



MONOGRÁFICO: La bioeconomía circular, clave para el desarrollo territorial sostenible

Mar Cátedra ¹, Carmen Capote ¹, Jesús Lasarte ², Patricia Gurria ³, Robert M'barek ²,
Esther Ortiz ⁴, Milagros Argüelles ⁴ y Samir Sayadi ⁵

Autor de Correspondencia: samir.sayadi@juntadeandalucia.es

Resumen:

La bioeconomía circular es una oportunidad para el desarrollo territorial y debe tener un enfoque participativo y transversal, involucrando a todos los actores, políticas y estrategias regionales. En este contexto, se celebró el Foro de Bioeconomía Circular en Sevilla, Andalucía, el 21 de noviembre de 2023. En este evento se dieron cita representantes de las administraciones públicas, responsables institucionales, entidades del ámbito empresarial y de la academia, así como representantes de la sociedad civil y responsables de proyectos de interés en bioeconomía, tanto a nivel regional y nacional como europeo y centroamericano. Con más de trescientos cincuenta participantes, el evento permitió debatir y presentar el avance, situación actual y perspectivas de la bioeconomía circular en los territorios rurales. En el presente artículo se abordan los principales aspectos analizados, como políticas y estrategias de bioeconomía de las diferentes regiones participantes; debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la bioeconomía circular; casos de éxito y prácticas desarrolladas por diversas entidades; retos a los que se enfrenta la bioeconomía circular; mercados y modelos de negocio y de consumo; importancia de la cooperación entre los diversos actores de la cuádruple hélice (sector público, sector privado, sector académico y científico y sociedad civil) con un enfoque territorial; sensibilización de la sociedad en cuanto a la demanda y concienciación de un modelo basado en la bioeconomía circular; importancia de la formación y educación en bioeconomía circular y papel de la I+D+i.

Palabras clave: Bioeconomía Circular, Actores, Colaboración, I+D+i, concienciación, casos de éxito.

MONOGRAPH: Circular bioeconomy, the key to sustainable territorial development

Mar Cátedra ¹, Carmen Capote ¹, Jesús Lasarte ², Patricia Gurria ³, Robert M'barek ²,
Esther Ortiz ⁴, Milagros Argüelles ⁴ and Samir Sayadi ⁵

Abstract:

The circular bioeconomy is an opportunity for territorial development and requires a participatory and transversal approach, involving all actors, policies and regional strategies. In this context, the Circular Bioeconomy Forum was held on 21 November in Seville, Andalusia. This event brought together representatives of public administrations, institutional leaders, business and academic institutions, as well as representatives of civil society and those responsible for projects of interest to the bioeconomy at regional, national, European and Central American levels. With more than three hundred and fifty participants, the event facilitated discussions and presentations on the

¹ Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural (Sevilla).

² Centro Común de Investigación (JRC, Joint Research Centre) de la Comisión Europea en Sevilla.

³ Consultora independiente.

⁴ TRAGSATEC.

⁵ Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA), IFAPA Camino de Purchil (Granada).

progress, current situation and prospects of the circular bioeconomy in rural areas. This article covers the main aspects analysed, such as bioeconomy policies and strategies of the participating regions; the weaknesses, threats, strengths and opportunities of the circular bioeconomy; success stories and practices from different entities; the challenges facing the circular bioeconomy; markets and business and consumption models; the importance of cooperation between the various actors of the quadruple helix (public sector, private sector, academic and scientific sector and civil society) with a territorial approach; the awareness of society in terms of demand and awareness of a model based on the circular bioeconomy; the importance of education and training in the circular bioeconomy and the role of R&D&I.

Key Words: Circular bioeconomy, stakeholders, cooperation, R&D&I, awareness, success initiatives.

1. INTRODUCCIÓN

La bioeconomía se refiere al segmento de la economía total que produce y/o utiliza recursos biológicos y abarca total o parcialmente a industria, productos, alimentos, medicamentos, productos químicos y tecnología, así como los servicios asociados (Comisión Europea, 2018, 2022, Rojas-Serrano et al., 2024). En el contexto de una transición ecológica y justa, la importancia de la bioeconomía radica en su potencial de avanzar en sostenibilidad medioambiental, a la vez que se generan oportunidades de desarrollo económico y empleo. En efecto, la bioeconomía circular, entendida como un modelo económico centrado en la sustitución de recursos fósiles por recursos de base biológica y en la valorización sostenible y eficiente de los recursos biológicos, está cada vez más presente en los planes y políticas de los países y las organizaciones multinacionales. En la Tabla 1 se recogen algunos de los principales hitos relacionados con el desarrollo de la bioeconomía que se han celebrado en los últimos tres años.

Tabla 1. Hitos de los últimos tres años en el contexto internacional en materia de bioeconomía.

Fuente: elaboración propia (2024).

Evento	Temática	Mensajes y/o claves principales
EU Bioeconomy Conference	La Bioeconomía: Impulsando el Pacto Verde Europeo en época de cambios	Se presentaron los hallazgos del Informe de Progreso de la Estrategia de Bioeconomía de la UE (Comisión Europea, 2022) y se destacó el papel de la bioeconomía para mejorar la coherencia política y el pensamiento sistémico.

Evento	Temática	Mensajes y/o claves principales
FAO World Food Forum 16-20 Oct 2023, Roma	Bioeconomía: el catalizador para la transformación de los sistemas agroalimentarios	Utilizar el poder de la colaboración e innovación intergeneracionales a través de la política, la ciencia, la innovación, la educación, la cultura y la inversión. El objetivo es forjar nuevos caminos de acción, impacto y aceleración a nivel local, regional y global hacia un futuro alimentario sostenible, resiliente, inclusivo y libre de hambre para todos.
Grupo de los 20 (G20) Año 2024	Construyendo un mundo justo y un planeta sostenible (presidido actualmente por Brasil)	Brasil está impulsando unos Principios de la Bioeconomía, que serán aprobados por los participantes. Además, la presidencia de Brasil es la segunda de tres presidencias consecutivas (India en 2023, Sudáfrica en 2025), que tienen la bioeconomía entre sus temas prioritarios.
Bioeconomy Changemakers Festival 13-14 Mar 2024, Bruselas	Implicación de los jóvenes en el desarrollo de la bioeconomía	El Festival tuvo como objetivo involucrar a los jóvenes como impulsores del cambio transformador para los múltiples desafíos que enfrenta Europa, desbloqueando el potencial de la bioeconomía. Además, el Festival sirvió para a la Comisión Europea a recabar opiniones sobre una actualización de la Estrategia y el Plan de Acción de Bioeconomía.
Declaración conjunta EEUU - UE 4-5 Abr 2024	Reunión entre ministros del Consejo de Comercio y Tecnología	Cooperación en biotecnología para impulsar la bioeconomía y abordar desafíos globales
Grupo de los 7 (G7) 13-15 Jun 2024	Un foro formal y destacado para abordar los principales problemas mundiales (presidido actualmente por Italia)	Se impulsó una clasificación estadística de productos de base biológica, útil para realizar políticas dirigidas específicamente a los sectores de la bioeconomía.
Global bioeconomy Summit 23-24 Oct 2024	Un planeta - Soluciones sostenibles de bioeconomía para retos globales	Celebrado en Kenia. Punto de encuentro de agentes y partes interesadas en la bioeconomía a nivel global

En el ámbito europeo, la bioeconomía ha ocupado un lugar en la agenda política desde 2012, cuando se aprobó la Estrategia Europea de Bioeconomía, que fue posteriormente revisada en 2018 (Comisión Europea, 2018). Además, la mayoría de los Estados Miembros también tienen una estrategia propia de bioeconomía, o están en proceso de desarrollarla (Gardossi et al., 2023). No obstante, en los últimos años se ha incrementado el número de iniciativas políticas y documentos estratégicos que buscan acelerar el despliegue de la bioeconomía, con el objetivo de construir un modelo económico más sostenible

y competitivo. Entre los principales documentos, podemos mencionar el Informe de Progreso de la bioeconomía (Comisión Europea, 2022), las Conclusiones del Consejo de la UE (2023) sobre las oportunidades de la bioeconomía a la luz de los retos actuales, o la comunicación “Construyendo el futuro con la naturaleza: Despliegue de la biotecnología y la bioindustria en la UE” de la Comisión Europea (2024). Esta última también adelanta una nueva actualización de la Estrategia Europea de Bioeconomía en 2025, con un mayor foco en la dimensión industrial. Además, la biotecnología también está presente en las Orientaciones Políticas de la Comisión Europea para 2024-2029¹.

Uno de los aspectos clave del desarrollo de la bioeconomía es su potencial para contribuir al desarrollo regional, especialmente para las áreas rurales y/o remotas, donde se concentran buena parte de las cadenas de valor de la biomasa. Este potencial ya estaba reconocido en la Estrategia Europea de Bioeconomía de 2018, lo cual alineaba el desarrollo de la bioeconomía con otras estrategias clave de la UE, como pueden ser la Política Agraria Común o las políticas de cohesión territorial (Robert et al. 2020).

Los recientes desafíos socioeconómicos, marcados por disrupciones en cadenas de suministro globales y presiones inflacionarias en alimentos y energía derivadas de la pandemia de COVID-19 y, más tarde, el conflicto entre Rusia y Ucrania, han resaltado aún más el potencial de la bioeconomía para proveer alternativas de base biológica a productos básicos importados y, por ende, como motor de desarrollo regional (Galanakis et al., 2022; Lasarte-López et al., 2023). En concreto, las zonas rurales juegan un papel clave en la valorización de recursos biomásicos y el desarrollo de cadenas de valor de biomasa más locales, circulares, resilientes y sostenibles. Esta visión está presente en una buena parte de las iniciativas recientes de la UE en materia de bioeconomía, que incluyen la perspectiva territorial como uno de sus principales ejes. Es el caso de las Conclusiones del Consejo de la Unión Europea (2023) sobre las oportunidades de la bioeconomía, aprobadas el 25 de abril de 2023. Estas conclusiones enfatizan el potencial de la bioeconomía para abordar desafíos como el cambio climático, la dependencia de los combustibles fósiles y la seguridad

¹ Este documento se publicó el 18 de julio de 2024, y se puede consultar en el siguiente enlace: https://commission.europa.eu/document/e6cd4328-673c-4e7a-8683-f63ffb2cf648_en

alimentaria. Asimismo, la bioeconomía genera oportunidades de desarrollo para las comunidades rurales, mediante el fomento de la innovación, la creación de empleo y el aprovechamiento de las especificidades locales y/o regionales. Además, la creciente adopción de estrategias regionales de bioeconomía en Europa refleja este reconocimiento del potencial de la bioeconomía por parte de los territorios. En efecto, en 2021, una mayoría de regiones ya disponía de una estrategia específica de bioeconomía o estrechamente relacionada con la misma (Haarich et al, 2022).

En el A nivel andaluz, la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular (EABC), aprobada en 2018, fue una de las primeras estrategias regionales aprobadas en la Unión Europea, otorgando a Andalucía una posición de vanguardia en el contexto regional europeo (Junta de Andalucía, 2018). Desde entonces, se han llevado a cabo actuaciones dirigidas a alcanzar los objetivos de la EABC a través de diversas acciones centradas en la concienciación de la ciudadanía y en la involucración de todos los agentes clave de Andalucía para el desarrollo de la bioeconomía circular.

Además de la EABC, en Andalucía hay legislación y estrategias sectoriales que contribuyen a su desarrollo, como son la Ley de Economía Circular, la I Estrategia Andaluza para el Sector del Olivar (pendiente de aprobación), el Primer Plan Estratégico de Frutas de Hortalizas de Andalucía, etc., que incluyen algunas medidas y actuaciones específicas muy alineadas y en concordancia con la EABC.

Para el sector agrario, pesquero y agroindustrial, la bioeconomía ofrece una amplia gama de oportunidades, de nuevos modelos de negocio y nuevas cadenas de valor, contribuyendo a la diversificación económica y diferenciación de los productos y, por consiguiente, a la creación de empleo local. Conscientes de la evolución y la importancia cada vez mayor de la bioeconomía para hacer frente a los retos planteados en la planificación estratégica de las políticas en Andalucía y, en el marco que ofrece la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular, se considera necesario seguir desarrollando la bioeconomía para contribuir a lograr una región sostenible, próspera y competitiva. De esta forma, para desarrollar la bioeconomía circular, es

fundamental potenciar los recursos biomásicos de los sectores más relevantes de Andalucía, como el agrario, pesquero y agroindustrial. Andalucía cuenta con gran cantidad de recursos biomásicos provenientes, fundamentalmente, del sector agrario y pesquero. En total, Andalucía genera en torno a 7,5 millones de toneladas al año de biomasa procedentes de la agricultura, de las que más de 2,6 millones de toneladas proceden del olivar. Además, de la ganadería se generan 5,5 millones de toneladas y de la agroindustria 6,8 millones de toneladas de recursos biomásicos (Junta de Andalucía-a, 2023).

Para que tenga éxito un modelo basado en la bioeconomía circular es fundamental tener en cuenta a los actores territoriales (ROBIN, 2024; Berbel et al., 2021; Sayadi et al., 2023) de cada región, incluyendo a todos los agentes de la cuádruple hélice: sector público, sector privado, sector académico y científico, y sociedad civil. En la Figura 1 se observa la importancia de la colaboración y la cooperación entre los distintos actores y la relación de acciones a desarrollar para que el modelo de bioeconomía circular tenga éxito:



Figura 1. Relación entre todos los actores para el desarrollo de la bioeconomía circular.

Fuente: elaboración propia (2024)

En este contexto, para fomentar el enfoque territorial y participativo, tener en cuenta la visión de los actores involucrados y conocer distintas iniciativas y experiencias, la Junta de Andalucía organizó el 21 de noviembre de 2023 el Foro de Bioeconomía Circular (Foro). Este evento constituyó un punto de encuentro para administraciones públicas, responsables institucionales, entidades del

ámbito empresarial y de la academia, así como representantes de la sociedad civil y responsables de proyectos de interés en bioeconomía, tanto a nivel regional y nacional como europeo y centroamericano. Durante el evento se intercambiaron experiencias entre administraciones, empresas, asociaciones y responsables de proyectos en materia de bioeconomía circular. Los temas analizados incluyeron: políticas y estrategias regionales; debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades; casos de éxito y ejemplos de buenas prácticas; modelos de negocio y consumo; bioproductos y recursos biomásicos generados por los sectores regionales; así como los retos medioambientales y climáticos.

Para más detalle sobre el evento, el lector interesado puede consultar la información en la web del Foro de Bioeconomía Circular: <https://www.forobioeconomicircular.com/> (Junta de Andalucía-b, 2023). Los resultados han sido compartidos con los ponentes y participantes a través de la web, para sugerencias, correcciones y asegurando el consenso, la transparencia y credibilidad de los mismos.

El objetivo de este artículo es ofrecer una visión general de los principales mensajes compartidos por los participantes en el Foro, así como extraer conclusiones sobre los retos y oportunidades de la bioeconomía, que sirvan como orientaciones para futuras decisiones estratégicas. Para cumplir este objetivo, el artículo está estructurado de la siguiente manera. La Sección 2 presenta la estructura del Foro, y las principales temáticas tratadas en cada una de las mesas e intervenciones. La Sección 3 resume los principales mensajes clave compartidos por los participantes en cada mesa de diálogo. En la Sección 4, se extraen las principales conclusiones e implicaciones políticas para el desarrollo de la bioeconomía.

2. METODOLOGÍA Y OBJETIVOS DEL FORO DE BIOECONOMÍA CIRCULAR

El Foro se celebró en Sevilla y fue organizado por la Secretaría General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural (CAPADR) de la Junta de Andalucía, en colaboración con el Centro Común de Investigación (JRC, Joint Research Centre) de la Comisión Europea en Sevilla y el Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA); Asistieron

representantes de estas instituciones, así como de otras administraciones a nivel europeo, nacional, regional y centroamericano.

El evento contó con la presencia de 26 ponentes de diferentes ámbitos a nivel europeo, nacional, regional y centroamericano, y con la participación de más de 350 personas, tanto de forma presencial como virtual.

El Foro se articuló a través de una ponencia magistral introductoria relativa a la situación y perspectivas de la bioeconomía en la Unión Europea, seguida de cuatro mesas de diálogo: Políticas y estrategias, Gobernanza territorial, Casos de éxito y Cadena de valor. En la figura 2 se incluyen el marco metodológico del Foro, los temas de debate, así como las entidades participantes:

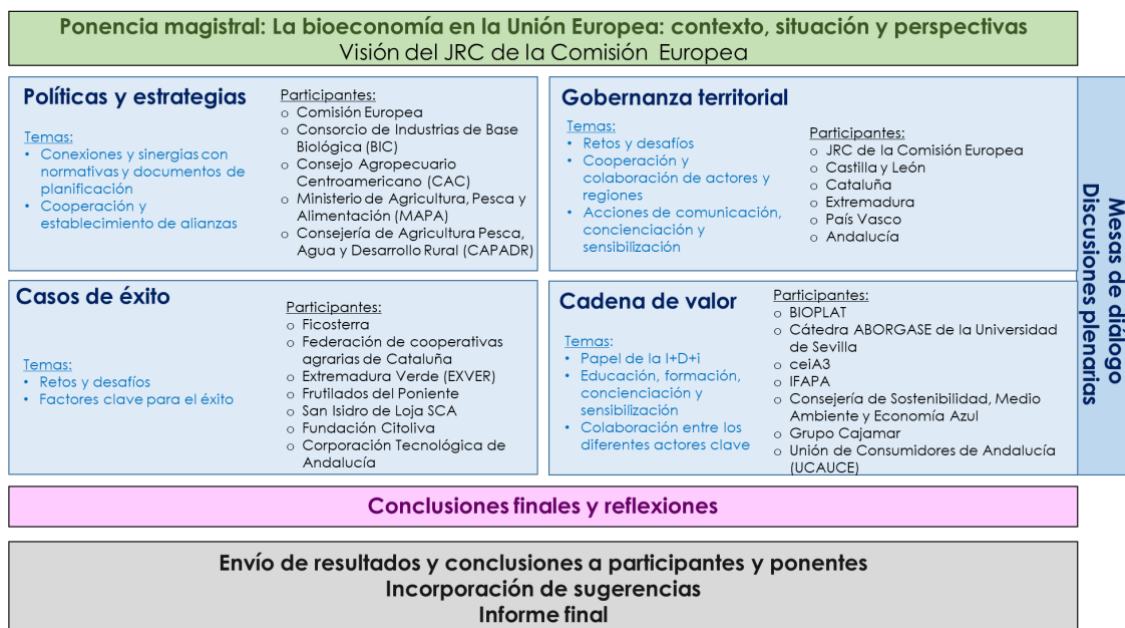


Figura 2. Marco metodológico del Foro. Fuente: elaboración propia (2024)

La ponencia magistral se centró en exponer el contexto de la bioeconomía a nivel global y europeo y en analizar aspectos relacionados con la biomasa como la producción, las fuentes, los destinos, los usos y su evolución. Asimismo se presentaron las tendencias de la bioeconomía en la UE para los próximos años. Fue impartida por un representante del Centro Común de Investigación (JRC, Joint Research Centre) de la Comisión Europea.

Las mesas de diálogo se centraron en las siguientes temáticas:

Mesa de diálogo de políticas y estrategias de bioeconomía

El objetivo de la mesa fue conocer la visión y experiencias desde el punto de vista regional, nacional, europeo y centroamericano, sobre la implantación de políticas y estrategias de bioeconomía circular. En la mesa se analizaron las conexiones y sinergias existentes con otras normativas y documentos de planificación, así como el papel clave que desempeñan la cooperación y el establecimiento de alianzas entre los distintos actores implicados.

Se contó con la participación de representantes y expertos de las siguientes entidades: Unidad de Bioeconomía y Sistemas Alimentarios de la Dirección General de Investigación e Innovación, Comisión Europea; Consorcio de Industrias de Base Biológica (BIC); Secretaría Ejecutiva del Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC); Subdirección General de Innovación y Digitalización del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), y la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural (CAPADR) de la Junta de Andalucía.

Mesa de diálogo de gobernanza territorial

El objetivo de la mesa se centró en conocer la visión y experiencias a nivel de regiones españolas, desde la Administración Pública, de las políticas, planes y estrategias en materia de bioeconomía circular, puestas en marcha en cada una de las Comunidades Autónomas (CCAA) participantes. Para ello, se debatieron los siguientes aspectos: principales retos y desafíos, vías para potenciar la bioeconomía (plataformas, nodos, etc.), actuaciones de cooperación y colaboración de actores, acciones de comunicación, concienciación y sensibilización, etc.

En esta mesa participaron representantes de las siguientes entidades: Centro Común de Investigación de la Comisión Europea en Sevilla; Grupo de trabajo de Bioeconomía y Economía Circular de Castilla y León; Departamento de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya; Servicio de Ordenación y Gestión Forestal de la Junta de Extremadura; NEIKER (Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario), y Secretaría General de

Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía.

Mesa de diálogo de casos de éxito de empresas

El objetivo de la mesa fue compartir experiencias y lecciones aprendidas de empresas exitosas en la implementación de modelos de negocio de bioeconomía circular, con el fin de inspirar a otras empresas a adoptar enfoques similares y promover la transición hacia un modelo económico más sostenible y circular. Los siguientes elementos fueron analizados en la mesa: principales retos y desafíos, formas para involucrar a todos los actores, factores clave que han contribuido al éxito de las entidades e impacto en términos de sostenibilidad y rentabilidad económica.

Para la configuración de esta mesa, se solicitó a las regiones participantes que mostraran casos de éxito en sus territorios. De esta forma, en la mesa intervinieron representantes de las siguientes entidades: Ficosterra, Federación de Cooperativas Agrarias de Catalunya, Extremadura Verde (EXVER), Frutidos del Poniente, San Isidro de Loja SCA, Fundación Citoliva y Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA).

Mesa de diálogo de cadena de valor de la bioeconomía con representantes de la cuádruple hélice

El objetivo de la mesa fue conocer la visión y experiencias de representantes del sector público, sector privado, sector académico y científico y de la sociedad civil en cuanto a su implicación y actuaciones para el desarrollo de la bioeconomía circular desde su ámbito de competencias. Se analizaron los principales retos y desafíos, el papel de la I+D+i, la importancia de la educación y la formación para mejorar la capacitación de profesionales y ciudadanos, la integración de la economía y la bioeconomía circular, la colaboración entre los diferentes actores clave y la forma de abordar la sensibilización de la población para el desarrollo de la bioeconomía circular.

En la mesa participaron representantes de las siguientes entidades: Plataforma Española de la Biomasa (BIOPLAT); Cátedra ABORGASE de Economía Circular

(ETSI-Departamento de Ingeniería Química y Ambiental) de la Universidad de Sevilla; Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario (ceiA3), Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera y de la Producción Ecológica (IFAPA); Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía; Grupo Cajamar y Unión de Consumidores de Andalucía (UCAUCE).

3. RESULTADOS

A continuación, se describen los aspectos más importantes resaltados en la conferencia magistral y en las 4 mesas de diálogo.

3.1. Ponencia magistral: La bioeconomía en la Unión Europea: contexto, situación y perspectivas.

En la ponencia magistral se resaltó que, en el contexto global actual, se está observando un impulso cada vez mayor de la bioeconomía a nivel mundial, ligado al objetivo de proporcionar alimentos inocuos y nutritivos a una población mundial creciente, pero también de brindar oportunidades de desarrollo sostenible y crear nuevos puestos de trabajo, además de reducir el impacto medioambiental y el desperdicio alimentario. Asimismo, se comentó la estrategia europea, vigente desde 2012, y las estrategias específicas o en proceso de desarrollo que tienen la mayoría de los Estados miembros. En algunos Estados miembros, como en España, la estrategia nacional se ha complementado con estrategias regionales, como las de Andalucía, Cataluña, País Vasco, etc. Además, se destacó a la biomasa como elemento esencial para el desarrollo de la bioeconomía, detallando la situación actual de la bioeconomía en Europa y las principales tendencias y perspectivas para los próximos años, entre las que se encuentran la coordinación de políticas y el impulso de la biotecnología y bioindustria. Asimismo, se señaló a la bioeconomía como facilitador y resultado del Pacto Verde.

3.2. Mesa de diálogo de políticas y estrategias de bioeconomía.

Tras el desarrollo de la mesa quedó patente que la bioeconomía es una oportunidad para las regiones porque promueve la gestión sostenible de los recursos naturales, y contribuye a la mitigación y adaptación al cambio

climático mediante el aprovechamiento de los recursos biomásicos de los sectores más relevantes. Representa estratégicamente el 8,3% de la mano de obra y el 4,7% del PIB (alrededor del 10% si se incluyen los servicios), siendo un elemento clave para la innovación en territorios rurales en Europa.

Se destacó que las políticas para el desarrollo de la bioeconomía circular deben establecer conexiones y sinergias con las normativas y documentos de planificación regionales, además de incluir objetivos SMART (específicos, medibles, alcanzables, realistas y con temporalidad limitada).

Asimismo, se indicó que para poder desplegar la bioeconomía a nivel europeo e integrar los desafíos comunes, deben involucrarse todas las regiones.

Además, en la mesa se mencionó la Estrategia Nacional de Bioeconomía de Costa Rica (2020-2030), a nivel centroamericano. En el ámbito regional del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), como ejemplo de colaboración, se está diseñando y formulando la Estrategia Centroamericana de Bioeconomía Circular.

Uno de los elementos clave para el desarrollo de la bioeconomía circular que se resaltó es la cooperación y establecimiento de alianzas entre los distintos actores implicados, tanto públicos como privados. A nivel europeo, como ejemplo de colaboración entre agentes e instituciones, se destacó la asociación público-privada, Circular Biobased Europe Joint Undertaking (CBE JU), constituido por el Consorcio de industrias de base biológica BIC (Bio-based Industries Consortium) y la Comisión Europea. En el ámbito latinoamericano, se comentó la Red Latinoamericana de Bioeconomía, donde se intercambian experiencias entre los países.

Durante el desarrollo de la mesa, se afirmó que la bioeconomía ha de ser transversal, por ello, deben conocerse las cadenas de valor de la bioeconomía, sus intermediarios y vínculos con otros sectores económicos, la sociedad y el medio ambiente. De esta forma, se resaltó la necesidad de paliar las desigualdades entre las materias primas renovables de origen biológico y las de origen fósil, debido a que no cuentan con financiación y suponen una inversión arriesgada en los grupos de capital.

Además, se incidió en el papel primordial de los jóvenes y las regiones, así como en la educación y la gobernanza como elementos clave para el desarrollo empresarial y de la ciudadanía.

3.3. Mesa de diálogo de gobernanza territorial.

En la mesa de diálogo de gobernanza territorial se destacó el enfoque territorial de las iniciativas comunitarias en materia de bioeconomía, así como la implementación generalizada de estrategias regionales de bioeconomía en la Unión Europea, que permite que las regiones fijen sus objetivos de acuerdo a su estructura y especificidades territoriales.

Las CCAA participantes coincidieron en señalar que el papel de la Administración para fomentar la bioeconomía circular debe focalizarse en facilitar marcos regulatorios normativos favorables que permitan establecer modelos de gobernanza transversales y que integren las diferentes visiones. Además, se debe sistematizar la información generada mediante sistemas de recogida de datos e indicadores que permitan conocer, compartir y comparar datos a través de observatorios específicos.

Por otro lado, en la mesa se resaltó que se debe establecer la colaboración entre los agentes implicados a través de estructuras sólidas como las plataformas de colaboración. Además, hay que promover la cooperación entre regiones y actores como mecanismo para el intercambio de experiencias, sinergias, fortalecimiento del sistema, aprendizaje, etc.

Otro aspecto importante remarcado en la mesa fue favorecer la creación de conocimiento (I+D+i) en los distintos campos de la bioeconomía vinculados con los territorios, los sectores y el consiguiente escalado industrial de los procesos.

Asimismo, se incidió en la difusión del conocimiento entre los diferentes actores de la cuádruple hélice para dar a conocer los objetivos y las acciones de las políticas de bioeconomía circular. Para ello, se recomendó el uso de distintos canales de comunicación como jornadas, foros, cursos, redes sociales, actuaciones formativas desde la educación primaria, etc.

3.4. Mesa de diálogo de casos de éxito de empresas.

Las entidades que participaron en esta mesa expusieron sus casos de éxito, definiendo sus claves y recomendaciones para lograr sus objetivos en el desarrollo de sus actividades de bioeconomía circular.

Ficosteria, empresa de Castilla y León, presentó su modelo de transformación de algas marinas en fertilizantes de uso en agricultura, jardinería y césped deportivo. Durante su intervención, indicó que la clave de su éxito fue poder llegar al agricultor y trasladarle los beneficios y ventajas del empleo de algas en la agricultura. Para promocionar sus productos, ha sido fundamental la divulgación, mediante la celebración de eventos donde han transmitido los beneficios y el valor añadido que estos bioproductos representan al medio ambiente, y a la sociedad en general.

La empresa extremeña Extremadura Verde expuso las actuaciones de restauración forestal tras los incendios forestales en comarcas rurales, tanto de la Administración regional y local, como de propietarios particulares. Destacó que su éxito radica en aprovechar la biomasa disponible de los montes (posibilidad de instalaciones de calderas de biomasa), así como en potenciar otros usos como la resinación, los aprovechamientos maderables y los de productos agroforestales (castaña, corcho), los cuales suponen una captación de CO₂ y proporcionan un aumento del empleo y de la riqueza para la zona.

Frutildados del Poniente es una empresa andaluza que presentó la gestión de subproductos hortofrutícolas para fabricación de alimento para el ganado. Las claves de su éxito fueron el superar las dificultades de la legislación en cuanto a la catalogación de estos subproductos hortofrutícolas, así como garantizar la viabilidad económica de la actividad para los ganaderos y productores. Además, se destacó que el apoyo de la Administración ha sido clave para el éxito de la actividad. Entre los beneficios económicos de este modelo se encuentra la reducción de costes, la valorización de subproductos y la aparición de nuevos modelos de negocio. Como beneficios sociales hay que destacar la mejora de la convivencia de los vecinos, la generación de desarrollo económico, la eliminación de olores y la no proliferación de insectos. Y entre los beneficios medioambientales se encuentran la mejora de la higiene rural, una

disminución en el consumo de recursos naturales y una menor generación de residuos.

La cooperativa andaluza San Isidro de Loja expuso la gestión eficaz de los residuos derivados de la producción del aceite de oliva en las almazaras y su valorización como fertilizante orgánico. Entre las claves de su éxito cabe mencionar las acciones de concienciación y divulgación (jornadas prácticas y actividades demostrativas) entre cooperativas, almazaras y agricultores, cuya finalidad ha sido realizar una transferencia de conocimiento que ha contribuido a la modernización y eficiencia del sector olivarero. Además, se indicó que el apoyo institucional ha sido esencial para garantizar el éxito de esta iniciativa.

La Fundación Citoliva, Centro Tecnológico del olivar y del aceite compartió la experiencia de su proyecto sobre la revalorización de residuos resultantes de las actividades de poda del olivo. Uno de los principales retos planteados fue identificar la logística adecuada para llevar los residuos hasta la planta de tratamiento para que el proceso de valorización fuera rentable, y se encuentra en proceso de involucrar al sector. El impacto de esta iniciativa radica tanto en aspectos de sostenibilidad como de rentabilidad. De sostenibilidad, porque se está generando un nuevo material con un porcentaje importante de fibras vegetales naturales, lo que minimiza el uso de recursos fósiles; y de rentabilidad porque el agricultor o la cooperativa puede recibir un ingreso extra por la poda que actualmente no tiene valor (ramón, ramas finas).

La Federación de Cooperativas Agrarias de Cataluña detalló el procedimiento del aprovechamiento y valorización de recursos biomásicos procedentes del arroz, almendra, avellana y algarroba, a través de diferentes experiencias: implementación del compostaje, fabricación de pienso, producción de biofertilizante paletizado, fomento de la agricultura circular, comunidades energéticas rurales a través de cooperativas, etc. Entre los factores clave de su éxito se encuentran el haber podido agrupar a las cooperativas agrarias junto con el resto de familias del cooperativismo (trabajo, consumidores y usuarios, enseñanza y vivienda) y el acompañar a las cooperativas y sus asociados en la reconversión del sector agrario para que implementen la economía circular en la agricultura, convirtiendo los subproductos agrarios en nuevas oportunidades comerciales.

La Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA) es un clúster multisectorial andaluz que aglutina a empresas en torno a la innovación para acelerar su competitividad y rentabilidad. Se resaltó que entre los retos a los que las empresas se enfrentan al implementar modelos de bioeconomía circular se encuentran los de carácter legislativo (falta de desarrollo normativo), tecnológico (salto a escala industrial) y económicos (necesaria financiación porque las inversiones son elevadas). CTA participa en numerosos proyectos relacionados con la bioeconomía circular como ROBIN, BIOTRANSFORM o SCALE-UP y ha contribuido al desarrollo de figuras alternativas para involucrar a los actores clave para mejorar la gobernanza y el desarrollo del modelo de bioeconomía circular (plataformas, etc.). Asimismo, se destacaron tres factores clave que contribuyen al éxito de los nuevos modelos generados por las empresas: tecnología e innovación para desarrollar nuevos procesos y productos; generación y/o exploración de conocimientos; y diferenciación y orientación al mercado de los nuevos productos para satisfacer potenciales demandas.

3.5. Mesa de diálogo de cadena de valor de la bioeconomía con representantes de la cuádruple hélice.

En la mesa quedó patente el potencial de la cadena de valor de la bioeconomía circular y la necesidad de frenar el cambio climático y de buscar alternativas a los recursos fósiles. Asimismo, se vio que es fundamental conocer la composición y diversidad de los recursos biomásicos vegetales regionales, así como los diferentes procesos de extracción y procesado, para poder analizar nuevas oportunidades para el desarrollo económico y social de las regiones y las zonas rurales.

La I+D+i es un motor clave para impulsar el desarrollo de la bioeconomía circular al generar conocimiento, tecnologías y soluciones adaptadas a las características y necesidades particulares de cada región. Se resaltó que la cooperación entre el sistema I+D+i, público y privado, con los sectores productivos y sus empresas es primordial para estimular la creación de equipos multidisciplinares y para el desarrollo de soluciones innovadoras de forma más eficiente e integral. Para ello, es necesario conectar adecuadamente la

producción científica con las necesidades y demanda del mercado (consumidores, industrias, etc.).

En la mesa se analizó la necesidad de que el conocimiento debe llegar a más sectores, actores y cadenas de valor, así como a los transmisores del conocimiento y formadores de la materia (asesores, técnicos de cooperativas, agentes innovadores: brokers, etc.). Por ello, se planteó la posibilidad de potenciar una nueva figura de divulgación "extensionista o agente innovador en bioeconomía circular".

Por otro lado, se resaltó la importancia de la formación académica, la cual debe tener un enfoque transversal, con grados y másteres de especialización en bioeconomía circular. Además, debe existir una colaboración con las empresas del sector para una formación continua en bioeconomía circular. Como aspectos importantes clave para el éxito de la bioeconomía circular se destacó la colaboración y cooperación entre actores territoriales, para generar sinergias y alianzas que permitan mayor complementariedad y una evolución más coordinada, dinámica y proactiva, reduciendo de esta forma la incertidumbre. De esta manera, se constató que es necesario fomentar los convenios con agrupaciones de producción y comercialización, para potenciar este modelo de cambio y transformar las innovaciones consolidadas y contrastadas en prácticas reales. Además, hay que lograr una mayor adopción de las soluciones innovadoras en bioeconomía circular, transformar el conocimiento en prácticas y crear nuevas oportunidades de mercado mediante atributos de valor. Es por ello que el desarrollo de una estrategia de comunicación con todos los agentes sociales y económicos es un elemento esencial para lograr el avance tecnológico y su aplicación a la realidad productiva.

Asimismo, en la mesa se incidió en la importancia de la sociedad civil en todo el proceso. De esta manera, es necesario desarrollar programas de divulgación, e información y sensibilización de la sociedad, en general, y las personas consumidoras y usuarias, en particular. Por ello, la sociedad debe ser capaz de identificar y conocer el valor añadido que el desarrollo de la bioeconomía circular genera para la economía y el medio ambiente y entender sus ventajas e importancia, para desplegar de esta forma una mayor disposición a usar, consumir, pagar, etc., fomentando de esta manera la demanda.

Además, se destacó la importancia de la formación y educación de la sociedad para que contribuya a la circularidad de los productos: reciclar, separar, evitar desperdicio, comprar productos de cercanía, etc. Asimismo, es necesario que los ciudadanos se familiaricen con los sellos de certificación, ya que garantizan la biodegradabilidad o compostabilidad de un material determinado. Deberían de ser considerados como un factor de diferenciación a la hora de adquirir un producto.

4. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES

Tras la celebración del Foro de Bioeconomía Circular, se han extraído diferentes conclusiones y reflexiones finales para garantizar el éxito adecuado de la bioeconomía circular y contribuir el desarrollo sostenible de las regiones.

El modelo económico de la bioeconomía circular se basa en la producción y uso de recursos biomásicos renovables, así como en su transformación sostenible y eficiente en bioproductos, bioenergía y servicios para la sociedad. La bioeconomía es un concepto clave para marcar las prioridades del desarrollo sostenible, puesto que abre un mundo de oportunidades, de conocimiento y de crecimiento para las industrias y para la ciudadanía en distintos niveles:

4.1. Marco normativo

La bioeconomía es un facilitador de otras iniciativas y objetivos políticos (como los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el Pacto Verde, la mitigación del cambio climático, etc.) debido a su enfoque intersectorial y holístico, que equilibra las dimensiones medioambientales, sociales y económicas de la sostenibilidad.

En consecuencia, la bioeconomía ha de ser sostenible. El mero hecho de que esté fundamentada en la biomasa no implica que no haya que considerar la sostenibilidad a la hora de diseñar estrategias de bioeconomía. Por ello, la bioeconomía circular debe tener un enfoque estratégico que guíe hacia un desarrollo más sostenible, promoviendo la utilización eficiente de recursos, distanciándose del modelo de usar y tirar, e impulsando la reducción del impacto ambiental y la creación de oportunidades económicas.

Por otro lado, la implementación de técnicas sostenibles y la adopción creciente de productos de base biológica, producidos de manera sostenible, tienen que ser atractivos para la industria y los consumidores. Así, es importante el papel de las administraciones para crear un ambiente normativo favorable y facilitar el acceso a la financiación, tanto pública como privada.

4.2. Territorialidad

Para que se desarrollen nuevas cadenas de valor en la bioeconomía circular se requiere un enfoque que reconozca las especificidades regionales y locales. De esta manera, es necesario disponer de datos fiables e indicadores y herramientas adecuadas; en definitiva, de una base de conocimientos basada en evidencias.

La bioeconomía circular ofrece nuevas oportunidades para el desarrollo de las zonas rurales, especialmente en el contexto de los desafíos actuales, como el cambio climático, la conservación de la biodiversidad, la independencia energética y la seguridad alimentaria. Estas áreas tienen potencial para impulsar la competitividad, diversificar los ingresos de los productores primarios, y crear empleo en las áreas rurales. Todo esto es vital para retener y atraer talento en las zonas rurales.

Además, es fundamental la cooperación entre regiones para poder desplegar los modelos de bioeconomía circular en los territorios, mediante el intercambio de buenas prácticas y lecciones aprendidas, de forma que se integren los retos y desafíos comunes, así como que se detecten las debilidades y amenazas.

4.3. Integración, cooperación, papel de la I+D+i

Para incorporar el modelo de bioeconomía circular, es necesario un cambio en nuestra forma de producir y de consumir. Por ello es indispensable la participación de los actores implicados a todos los niveles.

Un aspecto fundamental es la colaboración entre los agentes de la cuádruple hélice para impulsar la demanda de productos y soluciones más sostenibles y adecuar la oferta a esta demanda. Hay que establecer alianzas y estrategias con los actores del territorio y aprovechar esfuerzos y sinergias.

Además, la bioeconomía circular debe considerarse como un modelo transversal, desde la producción de biomasa hasta los servicios asociados y el comportamiento de los consumidores. Por el contrario, el análisis aislado de sectores ocultará impulsores y barreras esenciales que pueden obstaculizar su adecuado desarrollo.

Como elementos clave para aprovechar al máximo las oportunidades de la bioeconomía circular y dirigir adecuadamente las futuras acciones a través de políticas regionales, es primordial la I+D+i y transferencia de tecnología. Por ello, hay que promover y afianzar tanto la generación de conocimiento como su difusión, adaptación a la realidad de cada territorio, así como la evaluación y búsqueda de soluciones a los retos que vayan implicando la implantación.

Por otro lado, hay que promover la competitividad y el desarrollo de nuevos modelos de negocio asociados a la bioeconomía. Para ello, se deben consolidar estas oportunidades de mercado en base al diseño de estrategias de marketing basadas en nuevos atributos de valor ligados a la bioeconomía.

Además, la bioeconomía circular ofrece a las empresas oportunidades significativas. Por un lado, permite la diversificación de ingresos al transformar subproductos en valiosos recursos. Por otro lado, fomenta la innovación al impulsar el desarrollo de productos y servicios sostenibles, como biomateriales, bioplásticos, bioproductos y energía renovable, así como servicios ecosistémicos en los territorios, lo que mejora la competitividad empresarial en mercados cada vez más dinámicos y exigentes.

Asimismo, se destacan los beneficios de la cooperación con otras regiones, ya que la implementación de las políticas de bioeconomía circular no se puede ver de manera aislada. Esta cooperación es necesaria para compartir conocimientos y experiencias en el ámbito de la bioeconomía, acelerando el aprendizaje y la adopción de mejores prácticas. Esto, a su vez, estimula la innovación y el desarrollo de soluciones que permiten abordar los desafíos globales de manera más efectiva y generar innovación, competitividad y sostenibilidad.

En definitiva, es necesario potenciar las actuaciones e iniciativas conjuntas entre el sistema de I+D+i andaluz y los sectores estratégicos, por lo que es primordial fomentar la co-creación y el enfoque multiactor mediante la involucración de los AKIS (Sistemas de Conocimiento e Innovación Agraria: Agricultural Knowledge and Innovation Systems). De esta forma se podrán detectar las necesidades y demandas concretas de los sectores y se podrá generar el posterior conocimiento y satisfacción de los mismos.

4.4. Papel clave de los consumidores: sensibilización, comunicación

El consumidor desempeña un papel fundamental en el éxito de la transición hacia una sociedad circular. Por tanto, es esencial abordar la sensibilización ciudadana y, con ello, los tres principales desafíos que enfrenta: aprender a consumir de manera consciente, considerando más allá de la mera satisfacción de las necesidades individuales; aprender a utilizar productos e insumos de manera responsable, en sintonía con la disponibilidad de recursos; y aprender a gestionar los desechos de manera sostenible.

Asimismo, es esencial que se realicen acciones de comunicación y divulgación sobre los beneficios de la bioeconomía, incorporando el concepto en nuestro día a día.

En definitiva, se deben impulsar la educación y formación continua a todos los niveles y de todos los agentes, a través de programas que incorporen a los jóvenes y permitan a la ciudadanía tomar decisiones de consumo informadas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer el apoyo recibido por parte de la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural, del Centro Común de Investigación (JRC, Joint Research Centre) de la Comisión Europea en Sevilla y del Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA) para la organización del Foro, la participación de los expertos y ponentes de otras administraciones a nivel europeo, nacional, regional y centroamericano, así como la asistencia de representantes de los agentes y actores territoriales del sector agroalimentario en Andalucía.

REFERENCIAS

- BERBEL, J., BORREGO, M.M., GÓMEZ, J.A., VILLANUEVA, A.J., CÁTEDRA, M., & CAPOTE, C. (2021). Factores habilitantes y limitantes para el éxito de iniciativas de bioeconomía circular en Andalucía. Recuperado de: https://www.juntadeandalucia.es/sites/default/files/2022-01/Informe_BEC-Andalucia_Publicacion.pdf
- COMISIÓN EUROPEA (2018). A sustainable bioeconomy for Europe – Strengthening the connection between economy, society and the environment – Updated bioeconomy strategy, Publications Office of the European Union. Recuperado de: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/792130>
- COMISIÓN EUROPEA (2022). European bioeconomy policy – Stocktaking and future developments – Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Publications Office of the European Union. Recuperado de: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/997651>
- COMISIÓN EUROPEA (2024). Un futuro construido con la naturaleza: potenciando la Bioetnología y la Biofabricación en la UE. Recuperado de: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/47554adc-dffc-411b-8cd6-b52417514cb3_en
- CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA (2023). Conclusiones relativas a las oportunidades de la bioeconomía a la luz de los retos actuales, con especial insistencia en las zonas rurales. Recuperado de: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-8194-2023-INIT/es/pdf>
- GALANAKIS, C. M., BRUNORI, G., CHIARAMONTI, D., MAT-THEWS, R., PANOUTSOU, C., & FRITSCHÉ, U. R. (2022). Bioeconomy and green recovery in a post-COVID-19 era. *Science of The Total Environment*, 808, 152180. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152180>

GARDOSSI, L.; PHILP, J., FAVA, F., WINICKOFF, D., D'APRILE, L., DELL'ANNO, B., MARVICK, O.J., & LENZI, A. (2023). Bioeconomy national strategies in the G20 and OECD countries: Sharing experiences and comparing existing policies. *EFB Bioeconomy Journal*, 3, 100053. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bioeco.2023.100053>

HAARICH, S., & KIRCHMAYR-NOVAK, S. (2022). Bioeconomy strategy development in EU regions. Editado por: Sanchez López, J., Borzacchiello, M.T., & Avraamides, M. Publications Office of the European Union, Luxemburgo, ISBN 978-92-76-49341-9. doi: <https://dx.doi.org/10.2760/065902>

JUNTA DE ANDALUCÍA (2018). Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular. Recuperado de:

<https://www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturapescaaguaydesarrollorural/areas/politica-agraria-comun/desarrollo-rural/paginas/estrategia-andaluza-bioeconomia.html>

JUNTA DE ANDALUCÍA-a (2023). Caracterización del sector agrario y pesquero de Andalucía. Serie C-18. Recursos biomásicos de la agricultura y la ganadería, 553-558. Serie C-19. Recursos biomásicos de la agroindustria, 559-571. Recuperado de: <https://ws142.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/caracterizacion-sector-agrario-pesquero/#p=1>

JUNTA DE ANDALUCÍA-b (2023). Foro de Bioeconomía Circular, organizado por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural; en colaboración con Centro Común de Investigación (JRC, Joint Research Centre) de la Comisión Europea en Sevilla y el Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA). Recuperado de: <https://www.forobioeconomicircular.com/>

- LASARTE-LÓPEZ, J., GRASSANO, N., M'BAREK, R., & RONZON, T. (2023). Bioeconomy and resilience to economic shocks: insights from the COVID-19 pandemic in 2020. *Bio-based and Applied Economics* 12(4), 367-377. Recuperado de: <https://doi.org/10.36253/bae-14827>
- ROBERT, N., GIUNTOLI, J., ARAUJO, R., AVRAAMIDES, M., BALZI, E., BARREDO, J. I., BARUTH, B., BECKER, W., BORZACHIELLO, M.T., BULGHERONI, C., CAMIA, A., FIORE, G., FOLLADOR, M., GURRIA, P., NOTTE, A., LUSSER, M., MARELLI, L., M'BAREK, R., PARISI, C., PHILIPPIDIS, G., RONZON, T., SALA, S., SANCHEZ, J., & MUBAREKA, S. (2020). Development of a bioeconomy monitoring framework for the European Union: An integrative and collaborative approach. *New Biotechnology*, 59, 10-19. doi: <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2020.06.001>
- ROBIN (2024). PROYECTO EUROPEO "Deploying circular BIOecoNomies at Regional level with a territorial approach". Recuperado de: <https://robin-project.eu/>
- ROJAS-SERRANO, F., GARCIA-GARCIA, G., PARRA-LÓPEZ, C., & SAYADI, S. (2024) Sustainability, circular economy and bioeconomy: A conceptual review and integration into the notion of sustainable circular bioeconomy. *New Medit*, 23(2), 3-22. doi: <https://doi.org/10.30682/nm2402a>
- SAYADI, S, CÁTEDRA, M, CAPOTE, C, PARRA, C, GARCIA, G, ARGÜELLES, M, & ORTIZ, E. (2023). Análisis estratégico de la implantación de la bioeconomía circular en Andalucía a través del análisis DAFO. *C3-BIOECONOMY*, 4, 75-94. doi: <https://doi.org/10.21071/c3b.vi4.16294>