

# ESTUDIO SOBRE LAS OPORTUNIDADES DE LA ECONOMÍA CIRCULAR DE CARA A LA TRANSFORMACIÓN DEL MODELO ECONÓMICO Y LA RECUPERACIÓN DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS MÁS AFECTADOS POR LA PANDEMIA COVID19 EN EL ÁMBITO VALENCIANO

---

Francesc Hernandez Sancho

---



Càtedra de  
Transformació del  
Model Econòmic  
Economia Circular  
en el Sector de l'Aigua



## Índice

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. COVID-19, CRISIS ECONÓMICA Y LA ECONOMÍA CIRCULAR .....</b>	<b>12</b>
2.1. Impacto de la COVID-19 en el sistema económico.....	12
2.2. La Economía Circular como oportunidad para hacer frente a la crisis causada por la COVID-19 .....	16
<b>3. CONCLUSIONES .....</b>	<b>26</b>
Referencias .....	27

## 1. INTRODUCCIÓN

El concepto de Economía Circular (EC) está ganando protagonismo debido al incremento en el consumo de los recursos naturales y al rápido crecimiento demográfico y económico. La EC implica que el flujo de materiales y residuos se vuelve circular, buscando la reutilización de las diferentes corrientes de residuos generadas a lo largo de todo el sistema productivo, eliminando la dependencia entre el crecimiento económico y el proceso productivo. Al eliminar dicha dependencia, la EC cubre los riesgos en el suministro de recursos y materiales, aumentando la capacidad de respuesta del sistema de producción y consumo ante anomalías y carencias en las fuentes de materias primas. Para conseguir este objetivo, la EC necesita de la implementación de las mejores tecnologías disponibles, así como de la innovación para potenciar al máximo la eficiencia de los procesos de producción. Esto, a su vez, es motor del sistema económico, permitiendo la inversión en I+D+i y la creación de nuevos puestos de trabajo destinados a desarrollar este nuevo paradigma socioeconómico (Comisión Europea 2015, 2018).

Actualmente el modelo de producción y consumo es lineal y unidireccional (ver Figura 1). Este modelo se centra en la producción de bienes y servicios sin prestar atención a la cantidad de residuo generado a lo largo de todo el ciclo de vida del producto (fabricación, uso y eliminación). Por el contrario, la EC está inspirada en la dinámica natural de los ecosistemas, donde los residuos de un “proceso” se convierten en las materias primas del siguiente. La EC aboga por replicar ese concepto y conseguir que la reutilización de las materias primas y los residuos de los procesos de producción, repercutiendo positivamente en el ecosistema (Comisión Europea 2015, 2018).

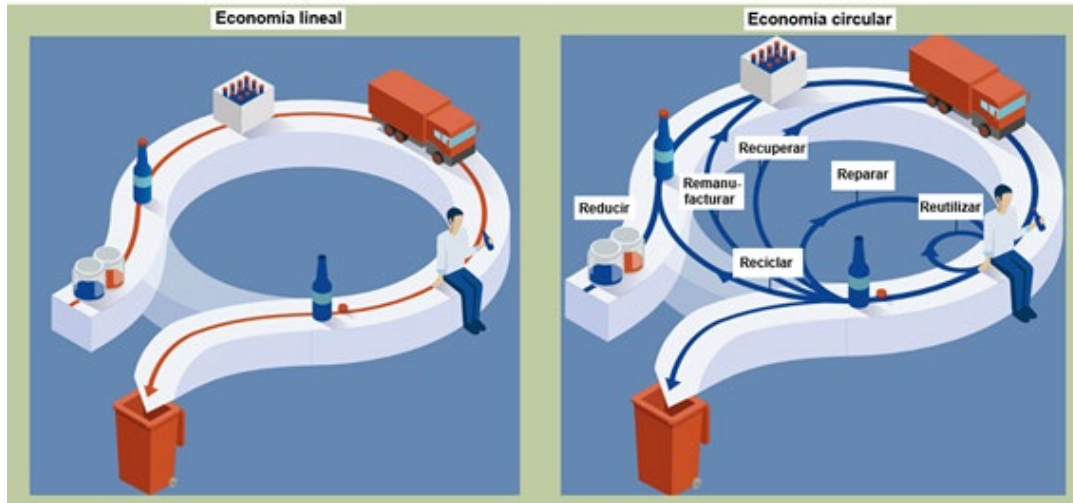


Figura 1. Diferencias entre la economía lineal y la economía circular. Fuente: EUROSTAT

El modelo lineal actual repercute directamente en la disponibilidad de recursos a largo plazo, en la eficiencia de los sistemas de producción y en el crecimiento económico. La apuesta por la EC implica que las empresas sean conscientes de la necesidad de que se involucren activamente no sólo en el proceso de fabricación sino en la gestión de los residuos generados con tal de que se conviertan en las materias primas en otros procesos de producción. Esta situación permite la revaloración de estas corrientes de desechos y optimiza el rendimiento a largo plazo de la cadena de producción y del ciclo de vida del producto (EIB 2019), con una repercusión muy positiva en el medio ambiente y en la reducción de la contaminación y de los residuos generados.

Considerando tanto la situación de los recursos naturales como la caducidad del modelo de producción lineal, la EC se convierte en una alternativa novedosa y óptima para el desarrollo del nuevo modelo de producción. Desde un punto de vista meramente económico, la EC puede ser considerada como un modelo de negocio que permite internalizar las externalidades ambientales y, al mismo tiempo, mejorar la eficiencia global de los bienes y servicios. En este contexto, el modelo de negocio de la EC puede ser abordada desde cinco perspectivas diferentes (Lacy et al., 2014; Lacy et al., 2020):



Proveedores circulares: suministro de energía renovable y materias primas recicladas para reemplazar las fuentes convencionales no renovables. Esta es una de las perspectivas comúnmente utilizadas hasta la fecha, ya que se basa en el uso de recursos renovables (energía) y en la innovación en las materias primas (fabricación de nuevos materiales biodegradables como sustitutos materias primas naturales, por ejemplo, empaquetado de productos con embalajes biodegradables a base astillas de madera como alternativa al embalaje plástico).



Recuperación de recursos: recuperación de la energía y los productos que exceden de los procesos de producción. Este modelo pone en valor la energía y las materias primas invertidas en la fabricación de un producto, centrándose en las últimas etapas del ciclo de vida de un producto. La implementación de este modelo busca que el producto recuperado se utilice de forma que mantenga su valor el mayor tiempo posible. Es el caso del acero recuperado de un vehículo, el cual se recupera y se utiliza en el proceso de fabricación de otro vehículo. Es por ello que se ha de buscar optimizar su valor en la medida de lo posible, dejando para casos excepcionales los usos que reducirían la utilidad y/o calidad del material.



Extensión de la vida útil del producto: reparación, actualización y reventa de productos, reduciendo la cantidad de residuos que se generan. Este modelo no requiere de un cambio significativo en el modelo de negocio de la empresa, sino más bien requiere de una extensión en las garantías y servicios asociados a dicho producto. De esta forma los procesos de reparación, actualización y reventa estarían garantizados.



Plataformas de intercambio: habilitar y facilitar el acceso a productos recuperados con el fin de aumentar la tasa de utilización. La adopción de esta estrategia requiere un cambio importante en el modelo de negocio existente ya que implica una puesta en común de los materiales y productos que forman parte de cada proceso. Un ejemplo es lo que ocurre con la fabricación de teléfonos en India y China, donde una empresa mixta (Gobierno junto con una empresa alemana) ayuda a que alrededor de 30 empresas locales en fase inicial puedan acceder a la producción y montaje compartido de sus terminales.



Producto como servicio: las empresas ofrecen el beneficio de tener un producto en concreto (acuerdo de alquiler) pero son éstas las que se encargan de su mantenimiento y del tratamiento de dicho producto al final de su vida útil. Este modelo se basa en el hecho de que las empresas incrementan el valor de su producto a través del establecimiento de una relación a largo plazo con el cliente, así como en la puesta en valor de dicho producto al final de su vida útil (ya que tiene potencial de ser reutilizado en otro proceso productivo).

La EC permite cambiar la dinámica de las materias primas a lo largo de la cadena de producción haciendo que éstas pasen por las diferentes etapas a modo de cascada (Figura 2). La cascada de componentes permite que las materias primas, componentes y productos sean reasignados a otras líneas de fabricación con tal de aprovechar su valor y la ecoeficiencia de los procesos de producción. De tal forma que se extrae al máximo la utilidad de cada uno de los materiales al mismo tiempo que se fomenta su puesta en valor. A continuación, se detallan los conceptos esenciales en los que se fundamenta la EC representada en la Figura 2. Uno de los conceptos es la renovación de productos

permite devolver al producto a un buen estado de funcionamiento a través de la sustitución o reparación de los principales componentes, así como su apariencia exterior permitiendo ser nuevamente utilizado con las máximas garantías de funcionamiento y rendimiento. En lo que respecta al proceso de remanufactura o reelaboración de componentes, se fundamenta en el desmontaje y recuperación de los componentes con tal de incluirlos en otro producto (garantizando siempre su calidad, seguridad y funcionamiento).

Otro de los aspectos considerados (y representados en la Figura 2) es la extracción bioquímica de materia prima, la cual se fundamenta en aplicar procesos de conversión de biomasa para producir productos químicos de gran valor tales como combustibles que permitan generar energía (biocarburante, por ejemplo). Una de estas opciones es el compostaje, a través del cual se descompone la materia orgánica y se obtiene un producto fertilizante perfectamente aplicable tanto en las explotaciones agrícolas como en el suelo para fijarlo en respuesta a procesos de degradación ambiental. Otra opción para aprovechar la materia orgánica es llevar a cabo procesos de digestión anaerobia. El principal objetivo de la digestión anaerobia es la producción de biogás, el cual permite el autoabastecimiento energético de las instalaciones. Así mismo, el producto orgánico que genera también puede ser utilizado con fines agrícolas y ambientales (EMF, 2012).

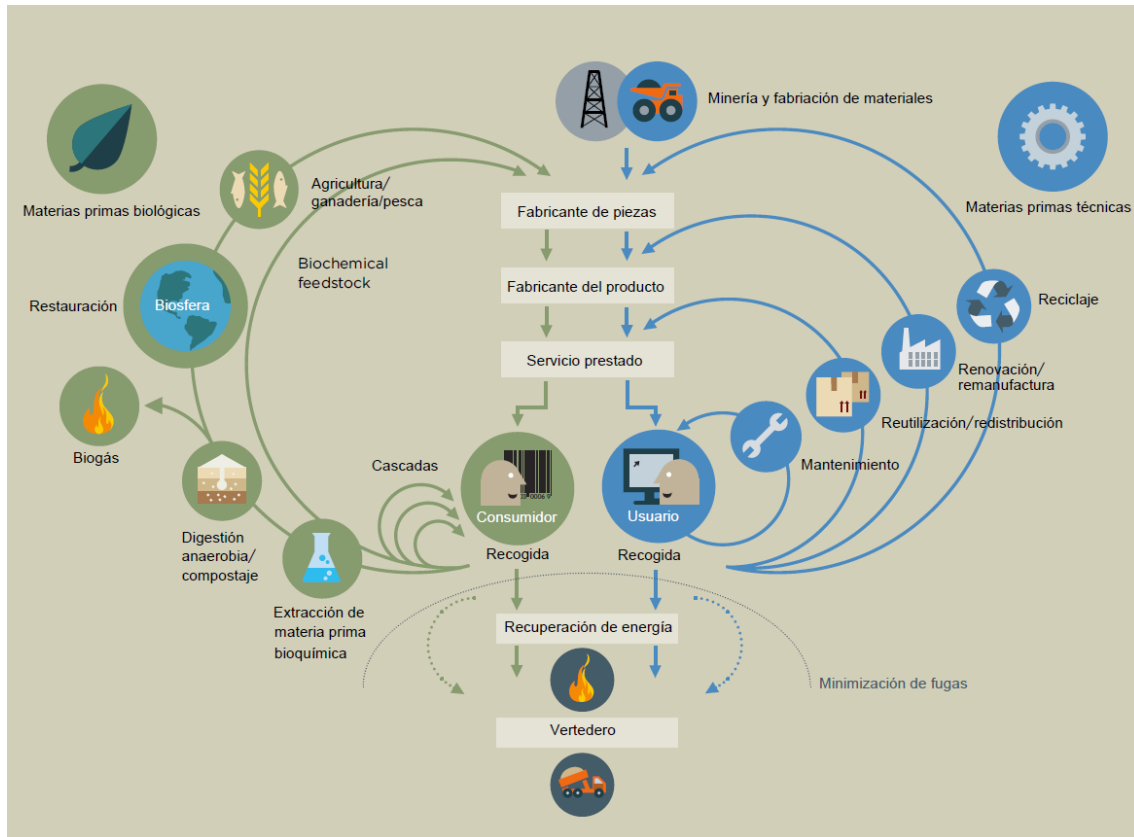


Figura 2. Ciclo en cascada de materiales y nutrientes a lo largo de la cadena de producción basada en la EC. Fuente: traducción de EMF (2012).

El modelo de EC en cascada no es unidireccional, sino la creación de bucles de recuperación ha de tenerse en cuenta. Este proceso se conoce como logística inversa, la cual permite que los fabricantes reciban los productos que han sido considerados como desechos en otros procesos de producción. Este aspecto es uno de los pilares fundamentales de los modelos de producto como servicio, plataformas de intercambio, la extensión de la vida útil del producto y la recuperación de recursos comentados anteriormente. La logística inversa no está centrada únicamente en el transporte de los materiales, sino que incluye también los procesos de clasificación, separación, reprocesamiento y puesta de nuevo en el mercado. La multidireccionalidad de la EC es un nuevo reto por afrontar, albergando desafíos de logística avanzada tales como el flujo de información, infraestructura, almacenamiento y la búsqueda de la mayor velocidad de entrega posible (Lacy et al., 2020).



Por otro lado, la dinámica en cascada de la EC tiene ligeros matices en función de las características que adquieran los flujos de materiales (todos ellos se recogen en la Figura 3). El Tipo 1 se centra en círculos de pequeño tamaño, es decir se fundamenta en la proximidad de los actores involucrados. La proximidad reduce al mínimo las ineficiencias a lo largo de la cadena de producción y consumo, lo cual se traduce en un ahorro significativo en los costes relacionados con el material, mano de obra, energía y las externalidades ambientales asociadas. El Tipo 2 se centra en aumentar el valor de las materias primas a través de un mayor tiempo dentro del ciclo, es decir, fomentar que el producto de “más vueltas” dentro de la EC. Esto se puede llevar a cabo a través de la renovación consecutiva del producto/materia prima o bien aumentando su vida útil. Esta prolongación tiene como objetivo reducir la entrada de materia prima nueva, si bien es cierto que debe tenerse en cuenta la pérdida de eficiencia que puede tener el producto después de cada ciclo. El Tipo 3 consiste en reutilizar los productos/materias primas en otros sectores, de forma que el coste de dicho producto en el nuevo sector es menor al coste que supondría comprar materia prima virgen. Un ejemplo sería la transformación de ropa de algodón en relleno de fibra para muebles y/o material de aislamiento. Por último, el Tipo 4 está relacionado con el mantenimiento de la pureza del material que se va a reutilizar, partiendo de la base que para la fabricación de muchos productos se llevan a cabo mezclas de diferentes tipos de materiales. Si se modifica el proceso de diseño y fabricación del producto se aumentaría la eficiencia en la separación de los diferentes tipos de materiales y, por lo tanto, el valor de dichos materiales para otras cadenas de producción aumentaría. Así mismo, esa modificación en el diseño del producto traería consigo la menor utilización de productos tóxicos en su proceso de producción y su menor impacto ambiental.

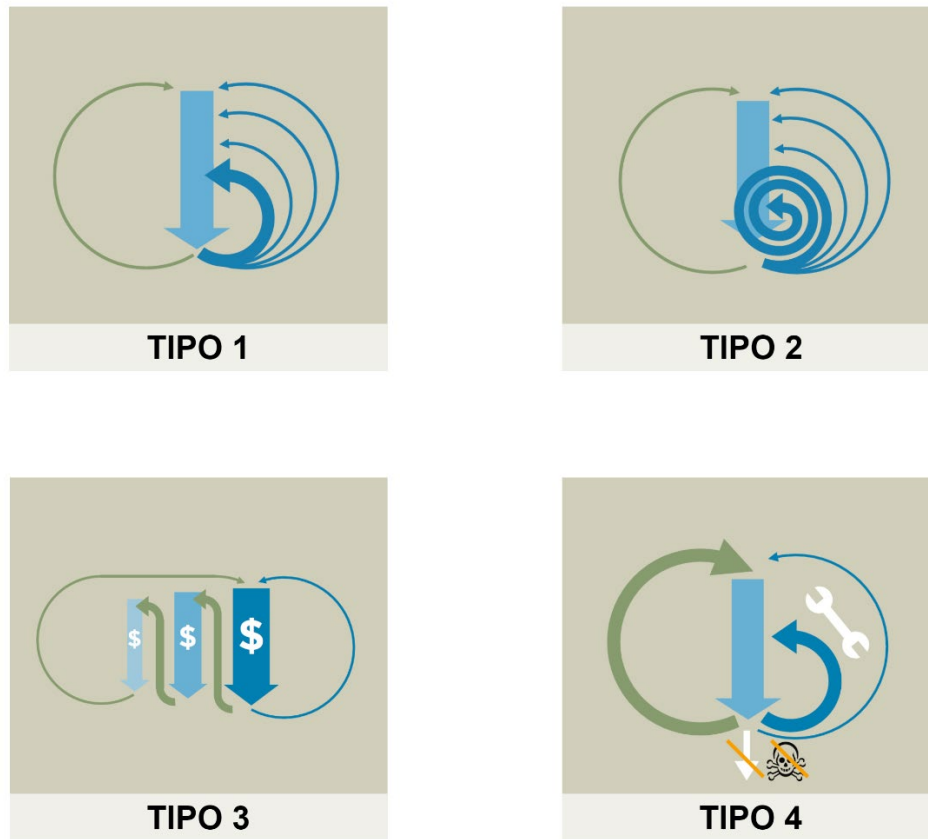


Figura 3. Tipo de flujo en cascada que adquiere el modelo de EC. Fuente: EMF (2012).

Teniendo en cuenta los modelos de implementación de la EC analizados, han de llevarse a cabo cambios significativos en los procesos de diseño de los diferentes productos. El modelo de “usar y tirar” y la fuerte influencia de la obsolescencia programada ha provocado que no se haya tenido en cuenta la opción de recuperación de materiales una vez finaliza la vida útil del producto. En este aspecto el papel de los gobiernos es fundamental, ya que a través de la legislación se puede evitar y penalizar el uso de la obsolescencia como forma de incrementar la demanda de un producto concreto. Al mismo tiempo, las administraciones públicas pueden implementar otras estrategias como etiquetas informativas de la vida útil del producto y etiquetas sobre si ese producto tiene disponible un servicio de reparación. Esta información tiene una finalidad adicional (aparte de luchar contra la obsolescencia), la cual se centra en concienciar a la población acerca del producto que está adquiriendo. Si la población conoce su durabilidad y su posibilidad (o no) de reparación serán más conscientes de que el cambio de modelo económico hacia una EC es necesario. Es por ello por lo que el

enfoque de circularidad debe ser incorporado a las etapas de diseño de los productos, permitiendo revalorizar la recuperación de materiales y el reciclaje, así como el mantenimiento y la reparación durante su vida útil. Estos principios de diseño circular se basan en (Lacy et al., 2020):

- i. Durante la producción:
  - a. Reducir o eliminar el uso de embalajes.
  - b. Usar materiales reciclados.
  - c. Reducir las unidades en stock para evitar el desperdicio de productos en inventario.
  - d. Sustitución de materiales tóxicos por materiales alternativos sostenibles y/o recuperados de otros productos.
  - e. Optimización del proceso de producción para reducir al máximo los desechos generados.
  - f. Evitar la obsolescencia y fomentar la durabilidad del producto.
- ii. Durante el uso del producto:
  - a. Ofrecimiento de servicios de mantenimiento, reparación y actualización.
  - b. Implementar la vigilancia de activos con el fin de llevar a cabo los servicios anteriores, así como los modelos de alquiler y segunda vida de productos.
- iii. Durante la recuperación de materiales y componentes del producto:
  - a. Posibilidad de desmontaje, recuperación de materiales y reconversión de los productos desechados.
  - b. Los materiales biodegradables y/o reciclables permitirán llevar a cabo proceso de reconversión energética y orgánica, reduciendo el gasto energético de las infraestructuras y facilitando los procesos de compostaje.

La aplicación práctica de estos principios de EC necesita del apoyo tecnológico y la innovación, sin dejar de lado los aspectos ambientales. Estas nuevas tecnologías aportan cuatro grandes ventajas: (i) las empresas aumenten su eficiencia reduciendo el gasto económico y material, (ii) ayudan a impulsar la innovación y la simbiosis entre la empresa privada y los centros de investigación, (iii) el uso de las nuevas tecnologías fomenta la transparencia y el flujo de información, permitiendo la recopilación de grandes cantidades de datos que pueden ser analizados en tiempo real, y (iv) alejan a las empresas de las materias primas tradicionales, reduciendo el impacto ambiental asociado. La novedad de estas tecnologías y su impacto en los ciclos de producción y consumo llevan implícito un esfuerzo de inversión por parte tanto de las empresas como de los gobiernos, de tal forma que todos los actores puedan formar parte de los nuevos modelos de EC (Lacy et al., 2020). A continuación, se enumeran algunas de estas opciones tecnológicas para tener en cuenta:



#### Ámbito digital

- Machine learning
- Big data
- Internet de las cosas



#### Ámbito físico

- Impresión 3D
- Robótica
- Nanotecnología



#### Ámbito biológico

- Bioingeniería
- Materiales de base biológica
- Ingeniería genética

La implementación de la EC significa reestructurar no sólo los modelos económico y productivo, sino que, además, es necesario modificar la concepción que tiene la sociedad de dicho modelo y cómo interactúa con él. Desde el punto de vista laboral, los cambios que las empresas deberán implementar provocarán que los empleos modifiquen su dinámica, cambiando la forma en que los trabajadores desempeñan sus funciones. Desde el punto de vista educativo y de formación deberá hacerse hincapié en la introducción del concepto de la EC y de las diferentes partes que lo conforman. Como parte de la estrategia de implementación de la EC deben incluirse planes de formación y programas de investigación centrados en promover el conocimiento y la innovación en todos los niveles educativos.

La EC está fuertemente relacionada con la sostenibilidad y la reducción de los impactos ambientales, tanto a nivel global como a nivel local. Sin embargo, el cambio del modelo económico de lineal a circular requiere de una profunda transformación no solo de los sistemas productivos, sino también de los patrones de consumo y gestión de residuos; además de la transformación en la percepción social de producto y de las estrategias político-económicas destinadas a promover dicho cambio. La EC abre nuevas oportunidades de mercado para productos y servicios innovadores protegiendo el medio ambiente y abordando los problemas sociales a los que actualmente nos enfrentamos. El objetivo de este informe consiste en analizar y remarcar la utilidad de la economía circular como herramienta efectiva para solucionar la crisis ocasionada por la COVID-19.

## 2. COVID-19, CRISIS ECONÓMICA Y LA ECONOMÍA CIRCULAR

El nuevo paradigma socioeconómico propiciado por la crisis de la COVID-19 supone todo un reto para los gobiernos y las empresas. El frenazo en la economía y el incremento de las desigualdades sociales ponen de manifiesto la fragilidad del sistema económico actual y revelan la necesidad de un cambio. Dicho cambio pasa por redefinir el modelo de producción y consumo hacia la circularidad y fomentar la concienciación global sobre los beneficios económicos, ambientales y sociales que tiene la EC. En esta sección se aborda el impacto que está teniendo la pandemia sobre los sistemas económicos, así como los fundamentos y ventajas de la EC como herramienta para hacer frente a la crisis socioeconómica actual.

### 2.1. Impacto de la COVID-19 en el sistema económico

La virulencia de la COVID-19 ha causado una crisis sanitaria y económica global que ha obligado a los gobiernos a incrementar el gasto público en sanidad con el fin de reforzar el sistema y dotarlos de los medios necesarios para hacer frente al incremento de los contagios. Sin embargo, este incremento del gasto público en sanidad (personal, infraestructuras, productos sanitarios, etc.) se ve limitado por la crisis económica asociada a la COVID-19. El frenazo en la actividad productiva generada en el primer momento de la pandemia afecta a todos los ámbitos económicos de los países debido a la globalización en la que se fundamentan las economías de todos los países. La globalización del sistema económico y las interconexiones entre los suministradores de materias primas, los productores y los consumidores es una ventaja a la hora de fomentar el desarrollo económico de los países. Sin embargo, esa interconexión se ha convertido en una fuerte desventaja ante la llegada de la COVID-19. La dependencia que los sistemas productivos y económicos presentan entre los diferentes y la poca resiliencia que éstos presentan se ha traducido en una crisis a nivel mundial la cual se irá solucionando poco a poco. El rápido avance de la pandemia ha obligado a los gobiernos a tomar medidas muy restrictivas centradas en el confinamiento domiciliario y en el cierre de las fronteras. La repercusión negativa que estas medidas tienen sobre la economía nacional y global es evidente, hasta el punto de que se puede considerar

que estamos ante un momento histórico cuya trascendencia afecta a todos los ámbitos sociales, económicos, políticos y ambientales.

El impacto que la COVID-19 está teniendo sobre el sistema económico y productivo revela su falta de resiliencia ante los cambios no planeados. Teniendo en cuenta la dinámica de la pandemia y la dificultad de hacer frente a la COVID-19 hace que, a corto plazo, las pérdidas económicas sufridas durante la primera ola de la pandemia se puedan considerar irreversibles. Sin embargo, los gobiernos y organismos internacionales deben hacer frente a esta situación para reducir su impacto a largo plazo y evitar que los efectos negativos de la crisis se conviertan en estructurales. Desde un punto de vista estructural, la producción de bienes y servicios se ha vuelto más compleja y frágil, siendo altamente dependiente de la estabilidad sociopolítica de la zona geográfica de la cual depende. Esto se traduce en que cualquier interrupción/modificación de las condiciones en el área geográfica desequilibra el ciclo de producción. Si esta interrupción se produce a escala global y de forma generalizada (tanto en oferta como en demanda), como está provocando la COVID-19, el desequilibrio del sistema hace tambalear la estabilidad de los países y de sus respectivos sistemas económicos. Como resultado ha habido una reducción evidente en el PIB – con un valor global aproximado de unos 9 trillones de \$ – de los países que repercute directamente sus tasas de desempleo (Ibn-Mohammed *et al.*, 2021). Centrando la atención en el comercio, es evidente que la pandemia tiene un impacto diferente según el producto que se esté considerando. Actualmente las mejores previsiones se centran en los productos farmacéuticos, los cuales son necesarios para frenar la pandemia y descongestionar el sistema sanitario. Así como el sector de la alimentación (en general), el cual también presenta una buena disposición a recuperarse la crisis de la COVID-19, pese a que también esté sufriendo un descenso en su actividad. Es evidente que estos sectores van a sufrir una sucesiva mejora en sus condiciones económicas ya que son productos y bienes esenciales. Sin embargo, otros sectores como la automoción – que es un sector fuerte en cuanto a exportaciones a nivel nacional – y el sector servicios están sufriendo una recesión más fuerte que se traducirá en una recuperación económica más lenta (Ivie, 2020).

El turismo es el pilar fundamental de la economía nacional de muchos países, generando una fuerte dependencia del movimiento nacional e internacional de la población. Por esta razón, las limitaciones en la movilidad y el cierre de fronteras repercuten directamente en la viabilidad del sector turístico. A nivel global, se reporta una caída del 22% en los ingresos derivados del turismo – cuantificables en unas pérdidas de 80 millones USD en ingresos y entre 100 y 120 millones de puestos de trabajo – para el primer trimestre del año 2020. La visión del sector es pesimista ya que la pandemia no tiene visos de solucionarse a corto plazo. La incertidumbre asociada a la dinámica de la COVID-19 y a las decisiones gubernamentales dificulta la creación de escenarios que modelicen la recuperación del sector, por lo que se barajan datos de caídas de entre el 58% y el 78% en las llegadas de turistas a nivel global (UNWTO, 2020). El sector turístico global, al igual que el sector productivo, está fuertemente ligado a la estabilidad sociopolítica de las áreas geográficas. Tal y como se observa en la Figura 4, no es la primera vez que diversas causas generan desequilibrios en la demanda turística en los últimos años. Sin embargo, las restricciones de movilidad que se han tenido que aplicar para frenar la curva de contagios de la COVID-19 han generado un frenazo del sector sin precedentes.

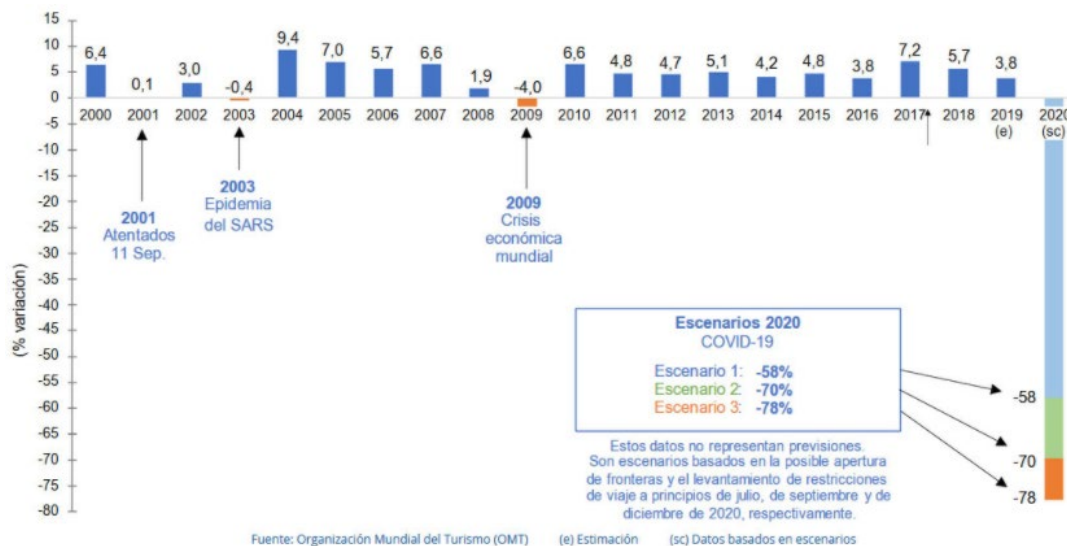


Figura 4. Reducción en la llegada de turistas en los diferentes continentes al inicio de la COVID-19. Los escenarios que se incluyen en la imagen son estimaciones de los posibles patrones de variabilidad en las llegadas de turistas a lo largo del año. El escenario 1 representa una movilidad asociada a la apertura transfronteriza para verano, mientras que el escenario 3 representa la apertura de fronteras para final del año 2020. Los números evidencian que cuanto más tarde se permita la movilidad turística mayor es el impacto para el sector. Fuente: (UNWTO, 2020).



Los datos aportados por el INE (2020) muestran el impacto que la COVID-19 ha tenido sobre la economía a nivel nacional. La Tabla 1 recoge el porcentaje de establecimientos que han tenido que adoptar medidas específicas con relación al empleo según sectores de actividad. Se puede observar que casi el 70% de las empresas y el 80% de las industrias han tenido que reorganizar o reducir la jornada laboral de todos sus trabajadores para hacer frente al estado de alarma originado en la primera ola. Destaca también que casi el 50% de las empresas de la rama del transporte y la hostelería han recurrido al ERTE como herramienta para evitar el despido masivo de sus trabajadores. Junto con los ERTE, la pandemia también ha paralizado de forma la creación de empleo que se produce durante el segundo semestre del año. Esta situación agrava todavía más la situación, afectando más seriamente a los colectivos en situación de riesgo (IvieLAB, 2020).

Tabla 1. Porcentaje de establecimientos que durante el estado de alarma (primera ola) han adoptado medidas referentes al empleo por sectores de actividad (%). Fuente: INE (2020).

	Total nacional	Industria	Construcción	Comercio	Transporte y hostelería	Otros servicios
<b>Reducir la jornada laboral de sus trabajadores</b>	33,2	30,6	33,1	35,1	38,4	31,5
<b>Incrementar la jornada laboral de sus trabajadores</b>	1,6	1,1	0,7	1,7	0,6	2,5
<b>Reorganizar la jornada laboral</b>	35,8	49,0	26,9	36,2	30,7	33,5
<b>Solicitar un ERTE de suspensión o reducción para todos sus trabajadores</b>	17,2	18,1	10,6	19,4	28,0	13,5
<b>Solicitar un ERTE de suspensión o reducción para parte de sus trabajadores</b>	20,7	19,8	19,0	19,3	23,0	21,7
<b>Despedir o no renovar contratos</b>	15,7	19,4	20,8	10,3	17,3	14,9
<b>Contratar nuevo personal</b>	7,8	7,5	9,9	9,2	3,6	7,9

La adopción de medidas para mitigar y solucionar la crisis económica provocada por la COVID-19 necesita de la cohesión de los ámbitos económico, político, social y ambiental de cada país. Obligando a adoptar medidas innovadoras que ayuden a corto plazo y refuercen el sistema económico y productivo a largo plazo, reforzando las interrelaciones entre las empresas y sectores a nivel micro como forma de aportar resiliencia ante futuras crisis. Actualmente, la EC se presenta como una alternativa fuerte para cambiar y reforzar el sistema económico y productivo, al mismo tiempo que se pone en valor la sostenibilidad y las interrelaciones socioeconómicas.

## 2.2. La Economía Circular como oportunidad para hacer frente a la crisis causada por la COVID-19

La situación climática actual y la globalización del comercio y de los sistemas productivos fuerza un cambio de paradigma encaminado hacia la EC. La implementación de la EC se presenta como la opción eficaz para fomentar un modelo económico basado en la reducción en el consumo de recursos naturales y en la mitigación de los impactos ambientales provocados por el propio proceso productivo. El actual patrón de producción y consumo lineal muestra signos de agotamiento por su falta de visión ambiental asociado a la interconexión entre producción, consumo y residuo. El fallo que presenta el sistema de producción lineal es considerar que disponibilidad de materias primas es permanente. Asimismo, las políticas de protección del medio ambiente son mayoritariamente correctivas (final de tubería) y se centran en dar solución al problema de la contaminación que en disminuir el consumo de recursos naturales. La implementación de la EC implica contar con nuevos conocimientos para afrontar los cambios sistémicos en las transiciones de circularidad y sostenibilidad. Para llevar a cabo la transición de un sistema económico lineal a otro circular es preciso asumir una visión sistémica de las relaciones de los sistemas de producción con el medio ambiente y las materias primas disponibles. Dicho de otra forma, consiste en aplicar el concepto de ecoeficiencia, el cual no busca minimizar el flujo de materiales, sino que pretende generar ciclos “metabólicos” donde los materiales mantienen su condición de recursos a lo largo de todo el sistema productivo, ya que el desecho de un proceso se convierte

en la fuente del otro. Esta situación genera una relación sinérgica positiva entre los ecosistemas y la economía, entre la sociedad y el medio ambiente (EMF, 2012).

La Figura 5 recoge los aspectos principales que actúan como motores de implementación de la EC. El primero es la limitación actual en los recursos naturales disponibles fruto de la sobreexplotación y los altos niveles de producción. El agotamiento de muchas de las fuentes de materias primas obliga a buscar otras nuevas y a generar impactos ambientales en zonas que, hasta la fecha, había permanecido inalteradas. El segundo motor que impulsa la implementación de la EC es el desarrollo tecnológico. El desarrollo de nuevas tecnologías, cuya innovación se centra en el proceso productivo y en la capacidad de manejar grandes cantidades de datos, permite poner en valor la conexión existente entre los actores del tejido empresarial con el fin de establecer nuevas simbiosis. En tercer lugar, el desarrollo socioeconómico de los países y el crecimiento de las ciudades favorece y refuerza la necesidad de implementar el modelo circular como herramienta de gestión de los flujos de materiales y residuos, aumentando la eficiencia y la sostenibilidad de los núcleos urbanos (EIB, 2019).

Asimismo, la EC presenta una serie de oportunidades para los gobiernos y empresas que reducen los riesgos relacionados con la dependencia del modelo económico lineal (Figura 5). Gracias a la EC se reduce la incertidumbre en el abastecimiento de materias primas y productos al mismo tiempo que la resiliencia de los sistemas económicos y productivos se refuerza. La reducción en los costes de producción es otra de las oportunidades de la EC, ya que el reciclaje y la puesta en valor de los subproductos del proceso de producción significan una menor dependencia de materias primas primarias (que por lo general suelen proceder de ubicaciones geográficas alejadas) y un menor coste de transporte y producción. Por otro lado, la EC permite revalorizar las corrientes de residuo, lo que permite a las empresas identificar qué subproductos generan y su utilidad dentro de sus propios procesos de producción o bien para los procesos de producción de otras empresas. De ahí la importancia que presenta la EC como generadora de interconexiones en el tejido empresarial, al mismo tiempo que aumenta la resiliencia del sistema productivo ante cambios en las condiciones socioeconómicas mundiales (tal y como ha ocurrido con la COVID-19). Por último, la oportunidad más

clara que presenta la EC frente al modelo lineal es la apertura de nuevos mercados fruto de la propia interconexión del tejido productivo. El reciclaje de subproductos como nuevas materias primas y la apuesta por la reparación de los equipos (en contra de la cultura de usar y tirar) permite que se creen nuevos mercados y que se fomente la contratación de más personal, favoreciendo el crecimiento sostenible de las sociedades.

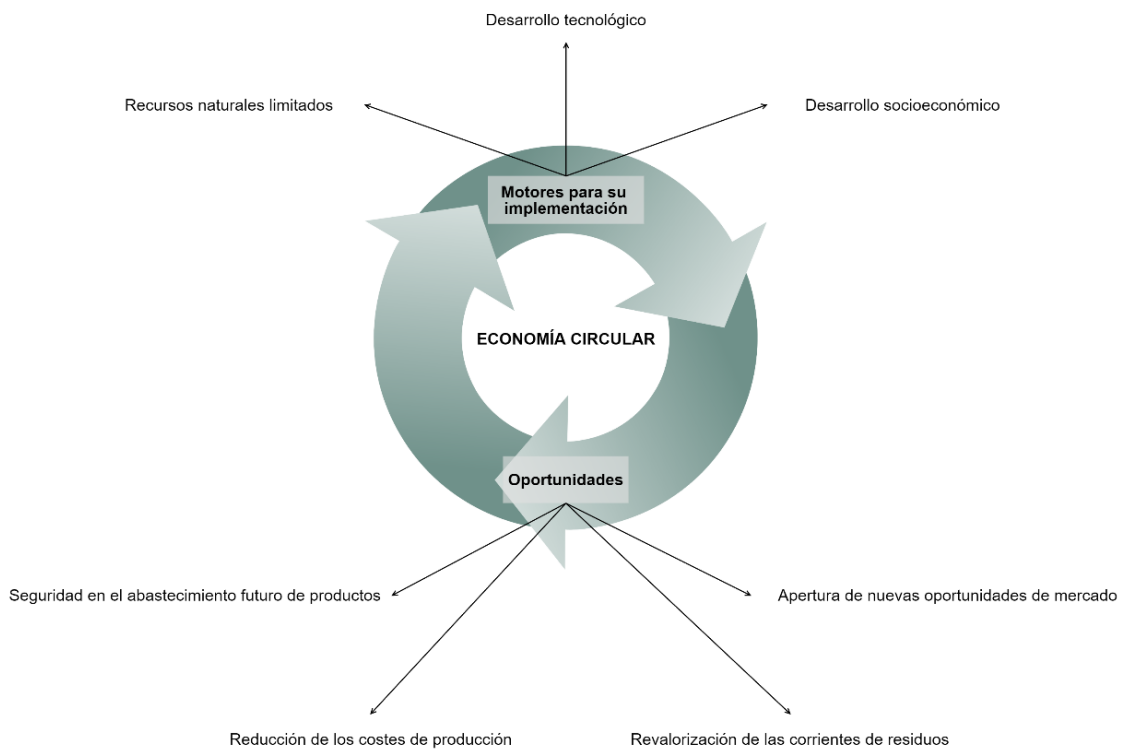


Figura 5. Motores fundamentales de la EC y oportunidades que presenta para las instituciones y empresas. Fuente: elaboración propia a partir de EIB (2019).

Dentro de la Unión Europea, y más concretamente desde la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA), las iniciativas de EC en Europa aún se encuentran en una etapa temprana, aunque cada vez más las empresas son conscientes de la necesidad de implementar un modelo circular, centrados principalmente en la eficiencia operativa y ambiental. Una clave fundamental para entender la transición hacia una economía más circular es definir y establecer el marco que permita identificar la interrelación de los diferentes elementos económicos, ambientales y sociales en el tiempo y en el espacio. La elaboración de indicadores (producción y consumo, gestión de residuos y uso materias primas primarias y secundarias, entre otros) permite la monitorización de estos

aspectos y la priorización de aquellas interrelaciones con mayor potencial de beneficiarse de la EC.

En España, se están implementando acciones para promover la implementación de la EC en todos los niveles de la administración. A nivel nacional destaca la Estrategia de Economía Circular a cargo del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, y del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, junto con la colaboración de la CC.AA. y la Federación Española de Municipios y Provincias. En lo que respecta al ámbito legislativo, destaca el anteproyecto de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, el cual se centra en reforzar la presencia de la EC a nivel nacional y autonómico. Como parte de esta Estrategia de Economía Circular se encuentra la Estrategia Española de EC cuyo objetivo a largo plazo será alcanzado a través de sucesivos planes de acción a corto plazo. Estos planes a corto plazo tienen como objetivo incorporar los ajustes y modificaciones necesarias para cambiar el modelo económico lineal a circular bajo un enfoque transversal. Gracias a estos planes de acción se consigue la coordinación de las actuaciones de la Administración General del Estado y agruparlas en paquetes de medidas orientadas a conseguir la transición hacia la EC en todos los ámbitos económicos para el año 2030.

Es evidente que la EC tiene un fuerte ámbito económico y ambiental, sin embargo, también tiene un impacto muy positivo en el ámbito social. Esto se debe a que pone en valor la interrelación tanto de los actores sociales (sobre todo a pequeña escala) como de los sectores productos y de consumo en los cuales desarrollan su actividad. Es por esta razón que desde los gobiernos se debe apostar por una doble línea de actuación: la línea de trabajo centrada en la implementación y promoción de la EC propiamente dicha y la otra línea centrada en conseguir la interiorización de la EC en el estilo de vida diario de la población y las empresas. Esta interiorización de la EC está en etapas iniciales, ya que muchas de las estrategias pensadas para llevarla a cabo están siendo desarrolladas actualmente. Tal y como se ha comentado en la Introducción, existen diferentes principios para implementar el modelo de EC (Lacy et al., 2020):

- (i) Fase de diseño y producción. En esta fase se busca el diseño de nuevos productos centrados en optimizar la circularidad, es decir, los productos se

diseñan para que tengan mayor duración, se puedan reparar, actualizar, renovar y/o reciclar. Por otro lado, los materiales utilizados para su fabricación surgen de fuentes sostenibles o del reciclado de otros materiales.

- (ii) Fase de uso. Esta fase se centra en poner el valor del uso del producto durante toda su vida útil, de forma que ese producto tiene asociado un servicio de mantenimiento con el fin de mantener su utilidad y prolongar su ciclo de vida. La dificultad de esta estrategia radica en el seguimiento del producto y en garantizar su valor durante toda su vida útil.
- (iii) Fase de recuperación. Esta fase se centra en maximizar la recuperación y el reciclaje de los productos y los materiales utilizados en la fabricación del producto en cuestión, así como la reducción de los residuos generados. Estos subproductos y residuos generados durante la producción son revalorizados y transformados en materias primas utilizables en el propio proceso o en los procesos de producción de otras empresas. Esta recirculación de materiales implica implementar tecnologías innovadoras que recuperen los subproductos y consigan asegurar unas condiciones mínimas de calidad para que éstos puedan ser reutilizados.

La crisis causada por la COVID-19 afecta a todos los ámbitos de la sociedad. Por un lado, se ha producido el desabastecimiento que ha interrumpido las cadenas de producción, las consecuencias económicas y sociales que trae consigo el confinamiento de la población y las restricciones impuestas a algunos sectores con el fin de frenar el avance de la pandemia (IvieLAB, 2020). La COVID-19 ha puesto de manifiesto las fragilidades del modelo económico lineal que actualmente se está utilizando. La producción explotando de forma masiva las materias primas genera graves desequilibrios ambientales y sociales que repercuten también en el equilibrio económico de los países. El parón en la producción causado por la pandemia está repercutiendo negativamente en el PIB global, pero, al mismo tiempo está teniendo un impacto positivo en el medio ambiente. El menor consumo de materias primas y la bajada en los niveles de producción está mejorando la calidad del aire, reduciendo el consumo de agua y otros materiales como

la madera, y reduciendo de forma significativa la cantidad de residuos industriales generados. Este impás que se ha generado es la oportunidad perfecta para modificar el modelo económico e instaurar a la EC como forma de producción. La revalorización de las diferentes corrientes de desechos que se generan y su uso como materias primas de otros procesos reducirá significativamente la dependencia que muchas industrias tienen con proveedores extranjeros. De tal forma que el sistema productivo se vería reforzado ante otra futura pandemia cuya contención pasara por restringir la movilidad nacional e internacional. Esta pandemia está demostrando la necesidad de reforzar las relaciones entre empresas del mercado nacional y apostar por la innovación para ganar competitividad (Ivie, 2020).

Pese a los datos que las administraciones van aportando, todavía existe un alto grado de incertidumbre con respecto al impacto real que la COVID-19 tendrá sobre la economía y la sociedad. Recuperarse del desplome de la actividad económica fruto del confinamiento supone un gran reto para las administraciones. Las medidas a corto plazo para hacer frente a la crisis pasan por reforzar el sistema sanitario y asegurar la liquidez de las empresas. Sin embargo, las medidas necesarias a medio plazo implican la transformación y modernización del sistema económico. Entre esas medidas se debe buscar la reactivación del sector industrial nacional a través del incremento de su peso dentro del PIB. Así como el mantenimiento y continuación de la transición ecológica hacia una producción más descarbonizada basada en las energías renovables. La crisis de la COVID-19 ha obligado al Estado (con el apoyo del Banco Central Europeo) a asumir la mayoría de las actuaciones fiscales, como el aumento de los gastos y el aplazamiento en el pago de determinados impuestos. Si bien es cierto que este esfuerzo va a traer consigo consecuencias en cuanto al aumento del déficit y del endeudamiento (IvieLAB, 2020). Pese a esto, todas estas medidas tienen un fuerte impacto sobre la empleabilidad, permitiendo la promoción de medidas de formación que satisfagan las necesidades del mercado laboral.

Como estrategia de mitigación de riesgos, la EC permite construir un modelo económico resiliente que nos aleje del modelo actual donde se premia el crecimiento económico exagerado y asimétrico. La resiliencia que la EC aportaría al modelo económico tiene su

pilar fundamental en los ciclos de producción optimizados y eficientes, donde los productos se diseñan para que su ciclo de vida útil sea mayor a través de la reparación y reutilización. Dependiendo del tipo de producto, su repercusión socioeconómica será diferente, en tanto que no es lo mismo la producción agrícola de proximidad que la producción tecnológica, cuyos componentes necesitan de materias primas ubicadas en diferentes áreas geográficas. Las innovaciones centradas en la EC reconocen por igual la importancia del bienestar social y el desarrollo económico, de tal forma que se potencia la sostenibilidad ambiental y económica de los sistemas de producción (Ibn-Mohammed *et al.*, 2021).

El cambio hacia la EC supone un cambio global del sistema económico de un país. Este cambio no puede hacerse rápidamente, sino que se deberá implementar poco a poco con el fin de que todos los sectores se vayan adaptando a la nueva situación. Teniendo en cuenta que crisis económica y social que la pandemia ha provocado, el gobierno tiene la responsabilidad de garantizar esa transición de forma robusta y eficiente, aportando los mecanismos legislativos y financieros necesarios. Por ello, la implementación de la EC necesitará de una batería de medidas que flexibilicen la solvencia de las empresas a la hora de implementar nuevas tecnologías, así como diseñar programas específicos de aval para aquellas empresas/sectores estratégicos que actualmente sufran un mayor apalancamiento, pero cuya presencia en el tejido económico es esencial. Al mismo tiempo, el gobierno deberá actuar como facilitador para la toma de contacto entre empresas y sectores productivos de tal forma que las corrientes de residuos revalorizadas por el enfoque de EC se pongan a disposición de aquellas empresas que las necesiten como materias primas.

Un ejemplo claro del potencial de implementación de la EC es el sector del agua y la reutilización. Desde el punto de vista ambiental el agua es un recurso esencial cuya sobreexplotación amenaza seriamente la integridad de los ecosistemas y de la población. Al mismo tiempo, el sector del agua es un gran consumidor de energía (procesos de recogida, distribución, tratamiento, y depuración) y un generador de residuos que deben ser gestionados (fangos). La implementación de la EC en este sector refuerza el potencial que tienen las instalaciones de tratamiento de agua para



revalorizar sus corrientes y generar subproductos de gran importancia. En el caso de las estaciones depuradoras de aguas residuales las dos grandes líneas con relevancia dentro de la EC son la codigestión de los fangos (generación de biogás para autoabastecimiento eléctrico) y la reutilización del efluente tratado. Este último caso es de gran importancia ya que, no solo presenta relevancia desde el punto de vista económico, sino que presenta un marcado carácter ambiental. La reutilización del agua convierte a las estaciones depuradoras de aguas residuales en fuentes de agua fiables para abastecer al sector agrícola y mantener caudales ambientales en aquellas masas de agua cuya conservación esté en riesgo.

Otro ejemplo del potencial de la EC es la aportación de nutrientes esenciales (nitratos y fosfatos) a los suelos agrícolas. El cultivo intensivo de vegetales y hortalizas provoca la reducción de los niveles de nutrientes del suelo, los cuales deben ser aportados de forma artificial para conseguir los niveles de producción adecuados. Actualmente Europa occidental depende importaciones para hacer frente al 80% de sus necesidades de fosfatos (EMF, 2012). Esta dependencia del exterior aporta fragilidad al sistema de producción agrícola, ya que si esas importaciones fallan la producción se ve comprometida. El uso de los fosfatos extraídos de la depuración del agua residual es una solución útil y de proximidad a dicho problema. Los estudios científicos abalan el beneficio ambiental y económico de extraer el fosfato de los fangos de las estaciones depuradoras de aguas residuales, remarcando la utilidad de la EC como opción de futuro (Molinos-Senante et al., 2010).

Al igual que ocurre con los ejemplos anteriores, la EC es un enfoque viable para conseguir la recuperación de la crisis socioeconómica provocada por la COVID-19, si bien es cierto que supone todo un reto para los gobiernos y las empresas. El cambio de paradigma del modelo económico hacia la circularidad deberá hacer frente a la reactivación de la actividad económica y productiva en todos los ámbitos de actuación, desde la escala local a la escala global. Tal y como se ha comentado, la EC pone en valor la interconexión entre los actores del tejido productivo y permite vincular los sistemas productivos de forma eficiente y sostenible. En este sentido la globalización no va a desaparecer, sino que ha de redefinirse en función de las cadenas de valor creadas a

través de la EC. Es decir, en función del tipo proceso productivo y/o producto la globalización y la deslocalización empresarial dejarán de tener sentido ya que se pondrán en valor las materias primas sostenibles de proximidad. Esta oportunidad fomenta la resiliencia del sistema económico y su robustez frente a posibles amenazas futuras. La COVID-19 es la prueba evidente de que el modelo económico lineal no es efectivo y que, ante una situación de pandemia global, puede llegar a colapsar.

Pese a que actualmente nos encontramos todavía sufriendo las consecuencias de la pandemia esta situación no va a durar para siempre. La era post-COVID-19 se acerca y abre nuevos horizontes sociales y económicos. Los empleos en el sector servicios están en peligro, y el teletrabajo surge como nueva forma de desarrollar la actividad laboral. El uso de la EC puede ayudar a proporcionar el nivel de prosperidad y recuperación deseado. Al mismo tiempo la EC debe desarrollar nuevos modelos de gobernanza y políticas públicas que reduzcan la brecha social que la COVID-19 ha traído consigo.

En el caso de los núcleos urbanos, su diseño compacto y la globalización que también interviene en las cadenas de suministro ha generado vulnerabilidad a la pandemia. La preocupación a largo plazo no reside únicamente en crisis de tipo sanitario sino en crisis de tipo ambiental ocasionadas por las dinámicas climáticas cambiantes. Al igual que ocurre con el sector productivo, la EC es un modelo que aporta la resiliencia necesaria para responder al cambio y a la crisis. Muchas ciudades están reconociendo el potencial de las infraestructuras urbanas sostenibles para disminuir la magnitud de las perturbaciones ambientales, como por ejemplo los humedales artificiales, césped y asfalta filtrante, techos solares y aumento de zonas verdes, entre otros. Como se ha comentado anteriormente, otra ventaja de la EC es que pone en valor a los actores y productores locales, permitiendo la adaptación del sistema económico a una dinámica cambiante.

Si bien los avances en EC centrados en la promoción de medios de producción más descentralizados pueden ayudar a reconstruir el sistema socioeconómico dañado por la COVID-19, no se debe perder de vista la globalización. La COVID-19 ha servido para remarcar la importancia de la colaboración mundial a la hora de combatir los desafíos a los que se enfrenta la humanidad. La COVID-19 ha puesto de manifiesto la gran conexión

que los diferentes países tienen entre sí, donde sus sistemas socioeconómicos se superponen y dependen unos de otros. A pesar de la distancia física entre los territorios, la globalización y el flujo de datos ha traído consigo el intercambio de información entre los gobiernos y los científicos a la hora de implementar las acciones que están haciendo frente a la COVID-19.

La EC es un modelo económico que aporta robustez al tejido empresarial y productivo de un país. La interconexión entre los diferentes actores que toman parte en el sistema económico aporta resiliencia al sistema, mejorando su respuesta ante futuras crisis económicas. Esta resiliencia se traduce en confianza para atraer inversiones, fomentando la colaboración público-privada y la innovación tecnológica. La implementación de la EC no solo depende del sector privado, sino que los gobiernos han de actuar como entes facilitadores de dicha transición. Los instrumentos implementados para hacer frente a las consecuencias de la COVID-19 son cortoplacistas, de tal forma que la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas socioeconómicos pasa por apostar por la EC. El impacto de la COVID-19 y su impacto multidimensional ponen de manifiesto la interconexión entre la esfera económica, ambiental y social; cuya recuperación pasa por potenciar la EC como herramienta de cambio, integración y mejora del modelo económico actual.

### 3. CONCLUSIONES

La EC aporta un marco de medidas y acciones que fomentan la producción sostenible y con bajo impacto ambiental, al mismo tiempo que fomenta las interrelaciones entre los actores socioeconómicos y aporta robustez al sistema económico. La transición del modelo lineal al modelo circular debe hacerse de forma paulatina y con el apoyo de las administraciones con el fin de desarrollar políticas inclusivas que ayuden a que todos los actores implementen dicha transición. Así mismo la EC promueve la innovación y la competitividad de las empresas a través del desarrollo de tecnologías novedosas que fomenten la ecoeficiencia y la productividad.

La coyuntura actual provocada por la COVID-19 y su fuerte impacto sobre los sistemas económicos supone una dura prueba para la sociedad, empresas y gobiernos, resumida principalmente por el concepto de globalización. La EC surge como solución a estos problemas en tanto que pone en valor todos los componentes del sistema de producción y permite cerrar el ciclo de producción, mejorando su eficiencia y competitividad. La crisis global provocada por la COVID-19 obliga a replantearse el modelo globalizado de producción y comercio y redirigirlo hacia la EC, reduciendo la dependencia internacional de los procesos productivos y fomentando el producto de proximidad. El resultado es una economía robusta y resiliente donde se estimula la creación de empleo y se reduce tanto la contaminación ambiental como los costes derivados de la gestión de residuos.

## Referencias

Comisión Europea (2015): Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Cerrar el círculo: un plan de acción para la economía circular, Estrasburgo, COM/2015/614 final.

Comisión Europea (2018): Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones sobre un marco de seguimiento para la economía circular, Estrasburgo, COM/2018/29 final.

EIB. (2019) The EIB Circular Economy Guide: Supporting the circular transition, *European Investment Bank*.

European Investment Bank – EIB – (2019): The EIB Circular Economy Guide: Supporting the circular transition.

EMF. (2012) Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition, *Ellen Macarthur Foundation*.

Ibn-Mohammed, T., Mustapha, K. B., Godsell, J., Adamu, Z., Babatunde, K. A., Akintade, D. D., Acquaye, A., Fujii, H., Ndiaye, M. M., Yamoah, F. A. and Koh, S. C. L. (2021) A critical analysis of the impacts of COVID-19 on the global economy and ecosystems and opportunities for circular economy strategies, *Resources, Conservation and Recycling*, 164, 105-169.

INE. (2020) Información estadística para el análisis del impacto de la crisis COVID-19. Available at [https://www.ine.es/covid/covid\\_inicio.htm](https://www.ine.es/covid/covid_inicio.htm).

Ivie. (2020) COVID-19: IvieExpress, *Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas*.

IvieLAB. (2020) La superación de la crisis del COVID-19 en la Comunitat Valenciana: Una hoja de ruta de la reconstrucción de la economía, *Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas*.

Lacy, P., Keeble, J., McNamara, R. (2014): Circular advantage: Innovative business models and technologies to create value in World without limits to growth, Accenture.

Lacy, P., Long, J. and Spindler, W. (2020): The Circular Economy Handbook. Realizing the Circular Advantage, Palgrave Macmillan UK, London.

Molinos-Senante, M., Hernández-Sancho, F., Sala-Garrido, R. and Garrido-Baserba, M. (2010) Economic Feasibility Study for Phosphorus Recovery Processes, *Ambio*, 40, 408-16.

UNWTO. (2020) Evaluación del impacto del brote de COVID-19 en el turismo internacional. Organización Mundial del Turismo.