sus piezas y componentes sean más fácilmente recuperables y reutilizables. Ahora bien, si las empresas tuvieran la certeza de que tras el uso por parte de los consumidores dichos componentes les fueran devueltos, sí que tendrían motivación por diseñar productos reutilizables. Además, la longevidad del producto ya no sería una amenaza, sino que sería visto como una fuente adicional de ingresos vía reparaciones y actualizaciones y como una gran posibilidad de reducción de los costes. Las empresas con más capacidad para

adaptar este modelo son aquellas con gran coste de explotación y con incentivos económicos para fomentar la reparación y actualización de los productos. **En el Anexo I puede observarse un estudio acerca sobre la viabilidad de este modelo de negocio.**

#### 2.4 La inteligencia artificial y la economía circular

Los modelos previamente abordados se nutren de diferentes tecnologías, sobretodo, digitales como las comunicaciones M2M (conexión entre objetos), icloud, redes sociales, Big Data, Blockchain o impresión 3D. Todas estas tecnologías resultan relevantes a la hora de implementar eficientemente cualquiera de los modelos circulares propuestos, ya que permiten una adecuada información entre los clientes y las máquinas y entre las propias máquinas a la hora de realizar una tarea.<sup>22</sup> No obstante, este apartado está dedicado a la explicación de cómo el uso adecuado de la tecnología conocida como Inteligencia Artificial (IA) puede acelerar la ansiada transición de un negocio a un modelo de economía circular. Shapiro definía la IA como “*un campo de la ciencia y de la ingeniería que se ocupa de la comprensión a través de ordenadores o robots de lo que comúnmente llamamos comportamiento inteligente y de la creación de herramientas que exhiben tal comportamiento.*”<sup>23</sup> Por tanto, podemos diferenciar dos fases básicas: aquella encaminada a entender y modelar sistemas inteligentes, que es la que posibilita imitar la mente humana, y aquella que se dedica a la fabricación de una máquina inteligente, que permite la simulación de movimientos humanos. La IA ha tenido multitud de aplicaciones, desde el reconocimiento de matrículas por parte de la policía, pasando por el reconocimiento facial para desbloquear aparatos electrónicos, hasta llegar a usar algoritmos capaces de obtener una mejor conceptualización del cliente y poder personalizar los esfuerzos de marketing.<sup>24</sup>

Las capacidades de la IA pueden ayudar a construir un modelo circular de forma mucho más ágil y rápida. Por un lado, puede impulsar modelos nuevos a través del diseño de

---

<sup>22</sup> ACCENTURE, *La ventaja circular, op. cit*, p. 17.

<sup>23</sup> ENRIQUE SUCAR, L., *Métodos de inteligencia artificial*, p. 11 accesible en: <https://ccc.inaoep.mx/~esucar/Clases-MetIA/MetIA-01.pdf>

<sup>24</sup> ELLEN MACARTHUR FOUNDATION y MCKINSEY, *Artificial intelligence and the circular economy: AI as a tool to accelerate the transition*, p. 9, accesible en: <https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability/Our%20Insights/Artificial%20intelligence%20and%20the%20circular%20economy%20AI%20as%20a%20tool%20to%20accelerate%20the%20transition/Artificial-intelligence-and-the-circular-economy.ashx>

productos y servicios adecuados, y por otro, puede ayudar a los negocios tradicionales en su transición al modelo circular. De acuerdo con el estudio llevado a cabo por la fundación Ellen Macarthur y la consultora McKinsey, es posible diferenciar tres tecnologías capaces de potenciar el impulso circular<sup>25</sup>:

- Diseño circular de productos, componentes y materias: esta tecnología puede ser utilizada para facilitar la toma de decisiones a la hora de diseñar un producto circular que requiere de más aspectos a considerar en relación a los componentes, los materiales y su impacto ambiental. Un *feedback* constante facilitado por sugerencias de la IA en la que los diseñadores testean tales sugerencias tendría como resultado un diseño más adaptado al concepto circular en un espacio de tiempo más breve. En relación al uso de un material determinado, debido a las especificidades que requieren los componentes de un producto circular, se deben evaluar las características de cada material concreto de forma exhaustiva, labor que la IA podría desempeñar de forma más ágil, y con la programación adecuada, podría llegar a ser capaz de sugerir materiales más aptos con las características que se estuvieran buscando.
- Ayuda en la dirección de los negocios circulares: como en cualquier negocio, es necesario atender funciones comerciales como el marketing, la política de precios, la gestión de las ventas, la atención al cliente o la implementación de una eficaz logística inversa. Todo ello implica la gestión de una gran cantidad de productos y datos de clientes. Gracias a un poderoso, adaptado y entrenado modelo analítico basado en IA, el negocio sería capaz de gestionar los datos y darles una respuesta adecuada, volviendo un modelo circular con más variables y factores a tener en cuenta, en un modelo más ágil a la hora de tomar decisiones estratégicas.
- Optimización de la infraestructura empresarial para asegurar el flujo circular de los materiales y productos: una de las claves en el eficaz desempeño de un modelo de negocio circular es la gestión de la recuperación del máximo valor posible a partir de productos usados. El gran reto al que se enfrentan las empresas es que deben captar el valor residual desde desechos mixtos y heterogéneos, lo que dificulta sobremanera la recuperación del material valioso. La IA permite una valorización óptima de esos materiales y productos heterogéneos, distinguiendo,

---

<sup>25</sup> ELLEN MACARTHUR FOUNDATION y MCKINSEY, *Artificial intelligence and the circular economy: AI as a tool to accelerate the transition*, op. cit , pp. 12-17.

a través de técnicas de reconocimiento visual, los materiales valiosos dentro del conglomerado de materiales recuperados.

## 2.5 Capacidades de los negocios circulares líderes y de su organización

Sobre la base de la ventaja circular explicada, los modelos de negocio comentados y la tecnología recomendada a implementar, se distinguen cuatro cambios básicos en las capacidades de las compañías líderes. La innovación y desarrollo, capaz de adaptar los productos a más de un ciclo de vida, aprovisionamiento de la cadena de suministro, siendo capaces de pasar de flujos de recursos homogéneos a flujos heterogéneos y cadenas de retorno, basadas en el concepto de logística inversa, optimizando el uso del valor residual de los productos. Todo ello, mediante la elaboración de una estrategia capaz de gestionar toda esta red circular de colaboración tan compleja.<sup>26</sup> Dicha estrategia, junto con las capacidades comentadas, deben ir acompañadas por un liderazgo y gestión del conocimiento capaz de gestionar el proyecto circular. Siguiendo las pautas de Maturana<sup>27</sup> y aplicándolas a un modelo de negocio circular, que como se ha visto, exige una mayor capacidad de cambio y adaptación a las circunstancias económico-sociales, culturales y naturales, conseguir un modelo de liderazgo capaz de dirigir la compañía definiendo la misión, visión, principios y valores de la compañía, movilizar los recursos humanos a través la identificación del talento, motivando el compromiso y la confianza del factor trabajo y lograr organizar a los equipos de trabajo dentro de la compañía, proveyendo los recursos necesarios, haciendo un seguimiento periódico y fomentando el aprendizaje continuo, se erige como uno de los pilares fundamentales sobre el que crear un entorno circular competitivo. Ahora bien, la capacidad de liderar la compañía debe ir acompañada con la capacidad de gestionar la misma, que no siempre se desempeñará por la misma persona, pues realizar una óptima labor de gerencia reside en planear, delegar y controlar los distintos ámbitos y funciones dentro de cada departamento empresarial<sup>28</sup>.

Las últimas tendencias gerenciales, adaptadas a los nuevos modelos de creación de valor y nuevas tecnologías son el *benchmarking* y el *empowerment*. La primera, cuyo principio es el de aprender de los mejores y que, de acuerdo con Spendolini (1994) “es un proceso

---

<sup>26</sup> ACCENTURE, *La ventaja circular*, op. cit., p. 19.

<sup>27</sup> NARANJO HERRERA, C., El liderazgo en la gestión del conocimiento, accesible en: [https://www.academia.edu/18776696/El\\_liderazgo\\_en\\_la\\_gesti%C3%B3n\\_del\\_conocimiento](https://www.academia.edu/18776696/El_liderazgo_en_la_gesti%C3%B3n_del_conocimiento)

<sup>28</sup> *Ibidem*, p. 5.

sistemático y continuo para evaluar los productos, servicios y procesos de trabajo de las organizaciones que son reconocidas como representantes de las mejores prácticas”<sup>29</sup>, está basada en la profunda investigación de nuevas técnicas, tratando de ampliar las barreras impuestas por las reglas del mercado, apostando por el conocimiento no solo del funcionamiento interno de la compañía, sino en la especialización del entorno de la misma.<sup>30</sup> Por otro lado, el *empowerment* consiste en compartir el conocimiento de cada unidad estratégica de la compañía, creando sinergias intraempresariales y haciendo que la aportación del conjunto de los departamentos sea mayor que la suma de cada uno de ellos.<sup>31</sup> Combinadas las herramientas de cada una de estas dos tendencias gerenciales, los líderes y gerentes tienen pueden aportar al modelo circular la capacidad de desarrollar mejores innovaciones tecnológicas que permitan abordar las necesidades circulares y que coloquen a la empresa en un mejor posicionamiento en el mercado.

## 2.6 Agentes externos: política y legislación, en especial, el Derecho de la Competencia y la fiscalidad verde.

El concepto de economía circular actual implica ciertas reformulaciones de los recursos naturales y su administración público-privada, que difícilmente se ajustarán siguiendo las leyes propias del mercado, sino que es necesaria la actuación del Derecho como mecanismo regulador, tanto del ámbito público (defensa de la competencia), como privado (consumo).<sup>32</sup>

La apuesta por el desarrollo del modelo de creación de valor circular debe ir acompañada por un fuerte apoyo jurídico e institucional. Desde el ámbito jurídico, muchas leyes y normativas relacionadas con el Derecho del Consumo, Derecho Fiscal o Derecho de la Competencia deben ser proclives a dicha apuesta circular, así como normativas energéticas, industriales o administrativas.

Para afrontar el necesario cambio normativo, tres caracteres se antojan indispensables en la reformulación de los principios sobre los que se han de regir las normativas ambientales: transversalidad, proximidad y cooperación.<sup>33</sup> Sin embargo, dicha tarea

---

<sup>29</sup> SIERRA TONCEL, W. et al., «Liderazgo moderno y tendencias gerenciales», en Revista científica Guillermo de Ockham, vol. 8, núm. 2, 2010, p. 19.

<sup>30</sup> *Ibidem*, p. 19.

<sup>31</sup> *Ibidem*, pp. 19-20.

<sup>32</sup> SANTAMARÍA ARINAS, R., «Economía circular: Líneas maestras de un concepto jurídico en construcción», en *Revista catalana de Derecho Ambiental*, Vol. 10, núm. 1, 2019, pp. 33-34.

<sup>33</sup> NOGUEIRA LÓPEZ, A., «Cuadrar el círculo: El complejo equilibrio entre el impulso de la economía

resultará laboriosa, pues tales principios pueden entrar en contradicciones profundas con aspectos de las ramas legales comentadas, además de que será necesario encontrar un equilibrio normativo dentro de un modelo económico “que atraviesa una fase de liberalización aguda en la regulación y el control administrativo y judicial de actividades económicas”.<sup>34</sup>

Un claro ejemplo de discordancia de las necesidades circulares con el marco jurídico imperante en el Derecho de la Competencia y las actuaciones de las Autoridades de Competencia se vislumbra en la dificultad que tienen las empresas en llegar a simbiosis industriales, tanto entre empresas competidoras como entre empresas con una relación proveedor-fabricante. Para entender este problema, se ha de abordar el artículo 101 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, que dice, en su cláusula general que “serán incompatibles con el mercado interior y quedarán prohibidos todos los acuerdos entre empresas, las decisiones de asociaciones de empresas y las prácticas concertadas que puedan afectar al comercio entre los Estados miembros y que tengan por objeto o efecto impedir, restringir o falsear el juego de la competencia dentro del mercado interior”. Por otro lado, en el apartado 3 del citado artículo, se establecen una serie de condicionantes a cumplir para declarar inaplicables las disposiciones previas, concretamente, “que contribuyan a mejorar la producción o la distribución de los productos o a fomentar el progreso técnico o económico, y reserven al mismo tiempo a los usuarios una participación equitativa en el beneficio resultante, y sin que: a) impongan a las empresas interesadas restricciones que no sean indispensables para alcanzar tales objetivos; b) ofrezcan a dichas empresas la posibilidad de eliminar la competencia respecto de una parte sustancial de los productos de que se trate”. El gran inconveniente de esta regulación es la postura que la Comisión Europea adopta en torno al análisis de los acuerdos o actuaciones de las empresas, poniendo el interés de los consumidores o usuarios como eje decisivo de la materia<sup>35</sup>, sin dar tanta importancia a la posible reducción de la contaminación o al ahorro en el uso de materiales “raros”.

Por otro lado, un tema que ha estado en controversia recientemente y que con los pronunciamientos del Tribunal de Justicia de la Unión Europea se ha abierto un halo de esperanza, es el de la fiscalidad verde. En particular, en los asuntos C-233/16 (ANGED v. Generalitat de Catalunya) C-234/16 y C/235/16 (ANGED v. Principado de Asturias),

---

circular y unas reglas de mercado expansivas», en Indret, núm. 3, 2019, pp. 11-12.

<sup>34</sup> *Ibidem*, p. 4.

<sup>35</sup> *Ibidem*, p. 13.

C-236/16 y C237/16 (ANGED v. Diputación General de Aragón), relativos al impuesto sobre grandes superficies y en los que se discutía si dar un tratamiento fiscal favorable por una menor contaminación podría definirse como una ayuda de estado<sup>36</sup>. El aspecto no es relevante por sí solo únicamente, sino que la misma argumentación se podría utilizar en caso de que se planteasen beneficios fiscales a aquellos comercios que apostasen por los servicios de reparación, la comercialización de productos reparados o el alargamiento de la vida útil del producto<sup>37</sup>. La jurisprudencia del TJUE especifica que no será considerado como ayuda de Estado, y exonerá a determinados sectores, siendo en todo caso preciso, que, los “*establecimientos no tengan un impacto negativo sobre el medioambiente, ..., extremo que corresponde verificar al órgano jurisdiccional remitente*”.<sup>38</sup>

Para concluir este apartado, y de acuerdo con los dirigentes de grandes proyectos de economía circular presentes en la Comunidad de Aragón que encuentran barreras diarias en la construcción y desarrollo de sus modelos circulares, es cierto que existen mecanismos reglados, pero o son muy lentos, o los proyectos de impulso y control no disponen de las partidas presupuestarias necesarias o las leyes generan inseguridad legal por las constantes indefiniciones terminológicas.<sup>39</sup> Ejemplo de ello son la antigua clasificación de residuos que dependía de las Comunidades Autónomas, por la quizá, poco atrevida, normativa europea, que ocasionaba que el “mismo residuo” fuese clasificado en una comunidad como “peligroso”, en otra como “no peligroso”, y en otras ni siquiera como residuo. También se puede ejemplificar con la atribución de las competencias desde las Comunidades Autónomas hacia el Ministerio en materia de declaración subproductos, y el bloqueo en el “buzón” de solicitudes de declaraciones de subproducto por problemas presupuestarios.<sup>40</sup>

---

<sup>36</sup> Imposición medioambiental: Reflexiones para una futura reforma., *Fundación Impuestos y competitividad*, 2018, Madrid, accesible en: <http://www.fundacionic.com/wp-content/uploads/2019/03/IMPOSICION-MEDIOAMBIENTAL-2.pdf>

<sup>37</sup> NOGUEIRA LÓPEZ, A., *Cuadrar el círculo*, op. cit , p. 14.

<sup>38</sup> C-233/16 (ANGED v. Generalitat de Catalunya) y STS 2193/2019 - ECLI: ES:TS: 2019:2193.

<sup>39</sup> SACRISTÁN, A., Jornada Hacia una economía circular: “R que erre”, 21 de noviembre de 2019, Zaragoza, Caixaforum. Notas realizadas por el alumno en la sesión del día mencionado.

<sup>40</sup> APRAIZ, R., Jornada Hacia una economía circular: “R que erre”, 21 de noviembre de 2019, Zaragoza, Caixaforum.

Notas realizadas por el alumno en la sesión del día mencionado.

## **IV. CADENA DE SUMINISTRO SOSTENIBLE COMO EJE CENTRAL DE UN MODELO DE NEGOCIO CIRCULAR**

La logística ha sido desde 1990, uno de los campos empresariales más determinantes para las compañías a la hora de alcanzar sus objetivos. Entre esos objetivos, siguiendo la tesis de Parking (1990), se encuentra incrementar el valor añadido que recibe el producto a partir de una implementación de modelos logísticos alineados con las necesidades de cada compañía en cuestión.<sup>41</sup> Desde la implantación del modelo de logística tradicional hasta el actual modelo de SCM (Supply Chain Management), de gestión de la cadena de suministro, han transcurrido varios años y etapas. A través del análisis de las claves del funcionamiento de una sólida cadena de suministro y de los elementos necesarios para su sostenibilidad, en este apartado del proyecto se presenta uno de los ejes del modelo circular: la sostenibilidad de la cadena de suministro.

### **1. EVOLUCIÓN HACIA LA CADENA DE SUMINISTRO**

En los años 50 y 60 los mercados experimentaron un gran cambio, ofreciendo un abanico de opciones mayor a los consumidores. Ello conllevó que las empresas tuvieran la obligación de organizar una gestión de stocks. Dicha gestión perseguía una disminución del coste unitario de conservación y entrega de los productos.<sup>42</sup> Con el paso del tiempo, debido a una demanda de aumento del nivel de servicio por parte de los clientes, las empresas se enfocaron en la mejora de todos los procesos logísticos. Ya en los años 70 una práctica habitual era que las empresas subcontratasen a otras especializadas, conocidas como operadores logísticos.<sup>43</sup>

Con el avance de las tecnologías y la especialización de las compañías y la necesidad del mercado de abastecer bienes de forma más precisa, se crearon nuevos mecanismos logísticos, como el JIT (just in time). Con el tiempo, dicha forma de suministro se iría mejorando, dando lugar al QR (quick response) y ECR (efficient consumer response).<sup>44</sup> Estos avances perseguían el objetivo común de entregar la cantidad precisa de mercancía

---

<sup>41</sup> REYES DE LEÓN, V et al., «Una revisión del proceso de la logística inversa y su relación con la logística verde» en Revista Ingeniería Industrial, N° 2 - Segundo Semestre 2008.

<sup>42</sup> BARRASCOU DE LEÓN, D., *Administración de la cadena de abastecimiento interno en una compañía transnacional dedicada a la fabricación y comercialización de cereales listos para consumir.*

<sup>43</sup> QUIJADA TACURI, V., “Evolución de la logística a través del tiempo”

<sup>44</sup> ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS, *Evolución en el tiempo de la logística hasta SCM*

en el lugar y tiempo indicados, pudiendo ser dicha mercancía el producto final o cualquier materia prima necesaria en el proceso productivo.

Se pasó, por tanto, de un sistema logístico tradicional enfocado a aumentar el nivel de servicio con los clientes, al sistema logístico actual, que engloba también a proveedores, productores y distribuidores. Surgiendo de esta forma lo que actualmente se conoce como cadena de suministro, basada en el análisis del impacto de cada actividad que la compone en los costes y valor que se repercuten al consumidor final.<sup>45</sup>

Científicamente, Ronald H. Ballou, siguiendo la tesis de John T. Mentzer, define la SCM como “*la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las tácticas a través de estas funciones empresariales dentro de una compañía en particular, y a través de las empresas que participan en la cadena de suministros con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministros como un todo*”.<sup>46</sup>

## 2. SOSTENIBILIDAD DE LA CADENA DE SUMINISTRO

El desarrollo sostenible de la cadena de suministros trata de integrar los sistemas y actividades que intervienen en la cadena. Se pretende garantizar un uso moderado de los recursos y concienciar a todos los actores de la importancia de sus esfuerzos en aras de alinear los intereses ecológicos y los económicos.<sup>47</sup> A continuación se explica la importancia de dicha alineación, teniendo presente siempre tres ejes fundamentales para la creación de valor de forma sostenible: logística, incentivos económicos y respeto ambiental.

### 2.1 Logística verde como operadora de la cadena de suministro

El desarrollo de la logística en la última década ha sido evidente. Dicho desarrollo se ha basado en la cooperación y colaboración, en la optimización de las horas laborales nocturnas para la gestión rápida de los envíos relativos a compras de bienes realizados a distancia, en el uso de internet como canal distribuidor, en las tecnologías de la

---

<sup>45</sup> BARRASCOU DE LEÓN, D., *Administración de la cadena de abastecimiento interna en una compañía transnacional dedicada a la fabricación y comercialización de cereales listos para consumir*.

<sup>46</sup> BALLOU, R., (2004): *Waste to Wealth – The Circular Economy Advantage*, México: Pearson Education, p.5.

<sup>47</sup> CHACÍN, N *et al.*, «Logística verde y economía circular» en *International Journal of Good Conscience*, Diciembre 2015, pp. 80-81.

información y en las plataformas logísticas.<sup>48</sup> Un claro ejemplo es Aragón Plataforma Logística (APL), y cómo sus plataformas PLHUS, PLAZA Y PLATEA han situado a Aragón como uno de los grandes *hubs* logísticos de España. Ante tal desarrollo, se plantea el actual reto de implementar un modelo logístico verde basado en el desarrollo económico a partir de materias primas, sistemas de almacenaje y transportes respetuosos con el medio ambiente. Todo ello, alineado con las técnicas operativas, tácticas y estratégicas de la compañía, fomenta iniciativas de desarrollo sostenible.<sup>49</sup>

A día de hoy, siguiendo el modelo de logística verde puede aumentar el valor de las etapas de construcción o entrega de la mercancía a partir de métodos de extracción de materia prima más desarrollados y amigables con el medio, de forma que se produzca una menor cantidad de desechos. A ello, se ha de añadir la percepción de los consumidores ante iniciativas *eco-friendly*. Es decir, de acuerdo con Hesse (2004), los consumidores, en según qué mercados, son proclives a pagar más por un producto que respeta el medioambiente desde la extracción de materia prima hasta la puesta a disposición del cliente final, un producto con etiqueta verde.<sup>50</sup> Aspecto que potencia la alineación que se ha comentado anteriormente entre los incentivos económicos y el respeto ambiental, y que por ende, la logística verde sea atractiva desde una óptica empresarial.

## 2.2 Claves competitivas de la cadena de suministro

A través de la SCM, las compañías tratan de adquirir ventajas competitivas, sobretodo reduciendo costes y aumentando la rapidez de entrega. No obstante, tal como propone Lee (2004), para adquirir una ventaja competitiva, la SCM no debe limitarse a buscar rapidez y minimización de costes, sino que debe tener el mayor grado de adaptabilidad posible ante imprevistos, tanto de oferta como de demanda. Siguiendo estas tesis, se formula la triple A: Agilidad, Adaptabilidad y Alineación, para que una gestión adecuada de la cadena de suministros sea capaz de otorgar ventajas competitivas sostenibles.<sup>51</sup> Refiriéndose la última “A”, a que los intereses de todas las empresas implicadas en la

<sup>48</sup> BALLESTEROS RIVEROS, D *et al.*, «Contribuciones de la logística al desarrollo sostenible» en *Scientia et Technia*, N° 41, Mayo 2009, pp. 173-174.

<sup>49</sup> CHACÍN, N *et al.*, «Logística verde y economía circular» en *International Journal of Good Conscience*, Diciembre 2015, p. 82.

<sup>50</sup> *Ibidem*, p. 83.

<sup>51</sup> ARANA-SOLARES, I. *et al.*, «Análisis de las variables que proporcionan una competitividad sostenible de la cadena de suministro», en *Intangible Capital*, vol. 8, núm. 1, 2012, p. 95.

cadena de suministro se mantengan alineados.

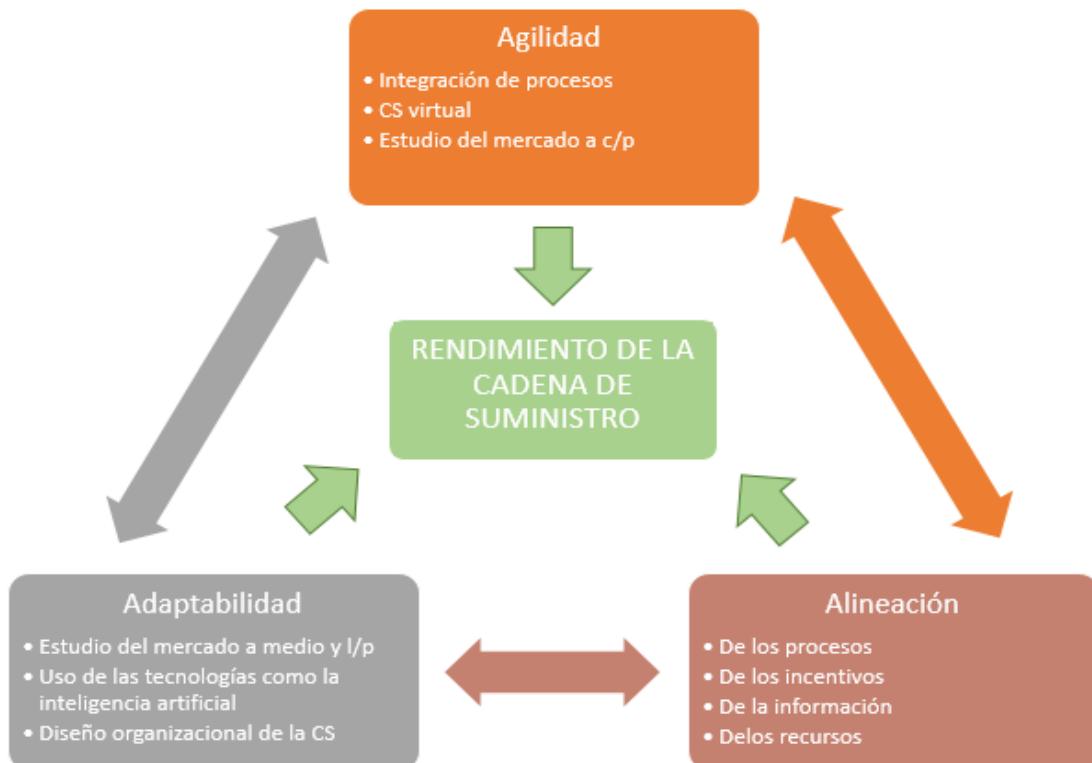


Figura 4: Claves para el desarrollo competitivo de una CS<sup>52</sup>

De forma muy resumida, en lo relativo a la agilidad, las premisas principales para afrontar la demanda de los clientes son la velocidad de gestión y la reducción de costes. La adaptabilidad tiene un gran impacto en la agilidad, pues acoplarse a cambios repentinos en el entorno se antoja fundamental.<sup>53</sup> En este punto, conocer el mercado en profundidad y estudiarlo desde perspectivas temporales distintas, junto con el uso de las tecnologías disponibles se vislumbra como una de las claves del éxito.

De la misma forma, que los integrantes del equipo de trabajo de la cadena de suministro estén satisfechos y tengan objetivos individuales alineados con los globales de la compañía resulta de gran importancia. Así pues, se creará un entorno laboral de cooperación en el que los problemas se resuelvan de manera conjunta<sup>54</sup>. Consecuentemente, el trabajo individual de los operarios trascenderá a la productividad de sus compañeros y al rendimiento de la cadena logística en su conjunto.<sup>55</sup>

<sup>52</sup> Elaboración propia a partir de *Ibidem*, p. 114.

<sup>53</sup> FUNDACIÓN ICIL., «La triple A: Agilidad, Adaptabilidad y Alineación» en *Icilonline*, 2016.

<sup>54</sup> *Ibidem*

<sup>55</sup> EAE BUSINESS SCHOOL., «La triple A para una ventajosa cadena de suministro» en *Retos en Supply Chain*, 2016, accesible en: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/la-triple-a-para-una-ventajosa->

Se han identificado multitud de dimensiones y factores relativos a cada “a” de forma teórica, pero pocos autores, como Simatupang y Sridharan (2005) han realizado estudios empíricos de sus propuestas relativas a la alineación.<sup>56</sup> Huelga destacar que los pocos estudios existentes se centran en la agilidad, adaptabilidad o alineación, pero no a su conjunto. Por tanto, la evolución de esta línea de investigación en los próximos tiempos debe ir encaminada a validar los campos descritos y a cuantificar la relación entre ellos. Concretamente, los análisis futuros de los expertos de la materia se dirigirán a la cuantificación de las relaciones existentes entre las variables de la Triple A y su conexión individual con el rendimiento de la CS, y a si tal y como afirmaba Lee (2004) es necesaria la alineación de tales variables para mejorar, de forma sostenible, el rendimiento de la CS.<sup>57</sup>

### 2.3 Objetivos de desarrollo sostenible, la cadena de suministro y el modelo circular

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible consisten en 17 grandes objetivos aprobados por todos los Estados Miembros (EEMM) de las Naciones Unidas (ONU) en 2015 que persiguen el desarrollo mundial y erradicación de la pobreza y desigualdad mundial en una agenda que abarca hasta el año 2030.<sup>58</sup> Para la consecución de dichos objetivos se han establecido 169 metas evaluables a través de 230 indicadores.<sup>59</sup> Este proyecto supera las ambiciones los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) promulgados en el año 2000<sup>60</sup>, aunque es cierto que una parte de los objetivos y batería de medidas a implementar dentro de los ODS son réplicas incumplidas de los propuestos en los ODM. Lo más novedoso dentro de la elaboración de los ODS respecto a sus predecesores, los ODM, es la separación en tres dimensiones: económica, social y ambiental.<sup>61</sup> Aunque están

---

cadena-de-suministro/

<sup>56</sup> La propuesta consiste en la definición de estrategias de la CS, coordinación de roles, tareas y responsabilidades, colaboración de los integrantes de la CS en la valoración de los productos, compartir información de costes y políticas de inventariado y de compartir de forma rápida las previsiones de demanda y políticas de venta y mercadotecnia.

<sup>57</sup> ARANA-SOLARES, I. *et al.*, «Análisis de las variables que proporcionan una competitividad sostenible de la cadena de suministro», pp. 112-114.

<sup>58</sup>PND., (ND) «¿Qué son los objetivos de desarrollo sostenible?»— accesible en:  
<https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

<sup>59</sup> GÓMEZ GIL, C., (2018) Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): una revisión crítica, p.110 – accesible en: [https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/revista\\_papeles/140/ODS-revision-critica-C.Gomez.pdf](https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/revista_papeles/140/ODS-revision-critica-C.Gomez.pdf)

<sup>60</sup> PND., (ND) «Objetivos de Desarrollo del Milenio»— accesible en:  
[https://www.undp.org/content/undp/es/home/sdgoverview/mdg\\_goals.html](https://www.undp.org/content/undp/es/home/sdgoverview/mdg_goals.html)

<sup>61</sup> GÓMEZ GIL, C., (2018) Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): una revisión crítica, *op. cit.* p. 110

estrechamente relacionadas cada una de las dimensiones entre sí, en este apartado se ahondará en la relación entre la económica y ambiental y en cómo la implementación de políticas circulares impulsadas por cadenas de suministro sostenibles podría ayudar en aras de la consecución de los objetivos marcados.

En las últimas dos décadas, la dogmática que relaciona la gestión de la cadena de suministro y los ODS se ha incrementado notablemente, concretamente en temas como la reintegración de materiales, partes y energía más allá de su primer ciclo productivo.<sup>62</sup> Dentro de esta corriente se sitúa la cadena de suministro de ciclo cerrado (CSCC).<sup>63</sup> Esta conceptualización de la cadena de suministro se explicará en detalle en el bloque IV del trabajo, relativo a la logística inversa. De forma sucinta, este modelo supera las barreras de la conocida cadena de suministro “hacia adelante” que sitúa al consumidor como punto final del ciclo, incluyendo el proceso de devoluciones y recuperación de materiales dentro de cada ciclo de la cadena de suministro.<sup>64</sup>

Lélé (1991)<sup>65</sup> distingue dos interpretaciones acerca de abordar el desarrollo sostenible, la primera se denomina sustentabilidad fuerte, definida como “*la viabilidad de la relación entre un sistema socioeconómico y un ecosistema*”, y la segunda es conocida como sustentabilidad débil, consistiendo en “*la viabilidad de un sistema socioeconómico en el tiempo, manteniendo el capital global*”<sup>66</sup>. En el entorno global de hoy en día la preocupación empresarial por autonomía sigue siendo la de crear mayor valor económico, y aunque el carácter teleológico del desarrollo sostenible está presente mayoritariamente en las organizaciones, las prácticas a implementar son de sustentabilidad débil.<sup>67</sup> Ejemplo de ello es una de las propuestas relacionada con la interpretación fuerte, consistente en la dificultad que supone reducir a términos

---

<sup>62</sup> CORTÉS MURA, H. G. «De la sostenibilidad a la sustentabilidad. Modelo de desarrollo sustentable para su implementación en políticas y proyectos» en Revista Escuela de Administración de Negocios, núm. 78, enero-junio, 2015, p. 43, accesible en: <https://www.redalyc.org/pdf/206/20640430004.pdf>

<sup>63</sup> *Ibidem*, p. 43.

<sup>64</sup> HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, H. J., Análisis de cadena de suministro de ciclo cerrado mediante algoritmos genéticos. Trabajo de Grado, Universidad de La Sabana. Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas, 2012, p.14, accesible en:

[https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/7467/Helga%20Johana%20Hern%C3%A1ndez%20Hern%C3%A1ndez\\_Trabajo.pdf?sequence=1](https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/7467/Helga%20Johana%20Hern%C3%A1ndez%20Hern%C3%A1ndez_Trabajo.pdf?sequence=1)

<sup>65</sup> LELE, S., «Sustainable Development: A Critical Review», en World Development, Vol. 19(6):607-621, 1991.

<sup>66</sup> GÓMEZ MATURANO, J., «Las cadenas de suministro y el desarrollo sostenible: una revisión de la literatura» en Revista Universitaria, Vol. 20 II/2018, pp.45-46.

<sup>67</sup> *Ibidem*, pp. 51-52.

monetarios ciertas medidas y recursos naturales. Gallopín (2003), apuntaba precisamente que en una teórica función de valuación que mida las salidas de productos del sistema habrá ciertas variables éticas y ambientales que no se podrán cuantificar en términos monetarios, por lo que dicho autor aboga por la expresión de esa función en unidades no monetarias.<sup>68</sup> En resumen, siguiendo la tesis de Pereira et al. (2006), “*no se puede concebir el desarrollo sostenible si los aspectos ambientales no son considerados en cada decisión humana*”<sup>69</sup>.

Para una efectiva implementación de la interpretación fuerte son precisas herramientas de evaluación de la sustentabilidad, y aunque ello constituye un tema de profundo análisis digno de un trabajo de fin de grado exclusivo, se propone el estudio de medidores capaces de poner de manifiesto la relación e impacto de las medidas fuertes en la cadena de suministro respecto a su entorno natural, económico y social. A modo de ejemplo, se sugiere la aplicación del Cuadro de Mando Integral para el análisis económico y ambiental de la organización.<sup>70</sup>

Con la puesta en marcha de un mecanismo como el descrito se estaría más próximo a la consecución de las metas de muchos de los 17 ODS<sup>71</sup>. El ODS 9, por ejemplo, se marca como meta primordial desarrollar infraestructuras sostenibles.<sup>72</sup> A su vez, el ODS 11 se propone alcanzar espacios urbanos más sostenibles<sup>73</sup>. El hecho de que más del 54% de la población mundial viva en las ciudades y que ese porcentaje se incremente hasta el 75% y el 82% en Europa y Estados Unidos, respectivamente,<sup>74</sup> supone una oportunidad para implementar modelos logísticos cerrados que sean capaces de reintegrar grandes cantidades de materiales en sucesivos ciclos productivos, aprovechando la concentración de los llamados “desechos” que produce la aglomeración poblacional en las urbes. Por otro lado, el consumo y producción sostenible por los que aboga el ODS 12 podría verse

---

<sup>68</sup> CORTÉS MURA, H. G. «De la sostenibilidad a la sustentabilidad. Modelo de desarrollo sustentable para su implementación en políticas y proyectos» en Revista Escuela de Administración de Negocios, núm. 78, enero-junio, 2015, p. 47, accesible en: <https://www.redalyc.org/pdf/206/20640430004.pdf>

<sup>69</sup> ACEVEDO SUÁREZ, J.A., et al «Modelo de Referencia de Redes de Valor para un desarrollo sostenible» en Revista de Investigación Agraria y Ambiental, RIAA 1 (2), 2010, pp. 29-49.

<sup>70</sup> *Ibidem*, p. 32.

<sup>71</sup> Los 17 ODS se pueden ver enumerados en el Anexo II.

<sup>72</sup> PND., (ND) «Objetivos de Desarrollo Sostenible: Industria, Innovación e infraestructuras»- accesible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/> [consultado X].

<sup>73</sup> PND., (ND) «Objetivos de Desarrollo Sostenible: Ciudades y Comunidades Sostenibles»- accesible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>

<sup>74</sup> ROSA SALVADOR, B., «El mundo crece en las ciudades», La Vanguardia, 7 de mayo de 2017

beneficiado por la apuesta de un modelo circular que crease más servicios y menos productos, como el descrito en el apartado 2.2 del bloque II del presente trabajo. Indirectamente, la reducción de la emisión de gases nocivos que traería el modelo circular, fomentaría un acercamiento a las metas de ODS 13 relativo a la acción por el clima. En adición, la gestión sostenible de los bosques que promulga el ODS 15<sup>75</sup> sería más factible si las cadenas de suministro de las grandes corporaciones apostasen por la recuperación de partes y materiales usados, utilizando la materia prima en diversos ciclos productivos. Un gran ejemplo de ello es el caso de éxito que se comenta en este trabajo, Grupo Saica, con la reutilización de papel recuperado.

Esto es tan solo, una enumeración ejemplificativa que pretende recalcar la influencia que tiene la puesta en marcha de una cadena de suministro capaz de sustentar el único modelo alcanzable capaz de acometer los desafíos marcados por la Agenda 2030.

## V. LA LOGÍSTICA INVERSA

### 1. DESEMPEÑO DE LA LOGÍSTICA INVERSA

#### 1.1 Introducción al concepto de logística inversa

El término de logística inversa, acuñado por Luttwak en 1971, ha manifestado su importancia en los últimos 20 años, en contraposición con la evolución de la definición cada vez más integradora y sistémica la logística en un periplo que abarca, ya, más de 50 años.<sup>76</sup> Para poder definir el concepto de forma precisa hemos de tener en cuenta distintas aportaciones de los autores a lo largo del tiempo, cada uno enfatizando en el elemento más característico, a su juicio, de la logística inversa<sup>77</sup>:

- Eliminación de residuos y la logística inversa como eje de la gestión ambiental, de Stock y Kopicki.
- Sentido inverso de los flujos de materiales con respecto a la logística tradicional (“aguas arriba”), de Pholen y Farris.
- Concepto enmarcado dentro de la idea global de logística e información como

<sup>75</sup> PND., (ND) «Objetivos de Desarrollo Sostenible: Vida de Ecosistemas Terrestres»-accesible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/>

<sup>76</sup> VÁZQUEZ, J. F. «Logística inversa» en *Boletín de Información*, (307), 2008, pp. 142-145.

<sup>77</sup> ORTEGA MIER, M. A. «Tipología de flujos en la Logística Inversa» en *V Congreso de Ingeniería de Organización*, 4-5 de Septiembre de 2003, Valladolid, pp. 1-3.

elemento disruptor, por Bañegil y Rubio.<sup>78</sup>

- Sistema cerrado de flujos, de Rogers y Tibben-Lembke, cuya concepción es la más actual.

Por tanto, la gestión de flujos parece ser el elemento central común para todos los autores a la hora de definir la logística inversa, junto con el objetivo final, que es la creación de valor. De esta forma, se utiliza la definición dada por REVLOG en 2004 acerca del concepto de logística inversa, la cual “*comprende las operaciones relacionadas con la reutilización de productos y materiales incluyendo todas las actividades logísticas de recolección, desensamblaje y proceso de materiales, productos usados, y/o sus partes, para asegurar una recuperación ecológica sostenida*”.<sup>79</sup>

En los siguientes apartados del trabajo se estudiarán los tipos de retorno que una implementación eficaz de un sistema de logística inversa facilita, sus claves, alternativas para productos o servicios siguiendo el canal inverso, como la reparación o renovación, reciclaje o reprocesamiento, la canibalización o la reutilización directa.<sup>80</sup> Todo ello, desde un enfoque empresarial estratégico, analizando las claves y barreras de implementación a las que se debe enfrentar una empresa a la hora de poner en marcha dicho método. Además, este estudio se antoja crítico por el estudio llevado a cabo por Deloitte & Arvato en 2014, en el que ya de por sí, se especificaba que el coste de la logística inversa en una compañía se situaba de media, en el 0.5% de la cifra de negocios, y que una eficaz gestión podría recuperar el 32% del valor del producto original.<sup>81</sup>

Además, como se observa en la figura 4, la preocupación, y por ende recursos, que la gerencia destina al estudio de la logística inversa es, mayoritariamente medio, lo que supone un claro campo de avance si se quiere implementar un modelo circular apropiado.

---

<sup>78</sup> Tomás Bañegil Palacios, Sergio Rubio Lacoba y Francisco Javier Miranda González, El sistema de logística inversa en la empresa, XI Congreso Nacional de ACEDE, Universidad de Extremadura, 2005, p. 111.

<sup>79</sup> OLTRA BADENES, R., *Logística inversa: Concepto y definición*, disponible en: [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46172/Art\\_Docente\\_LI\\_Cast.pdf](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46172/Art_Docente_LI_Cast.pdf)

<sup>80</sup> CABEZA, *Logística inversa, qué es y cuáles son sus características principales-* accesible en: <https://www.interempresas.net/Reciclaje/Articulos/118305-Logistica-inversa-que-es-y-cuales-son-sus-caracteristicas-principales.html>

<sup>81</sup> DELOITTE (2014). *The hidden value in Reverse Logistics Point of view*- p.3 accessible en: [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/be/Documents/process-and-operations/BE\\_POV\\_Supply-chain-strategy\\_20140109.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/be/Documents/process-and-operations/BE_POV_Supply-chain-strategy_20140109.pdf)

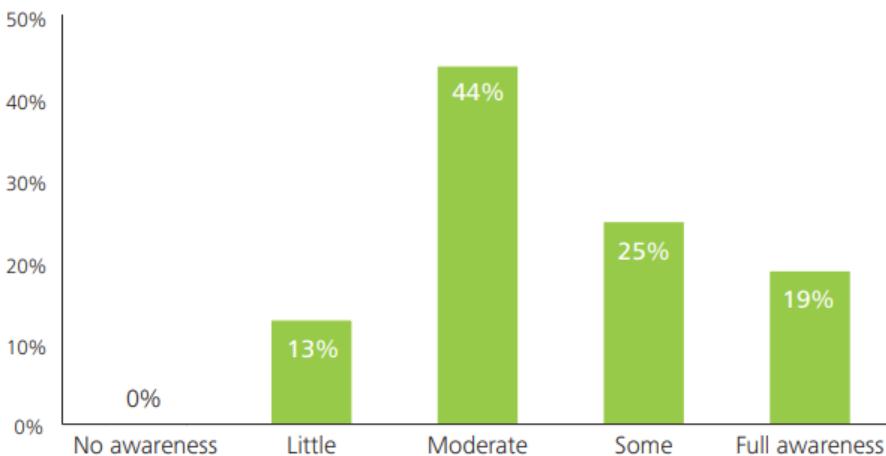


Figura 5: Preocupación por la logística inversa por parte de la gerencia empresarial<sup>82</sup>

A mayor abundamiento, el mismo estudio señala dicha falta de preocupación como el cuarto impedimento a la hora de gestionar apropiadamente un modelo inverso. Tal y como se observa en la figura 5, los otros obstáculos más importantes son la dificultad de acceder a fuentes de financiación, la heterogeneidad de impuestos y aspectos legales en los distintos países o la dependencia de una compañía matriz.

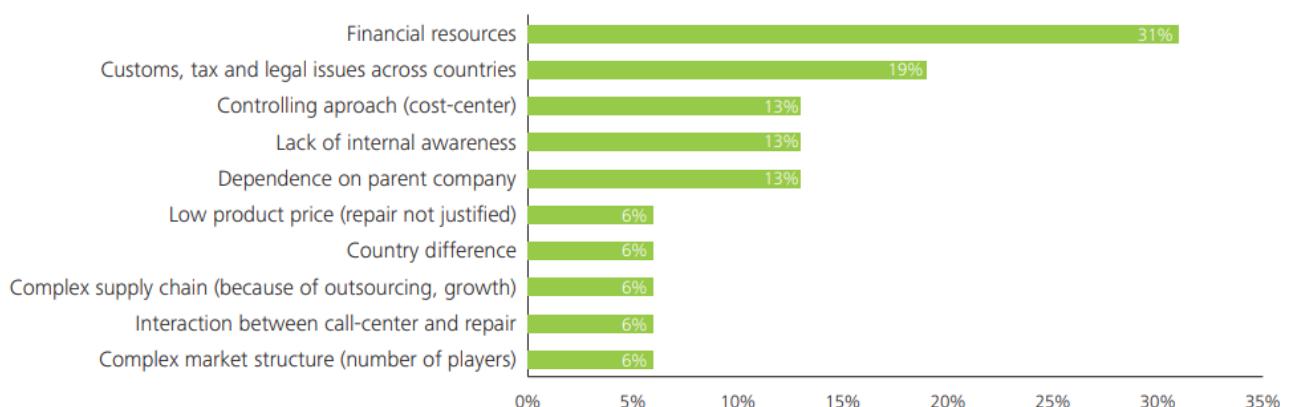


Figura 6: Los diez obstáculos más importantes a la hora de gestionar un modelo logístico inverso<sup>83</sup>

## 1.2 Tipos de retorno

Dentro de la logística inversa pueden diferenciarse diferentes flujos inversos captadores o mantenedores de valor. En este apartado se abordará dicha tipología, en primer lugar, diferenciando tipos de retorno generales, para después, mediante un diagrama, analizar los flujos reversos para un producto concreto.

---

<sup>82</sup> *Ibidem*, p. 3.

<sup>83</sup> *Ibidem*, p. 3.

En términos generales podemos distinguir los siguientes tipos de retorno<sup>84</sup>:

- *Recalls*: se tratan de productos retirados por el fabricante debido a una condición o defecto sufrido en el producto. Lo característico de este tipo de retorno es que se produce, siempre, en fases anteriores a la puesta a disposición del producto en el mercado. Por tanto, este tipo de retornos no repercuten ningún coste al cliente final.
- Devoluciones comerciales: consisten en una relocalización del producto debido a una mala previsión de la demanda. Es decir, ante un exceso de demanda en un punto de venta determinado y exceso de oferta en otro, se relocaliza el producto. Con este tipo de retornos como ejemplo, se pone de manifiesto la importancia de una precisa evaluación de la demanda, pues lo contrario ocasiona costes logísticos de transporte elevados.
- Reparaciones: son devoluciones, que ante defectos en los componentes y bajo el periodo de garantía legalmente establecido o el impuesto por la compañía<sup>85</sup>, tienen por objeto el reemplazo del producto por otro nuevo o la reparación del entregado, dependiendo de las circunstancias.
- Devoluciones por fin de uso: se caracterizan porque dichos productos dejan de tener valor para consumidor o usuario. Los arrendamientos o los finales de temporada representan claros ejemplos de este tipo de devoluciones. Pero el hecho de que sean devueltos, no denota, de por sí, una pérdida de valor general, sino solamente una pérdida de valor para un destinatario del bien. Ello conlleva que es perfectamente posible reasignar dicho producto a otro cliente, siendo este flujo inverso una nueva fuente de creación de valor. De hecho, el valor creado podrá ser incluso superior al que se tenía antes, dependiendo de las condiciones en que se devolvió el bien, la gestión que se hizo tras la devolución y el valor que todo ello evoque en el siguiente destinatario.
- Devoluciones por fin de vida útil: son, a priori, artículos con carencia de uso e inservibles para ser relocalizados. Ahora bien, aunque es cierto que hoy en día este tipo de devoluciones son comunes, no es menos cierto que muchas de ellas se deben a la tan conocida obsolescencia programada, creación del modelo

---

<sup>84</sup> *Ibidem*, p. 4.

<sup>85</sup> Generalmente, si el producto es nuevo, ese periodo es de 2 años. Y si el defecto se reclama dentro de los 6 primeros meses desde la entrega, el consumidor no deberá el origen del defecto.

económico lineal. Se vuelve, por tanto, a que ante un cambio de la concepción de propiedad en el que las estrategias empresariales fuesen encaminadas a generar usuarios en vez de consumidores y en el que las empresas tuvieran cierta garantía en que sus productos se les fueran devueltos, el valor residual de los productos sería más elevado. De esta forma, este tipo de devoluciones serían generadoras de valor, no como ahora.

A continuación, sobre la base de la figura 6, y tomando como referencia, por ejemplo, cualquier producto tecnológico, se lleva a cabo un análisis del valor creado por cada tipo de retorno, distinguiendo los retornos de manufactura, distribución y de cliente:

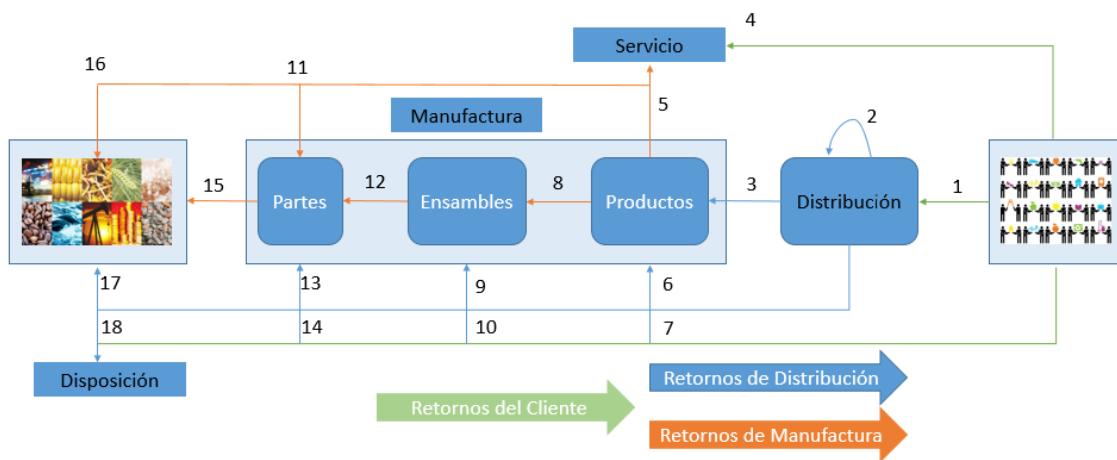


Figura 7: Tipología de retornos<sup>86</sup>

Tal y como se infiere del diagrama, hay ciertos tipos de retorno capaces de conservar o generar un mayor valor. En primer lugar, los puntos 1, 2 y 15 del gráfico hacen referencia a los retornos íntegros, capaces de conservar, si no todo, la mayor parte del valor del productoReturned, que son los de re-venta, re-uso y re-distribución. Siguiendo la tesis de Brito y Dekker de nuevo, la reparación (puntos 4 y 5) y la restauración (puntos 6 y 7) se adivinan como los otros dos tipos de retorno con mayor capacidad de retención de valor.<sup>87</sup> La recuperación de partes (puntos 11, 12, 13 y 14) y el reciclaje (puntos 16, 17 y 18) son pues de los retornos inversos capaces de generar valor, los que menos lo consiguen. Por último, el punto 19 se identifica con la incineración, con nula o escasa capacidad de mantenimiento de valor.

En este punto es preciso comentar el camino que se debe seguir hacia una economía

<sup>86</sup> GARCÍA OLIVARES, A., *Recomendaciones táctico-operativas para implementar un programa de logística inversa*, 2006, accesible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006a/aago/index.htm>

<sup>87</sup> *Ibidem*, p. 10.

circular sostenible con el medio ambiente y capaz de satisfacer las demandas de valor. A la luz de este diagrama y la información inferida, el modelo circular deberá tratar de generar la mayor cantidad de flujos de reparación y restauración posibles. Por tanto, aunque reciclar es importante para que el modelo funcione, sería un error quedarse en ese punto y no apostar por las propuestas que mayor valor generan. En el gráfico 7 queda evidenciado, de forma gráfica, las actividades inversas de mayor valor.<sup>88</sup>



Figura 8: Valor creado por cada tipo retorno<sup>89</sup>

### 1.3 Claves del funcionamiento de la logística inversa

En los últimos tiempos, un número cada vez mayor de empresas, de todas las industrias y sectores, están adoptando actividades de logística inversa por diversas razones. No obstante, el “compliance” es la razón principal debido la incesante oleada de directivas y políticas en todo el mundo.<sup>90</sup> Por tanto, las fuerzas impulsoras principales son<sup>91</sup>:

- Factores económicos, de forma directa e indirecta: la reducción de costos, la disminución del uso de materiales o la obtención de repuestos valiosos son claros

<sup>88</sup> *Ibidem*, p. 11.

<sup>89</sup> Elaboración propia a partir de BRITO y DEKKER (2002).

<sup>90</sup> DELOITTE (2014). *The hidden value in Reverse Logistics Point of view*- p.5

<sup>91</sup> DE BRITO, M., DEKKER, R., «Reverse Logistics – a framework», en *Econometric Institute Report EI 2002-38*, EI 2002-38, 2002, pp. 1-20.

ejemplos de beneficios económicos directos de aplicar un sistema de logística inverso. Por un lado, la organización crea nuevas fuentes de ingresos a través de la gestión de reparaciones o reconfiguraciones de los productos. También pueden crearse sinergias entre la logística tradicional y la inversa, combinando el envío de productos con los flujos inversos, abaratándose los costes operacionales<sup>92</sup>. Además, ante la escasez de materias primas de la que se ha hablado al comienzo del presente trabajo, los sistemas de logística inversa se adivinan como una fuente propia de recursos, ayudando a industrias manufactureras a desarrollar una cadena de suministro sostenible<sup>93</sup>. De forma indirecta, una organización puede tender a impulsar estos sistemas por imagen, marketing o motivos estratégicos, además, dadas las preocupaciones ambientales actuales, por desarrollar programas de responsabilidad social corporativa.<sup>94</sup>

- Legislación: la relación entre los sistemas normativos y la estrategia empresarial es muy estrecha. Las empresas pueden querer involucrarse con la logística inversa en aras de adaptarse a la futura legislación.

#### 1.4 Marco estratégico y barreras de implementación

Alguna de las barreras más importantes son la falta de sistemas, la falta de atención administrativa, la escasez de recursos financieros y de personal y la menor importancia dada a la logística inversa en relación con otros problemas y políticas dentro de una organización.<sup>95</sup> Otra materia esencial es la gestión de las actividades necesarias para la creación de una cadena inversa y de los distintos tipos de retorno que se han analizado. Con el objetivo de crear y optimizar cadenas existentes, se antoja indispensable tratar la incertidumbre asociada a los procesos inversos de recuperación de valor, tanto cuantitativa como cualitativa y temporalmente.<sup>96</sup> Otro de los factores clave, aunque ya se ha comentado a lo largo del presente trabajo, es el del diseño de los productos, que en aras de una mayor recuperación de valor en el flujo inverso, deberían estar diseñados de

---

<sup>92</sup> DELOITTE (2014). *The hidden value in Reverse Logistics Point of view*- p.5

<sup>93</sup> *Ibidem*, p. 5.

<sup>94</sup> DE BRITO, M., DEKKER, R., «Reverse Logistics – a framework», p.10.

<sup>95</sup> RAVI, V. y SHANKAR, R. (2004). «Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics» en *Technological Forecasting and Social Change. Department of Management Studies, Indian Institute of Technology Delhi*, Hauz Khas, New Delhi 110 016, India.

<sup>96</sup> RUBIO LACOBA, S., JIMÉNEZ PARRA, B., «La logística inversa en las ciudades del futuro», en *Economía industrial (Ejemplar dedicado a: Logística urbana)*, 2016, p. 4.

tal forma que cuando se recuperaran conservasen el mayor valor posible.<sup>97</sup>

Para atender y resolver estas cuestiones la organización deberá elaborar un cuadro de ruta a seguir. Siguiendo el modelo propuesto por Deloitte<sup>98</sup> se tratará de analizar las distintas estrategias que puede adoptar una compañía en este ámbito. Se parte de un marco que consta de dos ejes que representan las principales fuerzas impulsoras tratadas en el apartado anterior del trabajo (economía y legislación). Equilibrando lo económico y la parte legal, la matriz proporciona la dirección estratégica a seguir por una compañía en el diseño de un programa de logística inversa adaptado a sus necesidades.

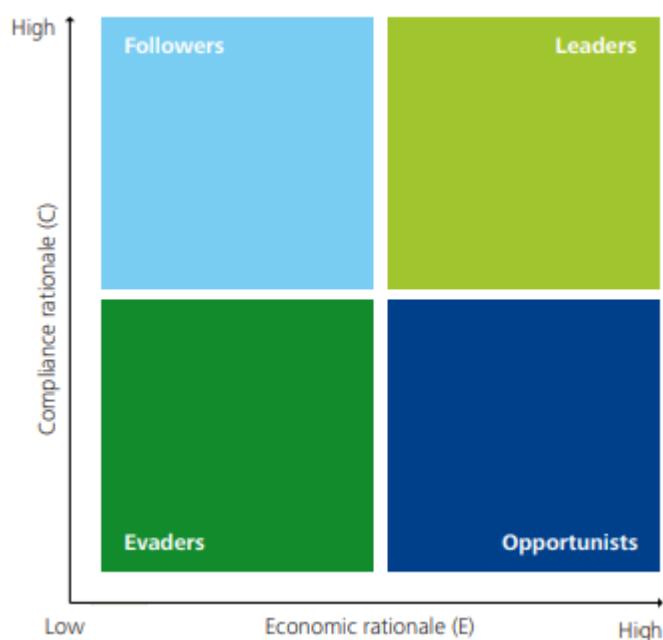


Figura 9: Matriz estratégica de logística inversa<sup>99</sup>

En la figura 8 se pueden distinguir 4 tipos de estrategias:

- Oportunistas: se caracteriza por tener la oportunidad de crear valor a través de una operativa gestión del flujo inverso. Las empresas que siguen esta estrategia se centran en el desarrollo de los procesos y hacen incidencia en el marketing. Cuando la razón económica no es tal, tienden a cambiar de estrategia y buscan oportunidades distintas.

<sup>97</sup> *Ibidem*, p. 5.

<sup>98</sup> DELOITTE (2014). *The hidden value in Reverse Logistics Point of view*- pp. 6-8.

<sup>99</sup> *Ibidem*, p. 7.

- Líderes: con altos incentivos económicos y de “compliance”, apostar por el desarrollo de la logística inversa es una competencia central. Estas empresas invertirán mucho en I+D y el “cradle to grave” será uno de los pilares fundamentales de la organización. Estas empresas pondrán un alto esfuerzo en componer una estructura gubernativa fuerte en relación con el programa de flujos inversos, de tal forma que esté alineado con el conjunto de operaciones de la compañía.<sup>100</sup>
- Seguidores: desde una perspectiva económica, estas empresas no se ven beneficiadas por fomentar la cultura del retorno, pero se ven obligadas a cumplir requisitos mínimos para seguir operando. Estas empresas buscarán cumplir solamente con las obligaciones mínimas.
- Evasores: ni se ven beneficiados económicamente ni obligados legalmente. No tienen ninguna justificación para participar en programas de logística inversa, y, por ende, no lo harán. Solamente se preocuparán por llevar a cabo alguna medida “ad-hoc” para prevenir la mala imagen corporativa.

Para poder identificar la estrategia a seguir se deberá acometer un estudio del mercado en el que la empresa opera, mediante, por ejemplo, un análisis PEST<sup>101</sup>, en el que se incidiera en las implicaciones legales, dando importancia a uno de los ejes decisarios de la estrategia sobre la base de la figura 8. De la misma manera, será requisito indispensable el hacer un “targeting”, es decir, “seleccionar uno o más segmentos del mercado al cual la empresa va a dirigir su esfuerzo”.<sup>102</sup>

Algunas de las cuestiones que deben ser consideradas son el tamaño y amplitud del mercado logístico inverso al que la empresa quiere dedicar sus esfuerzos, cómo actúan los clientes en dicho mercado, qué operadores socioeconómicos han de considerarse o la existencia o no de proveedores de servicios especializados que operen con tecnología desarrollada y adaptada a los flujos inversos.<sup>103</sup>

## 1.5 Breve epígrafe sobre la gestión de inventarios

---

<sup>100</sup> *Ibidem*, p. 8.

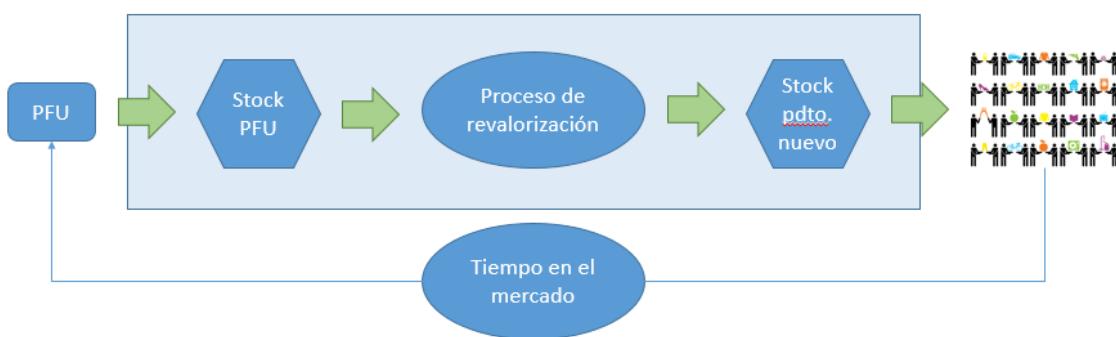
<sup>101</sup> CAPÓ VICIEDO, J., ORTIZ RODRÍGUEZ, B., «10 pasos para desarrollar un plan estratégico y un Business model canvas», p. 7.

<sup>102</sup> *Ibidem*, p. 12.

<sup>103</sup> DELOITTE (2014). *The hidden value in Reverse Logistics Point of view-* p. 6.

En definitiva, a través de la implementación de un modelo de logística inversa una empresa trata de gestionar los productos que los consumidores han desecharido<sup>104</sup>. Es decir, una vez que el producto comercializado deja de satisfacer las necesidades del cliente, la empresa que ha puesto en el mercado dicho producto tiene grandes alicientes para tratar de recuperarlo, como se ha manifestado en los apartados anteriores. Dentro de los distintos retornos planteados se generarán nuevos inventarios y serán necesarios centros de recuperación y clasificación<sup>105</sup>, donde se implementarán las tecnologías descritas en los apartados 2.2 y 2.3 relativos a la contextualización de la economía circular.

A la hora de abordar esta cuestión es fundamental recordar la naturaleza dinámica de los procesos logísticos. Cuando la compañía adopte una de las estrategias descritas, la organización estará condicionando, generalmente, las tomas de decisiones venideras, tanto a nivel operativo, como a nivel táctico y estratégico.<sup>106</sup> Cuando una organización establezca el número de almacenes y canales de distribución, así como su localización, estará adoptando decisiones estratégicas. Cuando se decidan las rutas de transporte o la asignación para cada pedido del transporte y almacén adecuado, la empresa toma decisiones a nivel operativo. Además, cuando se designe a cada cliente el centro de distribución con el que debe tratar, se tomarán decisiones a nivel táctico. Conjuntamente, se forma una sinergia entre los tres tipos de decisiones a tratar. Una compañía debe adaptar su modelo inverso al sector en el que opere, teniendo en cuenta que para optimizarlo deberá tener en cuenta la generación de inventarios en la recogida de los PFU (productos fuera de uso), centros de recuperación e instalaciones de reprocesamiento y re-fabricación.<sup>107</sup>



<sup>104</sup> OLVERA DE MIGUEL, A., MENÉNDEZ PALACIOS, J.J., «La gestión de productos fuera de uso», en *Conciencia Tecnológica*, pp. 46-48.

<sup>105</sup> RUBIO LACOBA, S., *El Sistema de logística inversa en la empresa: análisis y aplicaciones*. Tesis doctoral, Universidad de Extremadura. Departamento de Economía aplicada y organización de empresas, 2003, p.94

<sup>106</sup> *Ibidem*, p. 95.

<sup>107</sup> *Ibidem*, p. 96.

Figura 10: Proceso de control de inventarios en modelo de logística inversa<sup>108</sup>

Como queda expuesto en la Figura 9, se generan dos tipos de stocks en este modelo determinista: el compuesto de los PFU y el stock comercial, que a su vez se compone de productos nuevos y reutilizados capaces de satisfacer la demanda del mercado. A través de este apartado y de la Figura 9 en particular se visualiza el gran reto estratégico que implican los flujos inversos. Finalmente, huelga destacar que para un completo estudio debería tenerse en consideración la determinación de las capacidades óptimas de fabricación, re-fabricación y su almacenaje.<sup>109</sup> Un modelo acorde con la Figura 9 es el de Minner y Kleber (2001), que partiendo de una demanda y tasa de devoluciones conocidas y la eliminación de los PFUs inservibles, se estiman intervalos de recuperación óptima.<sup>110</sup>

## VI. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO

A continuación, se aporta un ejemplo empresarial de éxito basado en la implementación de un modelo circular: Grupo Saica. Sobre la base del respeto al medio ambiente y el establecimiento de un sistema logístico capaz, tanto de recuperar el valor de PFUs como de satisfacer las necesidades de sus clientes de forma rápida y eficaz, Saica es capaz de crear un modelo extremadamente competitivo, tal y como demuestran sus resultados.

### 1. NEGOCIO CIRCULAR DE ÉXITO: SAICA

#### 1.1 Modelo de negocio

Grupo Saica (a partir de ahora “Saica” o “el Grupo”) trata de sacar el mayor rendimiento posible de los recursos de los que dispone, reducir los residuos generados y recuperar dichos recursos utilizándolos como materias primas y reutilizándolos en sucesivos ciclos productivos.<sup>111</sup>

El modelo circular de creación de valor está presente en las distintas áreas de negocio.

---

<sup>108</sup> *Ibidem*, p. 96, adaptado, a su vez, de Fleischmann (2001).

<sup>109</sup> BENEDITO, E., COROMINAS, A., «Capacidades de fabricación y almacenaje óptimas en un sistema con logística inversa y demanda aleatoria», en 3rd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management XIII Congreso de Ingeniería de Organización, Barcelona-Terrassa, 2-4 septiembre, 2009, pp. 1-2.

<sup>110</sup> RUBIO LACOBA, S., *El Sistema de logística inversa en la empresa: análisis y aplicaciones*, op. cit p.98.

<sup>111</sup> MEMORIA SOSTENIBILIDAD SAICA, 2017, p.26.

Saica Natur, Saica Paper, Saica Pack y Saica Flex son las cuatro grandes áreas de negocio del Grupo. A nivel de facturación, Saica Pack es el área de negocio que más aporta al Grupo, con más de 1300 M€<sup>112</sup>. No obstante, el área con mayor rentabilidad y que más beneficios reporta al Grupo es Saica Paper, cuyo beneficio en el ejercicio de 2018 ascendió a más de 220 M€<sup>113</sup>.

Dentro de estas cuatro grandes áreas, un claro ejemplo de economía circular se denota en la relación entre Saica Natur, Saica Paper y Saica Pack. La primera es la encargada de la gestión de residuos y recuperación de valor de PFUs, que vende el papel reciclado a Saica Paper. Esta, a su vez, vende papel reciclado a Saica Pack.<sup>114</sup> Aquí de nuevo, Saica Natur gestiona parte de los residuos generados por los envases y embalajes de Saica Pack, siendo capaz de hacer que el mismo material sea protagonista en un nuevo ciclo productivo.<sup>115</sup>

Este modelo se complementa con la estricta política de reciclado de la compañía, que en 2017 recicló más de 2,9 millones de toneladas de papel<sup>116</sup>, y con la apuesta por el fomento del eco-diseño con el objetivo de aumentar esa cantidad de papel reciclado. A través de la inversión<sup>117</sup> en la creación de nuevos papeles, más fácilmente reciclables, se posibilita la optimización de la gestión por parte de Saica Natur del producto consumido para reutilizarlo en un nuevo ciclo. Otra de los grandes avances de la compañía en su modelo circular fue, junto con la última línea de negocio incorporada, Saica Flex, la inauguración de Natur Cycle Plus en 2015. El objetivo de la planta es producir granza reciclada, que se utiliza en el ciclo productivo del embalaje flexible. La elaboración de esta materia prima parte de la “*recuperación, clasificación, tratamiento y transformación del polietileno de baja densidad*”<sup>118</sup>.

## 1.2 Residuo cero

El concepto de residuo cero, originalmente, no se plantea como la inexistencia de

---

<sup>112</sup> Base de datos SABI.

<sup>113</sup> *Ibidem*.

<sup>114</sup> La cantidad de papel reciclado que Saica Pack compra a Saica Paper representa más del 60% del volumen de ventas de esta última.

<sup>115</sup> FRANCA, P., ALCUBIERRE, N., DE LLOBET, S., TAINTA, A., *et al* «Memoria Sostenibilidad Saica», Zaragoza, 2017, p.27.

<sup>116</sup> *Ibidem*, p. 26.

<sup>117</sup> El 34% del EBITDA del Grupo en 2017 se destinó a I+D+i e inversiones corrientes. Fuente: FRANCA, P., ALCUBIERRE, N., DE LLOBET, S., TAINTA, A., *et al* «Memoria Sostenibilidad Saica», *op. cit* p.6.

<sup>118</sup> SAICA., (ND) «Instalaciones», accesible en: <https://www.saica.com/es/natur-cycle-plus/>

residuos, sino que busca el fomento de la economía circular a través del aprovechamiento de cada residuo generados; bien a través de su reutilización o bien transformándolo en materia prima.<sup>119</sup> De esta forma se evita, *de facto*, la presencia propia de residuos, toda vez que la RAE lo define como “*material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación*”.<sup>120</sup> Gracias a la gestión realizada por los profesionales de Saica Natur, el aprovechamiento de su tecnología y *know how*, al introducir esos mal llamados residuos en un nuevo ciclo productivo<sup>121</sup>, dejan de tener tal consideración. Un ejemplo práctico de éxito es la sinergia entre el Grupo Nestlé y las tecnologías de reciclado de Saica Natur.<sup>122</sup> En 2015, el Grupo Nestlé generaba 1800 toneladas al año de residuos que eran enviadas al vertedero. Tras un estudio exhaustivo de la cadena de suministro de Nestlé por parte del equipo de Saica Natur, tras cuatro años de consorcio, Saica gestiona el cartón utilizado por todas las fábricas del Grupo Nestlé en España, que ascendió, en 2018, a 2300 toneladas. Además, Saica Pack, a partir de la gestión de dicho cartón, es capaz de proveer casi 41 millones de m<sup>2</sup> de cartón ondulado. De esta forma, se demuestra que a través de un análisis minucioso de las áreas de generación de residuos en una compañía y la implementación de tecnologías y una correcta gestión de los residuos, es posible reintroducir productos ya utilizados a la economía, aumentando el valor de la materia prima que los forman, optimizando los recursos limitados de los que disponemos, y, en definitiva, construir un modelo de creación de valor circular sostenible. Tras este éxito rotundo, las aspiraciones del Grupo Nestlé y del Grupo Saica van más allá, ya que su colaboración, a día de hoy, se ha expandido a la gestión de los residuos de polietileno de baja densidad generados por las fábricas de Nestlé. Dichos residuos son los utilizados por Natur Cycle Plus para elaborar granza reciclada.

### 1.3 Evidencias del éxito y ODS en Saica

El Grupo Saica ha demostrado estar comprometido con los ODS promulgados en 2015, pues desde la dirección se impulsaron los Objetivos “Saica 2020”, que pretenden abordar objetivos de dimensiones ambientales, sociales y económicos. Como se ha especificado

---

<sup>119</sup> RETORNA., (ND) «Estrategia Residuo Cero», accesible en:  
<http://www.retorna.org/es/elsddr/residuocero.html>

<sup>120</sup> RAE., (ND) «Residuo»-accesible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/>

<sup>121</sup> FRANCA, P., ALCUBIERRE, N., DE LLOBET, S., TAINTA, A., et al «Memoria Sostenibilidad Saica», op. cit p.34.

<sup>122</sup> *Ibidem*, p. 35.

en el apartado relativo a la implementación de medias eficaces, la compañía, además de marcarse los objetivos, realiza “reports” anuales que tratan de evaluar el desempeño de las medidas y el estado de los objetivos finales. A modo de ejemplo, en 2018, el Grupo ya había cumplido con el incremento propuesto en el uso de energías renovables o en la reducción de vertido de nitrógeno y fósforo por parte de Saica Paper.<sup>123</sup> Ello denota la alineación de la compañía con el ODS 6, que defiende la gestión sostenible del agua, entre otros factores. Otras medidas relevantes que trata de desempeñar la compañía son<sup>124</sup>:

- La apuesta por el I+D+i alineándose con el ODS 9 relativo a la innovación e infraestructura empresarial, habiendo previsto una inversión del 24% del Ebitda sin tener en cuenta las adquisiciones de nuevas plantas o compañías y ya, en 2018, se superó con creces la meta propuesta, situándose en un 34%.
- La apuesta por el eco-diseño y la logística inversa por parte de la compañía ha permitido reducir el consumo de recursos naturales vírgenes, tratando de alcanzar el comentado Residuo Cero, siguiendo las premisas del ODS 12 relativo a la producción y consumo responsables.
- En lo relativo a la dimensión social de los ODS, Saica ha previsto que en 2020 el 1.5% de su plantilla se componga por trabajadores que hayan entrado a la compañía a través su Graduate Program, tratando así de desarrollar talento que asegure el crecimiento del Grupo. Esta medida se encuadra en el ODS 8 relativo al trabajo decente y al crecimiento económico.

Hay una multitud de medidas adoptadas por la compañía en aras de su apuesta por un crecimiento sostenible y respetuoso con el entorno. Todas ellas están detalladas tanto en su página web corporativa como en su memoria de sostenibilidad. Las mencionadas anteriormente son un ejemplo de cómo aplicando un modelo circular a la vez que herramientas de evaluación de las metas propuestas es un método de cumplimiento eficaz de los ODS.

---

<sup>123</sup> *Ibidem*, pp.22-23.

<sup>124</sup> *Ibidem*, pp.22-23.

## VII. CONCLUSIONES

A la hora de abordar la contextualización del concepto de economía circular se han dejado patentes las razones por las que se ha de fomentar el modelo circular de creación de valor y superar el método lineal tradicional. Sobre la tesis en dicho punto planteada, se ha de recalcar que, hoy en día, nos encontramos ante un momento crítico en el avance del modelo circular. La necesidad de ahorrar materia prima de las empresas durante la recesión vivida a finales de la década de los 2000 y hasta el año 2014 fue una de los motivos más determinantes para impulsar un modelo, que, a día de hoy, necesita nutrirse de los últimos avances tecnológicos como el Big data, el Machine Learning o la inteligencia artificial. Precisamente, el incierto horizonte macroeconómico actual, en el que existe cierto temor a una nueva recesión y en el que las dos principales potencias mundiales están inmersas en una guerra comercial que afecta más negativa que positivamente al entorno mundial, puede ayudar al impulso definitivo de un modelo sostenible precisamente por esa necesidad de ahorrar en aprovisionamientos por parte de las compañías. En consecuencia, al hilo de las razones argumentadas, se puede concluir que no se está ante una época de cambios, sino más bien ante un cambio de época. Aprovecharse de la ventaja circular en dicho cambio de época se antoja decisivo, no solo en la consecución de un modelo sostenible, sino en la implementación de estrategias empresariales capaces de reducir los costes de producción, ampliar la vida útil del producto y los ciclos productivos del mismo, adaptándolo así, a nuevos modelos de negocio capaces de captar dicha ventaja circular.

Un modelo de negocio capaz de captar la ventaja analizada es el conocido como “producto como servicio”. En relación con dicho modelo se ha elaborado un pequeño estudio acerca del mismo que puede encontrarse en el Anexo I. En términos generales y sobre la base de los productos tecnológicos expuestos en la encuesta realizada y las propuestas tendentes hacia la creación de un sistema de economía circular cabe destacar la amplia aceptación de la muestra.

Ahora bien, para la ejecución de una estrategia capaz de optimizar la ventaja circular se figura indispensable hacer un uso correcto de las nuevas tecnologías y analizar y tener en consideración los efectos de agentes externos, destacando la política y el derecho. El Derecho de la Competencia se erige como uno de los principales puntos de fricción entre la elaboración de planes estratégicos sostenibles basados en las simbiosis industriales, sobretodo de carácter vertical, y el cumplimiento normativo. Para ser capaces de superar

esta y otras potenciales barreras, tanto el legislador como el empresario deben aunar esfuerzos elaborando una normativa que respete acuerdos cuyo objetivo sea realmente elaborar un modelo sostenible, pero que a la vez sea capaz de identificar y penalizar acuerdos colusorios que perjudican el interés de los consumidores.

Las conclusiones tratadas hasta este punto resumen los retos, barreras y oportunidades que las compañías están y van a afrontar en el corto plazo. Para afrontar cada situación de forma eficaz, la organización y dirección de la compañía debe cumplir con determinadas capacidades. En un entorno en el que, como se ha recalcado a lo largo de este trabajo en numerosas ocasiones, la innovación y el desarrollo se antojan como claves principales en la materia, la capacidad de adaptarse a circunstancias cambiantes y gestionar el conocimiento, tanto tácito como explícito, dentro de la organización, se tratan de condiciones *sine qua non* para ser capaz de aprovechar la comentada ventaja circular. La ventaja circular de la que se habla, al igual que cualquier ventaja competitiva que una compañía puede adquirir, se resume en la capacidad de la empresa para generar un mayor valor creado en su producto o servicio, posicionándolo de forma más competitiva que el resto de sus competidores. En definitiva, supone que las actividades que conforman la cadena de valor de la compañía están desempeñadas de forma óptima. Dentro de dichas actividades, la economía circular pone énfasis en la forma de aprovisionarse de la compañía y en el proceso de transformación de las materias primas, alineando los objetivos económicos de las empresas y el respeto por los recursos naturales; fomentando un modelo de creación de valor sostenible. Este modelo, a diferencia del tradicional, impulsa la consecución de los llamados ODS. No obstante, ni mucho menos el modelo está perfectamente pulido, pues como se escenifica en el presente trabajo, la principal preocupación de las empresas es maximizar sus beneficios económicos, preponderando estos sobre desajustes en la captación de materiales de forma abusiva. Un ejemplo de ello es la dificultad que supone otorgar un valor económico a ciertos actos ecológicamente sostenibles, como la cuantificación monetaria del agotamiento de una materia prima concreta. Se ejemplifica pues, que, pese a que se han producido enormes avances en la concienciación por instaurar un modelo económica y ecológicamente sostenible, a día de hoy, la mayoría de las prácticas que se implementan, tanto a nivel institucional como empresarial, son de sustentabilidad débil.

Dentro de la cadena de suministro de la actividad de una organización, clave en la creación de valor y fuente de ventajas competitivas, la gestión de flujos se erige como la gran clave a la hora de alcanzar la ventaja circular. La logística tradicional gestionaba los

flujos conocidos como “aguas abajo”, característicos del modelo lineal. Ahora bien, con la aparición y evolución del concepto de logística inversa se gestionan también los flujos acuñados “aguas arriba”, creando una red logística cerrada capaz de cumplir los requisitos que demanda el modelo de creación de valor circular que se está estudiando. El estudio, adaptación e implementación de los distintos tipos de retorno para un determinado producto es una clave estratégica para la compañía, pudiendo desembocar en la creación de nuevas fuentes de ingresos, que sean a su vez, menos costosas que la tradicional y, por ende, más atractivas en términos de márgenes brutos, y más amigables con los recursos naturales escasos.

De forma sucinta, estas serían las conclusiones de un modelo de creación de valor basado en el ahorro de materias primas, evolucionando del concepto tradicional de “producir más” al de “producir mejor”, en rentabilizar los residuos generados creando nuevas fuentes de ingresos y en reutilizar los productos optimizando los retornos de las materias y partes de los productos teóricamente consumidos. En este punto se ha de ahondar en la cuestión de si el modelo propuesto realmente es un modelo circular. Aunque resulte paradigmático, la respuesta es negativa. Ciertamente, es imposible crear un modelo 100% circular, pues al finalizar un proceso productivo, como se ha manifestado en el grueso del trabajo cuando se analizaban las actividades inversas que mayor y menor valor generan, siempre habrá un material o parte, por pequeño que sea, que no sea apto para su reincorporación a un nuevo ciclo productivo. Ejemplo de ello es Saica Paper. Técnicamente, es imposible generar papel 100% reciclado por las características químicas de las fibras de papel. Es decir, en el proceso de recuperación del papel reciclado, las fibras de papel se acortan, teniendo un límite de usos productivos. Por ello, en la elaboración de una nueva bobina de papel es necesario introducir fibras vírgenes.

Por ello el modelo propuesto, aunque comúnmente sea conocido como circular, es más bien un modelo en espiral, que ha de basarse en la reducción de residuos, la reutilización y reciclaje de los mismos, la recuperación de valor, el rediseño productivo, la reparación de las partes dañadas, el reconocimiento de nuevas ventajas competitivas, la revisión y reformulación de las estrategias empresariales imperantes, en la reflexión y reconsideración de los daños y perjuicios ambientales ocasionados con el modelo tradicional, en la redefinición y reconstrucción del modelo, en regular métodos sostenibles y reivindicar su cumplimiento y sobretodo en respetar, revalorizar y

responsabilizarse con el planeta y los recursos finitos que genera.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

### **WEBGRAFÍA:**

ACCENTURE, (2015). La ventaja circular: Tecnologías y modelos de negocio innovadores para generar valor en un mundo sin límites de crecimiento- accesible en: [https://www.accenture.com/\\_acnmedia/accenture/conversion-assets/dotcom/documents/local/es-es/pdf\\_5/accenture-la-ventaja-circular.pdf](https://www.accenture.com/_acnmedia/accenture/conversion-assets/dotcom/documents/local/es-es/pdf_5/accenture-la-ventaja-circular.pdf) [consultado 10 de noviembre de 2019].

ÁLVAREZ AUTOMÓVILES., (ND) «¿Cada cuánto merece la pena cambiar de coche?»- accesible en: <https://www.alvarezautomoviles.com/cuanto-debemos-cambiar-coche/> [consultado 27 de diciembre de 2019].

ALVY., (2018) «Los materiales raros de que están compuestos los 2500 millones de terminales móviles que se usan hoy en día en el mundo»- accesible en: <https://www.microsiervos.com/archivo/gadgets/materiales-raros-2500-millones-terminales-moviles-mundo.html> [consultado 27 de diciembre de 2019].

BAIN & COMPANY (2017). How Reverse Logistics Improves Retail Performance- accessible en: <https://www.bain.com/insights/reverse-logistics-infographic/> [consultado 11 de diciembre de 2019 ].

BENCOMO RUBY, C., et al (ND) Evolución en el tiempo de la logística hasta SCM - accesible en: <https://suministros8d2.wordpress.com/evolucion-de-la-logistica-scm/> [consultado 4 de enero de 2020].

CABEZA, D., (2014) Logística inversa, qué es y cuáles son sus características principales- accesible en: <https://www.interempresas.net/Reciclaje/Articulos/118305-Logistica-inversa-que-es-y-cuales-son-sus-caracteristicas-principales.html> [consultado 11 de diciembre de 2019].

CONTROL GROUP, (2018). Logística inversa: concepto, tipos y utilidad- accesible en: <https://blog.controlgroup.es/logistica-inversa-concepto-tipos-utilidad/> [consultado X].

COTEC (2017). Economía Circular: descubre lo que es antes de que reviente el Planeta- accesible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Lc4-2cVKxp0> [consultado 12 de diciembre de 2019].

EAE BUSINESS SCHOOL., (2016) «La triple A para una ventajosa cadena de suministro» en Retos en Supply Chain, accesible en: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/la-triple-a-para-una-ventajosa-cadena-de-suministro/> [consultado 4 de enero de 2020].

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (2018). Hacia una economía circular: Motivos para una transición acelerada- accesible en: [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive\\_summary\\_SP.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive_summary_SP.pdf) [consultado 20 de octubre de 2019].

FARADAY, E., (2019) «Europa ya agotó todos sus recursos naturales para 2019» en Inspimundo – accesible en: <https://www.inspimundo.com/2019/05/europa-en-rojo-sobregiro-recursos/> [consultado 20 de octubre de 2019].

FUNDACIÓN ICIL., (2014) «La triple A: Agilidad, Adaptabilidad y Alineación» en Icilonline, accesible en: <http://www.icilonline.com/actualidad/la-triple-a-agilidad-adaptabilidad-y-alineacion/1220/> [consultado 4 de enero de 2020].

GAMPENRIEDER, E., et al (2016). «Reverse logistic approaches» en Future-proof your reverse logistics- accesible en: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/au/pdf/2017/future-proof-reverse-logistics.pdf> [consultado 11 de diciembre de 2019].

GÓMEZ GIL, C., (2018) Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): una revisión crítica –accesible en: [https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/revista\\_papeles/140/ODS-revision critica-C.Gomez.pdf](https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/revista_papeles/140/ODS-revision critica-C.Gomez.pdf) [consultado 18 de enero de 2020].

HOLGER, R., SCHMIDT, M., et al (2017). The new big circle: Achieving growth and business model innovation through circular economy implementation- accessible en: [https://docs.wbcsd.org/2018/01/The\\_new\\_big\\_circle.pdf](https://docs.wbcsd.org/2018/01/The_new_big_circle.pdf) [consultado 12 de noviembre de 2019].

IAHORRO., (2018) «En qué consiste la fórmula renting de vehículos y qué precios tiene» -accesible en:

[https://www.iahorro.com/ahorro/noticias/en\\_que\\_consiste\\_la\\_formula\\_renting\\_de\\_vehiculos\\_y\\_que\\_precios\\_tiene.html](https://www.iahorro.com/ahorro/noticias/en_que_consiste_la_formula_renting_de_vehiculos_y_que_precios_tiene.html) [consultado 27 de diciembre de 2019].

INE., (2017) «Salario bruto anual por sexo, grupos de edad y nacionalidad»- accesible en: <https://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=397&lang=es> [consultado 27 de diciembre de 2019].

McKINSEY & COMPANY (2015). Europe's circular-economy opportunity – accessible en: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/europe-s-circular-economy-opportunity> [consultado 21 de octubre de 2019].

McKINSEY & COMPANY (2016). Why the circular economy is all about retaining value- accessible en: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/why-the-circular-economy-is-all-about-retaining-value> [consultado 21 de octubre de 2019].

McKINSEY & COMPANY (2017) *Mapping the benefits of a circular economy* - accesible en: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/mapping-the-benefits-of-a-circular-economy> [consultado 20 de octubre de 2019].

McKINSEY & COMPANY (2017). The circular economy: Moving from theory to practice- accessible en:

<https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability/Our%20Insights/The%20circular%20economy%20Moving%20from%20theory%20to%20practice/The%20circular%20economy%20Moving%20from%20theory%20to%20practice.ashx> [consultado 20 de octubre de 2019].

MENDIOLA, J., «¿Cada cuánto tiempo deberíamos cambiar de móvil realmente?», Huffingtonpost, 24 de agosto de 2017, accesible en: [https://www.huffingtonpost.es/entry/cada-cuanto-deberiamos-cambiar-de-movil-o-tablet-realmente\\_es\\_5c8a876ee4b0669403271c42](https://www.huffingtonpost.es/entry/cada-cuanto-deberiamos-cambiar-de-movil-o-tablet-realmente_es_5c8a876ee4b0669403271c42) [consultado 27 de diciembre de 2019].

OBS (ND). ¿Cuándo debo aplicar el modelo de logística inversa)- accesible en: <https://www.obs-edu.com/es/blog-investigacion/operaciones/cuando-debo-aplicar-el-modelo-de-logistica-inversa> [consultado 11 de diciembre de 2019].

OBSERVATORIO CETELEM., (2018) «¿Cada cuánto cambiamos de coche?»- accesible en: <https://elobservatoriocetelem.es/cada-cuanto-cambiamos-de-coche/> [consultado 27 de diciembre de 2019].

OLTRA BADENES, R., (ND) «Logística inversa: Concepto y definición», accesible en: [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46172/Art\\_Docente\\_LI\\_Cast.pdf](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46172/Art_Docente_LI_Cast.pdf) [consultado 10 de diciembre de 2019].

OSTOJIC, P., (2018). Economía Circular y Cuarta Revolución Industrial- accesible en: <https://www.youtube.com/watch?v=njgfe1rvZko> [consultado 21 de octubre de 2019].

PND., (ND) «¿Qué son los objetivos de desarrollo sostenible?»- accesible en: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html> [consultado 18 de enero de 2020].

PND., (ND) «Objetivos de Desarrollo del Milenio»- accesible en: [https://www.undp.org/content/undp/es/home/sdgoverview/mdg\\_goals.html](https://www.undp.org/content/undp/es/home/sdgoverview/mdg_goals.html) [consultado 15 de enero de 2020].

PND., (ND) «Objetivos de Desarrollo Sostenible: Ciudades y Comunidades Sostenibles»- accesible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/> [consultado 18 de enero de 2020].

PND., (ND) «Objetivos de Desarrollo Sostenible: Industria, Innovación e infraestructuras»- accesible en:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/> [consultado 18 de enero de 2020].

PND., (ND) «Objetivos de Desarrollo Sostenible: Vida de Ecosistemas Terrestres»- accesible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/> [consultado 18 de enero de 2020].

PND., (ND) «Objetivos de Desarrollo Sostenible: Fin de la pobreza»- accesible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/> [consultado 18 de enero de 2020].

POLIKARPOVA, M., (2018) “Circular Economy and Logistics”, en Logistics digital review, accesible en: <http://www.logisticsminded.com/circular-economy-and-logistics/> [consultado 11 de diciembre de 2019].

QUIJADA TACURI, V., (2012) Evolución de la logística a través del tiempo- accesible en: [https://derecho.usmp.edu.pe/Itaest\\_Articulos\\_Estudiantiles/04-2012\\_Evolucion\\_de\\_la\\_logistica\\_a\\_traves\\_del\\_tiempo.pdf](https://derecho.usmp.edu.pe/Itaest_Articulos_Estudiantiles/04-2012_Evolucion_de_la_logistica_a_traves_del_tiempo.pdf) [consultado 14 de diciembre de 2019].

RAE., (ND) «Residuo»- accesible en:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/> [consultado 22 de enero de 2020].

RETORNA., (ND) «Estrategia Residuo Cero», accesible en: <http://www.retorna.org/es/elsddr/residuocero.html> [consultado 18 de enero de 2020].

ROSA SALVADOR, B., «El mundo crece en las ciudades», La Vanguardia, 7 de mayo de 2017, accesible en: <https://www.lavanguardia.com/economia/20170506/422335535562/el-mundo-crece-en-las-ciudades.html> [consultado 27 de diciembre de 2019].

RUBEL, H., SCHMIDT, M., MEYER ZUM FELDE, A., (2018). «Ten Steps Toward the Circular Economy», en Boston Consulting Group, accesible en: <https://www.bcg.com/publications/2018/ten-steps-toward-circular-economy.aspx> [consultado 18 de octubre de 2019].

SAICA., (ND) «Instalaciones», accesible en: <https://www.saica.com/es/natur-cycle-plus/> [consultado 14 de enero de 2020].

SCHOUTEDEN, C., LANGE, A., JOHAN WAHLUND, C., (2019). Inteligencia artificial y la economía circular: La IA como herramienta para acelerar la transición- accesible en: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/artificial-intelligence-and-the-circular-economy-ai-as-a-tool-to-accelerate-the-transition/es-cl> [consultado 15 de noviembre de 2019].

SURVEY MONKEY., (ND) «Preguntas de opción múltiple»- accesible en: <https://es.surveymonkey.com/mp/multiple-choice-questions-everything-you-need-to-know/> [consultado 28 de diciembre de 2019].

TORRES, M., (2014). «Digitalización y economía circular» en Accenture Strategy- accesible en: <https://www.accenture.com/es-es/insight-towards-digital-economy-europe-and-spain> [consultado 3 de noviembre de 2019].

UDIMA (2015). Logística Inversa y Medio Ambiente- accesible en: <https://www.youtube.com/watch?v=8f9xelM2ov8> [consultado 11 de diciembre de 2019].

VAN THIENEN, S., et al (2014). «The hidden value in Reverse Logistics Point of view- accessible en: [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/be/Documents/process-and-operations/BE\\_POV\\_Supply-chain-strategy\\_20140109.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/be/Documents/process-and-operations/BE_POV_Supply-chain-strategy_20140109.pdf) [consultado 11 de diciembre de 2019].

## **BIBLIOGRAFÍA:**

ACEVEDO SUÁREZ, J.A., et al «Modelo de Referencia de Redes de Valor para un desarrollo sostenible» en *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, RIAA 1 (2), 2010, pp. 29-49.

AMADOR GARCÍA, A., *Valorización de lodos de depuradora como fertilizante en el marco de la economía circular: de residuo a recurso*. Tesis doctoral, Universidad de Santiago de Compostela. Departamento de Producción Vegetal, 2017.

APRAIZ, R., *Jornada Hacia una economía circular: “R que erre”*, 21 de Noviembre de 2019, Zaragoza, Caixaforum.

ARANA-SOLARES, I. et al., «Análisis de las variables que proporcionan una competitividad sostenible de la cadena de suministro», en *Intangible Capital*, vol. 8, núm. 1, 2012, pp. 92-122.

ASOCIACIÓN AGRARIA JÓVENES AGRICULTORES (ASAJA)., «Economía circular: un enfoque ambiental de la economía», núm. 399, 2017.

BALLESTEROS RIVEROS, D et al., «Contribuciones de la logística al desarrollo sostenible» en *Scientia et Technia*, N° 41, Mayo 2009, pp. 171-176.

BALLOU, R., (2004): *Waste to Wealth – The Circular Economy Advantage*, México: Pearson Education. Disponible en:  
[https://ulisesmv1.files.wordpress.com/2015/08/logistica\\_administracion\\_de\\_la\\_cadena\\_de\\_suministro\\_5ta\\_edicion\\_-\\_ronald\\_h\\_-ballou.pdf](https://ulisesmv1.files.wordpress.com/2015/08/logistica_administracion_de_la_cadena_de_suministro_5ta_edicion_-_ronald_h_-ballou.pdf)

BAÑEGIL PALACIOS, T., RUBIO LACOBA, S., «Sistemas de logística inversa en la empresa», en *Revista de dirección, organización y administración de empresas*, núm. 31 2005, pp. 104-112

BARRASCOU DE LEÓN, D., *Administración de la cadena de abastecimiento interna en una compañía transnacional dedicada a la fabricación y comercialización de cereales*

*listos para consumir.* Tesis, Universidad de San Carlos de Guatemala. Departamento de Ciencias económicas, 2005.

BENEDITO, E., COROMINAS, A., «Capacidades de fabricación y almacenaje óptimas en un sistema con logística inversa y demanda aleatoria», en *3<sup>rd</sup> International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management XIII Congreso de Ingeniería de Organización*, Barcelona-Terrassa, 2-4 septiembre, 2009.

CALLEJA CRESPO, D., «La visión europea de la Economía Circular», en *Revista mensual de la Asociación Española para la calidad*, núm 1, 2019.

CAPÓ VICIEDO, J., ORTIZ RODRÍGUEZ, B., « 10 pasos para desarrollar un plan estratégico y un Business model canvas», en *3c Empresa: investigación y pensamiento crítico*, Vol 4, Nº 4, 2015, pp. 231-247.

CERDÁ TENA, E., KHALILOVA, A., «Economía circular», en *Economía industrial*, núm. 401, 2016.

CORTÉS MURA, H. G. «De la sostenibilidad a la sustentabilidad. Modelo de desarrollo sustentable para su implementación en políticas y proyectos» en *Revista Escuela de Administración de Negocios*, núm. 78, enero-junio, 2015, pp. 40-54, accesible en: <https://www.redalyc.org/pdf/206/20640430004.pdf>

CHACÍN, N *et al.*, «Logística verde y economía circular» en *International Journal of Good Conscience*, Diciembre 2015, pp. 80-91.

DE BRITO, M., DEKKER, R., «Reverse Logistics – a framework», en *Econometric Institute Report EI 2002-38*, EI 2002-38, 2002, pp. 1-20.

DE TORRES, M., «Digitalización y economía circular», en *Política exterior*, 2016, pp. 54-61.

DE BRITO, M.P. y DEKKER, R. (2004). «A Framework for reverse logistics». En Dek  
55

ker, R., Fleischmann, M., Inderfurth, K., Van Wassenhove, L.N. (Eds.): Reverse logistic s. Quantitative models for closed loop supply chains (pp. 3-27). Ed. Springer Verlag. Berlin.

FEAL VÁZQUEZ, J., «Logística inversa», en *Boletín de Información*, 2008, pp. 142-155.

GARCÍA OLIVARES, A., Recomendaciones táctico-operativas para implementar un programa de logística inversa, 2006, accesible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006a/aago/index.htm>

GARCÍA, C., «Logística inversa: Un futuro prometedor», en *Aral*, núm. 1528, 2006, pp. 102-106.

GÓMEZ MATURANO, J., «Las cadenas de suministro y el desarrollo sostenible: una revisión de la literatura» en *Revista Universitaria*, Vol. 20 II/2018, pp. 37-56.

HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, H. J., *Análisis de cadena de suministro de ciclo cerrado mediante algoritmos genéticos*. Trabajo de Grado, Universidad de La Sabana. Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas, 2012, accesible en: [https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/7467/Helga%20Johana%20Hern%C3%A1ndez%20Hern%C3%A1ndez\\_Trabajo.pdf?sequence=1](https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/7467/Helga%20Johana%20Hern%C3%A1ndez%20Hern%C3%A1ndez_Trabajo.pdf?sequence=1)

Imposición medioambiental: Reflexiones para una futura reforma., *Fundación Impuestos y competitividad*, 2018, Madrid, accesible en: <http://www.fundacionic.com/wp-content/uploads/2019/03/IMPOSICION-MEDIOAMBIENTAL-2.pdf>

JIMÉNEZ PARRA, B., *Nuevos retos de investigación para la logística inversa: Análisis de la demanda de productos refabricados*. Tesis doctoral, Universidad de Extremadura. Departamento de Dirección de Empresas y Sociología, 2014.

JIMÉNEZ RIVERO, A., *Gypsum Waste Management in the European Union: Towards a Circular Economy for the Construction Sector*. Tesis doctoral, Universidad politécnica de Madrid. Departamento de Innovación Tecnológica, 2016.

*Advantage*, New York/London: Palgrave Macmillan

LELE, S., «Sustainable Development: A Critical Review», en *World Development*, Vol. 19(6):607-621, 1991.

LÓPEZ PARADA, J., *Incorporación de la Logística Inversa en la Cadena de Suministros y su influencia en la estructura organizativa de las empresas*. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona. Departamento de Economía y Organización de Empresas, 2010.

MARTÍNEZ-HERRERA, M., «Logística: El pull de envases como ejemplo de economía circular», en *Aral*, 2018, pp. 20-21.

MELGAREJO MORENO, J., «Agua y economía circular», en *Congreso Nacional del Agua Orihuela: Innovación y Sostenibilidad*, 2018, pp. 27-52.

NARANJO HERRERA, C., *El liderazgo en la gestión del conocimiento*, accesible en: [https://www.academia.edu/18776696/El\\_liderazgo\\_en\\_la\\_gesti%C3%B3n\\_del\\_conocimiento](https://www.academia.edu/18776696/El_liderazgo_en_la_gesti%C3%B3n_del_conocimiento)

NOGUEIRA LÓPEZ, A., «Cuadrar el círculo: El complejo equilibrio entre el impulso de la economía circular y unas reglas de mercado expansivas», en *Indret*, núm. 3, 2019, pp. 2-29.

OLTRA BADENES, R., «Logística inversa: Concepto y definición» en *Universitat Politécnica de Valencia, RIAA* 1 (2), 2010, pp. 29-49.

OLVERA DE MIGUEL, A., MENÉNDEZ PALACIOS, J.J., «La gestión de productos fuera de uso», en *Conciencia* Tecnológica, N° 40, 2010, pp. 46-48.

ORTEGA MIER, M. A. «Tipología de flujos en la Logística Inversa» en *V Congreso de Ingeniería de Organización*, 4-5 de Septiembre de 2003, Valladolid, pp. 1-10, accesible en:

[https://pdfs.semanticscholar.org/278d/226a518f97dfa030066726d6004d848d9f0d.pdf?\\_ga=2.221496475.222785370.1575908482-532688725.1575908482](https://pdfs.semanticscholar.org/278d/226a518f97dfa030066726d6004d848d9f0d.pdf?_ga=2.221496475.222785370.1575908482-532688725.1575908482)

PORTILLO TARRAGONA, M., *et al.*, «Nivel de implantación de la economía circular en Aragón», en *Consejo económico y social de Aragón (CESA)*, 2017.

PRIEDE BERGAMINI, T., HILLIARD, I., «La economía circular en la industria alimentaria», en *Dossieres EsF (Ejemplar dedicado a: Responsabilidad Social Corporativa en la industria alimentaria)*, 2019, pp. 36-40.

RAVI, V. y SHANKAR, R. (2004). «Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics» en *Technological Forecasting and Social Change. Department of Management Studies, Indian Institute of Technology Delhi*, Hauz Khas, New Delhi 110 016, India.

REYES DE LEÓN, V *et al.*, «Una revisión del proceso de la logística inversa y su relación con la logística verde» en *Revista Ingeniería Industrial*, Nº 2 - Segundo Semestre 2008.

ROJAS CONEJO, G., «La logística inversa y el cambio climático», en *Ingeniería: Revista de la Universidad de Costa Rica*, vol. 26, núm. 1, 2016, pp. 20-21.

RUBIO LACOBA, S., *El Sistema de logística inversa en la empresa: análisis y aplicaciones*. Tesis doctoral, Universidad de Extremadura. Departamento de Economía aplicada y organización de empresas, 2003.

RUBIO LACOBA, S., JIMÉNEZ PARRA, B., «La logística inversa en las ciudades del futuro», en *Economía industrial (Ejemplar dedicado a: Logística urbana)*, 2016, pp. 69-76.

RUIZ SAIZ-AJA, M. *et al.*, «La economía circular», en *La revista del Ministerio de Medio Ambiente*, núm. 117, 2016, pp. 4-21.

SACRISTÁN, A., *Jornada Hacia una economía circular: “R que erre”*, 21 de Noviembre de 2019, Zaragoza, Caixaforum.

SANTAMARÍA ARINAS, R., «Economía circular: Líneas maestras de un concepto jurídico en construcción», en *Revista catalana de Derecho Ambiental*, Vol. 10, núm. 1,

2019, pp. 1-37

SIERRA TONCEL, W. *et al.*, «Liderazgo moderno y tendencias gerenciales», en *Revista científica Guillermo de Ockham*, vol. 8, núm. 2, 2010, pp. 11-22.

SOTO ZULUAGA, J., *Reverse logistics: models and applications*. Tesis doctoral, Universidad de Pompeu Fabra. Departamento de Economía y Negocio, 2006.

VÁZQUEZ, J. F. «Logística inversa» en *Boletín de Información*, (307), 2008, pp. 142-155.

ZAMORA ZUBIRÍA, A., NACHÓN, P., «El futuro se llama economía circular», en *Harvard Deusto business review*, núm. 243, 2015, pp. 74-82.

## **IX. ANEXO I**

Este anexo trata el cuestionario relativo a la concepción del método de negocio circular tendente a la creación de más usuarios y menos consumidores. Para realizar la encuesta se ha utilizado la herramienta de Google habilitada para editar encuestas a medida<sup>125</sup>. El objetivo, en todo momento, ha sido realizar una encuesta para tratar de percibir la aceptación o no por parte del consumidor de un modelo de comercialización circular. Aunque la muestra del experimento no es muy grande, con 139 contestaciones, sí que es cierto que la misma ha sido contestada por diferente tipología de encuestados, como evidencian los resultados. A continuación, se expondrá cada una de las preguntas realizadas con las posibles contestaciones y el porcentaje recibido por cada respuesta. Aquí es preciso apuntar que el modelo escogido de encuesta, consistente en preguntas cerradas con respuestas de múltiple elección se debe a que, en la búsqueda del mayor número de contestaciones posibles, se ha tratado de elaborar una encuesta intuitiva, no tediosa, y capaz de proveer datos fácilmente analizables.<sup>126</sup>

Pregunta 1: ¿Qué edad tiene?

Respuestas posibles:

15-20 años (5,8%)

20-30 años (40,3%)

30-40 años (12,2%)

40-60 años (38,8%)

Más de 60 años (2,9%)

Como se puede observar, la muestra es muy variada, concentrándose la edad de los encuestados entre los 30 y 60 años, coincidiendo con el extracto social de mayor poder adquisitivo.

Pregunta 2: ¿Es usted empresario u ostenta capacidad de decisión en algún negocio/institución?

Respuestas posibles:

Sí

No

---

<sup>125</sup> El link generado para la realización del cuestionario es:

[https://docs.google.com/forms/d/1b6n0hFmEx0oVW2dsWisqLnUk1FmLBX-QfYtXu8np-\\_o/edit](https://docs.google.com/forms/d/1b6n0hFmEx0oVW2dsWisqLnUk1FmLBX-QfYtXu8np-_o/edit)

<sup>126</sup> SURVEY MONKEY., (ND) «Preguntas de opción múltiple»- accesible en:

<https://es.surveymonkey.com/mp/multiple-choice-questions-everything-you-need-to-know/>

Pregunta 3: Sobre la base de la siguiente escala, siendo 1 el mínimo y 10 el máximo, ¿está interesado en fomentar actividades tendentes a la creación de una economía más sostenible con el medio ambiente?

Las respuestas más comunes son 10, 8, 9 y 7 por orden de importancia significativa, computando casi un 82% de las respuestas. Ello nos lleva a inferir que el grueso de los encuestados está concienciado acerca de los retos ambientales que la sociedad y economía han de afrontar.

Pregunta 4: Sobre la base de la siguiente escala, siendo 1 el mínimo y 10 el máximo, ¿cree usted que en su empresa o institución se llevan a cabo medidas tendentes a ser respetuoso con el medio ambiente?

Las respuestas más comunes son 8, 7, 5, 6 y 9. Acumulando entre ellas un 72% de las respuestas. Por otro lado, el 18,8% de los encuestados considera que la empresa o institución en la que están empleados o estudian no hacen lo posible para respetar el medio ambiente.

Pregunta 5: ¿Quién cree usted que debe liderar la transición hacia un modelo de economía circular?

- La administración pública
- Las grandes empresas
- Las PYMES
- La sociedad
- No creo necesaria dicha transición

Salvo 5 encuestados que no consideran necesaria tal transición, el resto está bastante dividido, siendo la respuesta más seleccionada la sociedad, con un 37,4% de los votos, seguida muy de cerca por la administración pública, con un 34,5%. Además el 20,9% de los encuestados consideran que las grandes empresas deben liderar la transición hacia un modelo circular. Mientras que tan solo el 3,6% considera que ese papel recae en las PYMES. La división de esta respuesta me sorprendió en un primer momento, pues como se ha reflejado en las conclusiones del trabajo principal, tras el estudio de la cuestión, y habiendo asistido a coloquios y charlas que abordan la temática, he percibido que las compañías se encuentran multitud de trabas administrativas a la hora de abordar y adoptar modelos económicos circulares ya que se encuentran con leyes ambiguas y protocolos

desfasados. El hecho de que el 37,4% de los encuestados considere que es la sociedad la que debe impulsar la transición se puede deber a dos factores principales: se puede achacar a la presión que consideran que puede y debe ejercer o porque hayan confundido el modelo circular creyendo que con la consecución de las tres R's (reducir, reutilizar y reciclar) es suficiente.

Pregunta 6: Sobre la base de la siguiente escala, siendo 1 el mínimo y 10 el máximo ¿cree usted que los actores mencionados en la anterior pregunta están desarrollando programas de conversión hacia una economía circular?

El 54,1% de los encuestados consideran que los actores mencionados en la pregunta anterior no están implementando medidas suficientes para la consecución del modelo circular propuesto. Este dato denota la crítica respecto a dichos entes, toda vez que, más del 90% consideraron como mínimo con un 5, su interés en el fomento de actividades circulares. De ambos datos podemos inferir que el interés que despierta el tema en los encuestados, no se ve reflejado, a juicio de los mismos, en actividades de los entes a nivel nacional que deben impulsarlo.

Pregunta 7: A continuación, se le describirá una situación y se le preguntará acerca de sus preferencias como consumidor final. En caso de necesitar renovar su teléfono móvil, ¿estaría usted dispuesto a comprar el último modelo del smartphone en lugar del que usa a día de hoy, con una rebaja del 40% y con la obligación de devolver dicho producto transcurridos tres años desde su adquisición?

Esta pregunta pretendía dilucidar la aceptación o no de una propuesta de negocio circular consistente en la adquisición de un smartphone con una rebaja del 40%, pero con la condición de devolvérselo a la empresa transcurridos tres años desde su adquisición. La elección de tres años no es baladí, ya que se estima que es el tiempo que debería durar un móvil.<sup>127</sup> Mayoritariamente, los encuestados estarían dispuestos a llevar a cabo dicha transacción, con casi un 70% de aceptación. Resulta curioso a la vez que interesante, el hecho de que los encuestados que oscilan entre los 40 y los 60 años, han sido los que más han rechazado este modelo, con el 40% de disconformidad. Ello puede deberse a que consideran poco 3 años de uso de un único móvil, por una posible concepción de

---

<sup>127</sup> MENDIOLA, J., «¿Cada cuánto tiempo deberíamos cambiar de móvil realmente?», Huffingtonpost, 24 de agosto de 2017, accesible en: [https://www.huffingtonpost.es/entry/cada-cuanto-deberiamos-cambiar-de-movil-o-tablet-realmente\\_es\\_5c8a876ee4b0669403271c42](https://www.huffingtonpost.es/entry/cada-cuanto-deberiamos-cambiar-de-movil-o-tablet-realmente_es_5c8a876ee4b0669403271c42)

propiedad más arraigada en este tipo de encuestados o porque no están interesados en renovar su teléfono por uno de los últimos modelos de Smartphone y prefieren aprovecharse de la reducción de precios que experimentan algunos modelos más longevos en el mercado, pero aún no desfasados.

Pregunta 8: En función de su respuesta anterior, ¿qué descuento le parecería óptimo?

Está bien el 40%

50%

60%

Lo llevaría a cabo incluso si el descuento fuera inferior al 40%

No me convence el modelo de negocio

Pregunta 9: En función de su respuesta anterior, indique qué tiempo le parecería óptimo.

Está bien 3 años

4 años

5 años

Lo llevaría a cabo incluso si el tiempo fuese inferior a 3 años

No me convence el modelo de negocio

El análisis de las preguntas 8 y 9 se resume en el hecho de que, en primer lugar, ante la opción de aplicarse un descuento mayor o que el tiempo de devolución se incrementase hasta los 5 años, la aceptación de la transacción se elevaba, situándose en un 72%. El otro hecho destacable, es que a pesar de que la pregunta puede tender a que los encuestados marquen mayores beneficios en términos de descuento aplicable u tiempo de uso, las respuestas más repetidas son las planteadas en el boceto inicial, con un 29,5% y un 46,8%, respectivamente en las preguntas 8 y 9. Esto nos lleva a concluir que dentro de esa primera propuesta, el asunto del tiempo de uso está generalmente más aceptado que el descuento a aplicar. Por último, es reseñable el hecho de que un 13,7% aceptase la operación incluso si el descuento fuese inferior al 40% y que un 10,1% también lo llevase a cabo incluso aunque el tiempo de devolución fuera menor a 3 años.

Pregunta 10: ¿Aplicaría este tipo de comercialización a objetos como ordenadores, iPads, auriculares y, en general, productos de alta tecnología?

La aceptación total a esta propuesta es del 33,1%, mientras que el 15,8% de los

encuestados consideran que no debería aplicarse el modelo propuesto al resto de productos de alta tecnología.

Breve apunte sobre los resultados de la encuesta hasta la pregunta 10: El hecho de que se haya escogido el Smartphone como producto de testeo tiene su explicación. Este tipo de tecnología se nutre de materiales y elementos raros como el litio, cobre, plomo, platino, magnesio, estaño,...<sup>128</sup>. La extracción de este tipo de materiales conlleva un gran daño ambiental, y, además, el hecho de que sean “raros” no se debe a su composición química, sino a que hay pocos lugares de extracción a nivel mundial y la oferta de este tipo de elementos es muy inferior a la demanda potencial. Por todo ello, se plantea un tipo de operación que tratase de minimizar los perjuicios económicos que tendría para las empresas ofrecer un producto con una vida útil mucho más larga que la de los productos comercializados a día de hoy. Se propone la devolución del móvil como motivación a la empresa a apostar por los eco diseños, siendo ello una nueva fuente de creación de valor e ingresos.

Pregunta 11: Si el producto en cuestión fuese un automóvil, el descuento fuese del 40% y el tiempo de devolución fuera de 14 años, ¿compraría usted el producto con dichas condiciones?

El tiempo marcado tiene su origen, en que según estudios realizados<sup>129</sup>, el periodo medio de uso por automóvil en España se encuentra en 14 años, a pesar de que el tiempo recomendado para cambiarse de coche son 10 años, debido a especificaciones técnicas.<sup>130</sup> La aceptación al modelo es del 71,2% de los cuestionados.

Pregunta 12: En función de su respuesta anterior, ¿qué descuento le parecería óptimo?

Está bien el 40%

50%

60%

---

<sup>128</sup> ALVY., (2018) «Los materiales raros de que están compuestos los 2500 millones de terminales móviles que se usan hoy en día en el mundo»- accesible en:  
<https://www.microservos.com/archivo/gadgets/materiales-raros-2500-millones-terminales-moviles-mundo.html>

<sup>129</sup> OBSERVATORIO CETELEM., (2018) «¿Cada cuánto cambiamos de coche?»- accesible en:  
<https://elobservatoriocetelem.es/cada-cuanto-cambiamos-de-coche/>

<sup>130</sup> ÁLVAREZ AUTOMÓVILES., (ND) «¿Cada cuánto merece la pena cambiar de coche?»- accesible en: <https://www.alvarezautomoviles.com/cuanto-debemos-cambiar-coche/>

Lo llevaría a cabo, aunque el descuento fuera inferior al 40%

No me convence el modelo de negocio

Pregunta 13: En función de su respuesta anterior, indique qué tiempo le parecería óptimo.

Está bien 14 años

15 años

20 años

Lo llevaría a cabo incluso aunque el tiempo de devolución fuera inferior a 14 años

No me convence el modelo de negocio

El análisis de las preguntas 12 y 13 se resume en el hecho de que, la aceptación mayoritaria se atribuye a las condiciones propuestas en el modelo inicial y a que el grado de satisfacción con la operación se elevaba a casi el 85%. En este caso, la cuestión que llevaría a los encuestados a aceptar el modelo sería un incremento en la rebaja del precio a pagar. Además, es llamativo el hecho de que casi un 27% considera que aceptaría la operación, aunque tuviera menos de 14 años de uso el automóvil comprado. Es destacable que casi el 50% de este tipo de contestaciones son de personas en una franja de edad de entre 40 y 60 años, con mayor capacidad adquisitiva,<sup>131</sup> y por ende, más próximos a desembolsar la cantidad de dinero que requiere este tipo de operaciones.

Respecto a estas preguntas solamente matizar que el modelo propuesto se parece al renting pero no es lo mismo. Mientras que el renting consiste en el pago de cuotas, normalmente mensuales, en el que se incluyen los costes de mantenimiento y servicios requeridos<sup>132</sup>, pudiendo llegar a desembolsar el 100% de la valía del coche, el modelo citado, en ningún caso supondría el desembolso del valor total estimado del producto.

Pregunta 14: En caso de que no haya podido expresar sus preferencias con claridad acerca de alguna de las situaciones, comente lo que considere oportuno.

Adjunto algún comentario muy interesante, así como crítica realizada por los encuestados:

- La única razón para no aceptar el contrato, en ambos casos (tanto en el caso del

---

<sup>131</sup> INE., (2017) «Salario bruto anual por sexo, grupos de edad y nacionalidad»- accesible en: <https://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=397&lang=es>

<sup>132</sup> IAHORRO., (2018) «En qué consiste la fórmula renting de vehículos y qué precios tiene» -accesible en:[https://www.iahorro.com/ahorro/noticias/en\\_que\\_consiste\\_la\\_formula\\_renting\\_de\\_vehiculos\\_y\\_que\\_precios\\_tiene.html](https://www.iahorro.com/ahorro/noticias/en_que_consiste_la_formula_renting_de_vehiculos_y_que_precios_tiene.html)

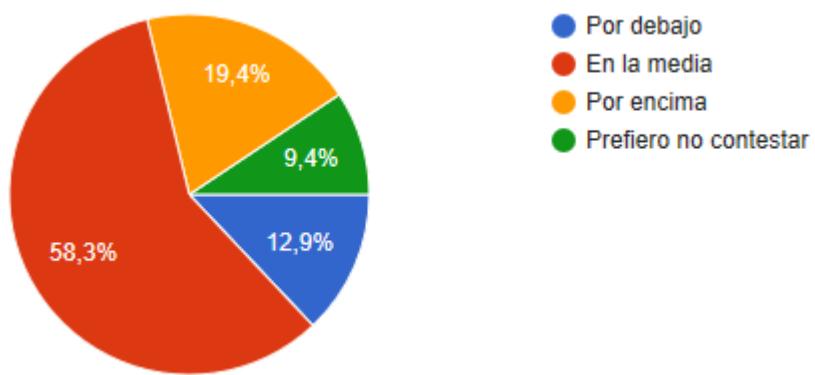
teléfono como en el del automóvil), es la posibilidad de que se rompa antes de que llegue el momento de devolución. Supongo que el tema es más extenso y habría algún tipo de cláusula en ese caso. Por otro lado, creo que es importante conocer la intención de compra y circunstancias del consumidor particular.

- Los coches ya tienen el renting. No es necesario "liderar" a una economía circular porque con el tiempo se llegaría perfectamente.
- No compraría nada, aunque tuviera descuento si no lo considerara necesario.
- Solo quería matizar que a la hora de hablar de a qué tipo de productos aplicar este modelo, considero que el ordenador tal vez sea el más difícil ya que es donde en general se guardan más archivos de trabajo, juegos, fotos u otros elementos de este tipo. Con los auriculares y móviles sería más sencillo.
- Es peligroso dar dispositivos móviles a grandes compañías. Pueden utilizar la información que hay en el móvil.
- La pregunta 4 creo que está mal formulada porque obliga a contestar, aunque no tengas un negocio. En lo referente a este modelo de negocio, me parece interesante con algunos productos, en función de su tiempo de desgaste, por ejemplo, en el caso de un ordenador, espero que me dure más de 3 años y tengo muchos datos ahí, así que seguramente preferiría no hacerlo, mientras que los móviles no me duran más de 3 años así que me parece bien.
- Un vehículo necesita menor tiempo de reposición. 14 años me parece mucho.
- En relación a la pregunta sobre el último modelo de Smartphone, no estaría dispuesta a comprarme el último modelo en ningún caso, porque, aunque sea con descuento del 40%, el precio me parece excesivo (creo que estará en torno a 1500 sin descuento). No me convence un modelo de negocio que aspira a que el consumidor compre el último modelo cada poco tiempo. En todo caso, mis respuestas cambiarían si la opción es comprar "uno de los mejores modelos de Smartphone".
- Tres años para un teléfono móvil me parece un tiempo adecuado, tanto si el uso es pequeño como grande, pero para un automóvil 14 años me parecen demasiados si el uso es exhaustivo.

A raíz de los comentarios, uno de los “miedos” más comentados es el acceso que las grandes compañías telefónicas tendrían sobre todo tipo de información del usuario.

Aunque es cierto, considero que precisamente podría servir como un mayor poder negociador y obtener mayores descuentos. Se crearía de esta forma una nueva fuente de ingresos para las compañías que no requiere ningún tipo de daño ambiental. Además, cada vez más los usuarios demandan plataformas y productos que sean capaces de adaptarse a ellos y “conocerles” mejor; ejemplo de ello es Netflix. El desarrollo implementado en la plataforma, capaz de hacer recomendaciones sobre la base de las anteriores visualizaciones, se ha convertido en uno de los principales puntos fuertes del líder del sector del streaming.

Pregunta 15: En comparación con lo que usted considere que es el poder adquisitivo medio de España, ¿cuál cree que es su situación económica?



Esta pregunta trataba de segmentar la muestra de la encuesta, pudiendo comprobar, si se cumplía la intención de dirigir el cuestionario a personas de diversa índole.

En general, considero que pese a las limitaciones y probable escaso valor estadístico de la encuesta, este simple ejercicio puede hacer ver como mayoritariamente hay una creciente concienciación con el respeto ambiental, así como una inclinación a hacer “sacrificios” en aras de mejorar el actual modelo económico, tratando, por parte de las administraciones públicas de poner menores trabas a las empresas en sus iniciativas circulares, y facilitando nuevas fuentes de ingresos a las compañías por parte de los usuarios y consumidores.

## X. ANEXO II

Los ODS están formados por los siguientes objetivos:<sup>133</sup>

- 1. Fin de la pobreza
- 2. Hambre cero
- 3. Salud y bienestar
- 4. Educación de calidad
- 5. Igualdad de género
- 6. Agua limpia y saneamiento
- 7. Energía asequible y no contaminante
- 8. Trabajo decente y crecimiento económico
- 9. Industria, innovación e infraestructura
- 10. Reducción de las desigualdades
- 11. Ciudades y comunidades sostenibles
- 12. Producción y consumo responsables
- 13. Acción por el clima
- 14. Vida submarina
- 15. Vida de ecosistemas terrestres
- 16. Paz, justicia e instituciones sólidas
- 17. Alianzas para lograr los objetivos

---

<sup>133</sup> PND., (ND) «Objetivos de Desarrollo Sostenible: Fin de la pobreza»- accesible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>