



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Empleo y economía circular: Perspectivas actuales y futuras en la bioeconomía.

Employment and circular economy:
Current and future perspectives in the
bioeconomy.

Autor

Mario Yanguas Asensio

Directora

Pilar Gracia de Rentería

Facultad de Ciencias Sociales y del Trabajo de Zaragoza

2024

Índice

1. Introducción	6
1.1. Objetivos	7
1.2. Metodología	8
2. Contexto histórico	8
2.1. Contexto Europeo y Plan de Acción Europeo para la Economía Circular	10
2.2. Contexto histórico de España respecto a la Economía Circular	13
3. Análisis económico del empleo en la bioeconomía y la economía circular.....	16
3.1. Empleo en la bioeconomía.....	16
3.2. Empleo en la economía circular	20
3.3. Impacto sectorial del empleo en la bioeconomía y la economía circular	26
3.3.1. Sector de la construcción	29
3.3.2. Sector turismo	31
3.4 Economía circular en las PYMES.....	32
3.4.1. Implementación de la Economía Circular en las PYMES	33
3.4.2. Barreras y desafíos de las PYMES para la adaptación a una economía circular	34
4. Impacto de la bioeconomía y la economía circular en la sostenibilidad	36
4.1. Sostenibilidad ambiental.....	36
4.2. Sostenibilidad social	37
5. Retos de la bioeconomía y la economía circular.....	39
5.1. Innovación y empleo en la bioeconomía y economía circular	39
5.1.1. Innovación y Creación de Empleo.	39
5.1.2. Proyectos e Iniciativas Regionales, casos de éxito y ejemplos prácticos.	40
5.1.3. Desafíos y oportunidades de la innovación.	41
5.2. Formación y capacitación para el empleo en la bioeconomía y economía circular. ...	42
5.2.1. Iniciativas de formación en España.....	42
5.2.2. Desafíos y oportunidades de la formación	43
6. Conclusiones	44
7. Bibliografía	46

RESUMEN

Este trabajo de fin de grado (TFG) se centra en un análisis económico del empleo en el contexto de la economía circular y la bioeconomía. A través de un análisis detallado del modelo de economía circular y del empleo que de este surge, se explora cómo este puede abordar efectivamente estos problemas y se evalúa su aplicación en diferentes sectores. Se analizan los datos de empleo en los sectores bioeconómicos, destacando su contribución al PIB, y su papel en el mercado laboral. Este análisis proporcionará una comprensión de la relevancia de la bioeconomía, así como de las oportunidades y desafíos que presenta para el futuro. Se realiza un análisis detallado de las perspectivas futuras para la gestión de la crisis climática, enfatizando la importancia de la adopción de nuevas tecnologías y políticas sostenibles, y examinando múltiples casos fruto de la aplicación de nueva concepción de los ciclos productivos.

PALABRAS CLAVE: Bioeconomía, economía circular, empleo, sostenibilidad, mercado laboral.

ABSTRACT

This final degree project (TFG) focuses on an economic analysis of employment within the context of the circular economy and bioeconomy. Through a detailed analysis of the circular economy model and the employment it generates, it explores how this model can effectively address these issues and evaluates its application across different sectors. Employment data in bioeconomic sectors are analyzed, highlighting their contribution to GDP and their role in the labor market. This analysis provides an understanding of the relevance of the bioeconomy, as well as the opportunities and challenges it presents for the future. A detailed analysis of future perspectives for managing the climate crisis is conducted, emphasizing the importance of adopting new technologies and sustainable policies and examining various cases resulting from the application of this new conception of production cycles.

KEY WORDS: Bioeconomy, environment, circular economy, employment, circularity, sustainability, labor market.

1. Introducción

La catástrofe climática que se divisa en un posible horizonte al que el modelo de producción capitalista de las principales potencias económicas mundiales se dirige resulta, cuanto menos, desesperanzador. Esta hecatombe climática no deviene de la nada, sino que es consecuencia de un abuso sistemático de los recursos finitos naturales del planeta, así como una escasa y ausente acción preventiva por parte de aquellos actores motores de esta explotación capitalista. Desde finales del siglo XX, las principales economías han seguido la dirección de la acumulación de capital a toda costa, deteriorando a su paso el medioambiente, el mercado laboral y las expectativas de un mundo con economías orientadas a la sostenibilidad y el medio ambiente (Ruiz-Acosta, 2013).

En este contexto, la economía circular y la bioeconomía emergen como alternativas fundamentales para abordar los desafíos ambientales y sociales a los que nos enfrentamos. La economía circular representa un enfoque de producción y consumo que se centra en compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes de manera continua para generar un valor adicional, prolongando así el ciclo de vida de los productos. Este modelo busca minimizar la generación de residuos, asegurando que los materiales de un producto al final de su vida útil se reintegren en la economía a través del reciclaje, permitiendo su reutilización de forma productiva y repetida para crear valor adicional (Parlamento Europeo, 2023).

En contraste con el modelo económico lineal convencional, que se basa en el concepto de "usar y desechar", la economía circular promueve la eficiencia en el uso de recursos al mantener los materiales en circulación y evitar su descarte prematuro. Este enfoque contrasta con la práctica de la obsolescencia programada, que el Parlamento Europeo insta a abordar, ya que forma parte de un modelo económico lineal que fomenta el consumo excesivo y la generación de residuos (Parlamento Europeo, 2023).

Por su parte, la bioeconomía se entiende como la producción de bienes y servicios a partir de recursos biológicos renovables, como plantas, animales y microorganismos, con el objetivo de reducir la dependencia de los recursos fósiles y mitigar el cambio climático. El concepto de bioeconomía abarca la totalidad de sectores y sistemas que dependen de recursos biológicos (animales, vegetales, microorganismos y biomasa derivada, incluyendo residuos orgánicos), sus funciones y principios. Engloba e interconecta los ecosistemas terrestres y marinos, así como los servicios que proporcionan; todos los sectores de producción primaria que utilizan y generan recursos biológicos (agricultura, silvicultura, pesca y acuicultura); y la totalidad de sectores

económicos e industriales que emplean recursos y procesos biológicos para producir alimentos, piensos, productos bio-basados, energía y servicios (Comisión Europea, 2018).

Para lograr un desarrollo exitoso, la bioeconomía europea debe tener la sostenibilidad y la circularidad como pilares fundamentales. Este enfoque impulsará la renovación de nuestras industrias, la modernización de nuestros sistemas de producción primaria, la protección del medio ambiente y potenciará la biodiversidad. La integración de estos principios bioeconómicos permitirá impulsar la transición hacia modelos de producción y consumo más respetuosos con el entorno natural, al tiempo que genera oportunidades de crecimiento económico y desarrollo social basadas en el aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos.

La importancia de abordar el impacto de la economía circular y la bioeconomía en el empleo radica en que estas alternativas no solo pueden contribuir a mitigar la crisis climática, sino también a generar oportunidades de empleo sostenible y a mejorar la calidad de vida de las comunidades. En un momento en que la transición ecológica se vuelve cada vez más urgente, es fundamental analizar cómo estas economías emergentes pueden influir en el mercado laboral y qué políticas públicas pueden implementarse para fomentar su desarrollo.

En este sentido, nuestro estudio se centrará en explorar el impacto de la economía circular y la bioeconomía en el empleo, tanto en el contexto actual como en un futuro donde el medio ambiente y la conservación del planeta sean una constante de máxima prioridad en toda cadena productiva. Al analizar las oportunidades y desafíos que estas economías plantean, esperamos contribuir a la comprensión de cómo podemos avanzar hacia un modelo económico más sostenible y equitativo.

1.1. Objetivos

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG) tiene como objetivo general el estudio de las economías circulares como respuesta a la crisis climática, así como un análisis de como este enfoque bioeconómico puede ser integrado en la sociedad, resultando en cambios provenientes de las empresas o el estado sobre el mercado de trabajo. Para ello, se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Analizar, estudiar y comprender el impacto medioambiental de Europa y España, qué medidas se han implantado para evitar la crisis climática y como se han enfocado los problemas de contaminación y abuso de recursos.
- Comprender el modelo de economía circular como instrumento para solventar los problemas de contaminación y abuso de recursos.

- Evaluar los datos de empleo en los sectores bioeconómicos de España y Europa.
- Analizar las perspectivas a futuro de la gestión de la crisis climática y medioambiental.
- Estudiar los principios generales rectores de las actuaciones sobre la economía a fin de conservar una biosfera habitable y a largo plazo.

1.2. Metodología

La elaboración de este TFG será llevada a cabo a través de la metodología de análisis documental utilizando diversas fuentes, como documentos oficiales de empresas, estudios provenientes de entidades como sindicatos u organizaciones, Directivas, Leyes, Reales Decretos y demás regulaciones; informes y comunicados de organizaciones europeas; así como otros datos provenientes de diferentes organismos tanto a nivel nacional como internacional. Emplearemos también múltiples referencias bibliográficas a artículos de prensa, indicadores de datos y diferentes textos. Nos serviremos además de la biblioteca y repositorio de la Universidad de Zaragoza, biblioteca Unizar y Alcorze, informes oficiales, entre otras. Se incluirán datos proporcionados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el Instituto Nacional de Estadística (INE) y Eurostat.

2. Contexto histórico

En el abordaje de la crisis climática, resulta fundamental contextualizar las acciones y políticas actuales dentro de un marco histórico más amplio, tanto a nivel nacional como internacional. Comprender el contexto social, económico, laboral y político en el que se desarrollan las estrategias para hacer frente al cambio climático proporciona una visión más completa de los desafíos y oportunidades que se presentan en este ámbito. En España, Europa y el resto del mundo, la crisis climática ha sido moldeada por una serie de factores históricos que han influido en la forma en que la sociedad, la economía y la política responden a esta emergencia global.

Desde el surgimiento de movimientos sociales hasta la adopción de políticas gubernamentales, cada país y región enfrenta la crisis climática desde su propio contexto histórico, lo que destaca la importancia de un enfoque holístico y multidimensional para abordar este desafío de manera efectiva. En esta sección, exploraremos detalladamente el contexto histórico en España, en otros países europeos y a un nivel global más general, y su impacto en la forma en que se enfrenta la crisis climática en la actualidad.

La economía circular emerge como un modelo económico sostenible que aboga por la minimización de residuos y el aprovechamiento máximo de los recursos, representando una vía

crucial para mitigar los impactos negativos del modelo lineal predominante en el consumo y producción global. Este enfoque no solo contribuye significativamente a la protección ambiental y a la mitigación del cambio climático, sino que también promete impulsar la innovación, la competitividad empresarial y la creación de empleo verde.

Al analizar la evolución histórica de la economía circular, podemos apreciar la posibilidad o necesidad histórica de este modelo como un nuevo paradigma de desarrollo sostenible. La evolución histórico-epistemológica del concepto de economía circular ha sido un proceso que se remonta a la escuela clásica de Economía en el siglo XVIII y que ha madurado hasta las primeras décadas del siglo XXI. En sus inicios, los economistas clásicos demostraron una conciencia de las posibles implicaciones de alcanzar los límites de los recursos del planeta y de llegar a un estado estacionario, lo que generó una creciente inquietud por el impacto negativo del sistema económico convencional de mercado en el medio ambiente.

La preocupación por la protección del medio ambiente se intensificó durante el siglo XX, cuando emergió un movimiento ambientalista contracultural que promovía ideas innovadoras para la regeneración y restauración de nuestros recursos naturales, inspirándose en el funcionamiento de los sistemas naturales. De esta forma, en el siglo XXI, la economía circular ha surgido como un concepto sólido que se considera un nuevo paradigma del desarrollo, requiriendo acciones rápidas y decisivas para cambiar la dirección del uso de los recursos finitos del planeta (Hernández, 2021).

Sin embargo, la transición hacia una economía circular implica desafíos significativos, especialmente en lo que respecta al mercado laboral, exigiendo una adaptación de las habilidades y una reconfiguración de los roles laborales existentes. A través de una revisión exhaustiva de políticas, estrategias y ejemplos prácticos en el contexto europeo, especialmente en España, hemos de evaluar las oportunidades y desafíos asociados a implementar la economía circular. Se debe destacar la importancia de una transición justa que salvaguarde los empleos de calidad, promueva la formación y garantice la inclusión social.

Otro de los puntos clave del abordaje global al respecto de la materia en cuestión se trata de La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, promovida por las Naciones Unidas, la cual representa un compromiso global para abordar los desafíos interconectados que enfrenta la humanidad. Adoptada por 193 países miembros de la ONU en 2015, esta agenda tiene como objetivo erradicar la pobreza, proteger el planeta y garantizar la prosperidad y la paz para el año 2030. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con 169 metas asociadas abarcan

aspectos económicos, sociales y ambientales, reconociendo la interdependencia entre estos ámbitos y la necesidad de un enfoque equilibrado (Gobierno de España, 2018).

La implementación de la Agenda 2030 implica un compromiso universal y un llamado a la acción para movilizar recursos y alianzas centradas en las necesidades de los más vulnerables. Los ODS, elaborados tras consultas públicas y negociaciones entre países, reemplazan a los Objetivos del Milenio y establecen un marco para el desarrollo mundial durante los próximos 15 años. Cada país tiene la soberanía para fijar sus propias metas nacionales alineadas con los ODS, reconociendo los desafíos específicos que enfrenta en su camino hacia el desarrollo sostenible.

La Agenda 2030 introduce un sistema de revisión de cumplimiento cada cinco años y vincula a países desarrollados y en desarrollo en la consecución de los objetivos. Este enfoque integral busca abordar múltiples aspectos de la vida humana y del entorno, promoviendo la igualdad, la sostenibilidad y la paz a nivel global. La financiación de la Agenda 2030 es un aspecto crucial, que implica identificar fuentes de financiación y movilizar recursos de manera conjunta para alcanzar los objetivos establecidos. Para monitorear el progreso, se han diseñado 232 indicadores que permiten medir el avance hacia los objetivos y metas de la Agenda 2030, accesibles a través la base de datos del Instituto Nacional de Estadística sobre estos mismos indicadores.

Asimismo, debemos subrayar el papel crucial de los sindicatos y los interlocutores sociales en facilitar esta transición hacia prácticas más sostenibles y justas económicamente. Encontraremos consenso en múltiples fuentes provenientes de diversos actores sociales (empresas, estado, sindicatos, etc.) en que se deben ofrecer recomendaciones políticas y estratégicas para promover eficazmente una economía circular, centrándose en la importancia de la participación de los trabajadores, la innovación tecnológica, y un compromiso empresarial firme hacia objetivos sostenibles y de economía circular, articulando una visión para un futuro sostenible y socialmente inclusivo.

2.1. Contexto Europeo y Plan de Acción Europeo para la Economía Circular

El concepto de economía circular ha ganado una importancia creciente en el contexto europeo en los últimos años, siendo reconocido como un enfoque clave para abordar los desafíos ambientales, sociales y económicos que enfrenta la Unión Europea (UE). La transición hacia una economía circular busca reducir al mínimo el desperdicio de recursos, fomentar la reutilización, el reciclaje y la renovación de productos, y promover modelos de negocio sostenibles.

En este sentido, la UE ha adoptado un enfoque proactivo a través del Plan de Acción Europeo para la Economía Circular, presentado en 2015 como una hoja de ruta integral para avanzar hacia una economía más circular y sostenible. Este plan establece una serie de objetivos ambiciosos y medidas concretas para abordar los principales desafíos relacionados con la gestión de residuos, el consumo sostenible, la innovación en productos y procesos, y la promoción de prácticas empresariales responsables.

El Plan de Acción Europeo para la Economía Circular refleja el compromiso de la UE con la transición hacia un modelo económico más circular y respetuoso con el medio ambiente, reconociendo la necesidad de integrar consideraciones ambientales en todas las etapas del ciclo de vida de los productos y servicios. A través de este enfoque, la UE busca no solo reducir su impacto ambiental y mejorar la eficiencia de los recursos, sino también estimular la innovación, promover la competitividad empresarial y crear empleos sostenibles en toda Europa.

En este análisis, exploraremos en detalle el contexto europeo que ha dado lugar al desarrollo del Plan de Acción Europeo para la Economía Circular, examinando sus objetivos, medidas clave y su impacto potencial en la transformación del modelo económico de la UE hacia una mayor sostenibilidad y resiliencia.

A mediados de 2014, la Comisión Europea presentó su Comunicación titulada "Hacia una economía circular: un programa de cero residuos para Europa" (Comisión Europea, 2014), donde delineaba un conjunto de acciones dirigidas a modernizar la política y los objetivos relacionados con los residuos. Estas acciones se centraban en la prevención, el diseño ecológico y la reutilización de los mismos.

Sin embargo, a finales de ese mismo año, fue cuando la Comisión decidió ampliar su enfoque respecto a los residuos y retiró su propuesta legislativa inicial. Se comprometió entonces a presentar un nuevo conjunto de medidas a finales de 2015, abarcando no solo la gestión de residuos, sino todo el ciclo económico.

Así, en diciembre de 2015 se lanzó el previamente mencionado Plan de Acción definitivo. Este plan contenía un total de 54 medidas que la Comisión consideraba necesarias para avanzar en la transición hacia una economía circular en la UE en los siguientes 5 años (Comisión Europea, 2015). Dichas medidas abordaban diversas etapas del ciclo de vida de los productos, desde el diseño y la producción hasta la gestión de residuos y la reintroducción de recursos en la economía. También se focalizaban en cinco áreas prioritarias identificadas por la Comisión: plásticos, desperdicio alimentario, materias primas críticas, construcción y demolición, y biomasa y productos biológicos. Además, este Plan destacaba la importancia de la innovación y

las inversiones en todas las etapas del ciclo y sectores, y proporcionaba un calendario para la implementación de las 54 medidas en un anexo adjunto. Estas medidas están planteadas para ser llevadas a cabo ateniéndose a los principios de “legislar mejor” e incluyendo una evaluación del impacto. Se dividen en diferentes puntos dentro de las múltiples categorías como “Medidas sectoriales”, “Acciones” o “Mercado de materias primas secundarias”.

Por último, al respecto del contexto y situación europea, observamos que la tasa de circularidad en la Unión Europea permanece estancada (Eurostat, 2024). Según los datos más recientes proporcionados por Eurostat, en el año 2022 se observó un ligero incremento del 0,1% en la proporción de recursos materiales utilizados que proceden de materiales reciclados en la Unión Europea. La denominada tasa de circularidad, que representa el porcentaje de recursos materiales provenientes de materiales reciclados, alcanzó el 11,5% en dicho año, lo que indica que aproximadamente el 11,5% de los recursos materiales utilizados en la UE fueron de origen reciclado (ver Ilustración 1).

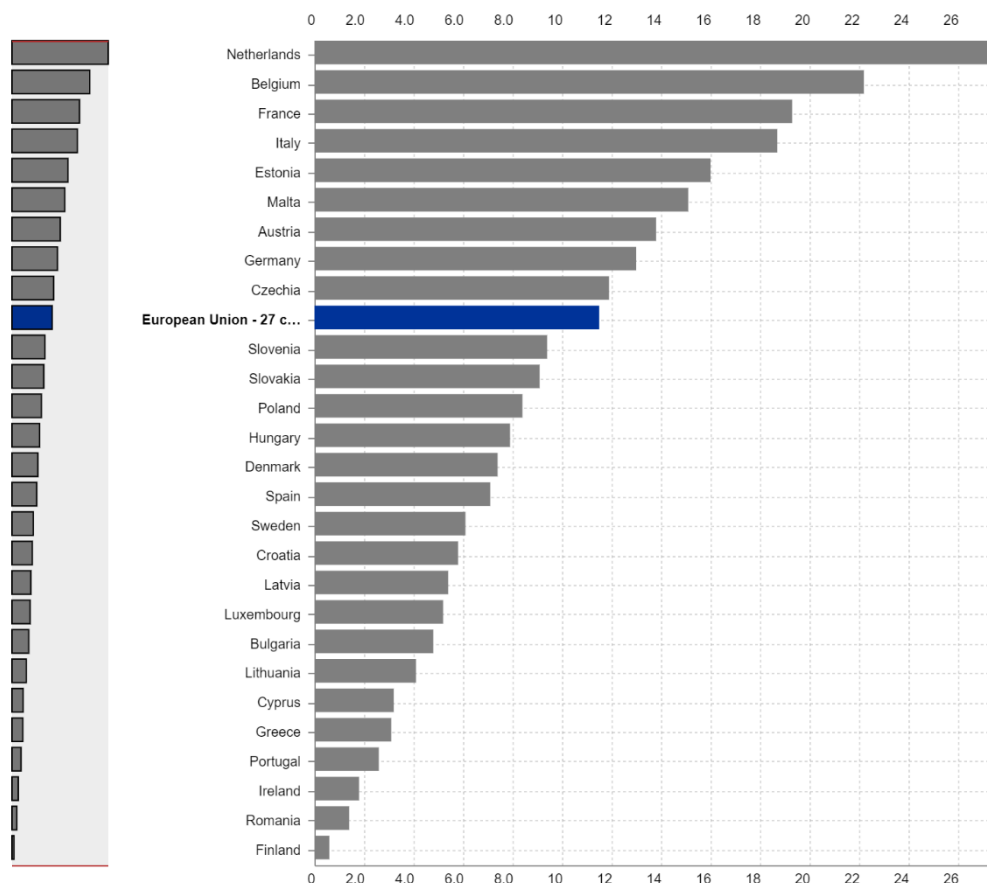


Ilustración 1. Tasa de circularidad material en países europeos. Fuente: Eurostat (2024).

Estos datos, extraídos de las estadísticas sobre la tasa de uso de material circular publicadas por Eurostat (2024), revelan un panorama detallado sobre la evolución de la circularidad en la

región. Es importante destacar que, en comparación con el año anterior, la tasa de circularidad experimentó un incremento de 0,1 puntos porcentuales. Desde el año 2010 hasta 2022, se ha observado un aumento del 0,8% en esta tasa, pasando del 10,7% al 11,5%, aunque se registraron tasas más altas en 2018 y 2020, alcanzando el 11,6%.

Como se observa en la ilustración 1, en el año 2022, los Países Bajos presentaron la tasa de circularidad más elevada, con un 27,5%, seguidos por Bélgica con un 22,2% y Francia con un 19,3%. Por otro lado, Finlandia, Rumanía e Irlanda mostraron las tasas más bajas, con un 0,6%, 1,4% y 1,8% respectivamente. Estas disparidades entre los países de la UE no solo se deben a las diferencias en las tasas de reciclaje, sino también a factores estructurales propios de las economías nacionales. En cuanto a la tasa de circularidad por tipo principal de material en 2022, los minerales metálicos destacaron con un 23,9% (aumento de 0,6pp respecto a 2021), seguidos por los minerales no metálicos con un 13,7% (disminución de 0,1pp), la biomasa con un 10,0% (incremento de 0,6pp) y los materiales/portadores de energía fósil con un 3,2% (sin cambios).

Observamos en estos datos que la evolución de la economía circular en la Unión Europea se caracteriza por un lento progreso en la tasa de circularidad. El aumento de tan solo 0,1 puntos porcentuales en la proporción de recursos materiales provenientes de materiales reciclados entre 2021 y 2022 (del 11,4% al 11,5%) evidencia un progreso muy gradual en la transición hacia una economía más circular en la UE. Si bien se ha observado un incremento del 0,8% en la tasa de circularidad desde 2010, las tasas más altas se alcanzaron en 2018 y 2020, lo que sugiere que el avance no ha sido constante.

También encontramos disparidades significativas por tipo de material. Los minerales metálicos presentan la tasa más alta (23,9%), seguidos por los minerales no metálicos (13,7%), la biomasa (10,0%) y los materiales/portadores de energía fósil (3,2%). Esto sugiere que los esfuerzos para promover la circularidad han tenido un impacto diferenciado en los distintos sectores y tipos de materiales.

2.2. Contexto histórico de España respecto a la Economía Circular

El contexto español en relación con la economía circular y la bioeconomía se caracteriza por un creciente compromiso gubernamental y social hacia la transición hacia modelos económicos más sostenibles. España, como miembro de la Unión Europea, ha adoptado una serie de estrategias y planes de acción para impulsar la circularidad y la bioeconomía a nivel nacional. La posición destacada de nuestro país dentro de la Unión Europea, junto con el respaldo político del Gobierno, brinda al país una oportunidad única para liderar la implementación de la economía circular a nivel internacional.

La Estrategia Española de Economía Circular "España Circular 2030" (Gobierno de España, 2018), aprobada por el Gobierno en 2020, establece una hoja de ruta para avanzar hacia un modelo económico circular en España. Esta estrategia se centra en promover el desarrollo sostenible a través del fomento de la investigación, el impulso empresarial e industrial orientado hacia un uso más eficiente de los recursos naturales y una gestión óptima de las materias primas. Además, se busca estimular la innovación y mejorar la competitividad económica.

Algunas de las políticas clave identificadas en la estrategia para avanzar hacia la economía circular incluyen la política económica, de fiscalidad, empleo, I+D+i, de contratación pública y de gestión de residuos. La estrategia también destaca la importancia de la depuración de aguas residuales para cerrar el ciclo del agua y la necesidad de continuar con el desarrollo del Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Calidad y Reutilización.

Uno de los aspectos destacados de la Estrategia Española de Economía Circular es el énfasis en el ecodiseño como herramienta para mantener el valor de los productos a lo largo del tiempo. Un buen diseño puede reducir en término medio el 80% de los impactos ambientales de un producto, lo que resulta crucial para avanzar hacia una economía más circular (Vila, 2018).

La implementación de la Estrategia se llevará a cabo a través de sucesivos planes de acción trienales, los cuales detallarán las medidas específicas a ser ejecutadas por la Administración General del Estado para promover iniciativas en economía circular en España. El primer plan será presentado a finales de 2020 y abarca el período 2021-2023.

Esta Estrategia representa un componente fundamental del Marco de Economía Circular, diseñado para impulsar la recuperación económica posterior a la crisis sanitaria del COVID-19. En conjunto con esta iniciativa, el Gobierno ha aprobado el anteproyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados, el cual abordará el desafío de los plásticos de un solo uso, así como un real decreto destinado a mejorar la trazabilidad y el control de los traslados de residuos.

A nivel nacional, la adopción de la Estrategia estaba contemplada en la Declaración de Emergencia Climática y Ambiental aprobada en enero de 2020, donde se la incluyó como una de las líneas prioritarias de acción. Asimismo, esta medida se alinea con el proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética, la Agenda 2030, el Acuerdo de París, el Pacto Verde Europeo y los Planes de Acción de la Comisión Europea (BIOPARQUET, 2020).

Por otro lado, la Estrategia Española de Bioeconomía: Horizonte 2030 (Ministerio de economía y competitividad, 2015) también contempla la economía circular como un eje prioritario. Esta estrategia busca impulsar el desarrollo de la bioeconomía en España, entendida como la

producción de bienes y servicios a partir de recursos biológicos renovables. Entre sus objetivos se encuentra la creación de 200,000 nuevos empleos en sectores bioeconómicos a través de medidas como el fomento de la investigación y la innovación, el desarrollo de cadenas de valor sostenibles y la promoción de la bioeconomía en las zonas rurales.

Además de estas estrategias nacionales, las Comunidades Autónomas también han desarrollado sus propios planes de acción para promover la economía circular y la bioeconomía a nivel regional. Tal es el caso de Cataluña, con su "Estrategia de la Bioeconomía de Cataluña 2030", y del País Vasco, con su "Plan de Economía Circular y Bioeconomía 2024" (Ministerio Para La Transición Ecológica Y El Reto Demográfico, 2023).

En el ámbito local, la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) ha publicado la "Estrategia Local de Economía Circular" (FEMP, 2019), que busca orientar a los gobiernos locales en la implementación de políticas y acciones para promover la circularidad en sus territorios. En esta estrategia, las ciudades firmantes se comprometen a desarrollar Estrategias Locales de Economía Circular que dirijan sus esfuerzos a mantener el uso de los productos en el sistema el mayor tiempo posible y que, una vez se conviertan en residuos, puedan ser reciclados en materias primas o en fuente de energía para regresar al ciclo de producción.

Como muestra del interés y la motivación que esta situación despierta en España, se destaca la iniciativa del Gobierno Vasco que ha dado a conocer los resultados de un concurso de ideas para impulsar la bioeconomía en la comarca de Enkarterri, asignando 1,5 millones de euros para financiar los proyectos ganadores (Irekia, 2023). Este concurso, dirigido a startups y emprendedores con propuestas basadas en la bioeconomía, ha seleccionado dos ideas y cinco proyectos sobresalientes de entre los 19 recibidos. Los temas abordados incluyen modelos de negocio y tecnologías innovadoras en economía circular y bioeconomía, fabricación eficiente de recursos sostenibles, gestión de materias primas secundarias, reducción del consumo de plásticos y manejo sostenible de residuos.

Además de la financiación otorgada a las iniciativas ganadoras, el concurso ha brindado apoyo y servicios especializados a lo largo de todo el proceso emprendedor, desde la concepción de la idea hasta el lanzamiento del producto o servicio al mercado. El propósito ha sido resaltar la bioeconomía y los recursos naturales como impulsores económicos en Enkarterri, una región con un sector primario especializado y una extensa área forestal.

Entre los proyectos destacados se encuentran propuestas como "Nuevas tecnologías para la homogenización" de Jalel Labidi, doctor en Ingeniería Química, y "Prototipos para la producción sostenible de biomasa de microalgas a partir de las aguas residuales" de María Margarita Arenas,

cofundadora de WITALGAE. Estas iniciativas ejemplifican el potencial para la generación de empleo en diversos sectores y a diferentes escalas, alineándose con los principios y oportunidades que ofrece la bioeconomía.

Así entonces observamos como el contexto español en relación con la economía circular y la bioeconomía se caracteriza por un creciente compromiso gubernamental a nivel nacional, regional y local para impulsar la transición hacia modelos económicos más sostenibles. La Estrategia Española de Economía Circular "España Circular 2030" y la "Estrategia Española de Bioeconomía: Horizonte 2030" establecen marcos estratégicos para avanzar en esta dirección, complementados por iniciativas regionales y locales. Sin embargo, aún queda un largo camino por recorrer para consolidar una economía verdaderamente circular y sostenible en España.

3. Análisis económico del empleo en la bioeconomía y la economía circular.

El empleo en la bioeconomía y la economía circular es un aspecto crucial en la actualidad, ya que estos sectores emergentes no solo promueven la sostenibilidad ambiental, sino que también generan oportunidades de trabajo y contribuyen al desarrollo económico. En el contexto español y europeo, la transición hacia una economía más circular y basada en recursos biológicos está cobrando cada vez más importancia, lo que plantea la necesidad de analizar en profundidad el impacto de estos modelos en el mercado laboral. En este apartado, se explorará detalladamente la situación del empleo en la bioeconomía y la economía circular en España y Europa, utilizando diversas fuentes documentales para respaldar el análisis.

3.1. Empleo en la bioeconomía

La bioeconomía es un sector que ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, y su impacto en el empleo es considerable. Según un informe de la Comisión Europea, la bioeconomía empleaba a más de 18 millones de personas en la Unión Europea en 2015, lo que representa aproximadamente el 8,2% del empleo total (Comisión Europea, 2018). Además, se estima que en 2030 las industrias basadas en bioproductos generarán más de 1 millón de puestos de trabajo (Europabio, 2016).

Para apreciar mejor las cifras de este nuevo empleo que generan estas industrias, la Ilustración 2 nos muestra el empleo generado en millones en EU-28 en el año 2015 por la bioeconomía.

Observamos la distribución del empleo dentro de la bioeconomía de la Unión Europea, que abarca un total de 18 millones de puestos de trabajo. El sector agrícola encabeza la lista,

empleando a 9,2 millones de personas, lo que representa aproximadamente el 51% del total del empleo en la bioeconomía de la UE. Esta predominancia no solo refleja la importancia tradicional de la agricultura en Europa, sino también su papel fundamental en la producción de recursos biológicos renovables. La agricultura es esencial para el suministro de materias primas a otros sectores bioeconómicos y es crucial para el desarrollo rural y la seguridad alimentaria.

El sector de manufactura de alimentos y bebidas es el segundo mayor empleador, con 4,5 millones de puestos de trabajo (25%), vital por agregar valor a los productos agrícolas. La manufactura de productos de madera y muebles, empleando a 1,4 millones (7,8%), destaca por su uso de materiales renovables y prácticas sostenibles. Otros sectores importantes incluyen la manufactura de textiles bio (1 millón de empleos, 5,6%) y el sector del papel (0,6 millones, 3,3%), esenciales para la transición hacia una economía circular. Por último, el sector de producción de farmacéuticos y químicos bio, aunque con solo 0,4 millones de empleos (2,2%), es estratégico por su alto valor añadido y su impacto en la innovación biotecnológica y la sostenibilidad ambiental.

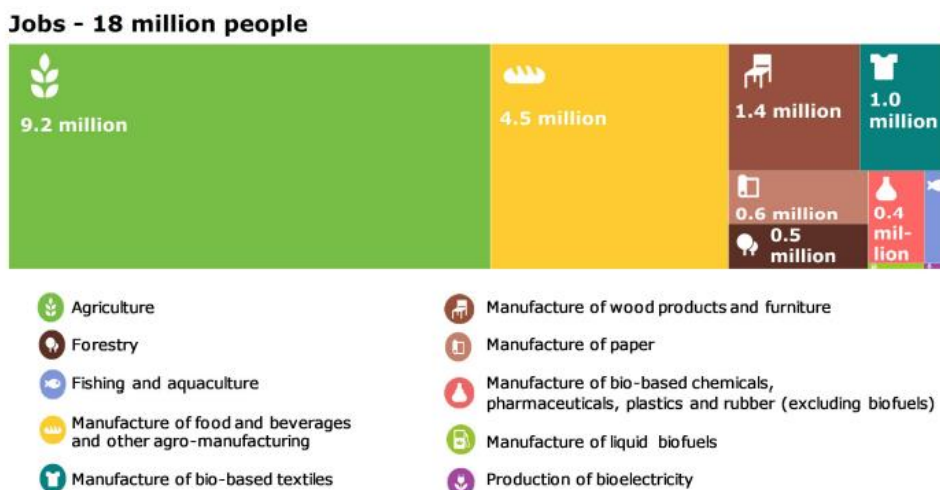


Ilustración 2. Empleo generado por la bioeconomía en la UE-28. Fuente: Comisión Europea (2018).

Nos encontramos pues con que la bioeconomía ha adquirido una importancia en aumento, lo que ha llevado a múltiples esfuerzos recientes para medir su impacto y alcance (Wessler & Braun, 2017; Bracco et al., 2018; Efken et al., 2016; Ronzon & M'barek, 2018; M'barek et al., 2014). Los estudios realizados generalmente se centran en variables macroeconómicas como el empleo generado, el valor añadido por los sectores bioeconómicos y la inversión en biotecnologías y biorrecursos. No obstante, un desafío significativo en estos análisis es definir correctamente los sectores y subsectores que deben incluirse en la bioeconomía debido a su diversidad y número (Lainez et al., 2019). La falta de precisión en la definición de "biorrecursos" y la delimitación de "sectores bioeconómicos" complica los análisis comparativos entre países y

dentro de los mismos (por regiones o sectores). Además, existe una crítica común de que las mediciones de la bioeconomía suelen sobreestimar su importancia, ya que incluyen sectores como la producción de plásticos, textiles, químicos o energía que no son totalmente biobasados (Wydra, 2020). La dificultad analítica aumenta con la inclusión de conceptos como la circularidad, la convergencia sectorial y la simbiosis industrial, que son características del modelo bioeconómico (Sanz-Hernández et al., 2019).

Como observamos en la Ilustración 3, la mayor parte de la contribución de la bioeconomía proviene del sector agrícola y la industria agroalimentaria, los cuales generan más del 65% del valor añadido total de la bioeconomía y emplean al cerca del 80% de los trabajadores en este ámbito (Ilustración 2). En tercer lugar, se encuentra la industria química, farmacéutica y de bioplásticos, aunque su impacto es significativamente menor en comparación con el sector agrícola y la industria agroalimentaria. A pesar de ser el tercer sector más importante en términos de generación de valor añadido, ocupa el cuarto lugar en generación de empleo, superado por la industria de la madera y el mueble, que es cuarta en valor añadido pero tercera en empleo. Es notable el bajo peso de la generación de bioelectricidad y biocombustibles líquidos, que, a pesar de haber sido potenciados en los últimos años, representan menos del 2% del valor añadido total y solo un 0,5% del empleo en bioeconomía en la UE-28.

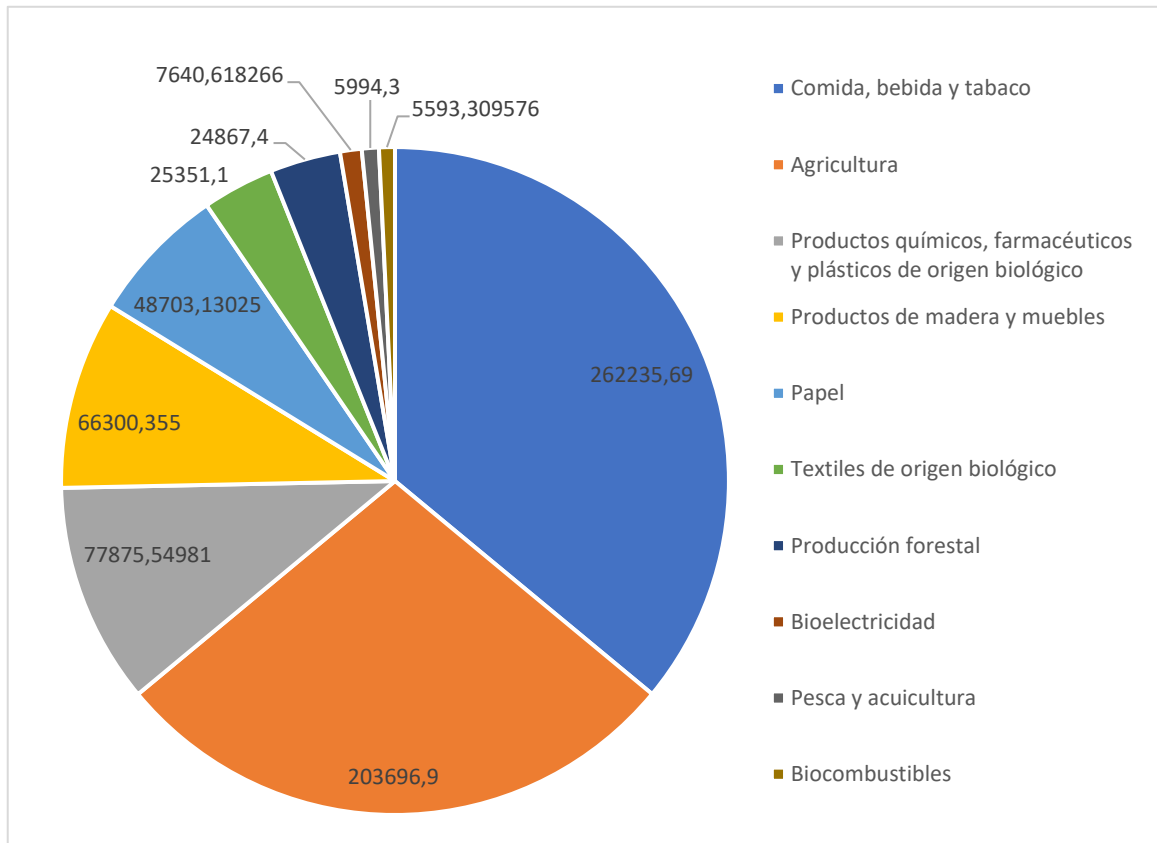


Ilustración 3. Valor añadido en millones de euros por sectores de la bioeconomía europea en 2021. Elaboración propia con datos de Lasarte López et al. (2024)

Aunque la bioeconomía tiene un papel importante en la UE, sus actividades representan solo el 5% del PIB total de la Unión (Esteban, 2021), lo que indica que hay un gran potencial para su desarrollo y expansión. Es crucial fomentar sectores con alta capacidad de generación de valor añadido, como la producción de biocombustibles líquidos, la bioelectricidad y la industria química, farmacéutica y de bioplásticos, para maximizar su impacto económico.

La bioeconomía en España tiene una aportación significativa, alcanzando los 65 billones de euros, lo que representa el 11% del valor añadido de la Unión Europea. En el año 2017, esta contribución superó el 6% del PIB español, un punto porcentual por encima del promedio europeo. En términos de empleo, cerca de un millón y medio de trabajadores españoles estaban empleados en sectores bioeconómicos, lo que equivale a casi el 8% del total de la fuerza laboral del país, situando a España en la quinta posición en cuanto a empleo en este ámbito. Además, cada trabajador en estos sectores en España genera un valor añadido de 46.000 euros, un 31% más que la media europea, que es de 35.000 euros por trabajador.

El empleo en la bioeconomía es un tema de gran relevancia en España, ya que se considera un sector clave para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible. Según los datos de la Unión Europea, la bioeconomía es responsable del 9% del PIB europeo y emplea a aproximadamente 18,6 millones de personas en la UE, del que nuestro país representa el 8,6% del valor económico y el 7,1% de los trabajadores empleados (Lainez Andrés et al., 2020).

Según el informe de la Unión General de Trabajadores "Estudio sobre Economía circular y empleo" (UGT, 2022), los sectores más relevantes para la generación de empleo en la economía circular incluyen el reciclaje, la reparación, la refabricación y la logística inversa. Como muestra la Ilustración 4, se estima que estas actividades podrían crear hasta 160.000 nuevos puestos de trabajo en España en los próximos años hasta 2030, especialmente en los niveles de cualificación media y de entrada al mercado laboral. Esto podría implicar una reducción de la tasa de desempleo en nuestro país del 0,7%.

	Creación neta de empleo	Caída de la tasa de desempleo (%)
Escenario 1 <i>Sin aplicación de nuevas iniciativas</i>	23.000	0,1
Escenario 2 <i>Continuación de la actual política</i>	81.000	0,35
Escenario 3 <i>Transformación del modelo productivo</i>	160.000	0,7

Ilustración 4. Tabla sobre creación neta de empleo. Fuente: UGT (2022).

3.2. Empleo en la economía circular

Tras haber contextualizado previamente las principales estrategias y planes de acción impulsados por la Unión Europea y el Gobierno de España para promover la transición hacia una economía circular, es fundamental analizar el impacto que estas iniciativas han tenido en el empleo y la generación de oportunidades laborales en este sector emergente. La implementación de medidas concretas, junto con la creciente sensibilización de la sociedad europea y española sobre la importancia de adoptar modelos económicos más sostenibles, han sentado las bases para el desarrollo de nuevos nichos de empleo y la transformación de sectores tradicionales.

En este contexto, resulta relevante examinar en detalle los datos disponibles sobre el empleo en la economía circular, tanto a nivel europeo como en el caso específico de España. El análisis de indicadores como el número de empleos generados, la distribución sectorial, las características de estos puestos de trabajo y su evolución en el tiempo permitirá evaluar el grado de avance en la consecución de los objetivos planteados en las estrategias de economía circular. Asimismo, la comparación de los datos españoles con los del conjunto de la Unión Europea brindará una perspectiva más amplia sobre el posicionamiento de nuestro país en este ámbito.

En el cuarto trimestre de 2018, la economía circular en España contaba con una población activa de 726.000 personas. De estas, el 94,78% estaban empleadas y el 5,22% se encontraban desempleadas. Comparativamente, en la población activa total de España, el 85,55% estaban ocupados y el 14,45% parados (Observatorio de las Ocupaciones, 2020).

En primer lugar, en la Ilustración 5, se observa que la economía circular muestra un desempeño notablemente mejor en términos de empleo en comparación con el conjunto de la economía española. Mientras que el 94,78% de la población activa en la economía circular estaba empleada, solo el 85,55% de la población activa total del país tenía empleo. Esta diferencia sugiere que la economía circular, a pesar de ser un sector relativamente nuevo, es más eficaz en la creación de empleo y en la absorción de la fuerza laboral.

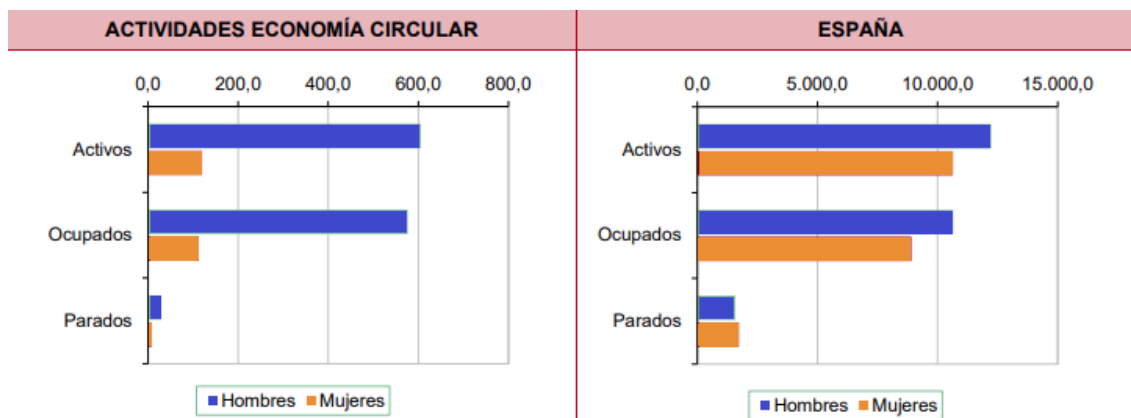


Ilustración 5. Encuesta de población activa relacionada con las actividades de la economía circular y comparativa con el mercado laboral español en 2019. Fuente: Observatorio de las Ocupaciones (2020).

Esta ilustración también nos muestra que la tasa de desempleo en la economía circular se sitúa en el 5,22%, significativamente más baja que el 14,45% registrado en la población activa total. Esta menor tasa de desempleo puede indicar varias cosas: una alta demanda de habilidades específicas que la economía circular requiere, políticas eficaces de empleo en el sector, o una combinación de ambos factores. También podría reflejar la naturaleza de los empleos en la economía circular, que podrían ser menos susceptibles a fluctuaciones económicas cíclicas.

Un aspecto preocupante de estos datos es la significativa desigualdad de género en la economía circular, donde hay una mayoría abrumadora de hombres tanto en el empleo como en el desempleo. Esto apunta a una falta de equidad en la participación de las mujeres en este sector. Las razones detrás de esta disparidad pueden incluir factores culturales, educativos y estructurales que limitan la participación femenina en las actividades relacionadas con la economía circular.

A continuación, y realizando un análisis por el desglose en comunidades autónomas, obtendremos una visión detallada de cómo se está implementando este modelo económico en las diferentes regiones del país. Este análisis es crucial para entender las variaciones territoriales en la adopción y desarrollo de prácticas sostenibles y circulares, y para identificar las áreas que están liderando este cambio frente a aquellas que requieren mayor impulso y apoyo. La Ilustración 6 presenta el porcentaje sobre el total de estos contratos por Comunidad Autónoma, lo que permite evaluar no solo la concentración geográfica del empleo en la economía circular, sino también las desigualdades regionales y las oportunidades de mejora en la distribución de estos empleos.

Apreciamos importantes disparidades regionales que reflejan tanto la diversidad económica de España como los diferentes niveles de desarrollo y adopción de prácticas circulares. Andalucía

lidera el grupo con un 20,26% del total de contratos, lo que sugiere una fuerte integración de la economía circular en su mercado laboral. Este liderazgo puede deberse a políticas regionales proactivas, la existencia de sectores industriales propicios para la circularidad y una mayor concienciación medioambiental entre las empresas y la población.

Cataluña y la Comunidad de Madrid también muestran una alta proporción de contratos en la economía circular, con un 16,72% y un 18,05%, respectivamente. Estas comunidades, siendo centros económicos importantes del país, tienen la infraestructura, los recursos y la capacidad innovadora necesarios para adoptar y expandir prácticas de economía circular. La alta proporción en estas áreas puede reflejar el desarrollo de sectores avanzados y una mayor inversión en tecnologías y procesos sostenibles.

La Comunidad Valenciana (10,05%) y Canarias (5,01%) siguen en la lista, mostrando un moderado compromiso con la economía circular. Estas regiones han demostrado potencial en sectores específicos, como el turismo sostenible y la gestión de residuos, que son cruciales para la economía circular. Galicia, con un 5,00%, también se destaca, posiblemente debido a su fuerte sector agroalimentario y pesquero, que puede beneficiarse enormemente de prácticas circulares.

En contraste, regiones como La Rioja (0,39%), Ceuta (0,12%), y Melilla (0,05%) muestran una mínima participación en la economía circular. Estas cifras podrían ser indicativas de economías regionales más pequeñas y menos diversificadas, así como de una menor implementación de políticas de economía circular. La baja participación en estas regiones subraya la necesidad de políticas específicas y apoyo para fomentar la adopción de prácticas sostenibles y circulares.

Otras comunidades autónomas como Aragón (2,34%), Principado de Asturias (1,46%), Cantabria (0,77%), y Extremadura (1,61%) presentan cifras relativamente bajas. Estas regiones pueden enfrentar barreras específicas, como limitaciones económicas, falta de infraestructura adecuada, o menor acceso a tecnologías avanzadas que faciliten la transición hacia una economía circular.

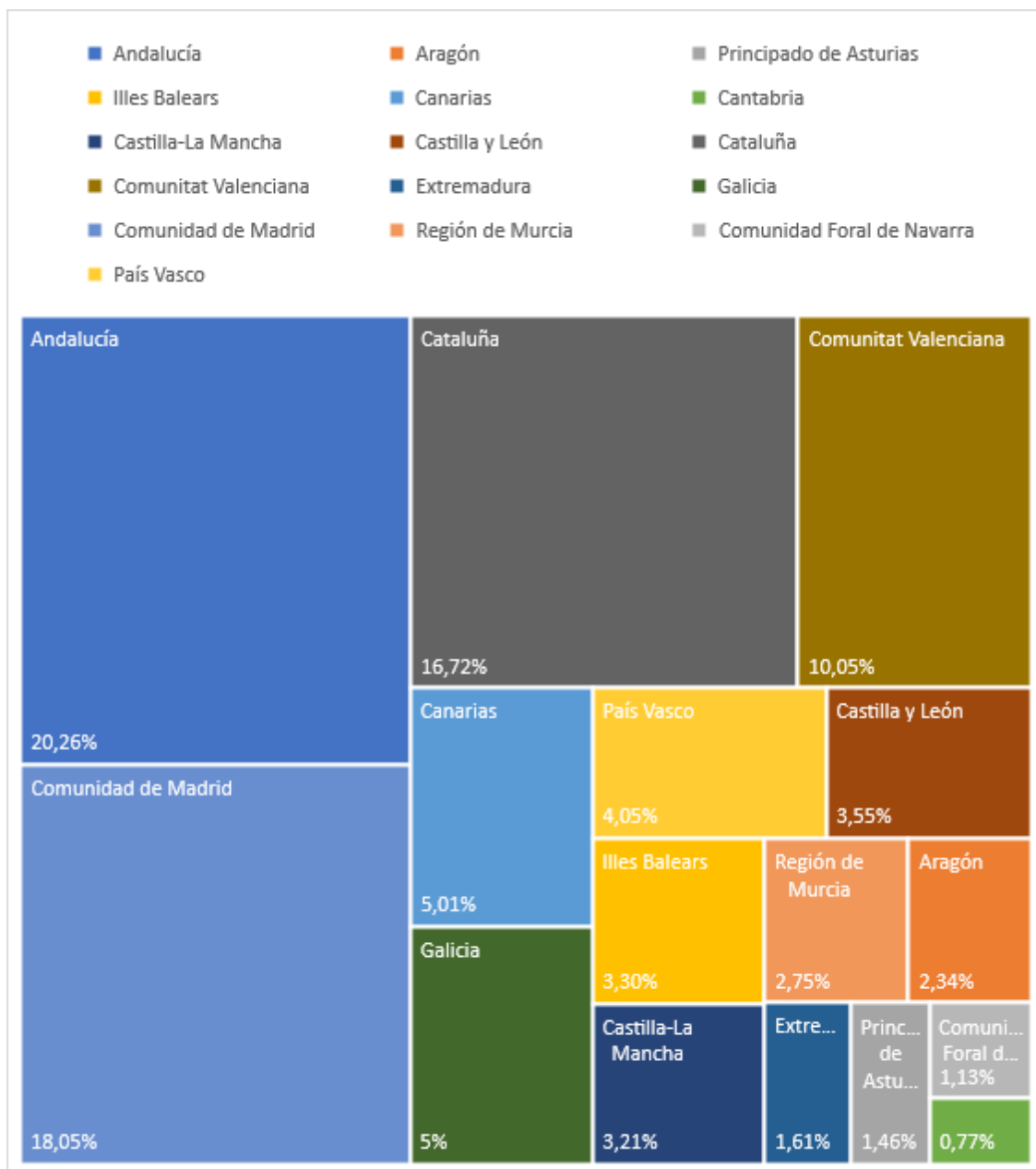


Ilustración 6. Porcentaje sobre el total de contratos de trabajo de las actividades relacionadas con la economía circular por comunidades autónomas en 2018. Fuente: Elaboración propia con datos extraídos del Observatorio de las Ocupaciones (2020).

Tras el análisis detallado de los contratos de trabajo en la economía circular por comunidades autónomas, resulta evidente la necesidad de fomentar políticas más inclusivas y regionalmente equilibradas para promover un desarrollo sostenible en todo el país. Con esta comprensión en mente, es crucial ahora dirigir nuestra atención hacia las expectativas y perspectivas de empleo en este sector emergente. El siguiente análisis y que nos dará fin a este apartado se centrará en las ocupaciones con mejores perspectivas de empleo, que nos permitirá identificar las áreas laborales más prometedoras dentro de la economía circular, proporcionando una visión integral de las oportunidades futuras y los posibles desafíos que se avecinan. Este análisis final servirá

como una conclusión al estudio del empleo en la economía circular, arrojando luz sobre los roles más demandados y las competencias necesarias para impulsar este modelo económico en España. Consideramos este último apartado interesante, ya que indica que, si combinamos las políticas de cambio climático con las de economía circular, se podrían llegar a generar hasta 400.000 empleos en España para 2030 (Club de Roma, 2017).

A continuación, en la Ilustración 7, observamos una distribución heterogénea de las ocupaciones relacionadas con la economía circular en España. Se aprecia que las categorías más representativas en términos de porcentaje sobre el total de empleos relacionados con la economía circular son los "Técnicos de mantenimiento" (12,30%), seguidos de cerca por los "Mecánicos de vehículos" (12,15%) y los "Operadores de maquinaria automatizada" (9,71%).

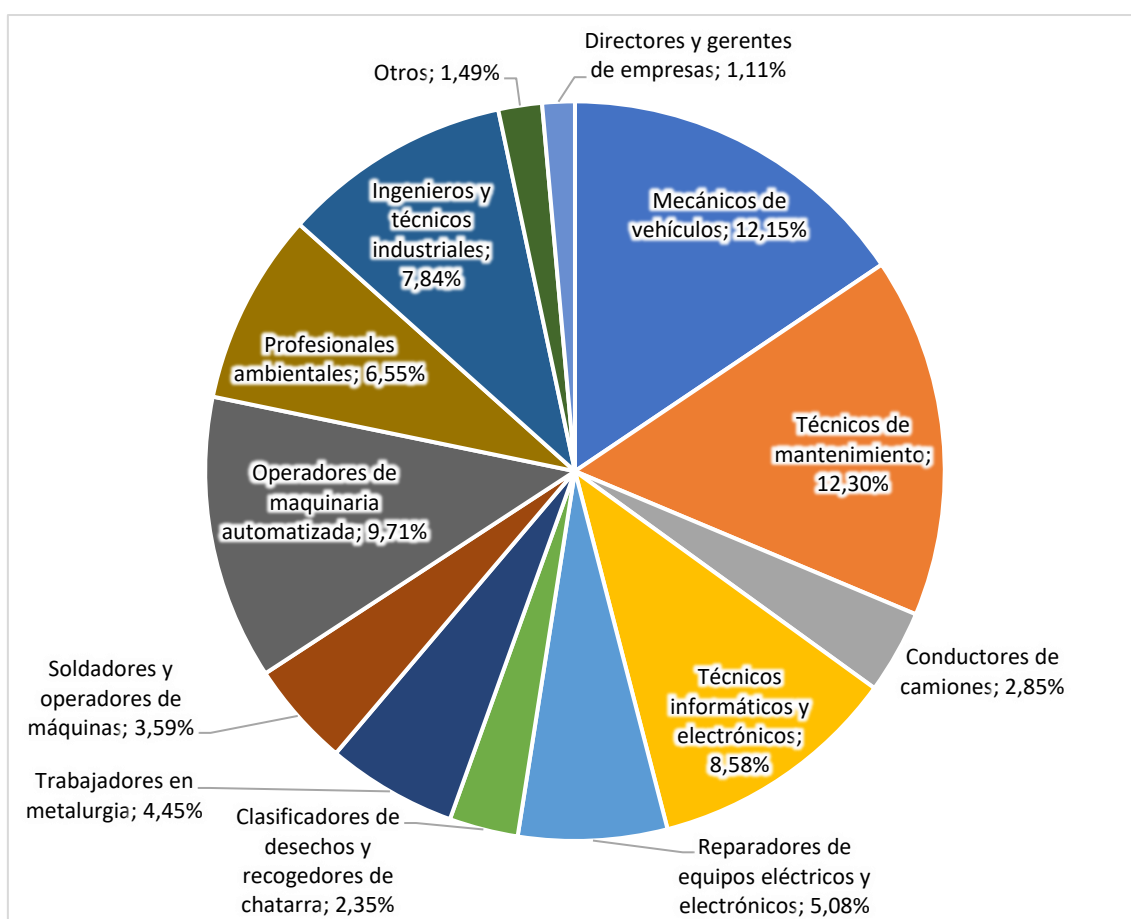


Ilustración 7. Categorías de ocupaciones relacionadas con la economía circular con mejores perspectivas de empleo en 2018-2019, distribuidas por su % del total. Elaboración propia con datos del Observatorio de las Ocupaciones (2020).

Una de las principales razones detrás de esta distribución puede ser la demanda creciente de habilidades técnicas y especializadas en mantenimiento y operación de maquinaria en el contexto de la economía circular. La transición hacia prácticas industriales más sostenibles y la

implementación de tecnologías avanzadas requieren personal capacitado para mantener y operar equipos especializados.

Por otro lado, la alta representación de los "Técnicos informáticos y electrónicos" (8,58%) puede atribuirse al papel cada vez más importante de la tecnología de la información y la electrónica en la gestión y optimización de procesos en la economía circular. La digitalización y la automatización son elementos clave para mejorar la eficiencia y reducir el desperdicio en las actividades relacionadas con la economía circular.

Es importante destacar la presencia significativa de "Profesionales ambientales" (6,55%), lo que refleja la creciente conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad y la gestión adecuada de los recursos naturales en las prácticas empresariales. Estos profesionales desempeñan un papel crucial en la formulación e implementación de políticas ambientales, así como en la supervisión del cumplimiento normativo y la evaluación de impacto ambiental.

Sin embargo, también observamos categorías con una representación relativamente menor, como "Directores y gerentes de empresas" (1,11%), lo que puede indicar una necesidad de mayor liderazgo y gestión estratégica en la promoción de prácticas empresariales sostenibles. La posible sobreestimación de la capacitación y la experiencia de los directivos actuales en lo que respecta a las prácticas de economía circular podría resultar un factor importante, ya que es posible que muchos de los líderes empresariales carezcan de la formación necesaria para comprender completamente los principios y las implicaciones de la economía circular (a la vista queda con la urgencia y problemas que han causado múltiples de ellas al medioambiente), lo que dificulta su adopción y promoción dentro de sus organizaciones.

Además, existe la dificultad inherente en mantener estos puestos de trabajo de alto nivel y costo para la empresa en un entorno empresarial cada vez más competitivo y sujeto a cambios rápidos. Los directores y gerentes enfrentan la presión de generar beneficios a corto plazo y pueden verse reacios a invertir en iniciativas de economía circular que pueden requerir cambios significativos en los procesos comerciales existentes y una inversión inicial sustancial.

Por otro lado, ser un director o gerente con una sensibilidad hacia la economía circular puede generar desafíos adicionales. Muchas empresas aún operan dentro de un modelo tradicional de negocio lineal y pueden encontrar difícil adaptarse a un enfoque más circular que priorice la sostenibilidad y la eficiencia en el uso de recursos. Los directores y gerentes que abogan por prácticas empresariales más sostenibles pueden enfrentar resistencia interna y externa, así como la necesidad de equilibrar los objetivos financieros con las consideraciones ambientales y sociales.

3.3. Impacto sectorial del empleo en la bioeconomía y la economía circular

A continuación, evaluaremos el impacto sectorial del empleo en la bioeconomía y la economía circular en España basándonos en una amplia gama de fuentes documentales que proporcionan una visión integral de la situación actual y las perspectivas futuras en estos ámbitos.

El empleo en la bioeconomía en España se distribuye de manera diversa entre varios subsectores. La agricultura y la industria alimentaria son los principales empleadores, representando conjuntamente más del 60% del total de empleos en la bioeconomía (Plataforma Tierra, 2020). En términos del valor añadido, el sector de la industria alimentaria genera más del 54% del valor añadido total de todos los sectores, seguido por el de la agricultura con un 22,7% del valor añadido al total. Resulta destacable que la industria alimenticia genere tal cantidad de valor añadido en relación con su menor porcentaje de trabajadores que el sector agrícola, lo cual puede señalar un margen de mejora en la generación de valor para este sector agrario dado que ocupa al 50% de los trabajadores totales (Plataforma Tierra, 2020).

Al realizar este desglose de la contribución de la bioeconomía por sectores en España (Ilustración 8) se observa, de una forma similar a la situación general europea, que los sectores tradicionales como el sector de la agricultura; que es el sector más relevante con cerca de 900.000 explotaciones y un 2,5% del PIB (Lainez-Andrés et al., 2020), seguido por el sector de la industria agroalimentaria (comida, bebida y tabaco) y biomasa, representan tres cuartas partes del empleo y dos terceras partes del valor total. Esto indica una especialización en sectores con menor valor añadido, siendo la agricultura menos productiva en términos de valor añadido que la industria agroalimentaria. En comparación con la UE, la industria química, farmacéutica y de bioplásticos tiene un peso proporcionalmente menor en España, aportando solo un 5,6% del valor añadido frente al casi 10% en la UE. La generación de bioelectricidad y biocombustibles líquidos también tiene una menor representación en España, con un 0,7% del valor añadido en bioeconomía, en comparación con el 1,2% europeo.

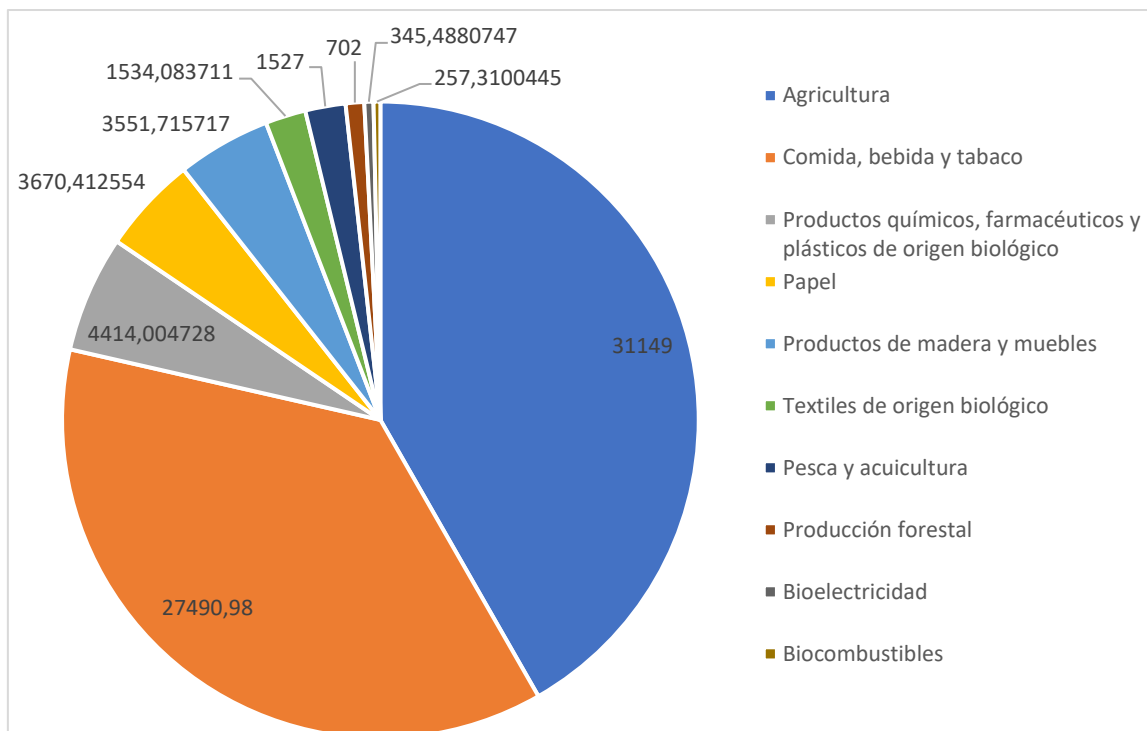


Ilustración 8. Valor añadido en millones de euros por sectores de la bioeconomía española en 2021. Elaboración propia con datos de Lasarte López et al. (2024).

Analizando la evolución del valor añadido por sectores bioeconómicos desde 2008 hasta 2017 (Ilustración 9), se observa una tasa de variación negativa en los años siguientes a la crisis económica de 2008 tanto en España como en la UE. Sin embargo, la recuperación en España fue más lenta. Mientras que la UE logró recuperar y superar los niveles de 2008 en 2011, España no alcanzó estos niveles hasta 2016. Aunque los datos de 2016 y 2017 muestran un crecimiento positivo en España, la tasa de crecimiento es notablemente inferior a la media europea. Estos datos subrayan la necesidad de intensificar los esfuerzos en los sectores bioeconómicos para que España pueda igualar el ritmo de crecimiento observado en la UE (Rozen et al., 2020).

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
España	-8,9	-4,4	-6,0	-9,6	-7,5	-7,1	-1,6	2,7	6,7
Europa	-7,2	-0,1	4,0	2,9	4,8	6,9	8,7	12,5	20,6

Ilustración 9. Comparativa de la tasa de la variación del valor añadido de la bioeconomía entre España y Europa. Elaboración propia a parti de datos de Rozen et al. (2020).

Para continuar con el análisis sectorial del empleo en la bioeconomía, vamos a observar y extraer cierta información al respecto del crecimiento en el empleo que ha acontecido en cada uno de los sectores previamente mencionados, a lo largo de los últimos años. La Ilustración 10 proporciona datos sobre el crecimiento del empleo en varios sectores relacionados con la

bioeconomía en España durante el período de 2008 a 2021. Entre los hallazgos más destacados, se observa un notable aumento del empleo en los sectores de bioelectricidad y biocombustibles, con incrementos del 76,8% y 61,4%, respectivamente. Estos sectores reflejan un impulso hacia fuentes de energía más sostenibles, posiblemente influenciado por políticas de energía renovable y una mayor conciencia ambiental en el país.

En contraste, los sectores tradicionales, como la agricultura, la pesca y acuicultura, así como la producción forestal, han experimentado disminuciones significativas en el empleo. Estos sectores, fundamentales en la economía española durante décadas, parecen enfrentar desafíos estructurales y económicos, que pueden incluir presiones competitivas, cambios en los patrones de consumo y la necesidad de adaptarse a estándares ambientales más rigurosos.

Además, se observa una tendencia a la baja en sectores como textiles de origen biológico, papel y la fabricación de productos de madera y muebles. Estos sectores, que históricamente han sido importantes para la economía española, muestran signos de declive, posiblemente debido a la competencia internacional y la necesidad de modernización para cumplir con estándares ambientales y de sostenibilidad.

Por otro lado, el crecimiento moderado se observa en sectores como productos químicos, farmacéuticos y plásticos de origen biológico, así como la industria de alimentos, bebidas y tabaco. Estos sectores muestran una demanda continua de productos bio-basados y pueden estar beneficiándose de la innovación tecnológica y las políticas de promoción de la sostenibilidad.

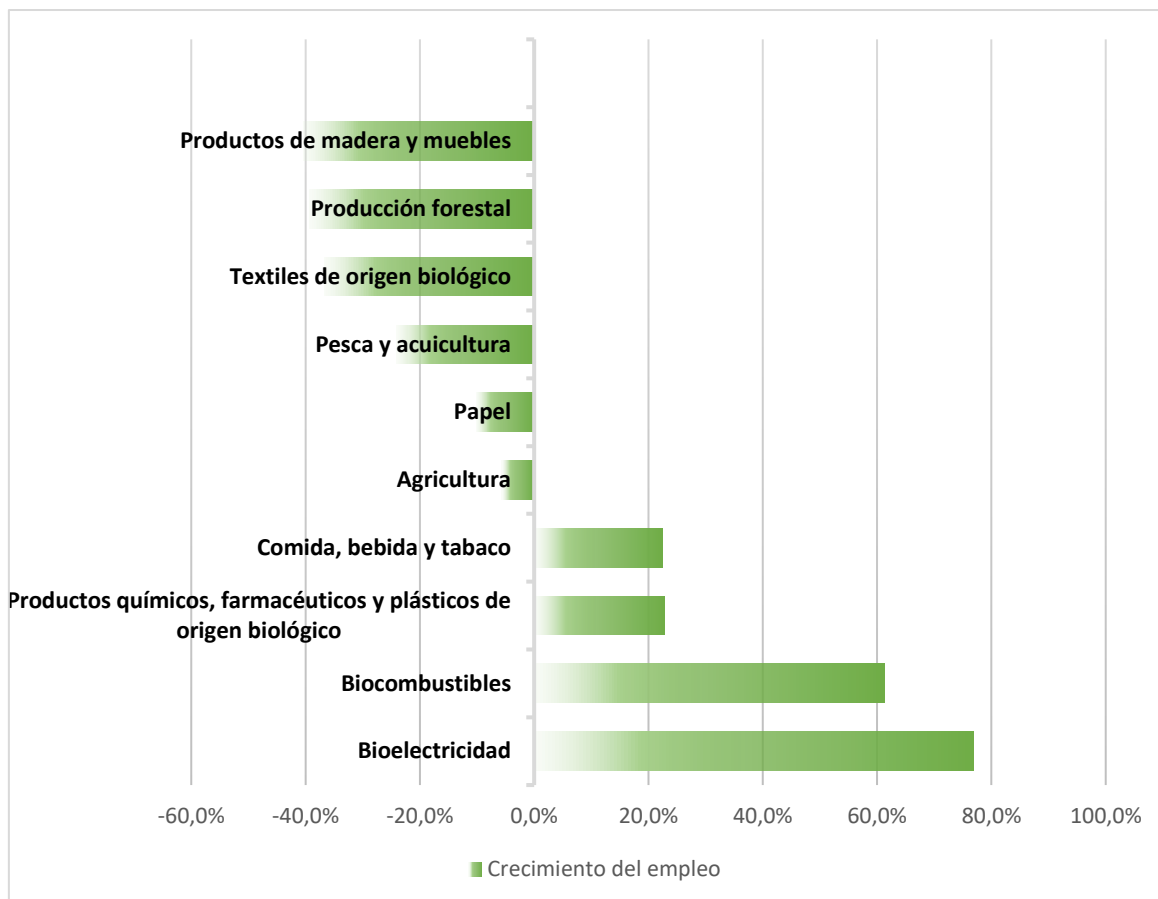


Ilustración 10. Crecimiento del empleo en % desde el año 2008 al 2021 en España de los sectores bioeconómicos. Fuente: Elaboración propia con datos de Lasarte López et al., (2022).

A continuación y basándonos en lo dispuesto en la Estrategia de España Circular 2030 mencionada, haremos hincapie en los 2 sectores que tienen un particular interés. El de la construcción, debido al gran impacto que tuvo la burbuja inmobiliaria en nuestro país y las economías familiares; y el del turismo, pues seguimos teniendo una dependencia muy alta de este sector en comparación con otros países europeos.

3.3.1. Sector de la construcción

A pesar de los efectos negativos derivados de la profunda crisis económica que afectó a España a partir de 2008, con un impacto especialmente significativo en el sector de la construcción que experimentó una notable reducción en su volumen de negocio en 2018 (135.009 millones de euros), este sector continúa representando actualmente el 6,5% del Producto Interno Bruto (PIB) del país. Además, destaca por ser responsable del 40% de los recursos utilizados, la generación del 40% de los residuos (superando la media de la Unión Europea) y la emisión del 35% de los gases de efecto invernadero (Consejo Económico y Social, 2016). Estos datos subrayan la importancia de abordar de manera prioritaria la sostenibilidad en el sector de la

construcción, promoviendo la adopción progresiva de tecnologías y prácticas que contribuyan a la economía circular.

Los residuos generados por la construcción y demolición se posicionan como una de las áreas críticas a nivel europeo, estimándose que representan entre el 25% y el 30% de los residuos en la Unión Europea (Comisión Europea, 2016). Existe un amplio potencial de mejora a través de técnicas de reciclado, aunque actualmente la tasa de reciclaje varía entre el 10% y el 90% en los Estados miembros, siendo uno de los principales desafíos la identificación, recolección y valorización adecuada de los materiales valiosos. Una gestión eficaz de los residuos de construcción y demolición, que incluya la separación y manipulación adecuada de los residuos peligrosos, puede aportar significativos beneficios en términos de sostenibilidad y calidad de vida. Asimismo, puede generar ventajas para la industria de la construcción y el reciclaje al aumentar la disponibilidad de materiales reciclados de construcción y demolición.

La Directiva 2008/98/CE sobre residuos ha buscado promover la valorización de los residuos de construcción y demolición mediante el establecimiento de un objetivo de valorización del 70% para el año 2020. En este sentido, la Comisión Europea ha publicado el Protocolo de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en la UE en septiembre de 2016, enmarcado en la Estrategia Construcción 2021 y la Comunicación de la Comisión sobre oportunidades para un uso más eficiente de los recursos en el sector de la construcción. Estas acciones buscan fortalecer la confianza en la gestión de los residuos de construcción y demolición, así como en la calidad de los materiales reciclados derivados de estas actividades (Comisión Europea, 2014).

En un enfoque posterior, la Directiva 2018/851/UE, que revisa la Directiva marco de residuos, ha impulsado la separación y clasificación de los materiales presentes en los residuos de construcción y demolición, lo que ampliará las posibilidades de uso y, en última instancia, la demanda. Este enfoque cerrará el ciclo de vida de los productos al fomentar el reciclaje y la reutilización, generando beneficios tanto ambientales como económicos.

En conclusión, el sector de la construcción en España enfrenta desafíos significativos en términos de sostenibilidad y eficiencia, con un potencial considerable para mejorar la gestión de los residuos, adoptar tecnologías avanzadas y promover prácticas más sostenibles. La implementación de medidas como la separación y clasificación de materiales, la valorización de residuos y la adopción de tecnologías innovadoras contribuirá no solo a la reducción de impactos ambientales, sino también al impulso de la economía circular en el sector de la construcción.

3.3.2. Sector turismo

España destaca como una potencia turística a nivel mundial, liderando el turismo vacacional y ocupando el segundo lugar en ingresos por turismo a nivel global, con 125.529 millones de euros en 2016. Además, se sitúa en el tercer puesto por número de turistas internacionales, con un total de 75,3 millones ese mismo año (World Economic Forum, 2017). España encabezó la competitividad turística mundial en 2016 y 2017, siendo este sector un importante motor económico que representa el 11,2 % del PIB y el 13 % del empleo en el país. Contribuye significativamente al superávit de la balanza exterior, reduciendo el déficit comercial en 54,5 miles de millones de euros. El sector turístico español, principalmente compuesto por pequeñas y medianas empresas, cuenta con más de 270.600 empresas en la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE) Hostelería. Según el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de España (Secretaría de Estado de Turismo, 2019), en el cuarto trimestre de 2019, el sector turístico empleaba a 2.412.694 trabajadores activos, un aumento del 4,6 % respecto al año anterior. Además, las agencias de viajes y operadores turísticos emplean a 64.676 personas.

El turismo español se ha consolidado como una industria sólida, con una posición de liderazgo internacional y un gran potencial de crecimiento futuro, lo que constituye su principal valor diferenciador y ventaja competitiva. Sin embargo, el sector turístico se desarrolla en un entorno económico globalizado, caracterizado por una gran incertidumbre y profundos cambios, en el que se vislumbran nuevas tendencias y desafíos.

Ante este escenario, el Consejo Español de Turismo acordó llevar a cabo un amplio proceso de revisión estratégica del sector para hacer frente a los retos y tendencias emergentes. Este proceso se materializó en el Plan del Turismo Español Horizonte 2020, basado en el principio de liderazgo compartido. Este plan supone el inicio de un conjunto de actuaciones que las administraciones turísticas y los empresarios del sector desarrollarán desde el compromiso con el medio ambiente, el impulso a las nuevas tecnologías y la consideración de las personas como el principal activo del sector turístico español.

El entorno en el que opera el sector turístico ha sido significativamente impactado por la crisis del COVID-19. Por consiguiente, las medidas contempladas en el Plan Horizonte 2020 necesitarán ser reevaluadas y ajustadas para afrontar el severo impacto generado en la industria por la pandemia. No obstante, los desafíos a los que se enfrenta el sector a medio y largo plazo no han cambiado. Aspectos como la eficiencia energética y el cambio climático están cada vez más presentes en las agendas del turismo.

Para promover la reconversión del turismo en España hacia un modelo circular, desde el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) y la Secretaría de Estado de Turismo se han propuesto diversas iniciativas, como el Plan de Impulso al Medio Ambiente (PIMA) para la rehabilitación energética de instalaciones hoteleras, un registro de huella de carbono y proyectos de absorción de CO₂, además de un acuerdo con el Instituto Técnico Hotelero (ITH) para desarrollar un "Modelo de sostenibilidad turística y planes de mejora" en los establecimientos hoteleros.

Otra muestra de la alta relevancia que los datos arrojan del sector turístico en nuestro país, nos encontramos con que el Ministerio de Industria y Turismo ha elaborado la "Guía Práctica para la aplicación de la Economía Circular en el sector turístico en España" (Secretaría de Estado de Turismo, 2022). Esta guía analiza la creciente relevancia de la economía circular tanto para la economía en su conjunto como para el sector turístico en particular. Destaca los beneficios que esta estrategia puede aportar al sector, como la reducción de costos para las empresas, el fortalecimiento de su reputación y el impacto positivo en el bienestar social.

En este sentido, identificamos que las principales palancas que impulsan la adopción de la economía circular en el sector turístico español se encuentran la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, el Acuerdo de París sobre el cambio climático, el Pacto Verde Europeo, el Plan de Acción de Economía Circular de la Unión Europea 2020 y el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, entre otras iniciativas relevantes.

Dentro de las medidas de economía circular propuestas para el sector turístico, se incluyen acciones como la reducción del consumo de energía y recursos no renovables, la generación de energía a partir de fuentes renovables, la preferencia por productos reciclados, el uso de productos locales y de temporada, así como la minimización de la generación de residuos en las instalaciones turísticas.

Además, se plantea la implementación de estrategias para reducir al mínimo los residuos plásticos, la gestión eficiente del agua y la ejecución de proyectos de construcción o renovación que faciliten la reutilización y el reciclaje de materiales, contribuyendo así a la promoción de prácticas más sostenibles y responsables en el sector turístico.

3.4 Economía circular en las PYMES

La economía circular representa un cambio de paradigma en la manera en que las empresas, incluidas las pequeñas y medianas empresas (PYMES), gestionan los recursos y los residuos. Este modelo económico, que se centra en mantener el valor de los productos, materiales y recursos

en la economía durante el mayor tiempo posible, ofrece numerosas oportunidades para las PYMES, no solo en términos de sostenibilidad sino también en competitividad y crecimiento económico.

Las PYMES, que constituyen una parte significativa del tejido empresarial en España (un 99,8% de las empresas españolas), representando algo más del 62% del Valor Añadido Bruto y un 66% del empleo empresarial total (Tactio, 2023), por lo que juegan un papel crucial en la transición hacia una economía circular. Estas empresas, por su flexibilidad y capacidad de adaptación, están en una posición con cualidades únicas para implementar prácticas de economía circular que pueden traducirse en beneficios económicos y ventajas competitivas. En este apartado nos centraremos en analizar cómo las PYMES españolas están adoptando prácticas de economía circular, destacando los principales desafíos y oportunidades que enfrentan en este proceso.

La adopción de prácticas de economía circular permite a las PYMES reducir los costes operativos mediante la optimización del uso de materiales y la minimización de residuos. Por ejemplo, el reciclaje y la reutilización de materiales pueden disminuir la dependencia de materias primas costosas y escasas. Además, la implementación de procesos eficientes y sostenibles puede mejorar la productividad y reducir el impacto ambiental.

3.4.1. Implementación de la Economía Circular en las PYMES

Las PYMES españolas muestran un creciente interés por la economía circular, aunque el grado de implementación varía según el sector y el tamaño de la empresa. Según una encuesta realizada en 2020 por la Cámara de Comercio de España (2021), aproximadamente tres de cada cinco PYMES utilizan materias primas secundarias o recicladas en sus procesos productivos. Este uso es particularmente elevado en la industria, donde el 72,3% de las empresas declara emplear estos materiales, seguido por la hostelería (61,1%) y el comercio (59,8%).

El uso de materias primas secundarias no solo responde a un compromiso con la sostenibilidad, sino también a razones económicas. Las empresas encuentran rentable reintroducir materiales reciclados en sus ciclos productivos, transformando un coste de gestión de residuos en una oportunidad de mercado. Sin embargo, el porcentaje de uso de estas materias sigue siendo relativamente bajo en términos absolutos, con un 10,2% en 2019, similar al promedio de la Unión Europea (Cámara de Comercio de España, 2021).

Por otro lado, la Comisión Europea (2020) ha destacado la adopción de una política económica adecuada para este proceso de implementación, mediante múltiples instrumentos financieros que brinda la UE, entre los que se encuentran garantías a las PYMES que desde 2021 se movilizan financiaciones privadas en apoyo a la economía circular.

Además, la Fundación Ellen MacArthur (2020) destaca que la economía circular puede crear oportunidades de negocio por un valor de hasta 4,5 billones de dólares a nivel mundial para 2030, beneficiando particularmente a las pequeñas y medianas empresas que son capaces de innovar y adaptarse rápidamente a nuevos modelos de negocio.

3.4.2. Barreras y desafíos de las PYMES para la adaptación a una economía circular

A pesar de los beneficios potenciales, las PYMES enfrentan varios desafíos al adoptar modelos de economía circular (Ilustración 11). Entre las principales barreras se encuentran la falta de conocimiento y formación sobre prácticas circulares, la percepción de altos costes iniciales y la dificultad para acceder a financiación adecuada. Además, la falta de infraestructuras adecuadas y la necesidad de cambiar los comportamientos de los consumidores pueden complicar la implementación de estrategias circulares. Muchas empresas no están familiarizadas con los beneficios potenciales de la economía circular ni con las mejores prácticas para implementarla eficazmente. De hecho, conocemos que un abrumador 54% de las PYMES desconocen siquiera lo que es la economía circular (Mapfre y Cámara de comercio, 2020), siendo las empresas de menos de 50 trabajadores las que muestran un desconocimiento mayor sobre el tema.

Asimismo, el acceso a la financiación sigue siendo un obstáculo, ya que muchas PYMES tienen dificultades para asegurar fondos para proyectos de sostenibilidad debido a la percepción de riesgo asociado.

El aspecto económico es un factor crucial, ya que las altas inversiones iniciales, la falta de recursos financieros y el coste económico de las medidas son frecuentemente citados como obstáculos en la implementación de la economía circular. En este sentido, las ayudas económicas y subsidios son consideradas por las PYMES como la opción principal para optimizar el uso de recursos, un componente esencial para la circularidad en el proceso productivo.

En este marco, el acceso a ayudas y financiación se presenta como una barrera significativa. Las PYMES, debido a su tamaño, enfrentan mayores dificultades en comparación con las grandes empresas para obtener financiación. Su capacidad limitada para generar liquidez y las garantías a las que pueden acceder establecen una barrera considerable en un sector financiero español poco comprometido con el sector productivo. Por tanto, en general, las PYMES se benefician menos de las ayudas, programas y políticas públicas orientadas a la mejora ambiental, lo que hace que el sector público sea el principal proveedor de financiación.

Además, es importante señalar que la carga administrativa y la complejidad de ciertos trámites burocráticos, junto con los costes económicos asociados, como en el caso del acceso a

subvenciones y financiación, pueden constituir una barrera significativa para promover la sostenibilidad en las PYMES (Ecoembes, 2023).

Dificultades más frecuentemente señaladas por las PYMES en los catálogos de buenas prácticas de economía circular.			
Carga administrativa	Falta de incentivos	Falta de infraestructura circular/barreras técnicas o logísticas	Acceso a la financiación
Altas inversiones iniciales	Estructuras organizativas	Acceso a información relevante y evaluaciones aplicables	Cooperación con las autoridades
Bajo retorno de la inversión	Procesos que requieren mucho tiempo	Reconocimiento de subproductos o materias primas secundarias	Proceso complejo

Ilustración 11. Dificultades de las PYMES al adoptar modelos de economía circular. Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de transición ecológica y reto demográfico (2021).

Para superar estas barreras, es esencial contar con políticas y programas de apoyo que faciliten la transición hacia una economía circular. Las iniciativas gubernamentales, los programas de formación y los incentivos económicos pueden desempeñar un papel crucial en este proceso. Por ejemplo, el "Plan de Acción para la Economía Circular" del Gobierno de España incluye medidas específicas para apoyar a las PYMES, como la financiación de proyectos de innovación circular, el fomento de la colaboración entre empresas y centros de investigación, y la creación de redes de conocimiento y buenas prácticas.

Destacamos el acceso al crédito como elemento crucial para el desarrollo de la economía circular en el tejido de las PYMES españolas, pues dinamiza los procesos de inversión e innovación de la producción. Encontramos a este respecto un caso particular en el modelo desarrollado en la industria de Euskadi, el cual cuenta con un sistema industrial dominado por la PYME y la microempresa, pero apoyado por las grandes empresas que atraen la red de proveedores (Ecoembes, 2023). Este sistema cuenta con una fuerte estructura de apoyo público a nivel financiero como tecnológico, que facilita la capacidad de adaptarse a estas pequeñas empresas, así como acercarlas a niveles de competitividad más dentro del conjunto.

También se han desarrollado más iniciativas a nivel regional y local que proporcionan apoyo técnico y financiero a las PYMES. El programa "Circular Economy Hotspot" en Cataluña, por ejemplo, ofrece asesoramiento personalizado y acceso a una red de expertos en economía circular. Este programa ha ayudado a numerosas PYMES a identificar oportunidades de mejora

y a implementar soluciones innovadoras que no solo reducen el impacto ambiental, sino que también mejoran la competitividad y la rentabilidad de las empresas (Agència de Residus de Catalunya, 2021).

4. Impacto de la bioeconomía y la economía circular en la sostenibilidad

El impacto de la bioeconomía y la economía circular en la sostenibilidad es un tema crucial a la hora de evaluar el potencial de estos modelos económicos emergentes. Estos modelos económicos no solo contribuyen a la conservación del medio ambiente y la mitigación del cambio climático, sino que también promueven la justicia social y el crecimiento económico sostenible. La transición hacia una bioeconomía y una economía circular en España tiene el potencial de crear un futuro más resiliente y equitativo, donde los recursos se gestionen de manera eficiente y los beneficios del crecimiento económico se distribuyan de manera justa.

Por tanto, esta sostenibilidad puede abordarse desde sus tres dimensiones: ambiental, social y económica, que en este apartado desglosaremos (Fernández & Gutiérrez, 2013). En apartados anteriores del trabajo ya se han abordado la sostenibilidad económica de estos modelos, a través del análisis del empleo y la actividad económica de estas actividades, lo que está directamente vinculado con el ODS 8 “Trabajo decente y crecimiento económico”. Por ello, este apartado se va a centrar en estudiar los otros dos ámbitos de la sostenibilidad: ambiental y social.

4.1. Sostenibilidad ambiental

Las prácticas abordables desde bioeconomía y la economía circular resultan fundamentales en la construcción de un futuro más sostenible desde el punto de vista ambiental. Estos modelos promueven el uso eficiente y responsable de los recursos naturales, la reducción de residuos y la mitigación del cambio climático. La bioeconomía, al centrarse en el aprovechamiento de recursos biológicos renovables, permite reducir la dependencia de combustibles fósiles y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

La adopción de prácticas de economía circular puede reducir significativamente la presión sobre los recursos naturales y disminuir la huella ecológica de la producción y el consumo. Mediante el reciclaje, la reutilización y la valorización de residuos, se minimiza el impacto ambiental asociado a la extracción de recursos y la generación de desechos (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2017). Además, la implementación de tecnologías limpias y procesos industriales sostenibles en la bioeconomía, como la biorrefinería y la bioenergía, contribuye a la conservación de la biodiversidad y la restauración de ecosistemas degradados.

Un ejemplo destacado es el proyecto de restauración de suelos agrícolas mediante el uso de “biochar”, un subproducto de la bioenergía, que no solo mejora la fertilidad del suelo, sino que también secuestra carbono, ayudando a combatir el cambio climático (Monitor de Geoingeniería, 2021).

En la práctica, estos enfoques integran la gestión sostenible de recursos biológicos con la economía circular, promoviendo la utilización de residuos orgánicos y subproductos para la generación de nuevos productos y energía. Esto no solo reduce la dependencia de materiales no renovables, sino que también contribuye a la creación de sistemas de producción más sostenibles y resilientes. La economía circular, por tanto, no solo minimiza los impactos negativos sobre el medio ambiente, sino que también promueve la innovación en la gestión de recursos, creando un ciclo de retroalimentación positiva en la economía (Fundación Ellen MacArthur, 2015).

Las prácticas sostenibles analizadas en este apartado son fundamentales para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, en particular los relacionados con la producción y consumo responsables (ODS 12), la acción por el clima (ODS 13), la vida de ecosistemas terrestres (ODS 15), y el agua limpia y saneamiento (ODS 6). La utilización eficiente de los recursos naturales y la reducción de residuos promovidas por estos enfoques son cruciales para mitigar el cambio climático y preservar la biodiversidad. Además, la implementación de tecnologías limpias y procesos industriales sostenibles contribuye significativamente a estos objetivos.

4.2. Sostenibilidad social

La sostenibilidad social en el contexto de la bioeconomía y la economía circular es crucial para asegurar que los beneficios de estos modelos económicos sean ampliamente compartidos y contribuyan al bienestar de todas las comunidades. Estos enfoques no solo buscan la eficiencia y la reducción del impacto ambiental, sino que también se centran en aspectos como la equidad, la salud, la seguridad y la inclusión social.

Los impactos sociales de la bioeconomía y la economía circular han sido menos comprendidos en comparación con sus impactos ambientales. A menudo, los métodos de sostenibilidad social aplicados son locales en su alcance y carecen de una perspectiva de ciclo de vida. Evaluando la prioridad en los enfoques globales y locales de la evaluación de sostenibilidad social conocemos que los principales problemas sociales en la bioeconomía estaban relacionados con la salud y la seguridad y la desigualdad de género, con gran parte de los impactos ocurriendo fuera del sector forestal y de las fronteras nacionales. En contraste, las opiniones de los actores locales sobre la

sostenibilidad social se centraron principalmente en las condiciones locales, el empleo y la cooperación entre empresas (Mattila et al., 2018).

Nos encontramos entonces con que la mayoría de las investigaciones sobre bioeconomía se han centrado en aspectos tecnológicos, químicos y biológicos, sin prestar suficiente atención a las cuestiones socioeconómicas específicas. Existe una carencia de estudios en profundidad desde las ciencias sociales que analicen los desafíos y oportunidades de la bioeconomía en términos sociales y económicos.

Los pocos estudios disponibles desde las ciencias sociales se han enfocado principalmente en sectores específicos como la energía, la agricultura, los residuos y la gestión forestal. Temas como la sostenibilidad de las bioenergías, la seguridad alimentaria, la simbiosis industrial y la gobernanza han recibido algo más de atención.

En general, la evaluación de los impactos positivos y negativos de la bioeconomía y sus implicaciones para las sociedades ha sido escasamente estudiada hasta el momento. La mayoría de las contribuciones desde las ciencias sociales son de carácter teórico y no profundizan en análisis detallados de sectores o biorrecursos concretos (Sanz-Hernández et al., 2019).

Además, la transición hacia estos modelos económicos puede fomentar la colaboración y la cooperación entre diferentes actores, como empresas, comunidades locales y organizaciones no gubernamentales. Esta cooperación es esencial para el desarrollo de soluciones innovadoras que aborden los desafíos sociales y ambientales de manera integrada. La participación activa de las comunidades locales en proyectos de bioeconomía y economía circular puede asegurar que las iniciativas sean más receptivas a las necesidades y prioridades locales, fortaleciendo así la resiliencia y la capacidad de adaptación de estas comunidades.

Por último, destacar que la integración de la sostenibilidad social en la bioeconomía y la economía circular está directamente vinculada con varios ODS. Por ejemplo, la promoción de la salud y el bienestar (ODS 3), la igualdad de género (ODS 5), el trabajo decente y el crecimiento económico (ODS 8), y la reducción de las desigualdades (ODS 10) son aspectos críticos que estos modelos económicos pueden abordar. Estas vinculaciones subrayan la importancia de abordar los desafíos sociales junto con los ambientales, creando una economía que no solo sea verde, sino también inclusiva y justa.

5. Retos de la bioeconomía y la economía circular

5.1. Innovación y empleo en la bioeconomía y economía circular

En esta sección, nos adentraremos en la importancia de la innovación en el empleo surgido de la bioeconomía y la economía circular en España a través de la exploración de diversas fuentes que nos ayudarán a obtener una visión amplia y detallada de estos aspectos clave para lograr un desarrollo sostenible.

La innovación se erige como un pilar esencial en el desarrollo de la bioeconomía y la economía circular. Ambos paradigmas, centrados en la sostenibilidad y la eficiencia en el uso de recursos, demandan un replanteamiento de los modelos tradicionales de producción y consumo. La capacidad de innovar no solo abre nuevas oportunidades de negocio, sino que también es crucial para la creación de empleos de calidad que respondan a las necesidades de una economía en transformación.

Según UGT (2022), los sectores relacionados con la gestión sostenible de recursos y la economía circular son motores de innovación y creación de empleo en España. En concreto, este informe estima que la bioeconomía y la economía circular pueden representar una parte significativa del PIB español para el año 2030, con la bioeconomía proyectada a representar hasta el 10% del PIB y la economía circular generando hasta 200.000 empleos adicionales en sectores como la gestión de residuos. Estos datos subrayan la importancia de fomentar la innovación y la colaboración entre los sectores público y privado para aprovechar plenamente el potencial de estos modelos económicos sostenibles.

Por otro lado, concordamos con la importancia que destaca la UE sobre la necesidad de adaptar estrategias y objetivos para maximizar el impacto de la bioeconomía en la economía circular y en las prioridades europeas globales. Resulta un papel crucial el que juega la bioeconomía en la transición hacia un modelo económico más sostenible y se resalta la importancia de la investigación e innovación, el desarrollo de nuevas cadenas de valor y la participación de las partes interesadas para impulsar la creación de empleo y la competitividad (Comisión Europea, 2018).

5.1.1. Innovación y Creación de Empleo.

La bioeconomía y la economía circular dependen de avances tecnológicos y metodológicos para maximizar la utilización de recursos biológicos y minimizar los residuos. Innovaciones en biotecnología, química verde, reciclaje avanzado y diseño de productos sostenibles están en el núcleo de estas transformaciones. La integración de tecnologías como la inteligencia artificial,

el Internet de las Cosas (IoT) y la biología sintética permite la optimización de procesos y la creación de nuevos productos y servicios que son tanto económicos como ecológicamente viables (World Economic Forum, 2024).

En el contexto de la bioeconomía, las innovaciones en la producción de bioplásticos, biocombustibles y biomateriales están creando nuevas cadenas de valor y fomentando la sostenibilidad. Por ejemplo, la utilización de residuos agrícolas y forestales para producir biocombustibles y biomateriales no solo reduce la dependencia de recursos fósiles, sino que también genera oportunidades de empleo en áreas rurales, impulsando así el desarrollo regional.

En cuanto a la economía circular, innovaciones en el diseño de productos para facilitar su reparación, reutilización y reciclaje son fundamentales. La economía circular también promueve modelos de negocio basados en la economía de servicios, donde se prioriza el acceso sobre la propiedad, reduciendo así el consumo de recursos y creando nuevos roles laborales en servicios de mantenimiento y gestión de ciclo de vida de productos (EAE Business School, 2022).

5.1.2. Proyectos e Iniciativas Regionales, casos de éxito y ejemplos prácticos.

España ha sido testigo de diversos casos de éxito en la implementación de proyectos innovadores en la bioeconomía y la economía circular.

El proyecto “INBE”C en Castilla y León, como se describe en el informe de la Junta de Castilla y León (Consejería de Economía y Hacienda, 2023), destaca la apuesta por potenciar la bioeconomía y la economía circular como motores de innovación y modernización del tejido empresarial en la región. Este proyecto ha permitido identificar recursos y agentes en estos sectores, fomentar la cooperación transfronteriza y desarrollar proyectos de I+D+i que generan nuevas industrias y actividades económicas, incrementando la diversificación y la presencia en nuevos mercados. Estas iniciativas regionales reflejan el impulso hacia la innovación y la creación de empleo en sectores emergentes como la bioeconomía y la economía circular.

Contamos también, por ejemplo, con el proyecto “BIOSUR” en Andalucía, que se centra en la producción de bioplásticos a partir de residuos agrícolas, ha generado empleos locales y ha fomentado la sostenibilidad en la región. Otro caso digno de mención se trata de la iniciativa “Ecoembes” en la Comunidad de Madrid, que promueve el reciclaje de envases y la economía circular, ha creado numerosos puestos de trabajo en la cadena de gestión de residuos y reciclaje. En el ámbito de la biotecnología, empresas como “BioTech Foods” están innovando en la producción de carne cultivada, lo cual no solo tiene el potencial de transformar la industria

alimentaria, sino que también abre nuevas oportunidades de empleo en biotecnología, ingeniería y marketing sostenible (Simón-Ruiz, 2022).

Por último, la iniciativa de la UE, AEI-Agri, que promueve la innovación en productividad y sostenibilidad agrícolas, es un ejemplo claro de cómo las inversiones en investigación y desarrollo pueden impulsar la creación de empleo (Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación, 2014). A través de ayudas para el desarrollo rural y la cooperación en proyectos innovadores, así como mediante la financiación de proyectos multi-actor en el marco de programas de investigación europeos, se busca estimular la colaboración entre diversos actores del sector. Este enfoque de "innovación abierta" fomenta el desarrollo de soluciones adaptadas a las necesidades específicas de los agricultores y silvicultores, al tiempo que promueve la colaboración entre diferentes partes interesadas a lo largo de toda la cadena de suministro.

5.1.3. Desafíos y oportunidades de la innovación.

A pesar de los avances, existen desafíos significativos en la promoción de la innovación y la creación de empleo en la bioeconomía y la economía circular. Uno de los principales obstáculos es la necesidad de un marco regulatorio más dotado de recursos que permitan el apoyo a la innovación y facilite la transición hacia modelos de negocio sostenibles. Las políticas públicas deben estar alineadas con los objetivos de sostenibilidad y deben proporcionar incentivos para la inversión en I+D y la adopción de tecnologías limpias.

Además, la falta de financiación para proyectos innovadores puede limitar la capacidad de las empresas, especialmente las PYMEs, para desarrollar y escalar soluciones sostenibles. La colaboración entre el sector público y el privado es esencial para superar estas barreras y fomentar un ecosistema de innovación robusto.

La formación y capacitación también juegan un papel crucial, la cual trataremos en el siguiente apartado. Es necesario un firme compromiso de proporcionar una educación de calidad y actualizada que prepare a los trabajadores para los empleos del futuro. La creación de programas de formación específicos y la promoción de habilidades interdisciplinarias son fundamentales para asegurar que la fuerza laboral pueda adaptarse a las demandas de la bioeconomía y la economía circular.

La innovación es un motor clave para la creación de empleo y la sostenibilidad en la bioeconomía y la economía circular. España, al adoptar una estrategia proactiva en la promoción de la I+D y la colaboración entre diferentes sectores, como ya hemos evaluado previamente a través de múltiples estrategias e iniciativas, puede posicionarse como un líder en estos campos

emergentes. Los ejemplos de éxito y los proyectos ya en marcha muestran el potencial para generar empleos de calidad y fomentar el desarrollo regional sostenible.

5.2. Formación y capacitación para el empleo en la bioeconomía y economía circular.

La transición hacia una economía más sostenible y eficiente en el uso de recursos, tal como lo promueven la bioeconomía y la economía circular, requiere una transformación no solo en las prácticas empresariales y políticas públicas, sino también en la formación y capacitación de la fuerza laboral. La formación y capacitación de los trabajadores es un aspecto fundamental para impulsar el empleo en estos sectores emergentes en España. Diversas fuentes documentales subrayan la importancia de desarrollar programas educativos y de formación profesional que preparen a la fuerza laboral para los empleos del futuro en estos sectores emergentes.

La bioeconomía y la economía circular están impulsadas por innovaciones en biotecnología, gestión de recursos naturales, reciclaje y diseño de productos sostenibles, entre otros. Ambos enfoques requieren conocimientos interdisciplinarios y habilidades técnicas específicas. La formación y capacitación en estos campos son esenciales para dotar a la fuerza laboral de las competencias necesarias para enfrentar los desafíos ambientales y aprovechar las oportunidades económicas que surgen de estos nuevos modelos económicos (UGT, 2022).

Consideramos un aspecto crucial e indispensable para un coherente progreso la formación continua y el aprendizaje a lo largo de la vida para garantizar la empleabilidad de los trabajadores en un contexto de transición hacia una economía más sostenible y circular (OIT, 2012). Debemos enfatizar en la necesidad de políticas activas de empleo que promuevan la recualificación y el desarrollo de competencias adaptadas a las demandas cambiantes del mercado laboral. En esta línea, se destacan áreas de capacitación como la gestión de recursos biológicos, el diseño de productos circulares, la logística inversa, la innovación sostenible y multitud de ramas de empleo que hemos previamente analizado en apartados anteriores donde encontrábamos en todas ellas una creciente empleabilidad.

5.2.1. Iniciativas de formación en España

España ha adoptado diversas iniciativas para promover la formación en bioeconomía y economía circular. El “Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos 2016-2022 (PEMAR)” y la Estrategia Española de Bioeconomía Horizonte 2030 previamente comentada, son ejemplos de políticas que incluyen componentes educativos y formativos. Además, programas como el “Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)” y el “Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020” también subrayan la importancia de la capacitación en sostenibilidad.

Diversas universidades y centros de formación profesional en España han comenzado a ofrecer programas específicos en bioeconomía y economía circular. Estos incluyen grados y postgrados en ingeniería ambiental, biotecnología, ciencias ambientales y gestión de residuos. Por ejemplo, la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de Barcelona han desarrollado cursos y programas de investigación centrados en la bioeconomía y la economía circular, alineados con las necesidades del mercado laboral. Asimismo, el "Plan de Economía Circular y Bioeconomía 2024" del País Vasco contempla la creación de programas de formación profesional y universitaria orientados a las necesidades del mercado laboral en sectores bioeconómicos y circulares.

5.2.2. Desafíos y oportunidades de la formación

A pesar de los avances, la formación en bioeconomía y economía circular enfrenta varios desafíos. Uno de los principales obstáculos es la integración de estos conceptos en los currículos existentes. Muchas instituciones educativas todavía operan bajo modelos tradicionales que no abordan suficientemente la interdisciplinariedad y la innovación necesarias para la economía circular y la bioeconomía (Jiménez, 2024).

Otro desafío significativo es la actualización constante de los programas de formación para mantenerse al día con los rápidos avances tecnológicos y las nuevas regulaciones ambientales. Esto requiere una colaboración estrecha entre el sector educativo, las industrias y el gobierno para asegurar que los programas de formación estén alineados con las necesidades reales del mercado laboral.

Además, la percepción y el valor de estas nuevas áreas de estudio y empleo deben ser promovidos activamente para atraer a estudiantes y profesionales. La falta de conocimiento y la escasez de ejemplos de éxito en el ámbito laboral pueden limitar el interés en estas áreas, lo que a su vez puede ralentizar el desarrollo de una fuerza laboral capacitada.

A pesar de los desafíos, la formación y capacitación en bioeconomía y economía circular presentan numerosas oportunidades. La creciente demanda de productos y servicios sostenibles está creando nuevos mercados y, con ello, nuevas oportunidades de empleo. La adopción de prácticas de economía circular puede conducir a la creación de empleos en sectores como el reciclaje, la reparación y reutilización de productos, la agricultura sostenible, y la biotecnología.

El fomento de programas de formación dual, que combinan educación teórica con experiencia práctica en empresas, puede ser una estrategia efectiva para cerrar la brecha entre la educación

y el mercado laboral. Estos programas permiten a los estudiantes adquirir habilidades prácticas y conocimientos aplicados directamente en el entorno laboral, mejorando así su empleabilidad.

Asimismo, las plataformas de aprendizaje en línea y los cursos masivos abiertos en línea (MOOCs) ofrecen oportunidades para que una audiencia más amplia acceda a la formación en bioeconomía y economía circular. Estas herramientas permiten la actualización constante de los contenidos y la flexibilidad para que los profesionales puedan formarse de acuerdo con su propio ritmo y disponibilidad.

En conclusión, resulta indiscutible que la formación y capacitación en bioeconomía y economía circular son pilares fundamentales para la transición hacia un modelo económico más sostenible y resiliente. España, alineada con los objetivos de la Unión Europea, ha iniciado varios programas e iniciativas como hemos observado para fomentar esta capacitación, aunque aún enfrenta desafíos significativos en la integración curricular y la actualización continua de los contenidos educativos. Aprovechar las oportunidades que ofrece la digitalización y los programas de formación dual, así como promover activamente el valor de estas nuevas áreas de estudio, será crucial para desarrollar una fuerza laboral capacitada y adaptada a las necesidades del futuro sostenible.

6. Conclusiones

En este trabajo de fin de grado hemos abordado una serie de objetivos clave para comprender y evaluar la situación medioambiental actual en Europa y España, así como las estrategias adoptadas para mitigar los efectos de la crisis climática. Nos hemos centrado en el estudio del empleo en estos sectores, el método de las economías circulares y las perspectivas futuras de gestión de la crisis climática. A continuación, se presentan las principales conclusiones derivadas de este análisis.

El análisis del impacto medioambiental en Europa y España revela una preocupación constante por la degradación ambiental y el cambio climático. Se han implementado diversas medidas para abordar estos problemas, como la promoción de energías renovables, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la gestión sostenible de recursos naturales. No obstante, los avances son desiguales entre países y sectores, lo que sugiere la necesidad de un enfoque más coordinado y robusto a nivel europeo y nacional para alcanzar los objetivos climáticos.

La bioeconomía juega un papel crucial en la transición hacia una economía sostenible. En España, los sectores bioeconómicos contribuyen significativamente al PIB y al empleo, concentrándose principalmente en la agricultura y la industria agroalimentaria. Sin embargo, la

participación en sectores de alto valor añadido como la industria química y los bioplásticos es menor, lo que sugiere un potencial de desarrollo en áreas tecnológicas avanzadas que pueden mejorar la sostenibilidad y la competitividad económica del país.

Durante nuestro análisis de la bioeconomía y la economía circular, nos hemos encontrado con una estrecha vinculación con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La promoción de empleos de calidad en sectores innovadores fortalece el crecimiento económico inclusivo y sostenible (ODS 8), mientras que la eficiencia en el uso de recursos y la reducción de residuos reflejan una alineación con modalidades de consumo y producción sostenibles (ODS 12). Por otro lado, la industrialización sostenible y la innovación en biotecnología y bioplásticos mejoran la competitividad y sostenibilidad a largo plazo (ODS 9), y las prácticas que mitigan el cambio climático subrayan el rol de la bioeconomía en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (ODS 13). Podemos afirmar entonces que la bioeconomía y la economía circular, alineadas con los ODS, son esenciales para un desarrollo económico sostenible.

En conclusión, el presente TFG ha evidenciado la complejidad y la urgencia de abordar la crisis climática y medioambiental desde múltiples ángulos. Las economías circulares y la bioeconomía emergen como enfoques prometedores que requieren un compromiso sostenido y coordinado por parte de los gobiernos, las empresas y la sociedad en su conjunto. Como destaca Mark Fisher de, a mi modo de verlo, una forma muy aguda y precisa de evaluar el problema derivado de la crisis climática: “En lugar de afirmar que todos, es decir, cada uno de nosotros, somos responsables del cambio climático, podríamos decir que nadie en verdad lo es y que ese es el problema” (Fisher, 2009). Hemos observado que el producto de los esfuerzos combinados entre empresas, gobiernos y sociedad está dando sus frutos en forma de estudios prometedores, empleo verde e informes que destacan este avance, pero a su vez desafía la propia naturaleza de explotación de recursos incontrolada que observamos al mismo tiempo si desviamos nuestra mirada a otros puntos que nos incitan más bien cierta desconfianza.

El camino hacia una economía sostenible y resiliente está lleno de desafíos, pero también de oportunidades que, si se gestionan adecuadamente, pueden conducir a un futuro más sostenible y equitativo.

7. Bibliografía

Agencia Europea de Medio Ambiente (2017). La economía circular en Europa: Todos tenemos un papel que jugar. Consultado el 26 de Mayo de 2024. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/es/articles/la-economia-circular-en-europa>.

BIOPARQUET. (2020). Aprobada la “Estrategia Española de Economía Circular”. Consultado el 23 de Mayo de 2024. Disponible en: <https://www.bioparquet.es/aprobada-la-estrategia-espanola-de-economia-circular/#:~:text=El%20pasado%20%20de%20junio,%2C%20'Espa%C3%B1a%20Circular%202030'>.

Cámara de Comercio de España. (2021). Informe sobre Economía Circular y Pymes en España. Disponible en: <https://www.camara.es/sites/default/files/publicaciones/informe-economia-circular-pymes-marzo-2021.pdf>.

Comisión Europea. (2014). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones Oportunidades para un uso más eficiente de los recursos en el sector de la construcción. COM (2014) 445 final. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0445&from=ES>.

Comisión Europea. (2015). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular. COM(2015) 614 final. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/anexodelplandeaccioncom_tcm30-425900.pdf.

Comisión Europea. (2018). Una bioeconomía sostenible para Europa: Consolidar la conexión entre la economía, la sociedad y el medio ambiente. COM (2018) 673 final.

Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?from=PL&uri=CELEX%3A52018DC0673>.

Comisión Europea. (2020). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones Nuevo plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y competitiva. COM (2020) 98 final. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0098>.

Ecoembes. (2023). Economía circular: Barreras y dinamizadores para su implementación efectiva en la pyme. Disponible en: https://www.ecoembes.com/sites/default/files/inline-files/empresas/Ecoembes-ISTAS_Informe-ejecutivo_Estudio-EC-en-la-pyme.pdf.

EAE. (2022). Economía circular: qué puedes hacer para preservar los recursos. Consultado el 26 de Mayo de 2024. Disponible en: <https://www.eae.es/actualidad/noticias/economia-circular-que-puedes-hacer-para-preservar-los-recursos#:~:text=%2DRepara%20en%20lugar%20de%20tirar,fin%20de%20la%20vida%20%20%20C3%BAtil>.

Ellen MacArthur Foundation. (2015). Growth within: A circular economy vision for a competitive Europe. Disponible en: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/growth-within-a-circular-economy-vision-for-a-competitive-europe>.

Esteban, E., & Sanz-Hernández, A. (2021). Medición de la relevancia y evolución de la bioeconomía en España. *Cuadernos Económicos de ICE*, 101. <https://doi.org/10.32796/cice.2021.101.7191>.

Europabio. (2016). Jobs & Growth Generated by Industrial Biotechnology in Europe. Consultado el 24 de Mayo de 2024. Disponible en: <https://www.europabio.org/jobs-growth-generated-by-industrial-biotechnology-in-europe/>.

Eurostat. (2024). Circular material use rate. Código de datos online: “env_ac_cur”. Disponible en:

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_ac_cur/default/table?lang=en.

Fernández, L., & Gutiérrez, M. (2013). Bienestar Social, Económico y Ambiental para las Presentes y Futuras Generaciones. *Información Tecnológica*, 24(2), 121-130. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642013000200013>.

Hernández, O. U. (2021). Evolución histórica-epistemológica de la Economía Circular: ¿Hacia un nuevo paradigma del desarrollo? *Economía y Sociedad*, 26(59), 1–16. <https://doi.org/10.15359/eyes.26-59.5>.

Irekia. (2023). La bioeconomía, motor del crecimiento económico y de la generación de empleo en Enkarterri. Consultado el 23 de Mayo de 2024. Disponible en: <https://www.irekia.euskadi.eus/mobile/es/news/89535-bioeconomia-motor-del-crecimiento-economico-generacion-empleo-enkarterri>.

Jiménez, A.L. (2024). Fotografía de La Bioeconomía Española: Un País Con Gran Potencial, Pero Todavía Lejos de La Apuesta Que Se Hace En Otras Regiones Europeas. Consultado el 26 de Mayo de 2024. Disponible en: <https://www.asebio.com/actualidad/noticias/situacion-retos-bioeconomia-espana>.

Lainez-Andrés, M., Periago-Castón, M.J., Arribas-Vera, N.M., & Meneses, C. (2020). La bioeconomía como oportunidad para la economía española. Consultado el 24 de Mayo de 2024. Disponible en: <https://www.plataformatierra.es/innovacion/la-bioeconomia-como-oportunidad-para-la-economia-espanola>.

Lasarte-López, J., Tamošiunas, S., Piotrowski, S., M'barek, R., & Carus, M. (2024). Jobs and wealth in the EU bioeconomy / JRC - Bioeconomics. Consultado el 25 de Mayo de 2024. Disponible en: <https://data.jrc.ec.europa.eu/dataset/7d7d5481-2d02-4b36-8e79-697b04fa4278>.

Mattila, T.J., Judl, J., Macombe, C., & Leskinen,P. (2018). Evaluating social sustainability of bioeconomy value chains through integrated use of local and global methods. *Biomass and Bioenergy*, 109, 276-283. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2017.12.019>.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2014). Ayudas para la innovación AEI-Agri. Consultado el 26 de Mayo de 2024. Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/innovacion-medio-rural/EIP-agricultura-productiva-sostenible/>.

Ministerio de Economía y Competitividad. (2015). Estrategia Española de Bioeconomía: Horizonte 2030. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/innovacion-medio-rural/estrategiaenbioeconomia23_12_15_tcm30-560119.pdf

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2023). Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica en Economía Circular. Consultado el 23 de Mayo de 2024. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/perte-en-ec.html>.

Monitor de Geoingeniería. (2021). Biochar o biocarbón. Hoja informativa enero de 2021. Disponible en: <https://es.geoengineeringmonitor.org/wp-content/uploads/2022/02/02-biochar-Formado-FINAL.pdf>.

Municipios y Economía Circular. (2017). Estrategia Local de Economía Circular. Consultado el 23 de Mayo de 2024. Disponible en: <https://www.municipiosyeconomiacircular.org/>.

Observatorio de las Ocupaciones. (2020). Estudio prospectivo de las actividades económicas relacionadas con la Economía Circular en España. Disponible en: https://www.mites.gob.es/es/sec_bep/estudios/ficheros-estudios/0002A5CD.PDF

OIT. (2012). Empleos verdes para un desarrollo sostenible: El caso español. Disponible en: https://webapps.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_186719.pdf.

Parlamento Europeo. (2023). Economía circular: definición, importancia y beneficios. Disponible en: <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>.

Plataforma tierra. (2020). La bioeconomía como oportunidad para la economía española. Disponible en: <https://www.plataformatierra.es/innovacion/la-bioeconomia-como-oportunidad-para-la-economia-espanola>

Ronzon, T., Piotrowski, S., M'barek, R., Carus, M., & Tamošiūnas, S. (2020). Jobs and wealth in the EU bioeconomy/ JRC – Bioeconomics [Dataset]. European Commission, Joint Research Centre (JRC). Disponible en: <http://data.europa.eu/89h/7d7d5481-2d02-4b36-8e79-697b04fa4278>.

Sanz-Hernández, A., Esteban, E., & Garrido, P. (2019). Transition to a bioeconomy: Perspectives from social sciences. *Journal of Cleaner Production*, 224, 107-119.

Simón-Ruiz, A. (2022). Biotech Foods invertirá 30 millones en la primera fábrica de carne cultivada de España. Consultado el 26 de Mayo de 2024. Disponible en: https://cincodias.elpais.com/cincodias/2022/11/30/companias/1669840992_705251.html

UGT. (2022). La economía circular es una oportunidad para la generación de empleo decente. Consultado el 25 de Mayo de 2024. Disponible en: <https://www.ugt.es/la-economia-circular-es-una-oportunidad-para-la-generacion-de-empleo-decente>.

World Economic Forum. (2017). The Travel & Tourism Competitiveness Report 2017 Paving the way for a more sustainable and inclusive future. Disponible en: https://www3.weforum.org/docs/WEF_TTCR_2017_web_0401.pdf.