

## **Innovación y economía circular, un binomio perfecto**

### *Innovation and Circular Economy, a Perfect Combination*

Ana Laura Imberno Díaz<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6862-7043>

Lourdes Souto Anido<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0661-5914>

<sup>1</sup> Facultad de Economía. Universidad de La Habana. Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [analauraimberno@gmail.com](mailto:analauraimberno@gmail.com)

#### **RESUMEN**

La economía circular se presenta como alternativa viable ante el declive del actual modelo lineal, que vela, no solo por beneficios económicos, sino también sociales y medioambientales. El objetivo de este artículo es validar la relación existente entre este nuevo paradigma y la innovación y arribar a constructos propios mediante el uso de técnicas de estadística multivariada. Como resultado del mismo, se ratifica la importancia de la innovación como palanca en la ruptura con el actual paradigma productivo funcional.<sup>1</sup>

**Palabras clave:** dendograma, economía naranja, estadística multivariada, estudio bibliométrico, innovación.

#### **ABSTRACT**

*The Circular Economy is presented as a viable alternative to the decline of the current linear model, which ensures not only economic benefits, but also social and environmental ones. The objective of this article is to validate the relationship between this paradigm and the innovation and arrive at their own constructs through the use of multivariate statistical techniques. As a result of it, the importance of innovation as a lever in the break with the current functional productive paradigm is ratified.*

**Keywords:** dendrogram, orange economy, multivariate statistics, bibliometric study, innovation.

Recibido: 7 /2/ 2023

Aceptado: 22/3/2023

## INTRODUCCIÓN

Desde finales de la década de los años 80 se comienza a hablar de la imperiosa necesidad de un nuevo esquema de producción, que rompa con el modelo económico lineal basado en «tomar-hacer-desechar» que es despilfarrador, extractivista y responsable en gran medida del cambio climático, la degradación de ecosistemas y el agotamiento de los recursos, en su mayoría, no renovables.

Actualmente, las empresas para la fabricación de sus productos y servicios extraen materias primas de disímiles clasificaciones, emplean recursos como agua, energía y los colocan en el mercado sin prever lo que ocurrirá al final de su vida útil, es decir, después de su consumo. Pero ese modelo tiene un tiempo límite, por lo que debe ser sustituido: el mundo no dispone de recursos naturales suficientes para un consumo en constante crecimiento. En este contexto, cobra fuerzas un nuevo paradigma, basado en modelos circulares o de economía naranja como también se les conoce, que utiliza los residuos convirtiéndolos en materias primas nuevamente en un ciclo cerrado, afín al de la naturaleza. Este paradigma ha ido adquiriendo cada vez más importancia en diferentes ámbitos, como el económico, social, político y por consecuencia el académico y ha llegado a ser reconocido como el punto de inicio al desarrollo sostenible con una fuente interminable y de límites infinitos como es la innovación y que tributan a los objetivos pactados en el 2015 por Naciones Unidas que dirigen el camino hacia la prosperidad económica a nivel global.

Evidentemente no es sencillo, porque en las empresas existe una clara tendencia a la resistencia al cambio, pues frecuentemente –y de forma errada– se asume como una amenaza. Cuando en el siglo XIX se produjo la Revolución Industrial, muchos pensaban que sería un fracaso, que la maquinaria nunca podría ser tan eficiente como una persona y que en unos años se volvería a la forma de trabajo habitual. Fue entonces alrededor de los años 70, que se comenzó a prestar atención al papel de la innovación como factor estratégico dentro de la organización para el mantenimiento y mejora de la competitividad empresarial.

El presente artículo, sistematiza los elementos teóricos referidos a la innovación y la economía circular, en aras de validar la relación existente entre ambos términos y arribar a constructos propios. En un primer epígrafe se realiza el análisis del concepto «innovación», particularizando en las variables que lo integran. De igual forma, en un segundo apartado se estudia la economía circular y se fundamenta como un nuevo paradigma. Se concluye resaltando los puntos en común que tienen ambos constructos y se hace énfasis en las estrategias que, desde el punto de vista empresarial, se podrían implementar para impulsar este nuevo paradigma, así como se discuten algunos resultados de modelos circulares ya funcionales a nivel mundial.

### **Metodología aplicada**

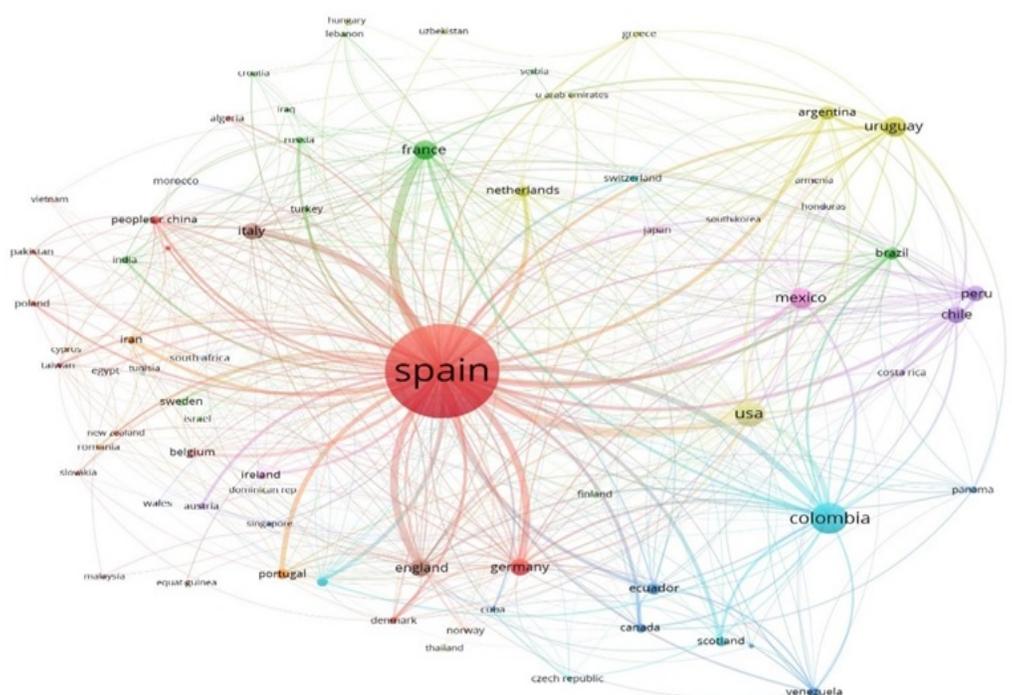
En sentido general, en la investigación se emplea el método de la abstracción científica, haciendo dejación en un primer momento de los elementos no esenciales para llegar a conocer los fenómenos estudiados en profundidad. De igual forma, se emplea el método de observación científica, puesto que el objeto de estudio requiere de un conocimiento previo. Este método permite confeccionar el marco teórico de la investigación. Posteriormente, se utiliza el método de análisis y síntesis que permite descomponer el objeto de investigación en los diferentes elementos que lo conforman para poder integrarlos más adelante. Este método permite conocer cómo funciona el objeto. También se hace uso del método histórico-lógico, el cual posibilita conocer las distintas etapas del desarrollo del objeto, su evolución cronológica; además de proporcionar los elementos más importantes del fenómeno, el objeto en sus conexiones internas y esenciales. Al mismo tiempo, se emplea el método dialéctico, el cual permite profundizar y llegar a la esencia del fenómeno analizado.

## **INNOVACIÓN, HETEROGENEIDAD CONCEPTUAL E IDEAS ANÁLOGAS**

La Real Academia Española (2001) define la palabra innovar como: «del latín *innovāre*, mudar o alterar algo, introduciendo novedades», sin embargo, no existe consenso en la definición del concepto y muchos tildan tal definición como «susceptible de interpretación», por lo que existen disimiles acepciones, donde cada autor enfatiza los aspectos que considera relevantes. Van der

Kooy (1998) estudió setenta y seis definiciones del término innovación y llegó a la conclusión de que los aspectos resaltados por cada autor cambian con el transcurso del tiempo y dependen del momento histórico en el que viven.

Son muchos los estudios realizados referidos al tema, investigaciones que tomaron auge en el 2015, tal y como muestra Web of Science, que luego del procesamiento de información, se concluye que sus principales desarrolladores son España, Inglaterra, Alemania y Colombia, aunque el primero citado, es sin dudas, la cuna de los estudios sobre innovación tal y como muestra la Figura 1.



**Figura 1.** Mapeo de producción científica sobre innovación en el período 1934-2021.

Fuente: elaboración propia en VOS Viewer, a partir de la base de datos obtenida del Ministerio de Ciencia e Innovación de España (2022).

Si bien es cierto que no existe un consenso sobre los componentes o variables adjuntas al concepto, existe una idea predominante al respecto y es que la innovación debe ser entendida como el arte de convertir las ideas y el conocimiento en productos, procesos o servicios nuevos, significativamente mejores que los existentes, y sobre todo, así sean valorados o reconocidos por el mercado, que además se traduce, en una fuente determinante de ventajas competitivas (Fernández, 2016).

En ocasiones se asocia la innovación exclusivamente con la investigación y desarrollo (I+D). Si bien el factor tecnológico está presente en gran parte de la actividad innovadora de las empresas, que en su mayoría cuentan con departamentos de (I+D+i) especializados en buscar ventajas competitivas que les diferencien en el mercado, la función innovación incluye otras actividades no necesariamente basadas en la tecnología. Por lo tanto, no se debe ver la misma exclusivamente como añadir mayor sofisticación técnica o tecnológica a los productos o servicios, sino que estos se adapten mejor a las necesidades del cliente o usuario final. De esta manera, los tres principios básicos que debe cumplir toda innovación según Fernández (2016) son, fundamentalmente:

1. Debe cubrir alguna necesidad, ser útil.
2. Se tiene que poder repetir y continuar con ello.
3. Debe poder ser asumida y gestionada y soportada por la organización o empresa que la desarrolla.

Ciertamente, los tres principios anteriores deben primar en todo proceso innovador, pero existen otros componentes, igual de relevantes, a la hora de definir conceptualmente a la «innovación». Aristas que no han sido descritas por un único autor pero que luego de un análisis detallado de 17 autores que en los últimos 40 años se han pronunciado sobre el tema, ideas que se resumen en la Figura 2:



**Figura 2.** Elementos implícitos en la innovación.

Las exigencias del entorno empresarial, la globalización y la extraordinaria capacidad del ser humano para crear conocimiento, abren un enorme abanico de oportunidades para la innovación. En este sentido, el concepto de innovación ha pasado por un proceso de evolución y maduración, que lo ha llevado a afianzarse y a ser considerado sustancial para las actividades comerciales y cada uno de los componentes o beneficios a los que se refiere la Figura 2 son la prueba de ello, por lo que sería muy desacertado limitar el constructo a solo algunos de ellos; por esto, esta investigación persigue entre sus objetivos elaborar una definición que englobe todas las ideas y aportes referidos al tema.

Para ello se ha utilizado el análisis de clúster de tipo jerárquico por el alcance y características de esta investigación, debido a que permiten la construcción de gráficos que visualmente facilitan el análisis. Se analizaron diecisiete autores y se aislaron veintitrés variables presentes en las definiciones estudiadas de innovación, las cuales se muestran en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Variables relevantes en las definiciones estudiadas de innovación.

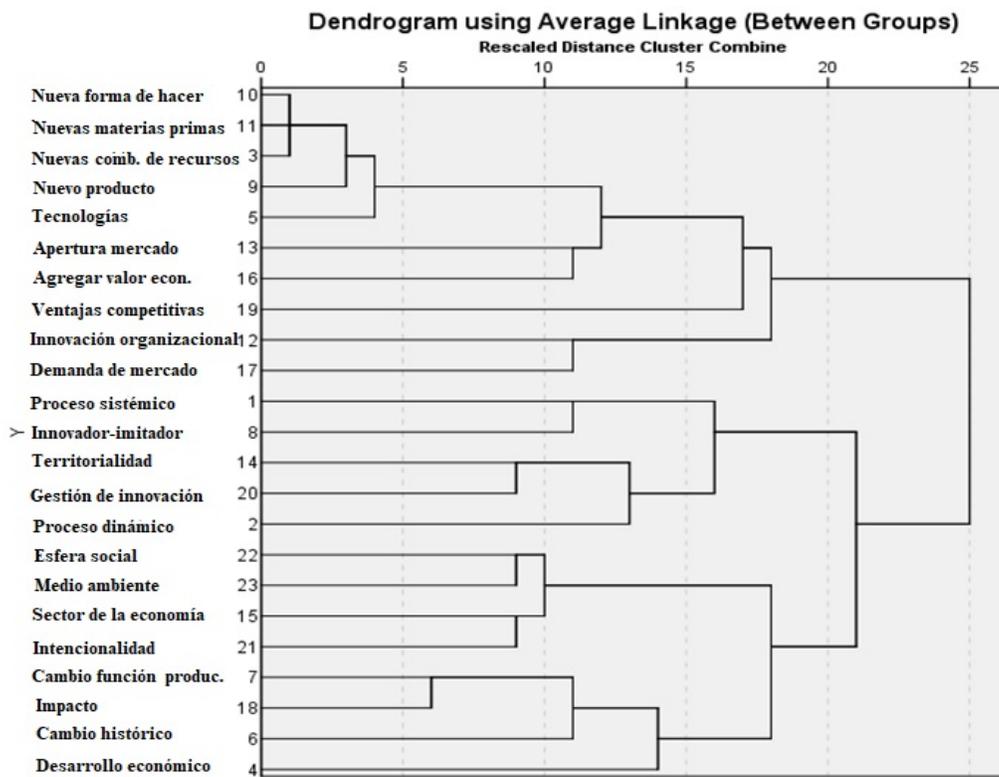
Proceso sistémico	Apertura mercado
Proceso dinámico	Territorialidad
Nuevas combinaciones de recursos	Sector de la economía
Desarrollo económico	Agregar valor económico
Tecnologías	Demanda de mercado
Cambio histórico	Impacto
Cambio función de producción	Ventajas competitivas
Innovador-imitador	Gestión de la innovación
Nuevo producto	Intencionalidad
Nueva forma de hacer	Esfera social
Nuevas materias primas (MP)	Medio ambiente
Innovación organizacional	

Una vez desagregadas las definiciones en variables, se construye el dendograma, con el objetivo, tal y como se explicó, de agrupar las mismas y llegar a una definición propia tal (Figura 3).

A partir del análisis realizado, se puede afirmar que la innovación armoniza nuevas formas de hacer, con nuevos recursos y combinaciones de materias primas que derivan necesariamente en un nuevo o mejor producto/servicio, lo que ratifica la característica de proceso dinámico y que busca un impacto determinado en el mercado, sea para cubrir necesidades insatisfechas de los consumidores o buscar ventajas competitivas con respecto al resto de empresas del sector.

Asimismo, este proceso de cambio, dado en un contexto particularizado por sectores de y del momento histórico por el que se transita, conduce a un nuevo producto, ya sea por el mejoramiento de los procesos a lo interno de la organización o por el papel de la tecnología como impulsor del potencial innovador. En cualquier caso, esto debe repercutir en una mejora del posicionamiento de la entidad y, por ende, un aumento de su cuota de mercado.

Sin embargo, es importante recalcar que, independientemente de que la tecnología juegue un papel importante en este proceso de añadir valor y mejoras para la organización en todos los sentidos explicados anteriormente, no se debe acotar la innovación únicamente al uso de mejoras tecnológicas.



**Figura 3.** Dendrograma concepto de innovación.

Fuente: elaboración propia en el SPSS a partir de análisis bibliométrico.

No se puede limitar el potencial innovador solo a crear nuevos productos o servicios con una reelaborada forma de hacer, a lo interno de la organización también se dan transformaciones resultantes de repensar la forma de hacer las cosas en aras de implementar un enfoque de mejora continua y de incrementar los niveles de competitividad, que terminan por aumentar la competitividad de la misma. De ahí la importancia de la gestión de la innovación y la innovación organizacional, tan trascendental en el siglo XXI.

Entonces, ya no solo se refiere a la creación de nuevas ideas, sino que se habla de un concepto de enfoque sistémico, que implica innovación generalizada y el aumento hasta el óptimo de la habilidad de la organización, a todos los niveles, para evolucionar y situarse un paso por delante de la competencia. Siguiendo esta lógica, existen varios tipos de innovación, definidos por Calvo y Gómez (2011), ellos son:

1. Innovación de productos: aporta algo nuevo al mercado, por ejemplo, en su momento, el televisor fue algo totalmente novedoso que fusionaba sonido, imagen y señal por ondas.
2. Innovación en los servicios: el ejemplo más fácil para ilustrarlo es las entregas a domicilio, anteriormente no existía y abrió un camino hacia la terciarización y el desarrollo de operadores logísticos, incluidos hoy hasta en los más grandes supermercados.
3. Innovación en los procesos: depende en gran medida del sector en el que se desarrolle la empresa en cuestión, pero una muestra de ella es que las grandes marcas de *make-up* dejaron de testear sus productos en animales, lo que trae implícito mejoras medio ambientales y muestra de sensibilización con la biosfera.
4. Innovación en el modelo de negocio: actualmente son muchas las empresas que ya tienen adherido en su modelo de negocios el ámbito medioambiental y social, que en principio no se tenían en cuenta y la organización tenía como único fin la maximización de beneficios económicos.
5. Innovación tecnológica: es la más conocida y probablemente la más trivial, el desarrollo de la tecnología abre una cartera inmensa de oportunidades a lo interno y externo de la empresa, sea para optimizar recursos o hacer sus procesos más eficientes.

6. Innovación logística: es un tema en el que la sociedad ha avanzado mucho, sobre todo en países como Estados Unidos, China e Italia, en que incluyen servicios de mensajería internacional en un tiempo muy corto por la presencia de puntos estratégicos y oficinas de correos en determinadas ciudades.
7. Innovación en marketing: son muchos los ejemplos que pudiéramos mencionar en cuanto a la evolución del área publicitaria, que encontró su punto cumbre con redes sociales y plataformas interactivas que promovieron nuevos lenguajes, recursos y formas de vender los productos.
8. Innovación organizativa: tiene implícito otro tipo de innovaciones anteriormente mencionadas, pero a grandes rasgos está orientada a cambios estructurales en la organización que mejores productos/servicios, procesos e indicadores de rendimiento como la productividad. Ejemplo de ello es el teletrabajo y los *softwares* de gestión.

No obstante, no se puede asumir que toda idea dada resultará en un gran negocio o un logro modesto, por encima de todo, la innovación es trabajo antes que genio. En el imprevisible mundo actual, la empresa que puede adaptarse rápidamente al cambiante entorno tendrá con seguridad una importante ventaja competitiva y, por consiguiente, un buen posicionamiento en el mercado internacional.

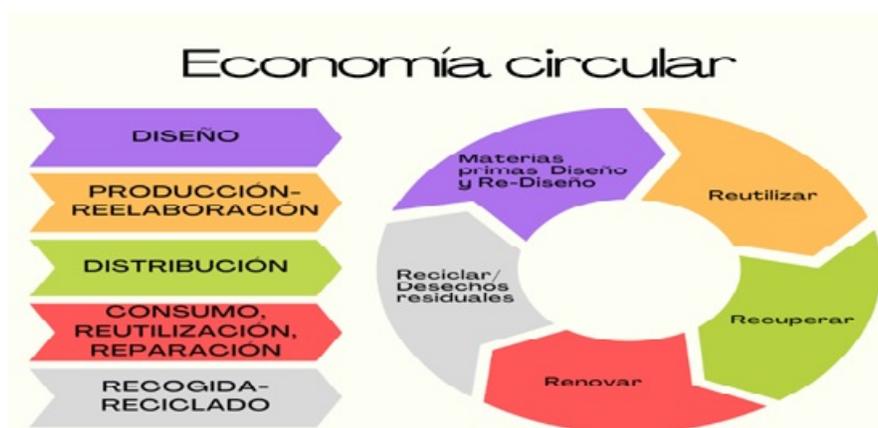
Estableciendo analogías basadas en el dendograma y lo anteriormente expuesto, se podría concluir, que la innovación entendida como proceso sistémico, transversal y dinámico tiene como fin transformar el conocimiento en valor y provocar que ese valor genere un cambio social y económico en la sociedad. Sin embargo, para maximizar el impacto de la innovación en materia de desarrollo humano, hay que enfocarla desde la intención de crear un cambio social y generar un valor compartido sostenible, no solo en lo económico sino también socio-ambientalmente, tema que será abordado en el siguiente epígrafe.

## **ECONOMÍA NARANJA, UNA ALTERNATIVA AL ARCAICO MODELO DE PRODUCCIÓN LINEAL**

La existencia de una relación entre innovación y desarrollo es innegable. Nuevos productos, procesos y formas de pensar y hacer las cosas cambian cuantitativa y cualitativamente la estructura de la economía y de la sociedad y, por consiguiente, favorecen su desarrollo.

Tal y como se había mencionado en el acápite introductorio, el planeta no dispone de recursos naturales suficientes para un consumo en constante crecimiento, resultado del actual modelo operante en el que la etapa final de todo producto es la conversión en residuo inutilizable con altos costos materiales y medioambientales.

En este contexto, la economía circular surge como alternativa viable ante el declive del sistema lineal, ya que convierte la escasez de recursos en nuevas oportunidades y beneficios. Este nuevo modelo busca poder producir de manera eficiente, teniendo en cuenta el medio ambiente, enfocada en reducir los desechos al máximo por medio de la reutilización, en donde los desechos dejan de considerarse desechos para empezar a considerarse recursos, mediante cambios en la cadena de producción y suministro (Figura 4).



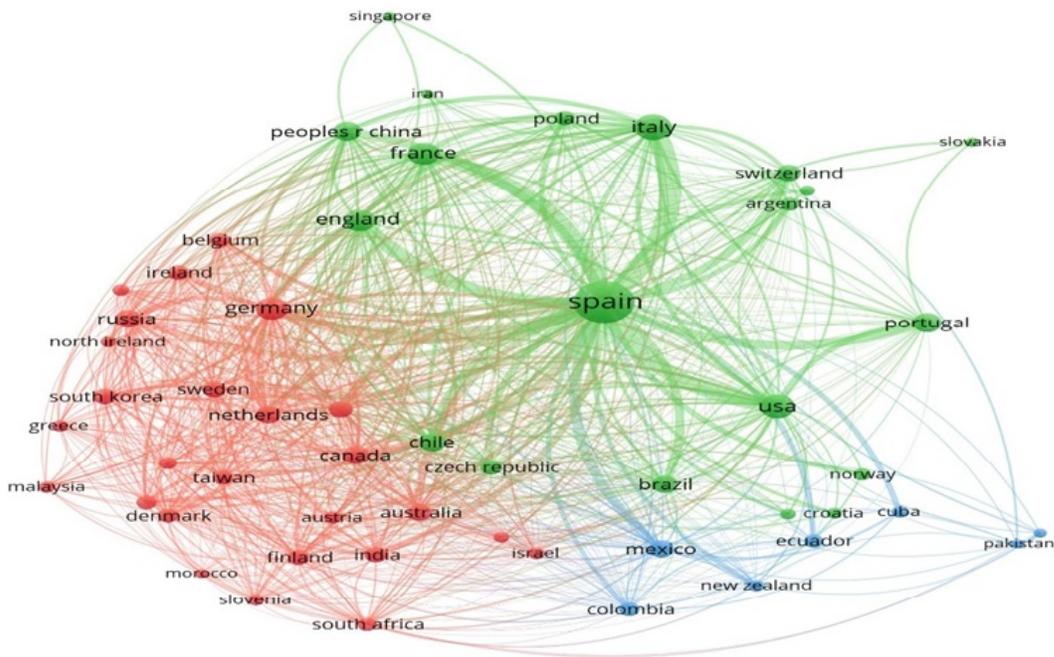
**Figura 4.** Modelo de producción circular.

Fuente: elaboración propia a partir de *Revertia* (2016).

En la economía circular, el crecimiento ya no requiere una extracción y consumo creciente de recursos, energía, agua y materias primas primarias. Hay menos desperdicio y los productos y recursos mantienen su valor en la economía por el mayor tiempo posible.

A pesar del desafío que entraña abandonar el actual modelo económico lineal, la proliferación de estrategias, políticas e iniciativas vinculadas a la economía circular a nivel mundial, parece indicar que muchos de los gobiernos y las empresas entienden el potencial de los modelos

circulares de crecimiento. Fruto de una revisión de las bases de datos disponibles en Web of Science y Scopus, se puede afirmar que existe una tendencia al alza en los últimos años en el uso de modelos de producción circular, específicamente en el continente europeo y asiático, siendo España, Italia e Inglaterra los países con mayor cantidad de investigaciones científicas al respecto, tal y como muestra la Figura 5.



**Figura 5.** Mapeo de producción científica sobre economía naranja por países.

**Fuente:** elaboración propia en VOS Viewer a partir de la base de datos obtenida del Ministerio de Ciencia e Innovación de España (2022).

En este caso, es destacable la cantidad de nexos comunes entre las investigaciones referidas al tema, a diferencia de lo que ocurría con el concepto de innovación que estaba formado por nodos más aislados por el marcado carácter territorial de las investigaciones y estudios referidos al tema.

La economía circular tiene carácter transversal, atañe a todos los sectores e integra disciplinas y ámbitos de conocimiento tan diversos como biomímesis, nuevos modelos de negocio, bioeconomía, emprendimiento, ciencia ciudadana, nanotecnología, sistemas inteligentes, impresión 3D, innovación social, educativa y financiera, tecnología Blockchain, Internet de las

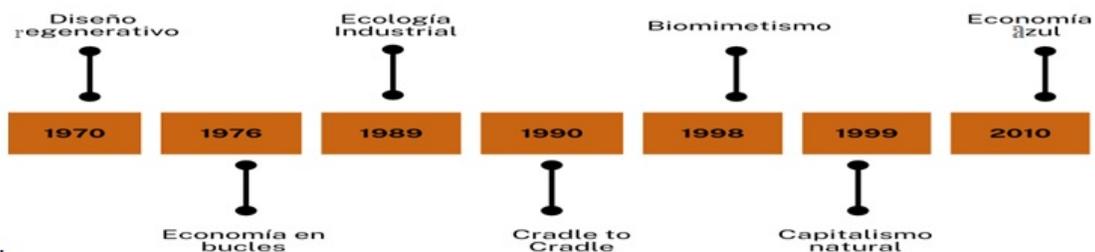
cosas, inteligencia artificial y robótica, por citar algunos, que tributan en conjunto, al desarrollo sostenible.

Pero si la economía circular conlleva tantos beneficios, ¿por qué no está implantada de forma estable en todo el mundo? Parte de la respuesta a esta pregunta es que las empresas, por sí solas, pueden carecer de información, confianza y capacidad para implantar este tipo de economía y el sistema financiero, eminentemente lineal no tiene institucionalizado como regla ofrecer incentivos a la inversión para los modelos de gestión innovadores, ya que se consideran arriesgados y complejos. De esta forma, la economía se mantiene «bloqueada» en el sistema lineal.

Por otro lado, los hábitos de consumo tradicionales de la sociedad también obstaculizan el desarrollo de nuevos productos y servicios más sustentables. Especialmente, en una situación en la que los precios no reflejan los costes reales de la fabricación y en la que la política no muestra una clara transición económica, aunque de vez en cuando practiquen la economía social o solidaria.

### **Economía naranja: precedentes, conceptualización y axiomas**

No existe una única definición de economía circular o un manual de funcionamiento de modelos de negocios circulares como tampoco se puede determinar una fecha exacta en que surgió el término de economía circular o un único autor. El concepto actual con el que se relaciona la economía naranja o economía circular tiene como precedente ocho escuelas de pensamiento, según (Fundación Ellen MacArthur, 2022) que comenzaron a desarrollarse en la segunda mitad de los años 70 y cuyos aportes confluyen hasta la actualidad. En la Figura 6 se presenta su evolución.



**Figura 6.** Escuelas de pensamiento precedentes a la economía circular.

Fuente: elaboración propia a partir de (Fundación Ellen MacArthur, 2022).

Una vez que las escuelas de pensamiento sentaron un precedente importante en cuanto a producir bajo la lógica de modelos de economía naranja o economía circular, fueron muchos los autores dedicados al estudio del tema con sus particularidades y criterios personales, tal y como ocurría en el epígrafe anterior.

Stahel y Reday (1981), Pearce, y Turner (1990) y Pauli (2010) figuran entre los principales autores pioneros de esta literatura científica sobre economía circular, funcional y ecológica. Aunque el concepto ha evolucionado, no ha cambiado su esencia de ciclo cerrado enfocado a la sostenibilidad, con incorporaciones importantes como las referidas a la propiedad intelectual, ciclo de vida intersectorial, cadenas de valor y las industrias creativas, implícitas en la Figura 7:



**Figura 7.** Evolución del concepto de economía circular a través de componentes principales.

Fuente: elaboración propia a partir de Benavente y Grazi (2018) y Bilal *et al.* (2020).

Bajo esta lógica, la economía circular es un modelo de actuación que ha evolucionado a partir del concepto de sostenibilidad y su aplicación en la economía, la sociedad, y el cuidado necesario del ambiente que nos rodea. Su principal objetivo es generar prosperidad económica, proteger el medio ambiente y prevenir la contaminación, facilitando así el desarrollo sostenible, a la vez que propone, simultáneamente, diferentes estrategias en toda la cadena de producción y uso de los productos y servicios.

En síntesis, la economía circular propone un modelo completamente distinto que conduce al crecimiento y al empleo sin comprometer el medio ambiente. Ofrece, además, un marco de soluciones sistémicas para el desarrollo económico, abordando profundamente la causa de retos

mundiales tales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el incremento de residuos y de contaminación, al tiempo que revela grandes oportunidades de crecimiento. Impulsada por el diseño y sustentada por el uso de energías y materiales renovables, la economía circular revoluciona la forma en que se diseña, se produce y se consume.

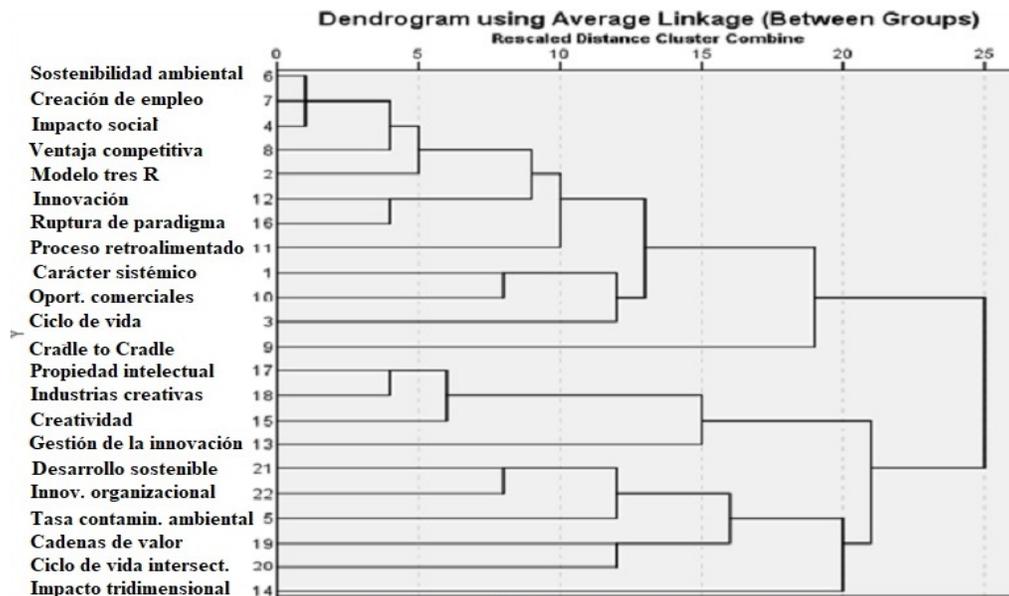
La economía circular va estrictamente de la mano con la innovación, que, de hecho, es clave para mover la frontera productiva y desacoplar el crecimiento económico del uso de los recursos naturales, desarrollando soluciones que permiten usar menos tierra, agua, energía y materiales, o usar estos recursos de manera más eficiente durante su vida útil. Por ello es importante que los países salgan del encierro de sus economías, sin volver a «encerrarse» en tecnologías de producción contaminantes y en modelos de negocios arcaicos.

A pesar de no tener un espectro tan amplio como el del concepto de innovación, de igual manera se realiza el análisis de componentes principales de los principales estudiosos del tema, para ello, se tuvieron en cuenta veintidós variables, a partir de trece definiciones aportadas por estudiosos del tema en los últimos treinta años y que se compilan en el Cuadro 2:

**Cuadro 2.** Variables relevantes en las definiciones estudiadas de economía naranja.

Carácter sistémico	Innovación
Modelo 3R	Gestión de la innovación
Ciclo de vida	Innovación organizacional
Impacto social	Impacto tridimensional
Tasa de contaminación ambiental	Creatividad
Sostenibilidad ambiental	Ruptura de paradigma
Creación de empleo	Propiedad intelectual
Ventaja competitiva	Industrias creativas
<u>Cradleto Cradle</u>	Cadenas de valor
Oportunidades comerciales	Ciclo de vida intersectorial
Proceso retroalimentado	Desarrollo sostenible

Una vez se definieron las variables a tener en cuenta y el debido procesamiento, se obtienen las siguientes agrupaciones que sirven de base a una definición propia de economía naranja, tal y como muestra la Figura 8.



**Figura 8.** Dendrograma concepto de economía naranja.

Fuente: elaboración propia en el SPSS a partir de análisis bibliométrico.

Como indica el dendrograma de la Figura 8, esta nueva forma de producir persigue la maximización de beneficios, no solo económicos sino también en el ámbito social y ambiental; además, es más conocido por tener impacto tridimensional. En este sentido, esta otra forma de hacer tiene la sostenibilidad ambiental entre sus postulados principales, no solo porque es menos «agresivo» con el medio ambiente, sino porque los residuos sirven de materias primas para nuevos productos y no son considerados desechos inutilizables como en el modelo lineal, teniendo en cuenta también el reciclaje, las energías renovables, la eficiencia energética y las tasas de contaminación y, además, la optimización de los procesos y los recursos utilizados en la producción, sean materiales o energéticos.

El mismo concepto implica necesariamente cambio, el cual surge de la innovación y de su adecuada gestión. Por esto uno de los clústeres sobresalientes en el dendrograma (gestión de la innovación) así lo verifica. Esta alternativa de producción de ciclo cerrado, supone entonces una ruptura de paradigma, que promueva el desligar la creación de valor, del aumento de los niveles de usos de recursos, contaminación y, por consiguiente, del desarrollo puramente económico. Sin embargo, este proceso requiere no solo de innovación en tecnologías, sino también en la organización, métodos de financiamiento y formas de presentarse ante el mercado, entre otros, de manera que se abandone el viejo enfoque reduccionista y se empiece a producir bajo un método

sistémico que permita integración entre las aristas mencionadas y en el micro y macro entorno. Resultado de estas sinergias sería la creación de empleo y mejoras en puestos de trabajo lo que trae implícitos beneficios sociales.

### **Innovación y economía naranja, una relación bidireccional**

Si innovar, como señala Peter Drucker, significa encontrar nuevos o mejorados usos a los recursos que ya se disponen, la innovación es un poderoso catalizador de la economía circular; y viceversa. La aspiración de alcanzar un sistema circular estimula ideas creativas e innovadoras. En este sentido, estudiosos del tema como Fernández (2016), Grazzi y Sasso (2020) y Polo (2020) coinciden en que ambos conceptos se retroalimentan, por lo que constituyen un binomio perfecto.

La aspiración para reemplazar productos de una sola vía con bienes que son «diseñados para la circularidad» y crear redes de logística inversa, y otros sistemas para apoyar la economía circular, es un poderoso aliciente para nuevas ideas, donde la innovación y la creatividad funcionan como catalizadores que pueden ayudar, en la medida de su uso, una transición más rápida a modelos potenciadores del desarrollo sostenible.

Para 2030, según estimaciones del Banco Mundial, se espera que la población mundial alcance los 9 mil millones de personas, lo que representa un alto impacto para el consumo mundial, generación de residuos y utilización de más recursos de los que el planeta puede proporcionar, siendo la economía circular un camino alternativo y, según estudiosos del tema, el más acertado. (Naciones Unidas, 2021)

En los últimos años a nivel mundial se han intensificado los esfuerzos con el fin de promover el cambio hacia modelos circulares de producción y consumo por los disimiles beneficios que estos traen ya teorizados en epígrafes anteriores. Por ejemplo, en 2016 se multiplicaron por diez el número de fondos privados destinados a inversiones en actividades relacionadas a la economía circular y en 2020 los activos gestionados en fondos de capital público llegaron a multiplicarse casi en un 12 % según el informe de la organización Circle Economy <sup>2</sup> de 2021, en el que se registró además que solo un 9 % de la economía mundial es circular: solo el 9 % de los 92 800 millones de toneladas de minerales, combustibles fósiles, metales y biomasa que entran en la economía se reutilizan anualmente, siendo una cifra baja de cara al resto de estadísticas (Calzolari; Genovese y Brint, 2021).

Del mismo modo, se proyectó que la aplicación de la circularidad en la economía mundial podría reducir hasta un 40 % de las emisiones de gases de efecto invernadero para 2050, generar un ahorro de hasta un 25 % en los costes de materiales de acero, la reducción de casi 1/3 de la producción y consumo de plástico para 2040 (la reducción de la producción y el consumo de plástico puede evitar un tercio de la generación global de residuos plásticos para 2040). Asimismo, se espera que el mercado de los envases retornables crezca de 37 millones de dólares cuantificados por el Banco Mundial en 2018 (Naciones Unidas, 2021), hasta 59 millones en 2026; e igualmente el mercado de la ropa de segunda mano duplicaría el tamaño del de la moda rápida para el 2029, por mencionar algunos ejemplos.

La transición a esta novedosa forma de hacer supondría un beneficio económico neto de 1,8 billones de euros para Europa en 2030 y un valor anual de aproximadamente 624 000 millones de dólares en la India para el año 2050, en comparación con el modelo lineal imperante. Similarmente, se espera que la adopción de la economía circular pudiera crear un incremento neto de 4,8 millones de puestos de trabajo en América Latina y el Caribe para 2040, según Naciones Unidas (2021).

Para el caso específico del sector empresarial, son notorios los beneficios que supondría la ruptura del paradigma lineal en el contexto de escasez de recursos, ligado a los altos costos de extraerlos y procesarlos. Son varios los países que se pudieran mencionar como pioneros en su aplicación, según (Calzolari; Genovese y Brint, 2021), por ejemplo:

- En la Unión Europea, los principios de la economía circular se han ido integrando gradualmente en las mejores prácticas industriales, la contratación pública ecológica, el uso de los fondos de la política de cohesión, así como los sectores de la construcción y el agua.
- China desde el 2006 aplica programas de ahorro de energía y reducción de la contaminación a nivel nacional, para hacer frente a lo que los investigadores chinos denominan «baja eficiencia de recursos» y «altos niveles de contaminación».
- Japón se vale del ciclo racional de materiales (SMC, por sus siglas en inglés), donde los instrumentos y el flujo de materiales son probablemente los ejemplos más avanzados de medidas encaminadas a aumentar la productividad y la eficiencia en el uso de los recursos, a la par que se minimizan los impactos medioambientales

Por otra parte, son varias las empresas que aplican ya la circularidad y son reconocidas internacionalmente por esto, en primer lugar, porque con ello obtienen una ventaja competitiva notoria. Además, generan energía a partir de desechos, valorizan subproductos, basan sus modelos de negocio en plataformas colaborativas, crean redes de logística inversa, sustituyen modelos de propiedad por los de pago por servicio o participan en procesos de simbiosis industrial. Algunas de las más reconocidas y recopiladas en informe del Instituto Coordinadas de Gobernanza y Economía Aplicada de España (2019) son:

- Aquaservice: proporciona a sus clientes botellas reutilizables de 20 litros («una forma de consumo sostenible única dentro del sector») y en cada reparto se recogen los envases vacíos, que son higienizados y reutilizados para el posterior rellenado.
- Desso: es una marca líder en alfombras que ha hecho que su producto sea totalmente reciclable siempre que sus clientes quieran cambiarlo. Como resultado, ha reducido a la mitad su consumo de energía, al tiempo que ha aumentado su cuota de mercado de la UE del 15 al 23 %.
- IKEA: esta cadenas de tiendas de muebles es de las más famosas, produce el 80 % de su mobiliario de acuerdo con los principios de diseño circular y está trabajando hacia un modelo comercial completamente circular para 2030.

## **CONSIDERACIONES FINALES**

Los productos, servicios y empresas mencionadas (no son las únicas obviamente) son un ejemplo de que al producir bajo modelos de responsabilidad social y ambiental se logra maximizar beneficios económicos, impactar positivamente en la esfera social y apoyar en la disminución de la emisión de residuos. Esta acción es promovida arduamente por las más representativas organizaciones internacionales por las condiciones que presenta el planeta, además de que obtienen importantes ventajas económicas y de reputación, lo que las hace competidoras potenciales y acreedoras, innegablemente de una mayor cuota de mercado, pues «una actuación sostenible es ineludible en el ámbito de los negocios, porque ser sostenible vende» (Schröder *et al.*, 2020).

El mundo está cambiando a un ritmo trepidante y el binomio innovación-economía circular es sin dudas, la clave para la evolución a modelos productivos industriales más conscientes y responsables con un planeta con evidentes síntomas de decadencia en cuanto a recursos disponibles, que permitirá, además, la maximización económica con beneficios sociales que ayuden a contrarrestar, en alguna medida, las secuelas del actual sistema económico prevaleciente a nivel mundial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENAVENTE, J. M. y GRAZZI, M. (2018). Impulsando la economía naranja en América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).
- BILAL, M. *ET AL.* (2020). Current State and Barriers to the Circular Economy in the Building Sector: Towards a Mitigation Framework. *Journal of Cleaner Production*, CCLXXVI, 12325. Recuperado el 11 de agosto de 2022 de <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123250>
- CALVO, J. L. y GÓMEZ, A. (2011). *Innovación: factor clave del éxito empresarial*. Ecoe ediciones.
- CALZOLARI, T.; GENOVESE, A. y BRINT, A. (2021). The Adoption of Circular Economy Practices in Supply Chains-An Assessment of European Multi-National Enterprises. *Journal of Cleaner Production*, CCCXII, 127616. Recuperado el 20 de agosto de 2022 de <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127616>,
- FERNÁNDEZ, M. (2016). La innovación en la empresa, Recuperado el 22 de septiembre de 2022 de <https://www.bing.com/search?q=Fern%C3%A1ndez+Sacristan%2C+M.+%282016%29+La+innovaci%C3%B3n+en+la+empresa&form=EDGSPH&refig=2e2bc812bb21430984b2e0d8bff159df&mkt=es->
- FUNDACIÓN ELLEN MACARTHUR (2022). What is a Circular Economy? Recuperado el 8 de septiembre de 2022 de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>

- GRAZZI, M. y SASSO, S. (2020). Economía circular e innovación verde, pilares para la recuperación y la resiliencia post COVID-19. Recuperado el 10 de septiembre de 2022 de <https://blogs.iadb.org/innovacion/es/economia-circular-innovacion-verde-post-covid-19/>
- INSTITUTO COORDENADAS DE GOBERNANZA Y ECONOMÍA APLICADA DE ESPAÑA (2019). Expansión. El «top 10» de las empresas de la economía circular de 2019. Recuperado el 23 de septiembre de 2022 de <https://www.expansion.com/empresas/2019/11/30/5de28b0f468aeb5a508b45e3.html>
- MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN DE ESPAÑA ( 2022). Base de datos de Web of Science, período 1934-2021. Recuperado el 8 de agosto de 2022 de <https://www.recursoscientificos.fecyt.es/licencias/productos-contratados/wos>
- NACIONES UNIDAS ( 2021, 26 de marzo). La economía circular: un modelo económico que lleva al crecimiento y al empleo sin comprometer el medio ambiente, *Noticias ONU*, Recuperado el 10 de agosto de 2022 de <https://news.un.org/es/story/2021/03/1490082#~:text=La%20econom%C3%ADa%20circular%20plantea%20un%20enfoque%20completamente%20distinto,emisiones%20de%20carbono%2C%20tras%20la%20pandemia%20de%20COVID-19.>
- PAULI, G. (2010). *The Blue Economy: 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs*. Paradigm Publications.
- PEARCE, D. W. y TURNER, R. K. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Johns Hopkins University Press.
- POLO, D. (2020). Innovación en las empresas: ¿Qué es y cómo fomentarla? Recuperado el 28 de septiembre de 2022 de <https://www.gestionar-facil.com/innovacion-en-las-empresas/>
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (RAE) (2001). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 20 de agosto de 2022 de <https://dle.rae.es/innovar?formList=form&w=#>
- REVERTIA (2016, 4 de octubre). PYMES y economía circular. Recuperado el 25 de septiembre de 2022 de <https://Revertia.Com/Es/Pymes-Economia-Circular/>
- SCHRÖDER, P. ET AL (2020). La economía circular en América Latina y el Caribe. Oportunidades para fomentar la resiliencia (documento de investigación). Programa de Energía, Medio Ambiente y Recursos.
- STAHEL, W. y REDAY, G. (1981). *The Potential for Substituting Manpower for Energy*, Vantage Press.

VAN DER KOOY, B. (1998). Innovation Defined: an Análisis and a Proposal. Reporte de Eindhoven University of Technology. EUT/DBK/33.

### **Notas aclaratorias**

<sup>1</sup> Investigación adscrita a la Red Sistemas Inteligentes y Expertos Modelos Computacionales Iberoamericanos (SIEMCI), número de proyecto 522RT0130 en Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).

<sup>2</sup> Organización Institucional que cuenta con el apoyo de ONU Medio Ambiente y la Global Environment Facility (Fondo para el Medio Ambiente Mundial) cuyo fin es la promoción de la economía circular y los estudios relacionados con esta.

### **Conflicto de intereses**

Las autoras declaran que no existen conflictos de intereses.

### **Contribución de los autores**

Ana Laura Imbernó: planteó la idea inicial, colaboró con el trabajo instrumental y con la redacción del artículo.

Lourdes Souto: contribuyó con la idea inicial, la redacción y la revisión final del artículo.