



Estrategia española de Bioeconomía **Horizonte 2030**



Contenido

PRESENTACIONES	3
1. INTRODUCCIÓN	7
2. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS	10
2.1. El nuevo contexto de la producción y de la demanda agroalimentaria	11
2.2. La producción forestal y sus derivados y otras fuentes de biomasa	12
2.3. Subproductos y residuos: materia prima para nuevos procesos productivos basados en la generación de conocimiento y la innovación	13
2.4. Bioproductos y bioenergía; las biorrefinerías.	14
2.5. La Bioeconomía: una oportunidad y una necesidad	15
2.6. Los sectores económicos relacionados en la actualidad	15
2.7. Los recursos públicos en investigación e innovación en esta área	17
2.8. La participación de la sociedad en la bioeconomía	19
2.9. La situación en nuestro entorno	19
3. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA ESTRATEGIA	21
4. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE LA BIOECONOMÍA EN EL MARCO DE ESTA ESTRATEGIA	23
5. OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE BIOECONOMÍA.	28
5.1. Estratégicos	29
5.2. Operativos	29
6. MEDIDAS PARA EL DESARROLLO DE LA BIOECONOMÍA.	31
7. RECURSOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS Y ORGANIZATIVOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LA ESTRATEGIA	39
8. EJECUCIÓN DE LA ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE BIOECONOMÍA	42
9. EVALUACIÓN DE IMPACTO.	44



La humanidad se enfrenta a retos importantes, puestos de manifiesto a través de dos acontecimientos internacionales de gran relevancia celebrados en 2015. Por un lado, la Exposición Universal de Milán, que se desarrolló desde mayo hasta octubre, bajo el lema "Alimentar el Planeta, energía para la vida". Y, por otro, la COP 21, cumbre de Naciones Unidas sobre cambio climático que tuvo lugar en París en diciembre, y que ha comprometido a todos los países del mundo a cooperar para avanzar hacia una economía baja en carbono.

Ambos asuntos suponen retos que son trascendentales para nuestra civilización, y tienen que ver con cuestiones clave para la supervivencia en las mejores condiciones posibles. Dado su carácter global, es necesario que todos los países colaboren para poner en práctica estrategias claramente definidas, en actuaciones y plazos, que contribuyan a impulsar modelos productivos más respetuosos con el medio ambiente.

Y es en este contexto en el que aparece la Bioeconomía, como un conjunto de actividades económicas que utilizan como elementos fundamentales los recursos de origen biológico, para producir alimentos, y energía de soporte para el conjunto del sistema económico. Actividades económicas que, al ligarse estrechamente a "lo verde", llevan aparejado el desarrollo de los entornos rurales.

España, por su potencial agroalimentario, su capacidad demostrada en el mundo de la investigación en este ámbito, y la disponibilidad de espacios geográficos se configura como una sociedad que puede y debe aprovechar las ventajas que ofrece la Bioeconomía en nuestras peculiares condiciones, potenciándolas al máximo.

Con ese fin nace la Estrategia Española horizonte 2030, basada en la trilogía ciencia, economía y sociedad, y en la que los sectores agroalimentario y forestal tienen un papel fundamental.

Su objetivo principal es situar a la Bioeconomía como una parte esencial de nuestra actividad económica, caracterizada por la innovación que proporciona el conocimiento. Lo que requiere una estrecha colaboración público-privada y una interacción reforzada entre el sistema español e internacional de ciencia y tecnología.

La Estrategia propone medidas concretas, en el marco de grandes líneas de actuación. Y para llevarla a cabo contará con los recursos técnicos, económicos y organizativos puestos a disposición por las instituciones que la promuevan. Se desarrollará mediante planes anuales de actuación y su impacto se evaluará en el marco del Observatorio Español de Bioeconomía.

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente tiene un papel protagonista en la puesta en marcha e impulso de esta Estrategia, ya que debe conciliar distintos ámbitos de actuación relativos a sus competencias, y a las de las Comunidades Autónomas, en producciones agrícolas ganaderas y forestales, insumos, medio ambiente, biodiversidad y cambio climático.

Para ello, el compromiso del Ministerio con la innovación es clave. En abril de 2015, pusimos en marcha el Programa Nacional de Innovación e Investigación Agroalimentaria y Forestal, con el objetivo de acelerar los procesos de I+D+i en el sector, para permitir una gestión de los recursos más eficiente y sostenible, y, por tanto, más competitiva.

Por otro lado, es inminente la puesta en marcha de la Asociación Europea de Innovación para la Productividad y Sostenibilidad Agraria (AEI-agri), que se materializará con la creación de Grupos Operativos, cuyo objetivo será la puesta en marcha de ideas que ayuden a la resolución de problemas específicos o a atender una oportunidad de mejora en los sectores agroalimentario y forestal.

Queremos que este apoyo se convierta en una de las principales herramientas para impulsar la Estrategia que aquí se presenta, haciendo de la innovación agroalimentaria y forestal la piedra angular de las actuaciones de apoyo a la Bioeconomía.

Todo ello, en el marco de un modelo productivo basado en el uso eficiente de los recursos existentes, de forma amplia e integrada, como soporte de una economía inteligente que tenemos la obligación de construir, en beneficio propio y en el de las generaciones futuras.

Isabel García Tejerina

Ministra de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente





El mundo se enfrenta a un sinnúmero de desafíos en los próximos años. El aumento de la población y de sus necesidades de alimentos, servicios y bienes de consumo es inexorable. El cambio climático es una realidad que debemos abordar de forma seria, así como la intensa utilización de combustibles fósiles, que siguen siendo los grandes protagonistas en nuestra balanza energética pese a que son finitos y contaminantes. Con esta Estrategia de Bioeconomía queremos ayudar a encontrar soluciones para estos problemas que afectan a los cinco continentes. Soluciones que obligatoriamente pasan por generar conocimiento científico y que supondrán competitividad y crecimiento económico y social para nuestro país.

Como sociedad, estamos comprometidos con la mitigación del cambio climático y con la nutrición saludable de toda la humanidad. Tenemos que producir más alimentos a la vez que reducimos el desperdicio alimentario. Debemos ser capaces de garantizar a las generaciones futuras que heredarán el suelo, el agua, la biodiversidad, los ecosistemas y el paisaje que hoy disfrutamos.

Para ello es imprescindible generar conocimiento, alcanzar una mayor y mejor comprensión de nuestros sistemas biológicos, de sus funcionamientos y sus interacciones. También vincularlo con la producción y transformación de productos de origen biológico, tanto en nuestros sectores tradicionales ya asentados y desarrollados, caso del agroalimentario o el forestal, como en aquellos nuevos que surgen para plantear alternativas a los derivados del petróleo y que permitirán la creación de puestos de trabajo asociados a la nueva cadena de valor.

Objetivos que solo se pueden alcanzar con la colaboración de todos los implicados —administraciones, universidades, centros de investigación y empresas—. Por eso la Estrategia de Bioeconomía se ha diseñado con la clara voluntad de promover la cooperación en todos los ámbitos y en un marco amplio, posibilitando la integración de las diferentes estrategias regionales y locales, facilitando la coordinación y promoviendo el desarrollo de la bioeconomía tanto desde la perspectiva económica como social.

En este contexto, el diálogo social es un pilar básico. En consecuencia, en el proceso de elaboración de esta estrategia se ha tenido en cuenta la opinión de un número elevado de expertos del ámbito científico, de la gestión y de los sectores privados y representantes de organizaciones sociales. También se han recogido propuestas procedentes de una consulta pública.

Estrategia española
de Bioeconomía
Horizonte 2030

Todo ello para dar lugar a un documento cuya operativa se basa en los planes de acción anual y que se ha puesto en marcha incluso antes de su adopción.

En definitiva, esta estrategia nace con la idea de convertir la necesidad en oportunidad. Su misión es la de facilitar el desarrollo de la bioeconomía sostenible en España durante los próximos 15 años, con el horizonte de 2030, manteniendo la producción competitiva de alimentos y, a la vez, desarrollando y posicionando en el mercado una amplia gama de productos de alto valor añadido a partir de materias primas de origen renovable.

Carmen Vela Olmo

Secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación

1

Introducción



Los avances que se están produciendo en el ámbito de las **ciencias agrarias, alimentarias, la biotecnología y la química**, y los que van a llegar en los próximos años, con el soporte tecnológico e innovador de otras áreas como la **ingeniería**, la **organización** o la **logística**, pueden mejorar la posición competitiva de nuestros sectores productivos. El primer beneficiado será el **sector agroalimentario y forestal** español, tanto para atender la demanda interna como para avanzar en su estrategia de exportación e internacionalización. Además, la aplicación de este conocimiento a la **utilización integral de los recursos de origen biológico** y en especial a la revalorización de residuos y subproductos agroalimentarios y urbanos, va a permitir desarrollar otros sectores económicos que, utilizándolos como materia prima y mediante procesos biológicos, físicos, químicos o termoquímicos, podrán poner en el mercado diversos **biomateriales** (bioplásticos, lubricantes, etc.), así como **bioenergía** (biocombustibles avanzados u otros aprovechamientos energéticos de la biomasa). El desarrollo del conjunto de la bioeconomía, como suma de todos estos sectores, en los que se engloban tanto las **actividades tradicionales**, como otras **nuevas**, mejorará la eficiencia de utilización de nuestros recursos, para optimizar su uso, avanzando hacia una economía sostenible y alejada del uso de recursos de origen fósil.

La estrategia de Bioeconomía a desarrollar tiene por objeto impulsar la actividad económica y mejorar la competitividad y sostenibilidad de los sectores productivos que están ligados al empleo de los recursos de base biológica, promoviendo la **generación de conocimiento** y su utilización para el **desarrollo y aplicación de tecnologías** derivadas, a través de la **colaboración dentro del sistema de ciencia y tecnología y de las entidades** españolas **públicas y privadas**. Igualmente, se contempla el desarrollo competitivo de nuevos sectores industriales y de nuevas capacitaciones profesionales.

Esta estrategia, que se ha elaborado por un grupo de trabajo multidisciplinar integrado por expertos del sector público y privado, ha sido sometida a una fase previa de aportaciones a través de encuestas entre colaboradores identificados, junto con una fase posterior de consulta pública.

Contiene la motivación, la definición, los objetivos y, sobre todo, los instrumentos para promover la bioeconomía en España en los próximos años. El resultado esperado es la utilización de la investigación científica para el desarrollo de tecnologías y su incorporación a las

Estrategia española
de Bioeconomía
Horizonte 2030

empresas; a las existentes, para reforzar su competitividad, y a las que puedan surgir, para promover nuevas actividades económicas basadas en ellas. En definitiva, se presenta esta estrategia española de bioeconomía para alcanzar 2030 con más empresas innovadoras, más competitivas y más eficientes y una economía más diversificada y medioambientalmente más sostenible, avanzando en la transición hacia la economía circular, que ha lanzado la Comisión Europea a finales de 2015.



2

Exposición de motivos



2.1. El nuevo contexto de la producción y de la demanda agroalimentaria

La actividad agroalimentaria española produce una importante cantidad de productos finales, que llegan al consumidor en forma de alimentos, servicios y bienes de consumo. En un contexto de mercados abiertos y globalizados asistimos a un **aumento de la población** mundial cuyas necesidades nutricionales y de bienes de consumo deben ser atendidas. A la vez está incrementándose el porcentaje de **clases medias**, especialmente en los países con mayores ritmos de crecimiento, y su concentración en grandes **conglomerados urbanos**, fundamentalmente en Asia y África, lo que condiciona totalmente la configuración de la **demanda de alimentos**, orientándola hacia productos seguros y de alta calidad, más elaborados, con perfiles nutricionales definidos para promover la salud de los consumidores y con valores añadidos diferenciados.

De forma paralela estamos asistiendo a una modificación de las condiciones que rodean la producción, asociadas al **cambio climático** (temperaturas, pluviometría, fenómenos extremos, calidad del suelo) y a la sociedad que exige el **uso correcto de los recursos** para mantener las capacidades y potencialidades de los sistemas productivos (tierra, agua, emisiones, biodiversidad, ecosistemas). En este contexto de la producción de alimentos, nuestras empresas deben seguir manteniendo esa **posición competitiva** que están consiguiendo en los últimos años. Para ello van a tener que **innovar**, aprovechando el conocimiento científico disponible, para adecuar sus modelos de producción de alimentos (variedades vegetales y genotipos animales resistentes a estreses bióticos y abióticos, herramientas de control de plagas y enfermedades, sistemas productivos sostenibles ambientalmente), ampliar y diferenciar los productos que llegan al mercado (orientado a la demanda del consumidor, productos ecológicos, alimentos e ingredientes funcionales, nutracéuticos, materiales biodegradables, aditivos alimentarios, etc.), e incorporar nuevos sistemas de conservación y transformación (mayor vida útil, reducción de la cadena del frío, nuevas tecnologías de procesado), así como diferentes estrategias organizativas y logísticas para mejorar la **eficiencia y reducir las mermas y el desperdicio** de alimentos. Asimismo, es importante responder a las demandas sociales a través de modelos de negocio innovadores que fomenten el desarrollo rural, que acerquen los productores a los consumidores y

que contribuyan al impulso, a través de las producciones agroalimentarias, de otros sectores complementarios.

Sin duda, las tecnologías e innovaciones que rodean a la biología, asociadas a otras ciencias y a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, van a ser las protagonistas del cambio, promoviendo el **avance simultáneo en la intensificación de las producciones, y la sostenibilidad ambiental** del conjunto del sistema productivo. El reto es hacer posible la producción de alimentos, de mayor calidad a precios razonables y la adaptación a las demandas del consumidor, con una reducción del impacto derivado de su producción, tanto en el ámbito de las emisiones como en el de la huella hídrica o de la utilización de productos químicos en el proceso productivo, a través de mejoras en la eficiencia de utilización de insumos. Todo ello, además, garantizando el uso sostenible de recursos, como el suelo o el agua, la conservación de la biodiversidad y de los ecosistemas, garantizando su mantenimiento para las generaciones futuras, así como el desarrollo de modelos de alimentación sostenible. En esta línea será posible avanzar, igualmente, en el desarrollo rural como un elemento más de la bioeconomía.

2.2. La producción forestal y sus derivados y otras fuentes de biomasa

Otro grupo de actividades importantes que se incluyen en esta estrategia, ligadas al sector agroforestal, son las relacionadas con la obtención y **transformación de la madera, el corcho, la resina, la producción de papel** y otros **productos industriales**, así como la obtención de **bioenergía y otros bioproductos**, y los aprovechamientos y servicios ligados a los ecosistemas, que engloban desde actividades de recolección hasta turismo y ocio. Estos procesos productivos, con gran potencial de generación de empleo y valor añadido, que involucran cantidades importantes de biomasa que puede ser aprovechada, van a estar sometidos, al igual que el resto de la actividad descrita, a la influencia del cambio climático así como a la necesidad de aplicar criterios de máxima eficiencia y sostenibilidad en su gestión a lo largo de todo el proceso de obtención y transformación.

Por otra parte, en la actualidad se están desarrollando estrategias de producción de biomasa de fuentes no convencionales, procedente del cultivo de algas y microorganismos, asociados a la posibilidad de utilizarla como materia prima de procesos productivos



innovadores. Cabe destacar en este apartado el **potencial del medio marino**. La enorme variabilidad de hábitats y condiciones medioambientales en la costa española ha resultado en una diversidad genética muy alta. Los microorganismos marinos pueden ser una fuente muy interesante de un rango muy amplio de compuestos y bioproductos (enzimas, polímeros, carbohidratos, fármacos y otras moléculas de origen biológico con unas características únicas). De este modo, el medio marino ofrece una reserva enorme de recursos naturales no explotados, con una gran riqueza genética que puede ser empleada para generar nuevas cadenas de valor. El potencial de la biotecnología marina para proveer soluciones a los grandes retos de la población (salud, alimentación, suministro energético) es incuestionable.

2.3. Subproductos y residuos: materia prima para nuevos procesos productivos basados en la generación de conocimiento y la innovación

La cadena agroalimentaria es, en ocasiones, poco eficiente, al generar restos de cosechas y una amplia gama de subproductos procedentes de la transformación y de la comercialización de alimentos. Lo mismo sucede en los procesos de aprovechamiento de los recursos forestales. Todos ellos son biomasa, como lo es una buena parte de los residuos que produce la propia actividad humana, destacando la fracción biodegradable de residuos industriales y municipales o residuos sólidos urbanos (glicerol del biodiesel, colágeno de curtiduría, etc.) y otros residuos derivados de la actividad urbana como los residuos de depuradora y los derivados de la cría de animales para consumo.

El volumen total de todos estos restos orgánicos y otras biomasas ha sido cuantificado, para el conjunto de nuestro país, en el Plan de Energías Renovables 2011-2020 y en el proyecto PROBIOGAS (Desarrollo de sistemas sostenibles de producción y uso de biogás agroindustrial en España, www.probiogas.es, 2010). Considerando ambos trabajos, podemos estimar en **159 millones de t/año** la biomasa producida, incluyendo la **derivada** de los cultivos agrícolas, la actividad forestal, la industria alimentaria o la industria de la madera, del papel y del textil, los residuos animales y la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos.

Hasta hace unas décadas la materia orgánica residual era utilizada en nuestra sociedad como fuente de energía, en el caso de origen forestal, o como enmiendas orgánicas para el suelo, o simplemente era enterrada. La situación está cambiando. Por una parte, el avance del **conocimiento científico** está permitiendo el desarrollo de **nuevas tecnologías** que permiten mejorar la **eficiencia en la utilización de** esta **materia prima**. Por otra, la regulación vigente de los residuos, tanto a nivel comunitario como nacional, recomienda avanzar en

la aplicación de Planes de gestión de residuos y programas de prevención, que deberán seguir la siguiente **jerarquía**, por orden de importancia: prevención, reutilización, reciclaje, valorización y eliminación de residuos (*Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas*). Además, en el proceso de valorización se recomienda utilizar tecnologías que permitan aplicar un sistema en cascada para la obtención de un mayor número de productos de alto valor añadido. Todo ello abre la puerta a su utilización eficiente y, a la par, a generar, además, un amplio abanico de productos diferentes que pueden llegar a los mercados, sustentando una actividad económica productiva.

2.4. Bioproductos y bioenergía; las biorrefinerías

Una parte importante de los nuevos derivados que se pueden obtener a partir de la materia orgánica son productos **sustitutos de los derivados del petróleo**, incluyendo nuevas gamas de bioproductos (biolubricantes, bioplásticos, aditivos alimentarios, cosméticos, barnices, disolventes, etc.), y **bioenergía** (biocarburantes avanzados, energía térmica o eléctrica, etc.); también es posible avanzar en el desarrollo de materiales compuestos, combinando derivados orgánicos con otros de origen fósil. En este contexto, surgen las **biorrefinerías**, como plantas industriales, en las que, a partir de materias primas de base biológica, se obtienen una gran diversidad de nuevos compuestos y reciclados, además de energía.

Por ello, impulsando las innovaciones ligadas a la producción y a la utilización de materia orgánica se está apoyando a los sectores agroindustriales y forestales tradicionales y, a la vez, facilitando el desarrollo de nuevas actividades que contribuyan a la transformación de una economía basada en la utilización de los combustibles fósiles a otra apoyada en la utilización de recursos renovables, que debe ser mucho más eficiente y, a su vez, sostenible desde el punto de vista económico, social y ambiental. Esta afirmación será particularmente cierta si concentramos la actividad de estas biorrefinerías en la utilización de biomásas obtenidas a escala local o regional, asegurando esa triple sostenibilidad ambiental.



2.5. La Bioeconomía: una oportunidad y una necesidad

La economía asociada a los recursos de origen biológico se está beneficiando y lo va a hacer mucho más en el futuro, de los continuos **avances científicos e innovadores** que se producen. El desarrollo de la bioeconomía es **una oportunidad y una necesidad**, tanto para el conjunto de la sociedad española como para las empresas que la conforman. La necesitamos para avanzar hacia una sociedad menos dependiente de los recursos no renovables, de origen fósil, cuyo consumo está acelerando un proceso de cambio climático que va a condicionar nuestro futuro en el planeta. A la vez, para un país como España este sector debe ser un motor más para consolidar el proceso de crecimiento económico. Por otra parte, las nuevas tecnologías deben ser las **herramientas de diferenciación y de competitividad de las empresas** que ya están operando en nuestros mercados, internos e internacionales. Este recurso es además autóctono, y más difícil de sustituir en la competencia geográfica global.

La actividad económica ligada a la producción y transformación de estos recursos va a estar sometida a una constante evolución. Por eso la redacción de la estrategia no puede ser un fin en sí mismo, sino el **inicio de un proceso continuo**, que se retroalimente, y que **acompañe a la ciencia, a la tecnología y a las empresas, promoviendo su interacción**, con el impulso de las diferentes administraciones, a lo largo de los próximos 15 años, que es el horizonte temporal para el que se ha diseñado. En este periodo deberá someterse a evaluaciones y revisiones coincidiendo, por lo menos, con la redacción de cada Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación.

2.6. Los sectores económicos relacionados en la actualidad

Según datos oficiales de las estadísticas de Indicadores del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), el **sector agrario** generó en España en 2013 un Valor Añadido Bruto (VAB) de 21.707 millones €, representando el 2,5 % del PIB nacional, desarrollando su actividad en 890.000 explotaciones y ocupando a 740.000 personas.

El **sector de la pesca** que comprende las actividades de la **pesca marítima y acuicultura continental y marina**, generó en 2013 un VAB de 1.047 millones €, con un total de 5.025 explotaciones y 9.871 buques, 64.675 empleos (MARM 2011), y en lo que se refiere a su contribución al Producto Interior Bruto nacional (PIB) se sitúa en torno al 0,2% (INE 2011).

El **sector de la industria alimentaria** generó en 2012 un VAB de 28.448 millones €, representando el 2,7 % del PIB, con un total de 28.762 empresas y empleando de forma directa a

480.000 personas (MAGRAMA, Informe económico FIAB, 2014). En su conjunto, el sector agroalimentario ha representado, en 2014, algo más del 17% del total de nuestras exportaciones.

El sistema formado por el **sector de la silvicultura y explotación forestal más la industria de la madera, corcho y papel**, generó en 2012 un Valor Añadido Bruto (VAB) de 5.936 millones de €, representando el 0,56 % del PIB nacional. Del importe total generado, 3.307 millones € provienen de la industria del papel (2,59% del VAB industria), 1.867 millones € de la industria de la madera y corcho (1,46% del VAB industria) y 762 millones € de la silvicultura y explotación forestal (3,22 % del VAB sector primario). (*Indicadores MAGRAMA*).

El **sector biotecnológico**, según datos INE 2013, está conformado por 2.831 empresas que emplean a 172.939 trabajadores, de las que 9.135 realizan I+D en biotecnología, contando con 5.148 investigadores. Son 530 empresas trabajando en I+D: 196 en salud animal y acuicultura; 314 en alimentación; 206 en agricultura y producción forestal; 182 en medio ambiente y 159 en industria.

El **sector de la producción y transformación de biomasa** para la generación de energía y de bioproductos está integrado en España por unas 170 empresas. Según APPA (Asociación de Productores de Energías Renovables), la contribución de la bioenergía, incluyendo la biomasa para generación eléctrica, térmica y biocarburantes para el transporte, al PIB en el periodo 2007-2014 ha sido de 3.562 millones de euros de media al año. En ese periodo ha generado de media anual de unos 47.880 empleos directos e indirectos, según las mismas fuentes.

Las **empresas de los sectores económicos** mencionados podrán participar en la creación de **nuevas cadenas de valor** en las que la producción y la transformación de productos primarios conecta con la actividad industrial, ya sea de bioproductos, de bioenergía o de ambos, para utilizar económicamente toda esa biomasa que hasta ahora no era utilizada en su totalidad y, en ocasiones, tenía un coste de gestión. Sin embargo el ámbito de esta estrategia va más allá, en paralelo con el propio concepto de bioeconomía en el que se integran **otras áreas de actividad complementarias, dinámicas y sostenibles**. Así, otros sectores, como el químico, papeler, energético, etc., tienen puntos de confluencia en sus actividades a través del desarrollo de las mencionadas biorrefinerías, que potencien la salida al mercado de nuevos productos y el desarrollo de nuevos bioprocesos, promoviendo un desarrollo específico en los entornos rurales.



2.7. Los recursos públicos en investigación e innovación en esta área

En España contamos con una importante capacidad de generación de conocimiento en el área de la bioeconomía, que radica en los Organismos públicos de investigación, así como en las Universidades, junto con los Centros Tecnológicos tanto públicos como privados, a los que hay que sumar las empresas que trabajan en este ámbito. De acuerdo con la información suministrada por la Dirección General de Investigación Científica y Técnica de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación (SEIDI) y por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), en 2015 se mantienen activos 2.780 proyectos de investigación en las áreas relacionadas con la bioeconomía, con financiación pública de ambas unidades de la administración general del estado. La distribución por áreas de conocimiento es la que se muestra a continuación:

Áreas	Nº Proyectos
Recursos y Tecnologías agroalimentarias	1.150
Agricultura	451
Ganadería	272
Acuicultura	83
Forestal	74
Alimentación	270
Biología fundamental	577
Biotecnología	236
Ciencias y Tecnologías Medioambientales	273
Ciencias y Tecnologías Químicas (Bio)	439
Energías (Alt)	105

Los datos indican que, en la actualidad, contamos en nuestros centros de investigación con, al menos, 2.780 grupos de investigación trabajando en distintas áreas científicas relacionadas con la bioeconomía.

La **inversión pública**, en estas áreas, en el ámbito de la **investigación y la innovación**, es importante, tal y como se muestra en la **Tabla nº 1**. En 2013, los diferentes programas de financiación de la investigación y la innovación enmarcados en el Plan Estatal de I+D+I y en el 7º Programa Marco de la UE, han apoyado la ejecución de **778 proyectos** en el ámbito de la bioeconomía. En su conjunto han supuesto una **subvención próxima a 124 M€** y una **inversión superior a 320 M€**, de los que más de 130 M€ corresponden a créditos bonificados.

Tabla nº 1. Inversión pública anual (€) en I+D+i e inversión privada inducida en el ámbito de la bioeconomía

(Incluye ámbitos agroalimentario, forestal y biotecnología y química industrial aplicada a la transformación de biomasa)

Inversiones 2013	Nº proyectos/ acciones	Inversión Pública			Inversión privada inducida (*)
		Subvención directa	Interés aprobado	Crédito concedido	
Derivadas del Plan Estatal I+D+i y otros planes					
1. Dirección General de Investigación Científica y Técnica					
Proyectos de Investigación	172	22.438.000			
Otros instrumentos					
2. Dirección General de Innovación y Competitividad					
Proyectos desarrollo tecnológico-RETOS-COL	48	10.440.805	0,506	16.360.146	
Otros instrumentos : formación -EMPLEA	42		0,54	3.804.786	
Otros instrumento: equipamiento-EQUIPA	10		0,501	1.752.803	471.508
Otros instrumentos: subvención a CENER	1	909.563			
3. CDTI					
Proyectos de I+D+i	270**	33.531.213	Euribor + 0,1%	108.042.715	58.741.797
Otros instrumentos	2	16.519	Euribor + 0,1%	313.856	110.125
4. Otras instituciones: INIA, MAGRAMA, etc					
Proyectos de Investigación(INIA)	154	16.738.923			
Otros instrumentos(MAGRAMA)	24	2.884.474			2.884.474
Derivadas del 7º Programa Marco					
1. Investigación (proyectos colaborativos)					
Proyectos de Investigación (Proyectos colaborativos)	49	36.028.991	-	-	5.595.179
2. Acciones de coordinación y Apoyo					
Acciones de coordinación y Apoyo	6		-	-	15.996
TOTALES	778	123.883.085		130.274.307	67.819.079

(*) La inversión recogida por las empresas participantes que no recibe apoyo público ni financiero ni a fondo perdido

** 402 participaciones empresariales debido a los proyectos consorciados.

Los datos de la Dirección General de Innovación y Competitividad corresponden a convocatorias de 2014

En los próximos años estas cuantías **se incrementarán** con las aportaciones de **fondos FEDER** destinados a promover la innovación o de **fondos del desarrollo rural**. Este hecho, ligado a la capacidad de las actividades de la bioeconomía para poder producir más alimentos, mitigar y adaptar nuestra sociedad al cambio climático, buscando mejorar la eficiencia y sostenibilidad en el uso de nuestros recursos naturales, y la creación de nuevos empleos, justifica la redacción de una estrategia específica, promovida desde la Administración General del Estado, con la participación del sector privado empresarial y la coordinación con todas las Administraciones Públicas y la participación de todas las organizaciones sociales interesadas.

2.8. La participación de la sociedad en la bioeconomía

El conjunto de la sociedad debe conocer los objetivos y las bases de la economía basada en la utilización de los recursos de origen biológico combinando tecnologías consolidadas con otras recién desarrolladas. Debe ser consciente de los impactos favorables que tiene para nuestro entorno, al reducir nuestra dependencia de los recursos fósiles, una vez que las tecnologías hayan sido sometidas a los procesos de evaluación pertinente, así como de las nuevas gamas de productos que paulatinamente llegarán a nuestros mercados y se pondrán a disposición de los consumidores. El desarrollo de una **estrategia de comunicación** con todos nuestros **agentes sociales y económicos** es un elemento esencial para lograr el avance tecnológico y su aplicación a la realidad productiva.

La sociedad debe identificar y conocer el valor añadido que el desarrollo de esta estrategia genera para nuestra economía y para nuestro entorno, manifestando una apuesta clara por la utilización de nuestra superficie agrícola útil para la obtención de alimentos para consumo humano y animal, complementada con el desarrollo de otras cadenas de valor basadas en la utilización de tecnologías de transformación de materia orgánica en bioproductos y bioenergía, para conseguir el aprovechamiento integral de toda la biomasa generada.

2.9. La situación en nuestro entorno

La Unión Europea publicó su Estrategia de Bioeconomía en 2012. Posteriormente también la han ido implantando otros Estados



Miembros como Alemania, Holanda, Irlanda, algunos países nórdicos o del este de Europa. También Estados Unidos o Rusia han establecido las suyas propias. España no puede quedarse al margen en el desarrollo de este sector estratégico.

El panel de expertos internacionales, que evaluó en 2014 el sistema español de Ciencia y Tecnología, sobre la base de las experiencias de sus propios países ha recomendado la identificación y promoción de áreas estratégicas de innovación en las que promover la colaboración público-privada a nivel nacional orientada a la innovación, y que reúna recursos del sector público y privado e incorpore, además, a agentes sectoriales junto al Gobierno con una activa participación tanto en materia de financiación como de regulación. Cabe mencionar dos aspectos trascendentales en este ámbito: la **colaboración y cooperación entre Comunidades Autónomas** y la **incorporación** de un mayor número de agentes empresariales en el sistema, en especial a **las PYMES en el proceso de innovación**.

3

Proceso de elaboración de la estrategia





3

Proceso de elaboración de la estrategia

El primer paso ha sido un acuerdo político que ofrezca cobertura y horizonte a esta iniciativa. Dicho acuerdo se formuló y aprobó con enorme facilidad, por lo que una vez obtenido el acuerdo entre el Ministerio de Economía y Competitividad y el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, para iniciar el proceso de elaboración de la Estrategia Española de Bioeconomía, se puso en marcha un grupo de trabajo, presidido por la Secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación (SEIDI), para llevar a cabo la elaboración de esta estrategia. El Director del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria actuó como Coordinador General de la iniciativa.

El grupo encargado de coordinar el trabajo ha estado integrado por expertos del ámbito público y privado, con el fin de elaborar un documento de trabajo, como punto de partida dentro del proceso.

Las diferentes fases que han integrado el proceso en su conjunto y que corresponden con las aportaciones de los colaboradores obtenidas mediante encuestas en una fase previa, así como el proceso posterior de consulta pública de esta Estrategia y su resultado, se describen con detalle en la página web de la estrategia (www.bioeconomia.agripa.org).

A continuación se describen, de forma resumida, cada uno de los hitos en su elaboración:

- ▶ Primero: elaboración de unas bases, para la redacción de la estrategia, considerando la opinión de expertos de la esfera pública (investigación e innovación, agricultura y medio ambiente, industria) y de la privada (representante de la industria alimentaria y sector empresarial, de plataformas tecnológicas y asociaciones)
- ▶ Segundo: elaboración de un documento previo de la estrategia con la información obtenida mediante una encuesta realizada sobre 240 personas seleccionadas, pertenecientes a diferentes instituciones de la AGE; a todas las CCAA y las universidades; a empresas y organizaciones representativas de los sectores agrario, forestal, pesquero, alimentario, químico y energético, a organizaciones de consumidores, sindicatos y ONG ambientalistas.
- ▶ Tercero: redacción del documento definitivo una vez recogidas las propuestas recibidas en el marco de una consulta pública realizada entre los días 1 y 25 de septiembre de 2015, y que fue anunciada a través de correos electrónicos y redes sociales.

Definición y ámbito de la Bioeconomía en el marco de esta estrategia





4

Definición y ámbito de la Bioeconomía en el marco de esta estrategia

La bioeconomía es, en el marco de esta estrategia, el **conjunto de las actividades económicas** que obtienen productos y servicios, generando valor económico, utilizando, como **elementos fundamentales los recursos de origen biológico**, de manera eficiente y sostenible. Su objetivo es la **producción y comercialización de alimentos**, así como **productos forestales, bioproductos y bioenergía**, obtenidos mediante transformaciones físicas, químicas, bioquímicas o biológicas de la materia orgánica no destinada al consumo humano o animal y que impliquen procesos respetuosos con el medio, así como el **desarrollo de los entornos rurales**.

Esta estrategia integra como elementos esenciales al **sector público**, como impulsor, dinamizador y coordinador de la estrategia, los **sectores productivos y tecnológicos**, actuales y futuros, como actores principales y movilizadores de la actividad económica, y el conjunto del **sistema de ciencia y tecnología**, tanto español como internacional, como generador de conocimiento y motor del desarrollo tecnológico.

La estrategia incorpora como **sectores objeto de atención** al **agroalimentario**, integrado por la *agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y elaboración y comercialización de alimentos*, al **sector forestal** y *de derivados de la madera*, al de los **bioproductos industriales**, obtenidos con o sin una transformación, química, bioquímica o biológica de la materia orgánica generada por nuestra sociedad, y no utilizada en el consumo humano y animal, así como al de la **bioenergía** obtenida de la biomasa o el de los **servicios asociados** a los entornos rurales. Todo ello, en el contexto de una actividad condicionada por la creciente limitación de la disponibilidad de agua y la necesidad de una gestión sostenible basada en la ciencia y la tecnología. Se incluyen por tanto, sectores productivos que están consolidados, junto a otros que están por surgir y desarrollarse, con la consiguiente creación de puestos de trabajo asociados, para lo que será necesario promover nuevas capacitaciones profesionales.

La estrategia considera como **elemento esencial** trabajar con un **recurso renovable** destinado fundamentalmente a **satisfacer las necesidades** de una población creciente, en el ámbito global, obtenido en unas circunstancias especiales de **cambio climático**, y en la que la mejora en la **eficiencia y sostenibilidad** de su producción y utilización, ligada al incremento de la demanda futura de bioproductos y bioenergía, es garantía de su **sostenibilidad ambiental**.

La **base** sobre la que se fundamenta esta estrategia es el **triángulo ciencia – economía – sociedad**: el conocimiento generado en el ámbito científico debe ser utilizado para desarrollar una actividad productiva que nos va a permitir seguir creciendo en aquellas áreas que nuestra sociedad acepte y comparta. Requiere, por tanto, la participación directa e indirecta de todos los agentes que integran ese triángulo:

- ▶ Sociedad, a través de los consumidores, organizaciones representativas de diferentes colectivos sociales, económicos y ambientales, junto con los medios de comunicación y, por supuesto, todas las administraciones interesadas, correspondiendo a estas últimas un papel relevante, como promotoras, facilitadoras y catalizadoras de la Estrategia.
- ▶ Ciencia, a través de los propios científicos e investigadores que forman parte del sistema español de ciencia e innovación, y que trabajan en las Universidades, Organismos Públicos de Investigación, centros tecnológicos y empresas, así como sus instituciones y asociaciones, y sus estructuras organizativas de diferentes niveles como Campus de Excelencia, etc.
- ▶ Economía, a través de las empresas de los sectores productivos que forman parte del ámbito de actividad, a título individual u organizado en torno a sus asociaciones y organizaciones representativas, incluidos los representantes de los trabajadores, con especial atención a las plataformas tecnológicas cuyo objetivo es, precisamente, promover la innovación a través de la interacción entre el sector privado y el público.

La Bioeconomía puede contribuir al **desarrollo económico** en muchas áreas de actividad, aprovechando la colaboración público - privada para transformar el conocimiento en innovación.

A continuación se describen con el criterio de áreas y cadenas productivas las distintas áreas de interés, que sitúan a la bioeconomía en el camino hacia la economía circular:

En el **ámbito de la agroalimentación** los avances van a venir de la mano de la mejora de la eficiencia de los procesos productivos, organizativos y logísticos gracias a tecnologías e innovaciones en diferentes entornos, necesarios para mantener nuestra presencia en los mercados con mayor demanda.

- ▶ La producción primaria debe mantenerse sostenible económica, social y ambientalmente. Por ello, el rápido desarrollo de nuevas variedades que hoy es habitual en horticultura, fruticultura o en cultivos extensivos de regadío, se extenderá al resto de cultivos mediterráneos. Diversas tecnologías y herramientas, incluyendo las ómicas, permitirán adaptarse a las nuevas condiciones agroecológicas, resistir a estreses bióticos y abióticos, o incorporar nuevas funcionalidades. Esta vía, junto con la eficiencia en el uso de fertilizantes, el agua y sistemas integrados de control de plagas, enfermedades y malas hierbas, así como la agricultura de precisión serán imprescindibles. En ganadería, incluyendo la acuicultura, el manejo integral de las producciones abordando conjuntamente eficiencia reproductiva

y alimentaria, junto a manejo y reducción de pérdidas asociadas a organismos patógenos, precisarán de esas mismas tecnologías donde la genética y la epigenética jugarán un papel esencial. La utilización de variedades y razas autóctonas pueden asumir un papel importante en el nuevo contexto.

- ▶ La transformación de esa producción primaria se desarrollará cada vez más, incorporando nuevas tecnologías de procesado, envasado, embalaje, conservación y cadena de frío, que preserven, durante más tiempo, todas las cualidades organolépticas y nutricionales de nuestros productos tradicionales y de otros nuevos, que incorporarán conveniencia y funcionalidad, promoviendo la salud del consumidor y garantizando siempre la seguridad de los alimentos. La colaboración integral en toda la cadena de suministro se intensificará para adaptarse a los diferentes nichos del mercado mediante tecnologías específicas, además de las relacionadas con la información.
- ▶ El conjunto del sistema mejorará su eficiencia en el uso de todo tipo de recursos (suelo, agua, emisiones, etc.), con una mejora y adaptación de los sistemas de cultivo para reducir externalidades negativas (erosión acelerada, contaminación difusa, reducción de la biodiversidad, etc.). Y lo hará, por igual, cualquiera que sea la vía utilizada para abordar la intensificación sostenible: ecológica, agroecológica o convencional. En este proceso se seguirá avanzando en los indicadores de sostenibilidad ambiental (uso de los recursos, biodiversidad, etc.) y social (aceptación de sistemas y tecnologías, etc). Sin duda, la reducción del desperdicio y la recuperación de todos los residuos y subproductos, como materia prima de otros procesos productivos mejorará la eficiencia. Igualmente tendrán una especial consideración las tecnologías que faciliten el reciclado y recuperación de materias primas.

En el **ámbito forestal** también se avanzará en la incorporación de la sostenibilidad en los sistemas de gestión de los recursos, basada en el desarrollo de modelos que combinen su capacidad de secuestro de carbono con el uso actual y el de generaciones futuras, desde un enfoque integrador para preservar la biodiversidad y contribuir al mantenimiento de su propio equilibrio. Además de avanzar en la productividad o de usar material vegetal como biofactorías, utilizando la genética y genómica como tecnología, asistiremos a una mejora en la duración de los productos de la madera en sus usos tradicionales (construcción, envases, mueble, etc.) así como la combinación de madera con otro tipo de compuestos. Igual que en los casos anteriores, será esencial la contribución de este sector a la producción de biomasa como materia prima para la industria bioquímica y bioenergética.

En el ámbito de la **pesca, acuicultura y explotación de recursos marinos**, la actividad pesquera también va a venir condicionada por un mejor conocimiento de la biología y de los ecosistemas marinos, estableciendo estrategias de gestión sostenible adaptadas a la evolución de los conocimientos científicos y a la utilización integral de los recursos marinos para la obtención de bioproductos y algas, en línea con el *blue growth* propuesto por la Comisión Europea.

En el ámbito de la **industria química** asistiremos a un aumento en el empleo de recursos renovables, no competitivos con la alimentación humana, teniendo también en cuenta los residuos o subproductos o la biomasa algal, como materia prima de esta actividad; el grupo alemán de expertos en bioeconomía llega a situarlos en un tercio del total de la producción industrial en 2030. Los procesos de fermentación de la materia orgánica, de los que derivan determinados ácidos grasos volátiles de cadena corta, así como los procesos basados en el uso de biocatalizadores, permitirán la obtención de numerosos bioderivados como plásticos, fibras, detergentes, pinturas, cosméticos, aceites, lubricantes, materiales de construcción, así como productos químicos básicos que puedan ser ingredientes o compuestos activos, como enzimas o microorganismos, para la industria farmacéutica, la industria alimentaria o la alimentación animal.

En el **ámbito de la bioenergía** también es previsible un avance en el conocimiento y comercialización de nuevas rutas de síntesis de biocombustibles con tecnologías termoquímicas o bioquímicas, y utilizando como materia prima los residuos o subproductos o la biomasa algal. Estas tecnologías, junto con la mejora de técnicas de gasificación o pirólisis también permitirán mejorar la eficiencia en la obtención de combustibles para el transporte, electricidad o de calor.

La utilización eficiente y sostenible de la biomasa de diversos orígenes, tanto del sector agroalimentario y forestal como del ámbito de los residuos urbanos, para la obtención de un amplio abanico de bioproductos hace pensar en el **desarrollo de biorrefinerías**. Se trata de plantas en las que, mediante tecnologías diversas y complementarias, se valorizan las diferentes fracciones de la materia orgánica (celulosa, hemicelulosa, lignina, proteínas, etc.) para obtener algunos o varios de los bioproductos enumerados en los párrafos anteriores, además de biocombustibles o energía.

En el **ámbito del agua**, resulta primordial una adecuada gestión y reutilización del agua. Es preciso profundizar en el uso eficiente y sostenible de este recurso para mantener las capacidades y potencialidades de los sistemas productivos en un nuevo contexto de producción y demanda de alimentos. Esta eficiencia en su uso ha de enmarcarse, no sólo en la producción primaria del sector de la agroalimentación, sino también en otros sectores objetivos.

Las actividades descritas tienen como característica esencial desarrollarse en los lugares en los que se genera la materia orgánica: las explotaciones agrícolas, ganaderas y forestales, las empresas agroalimentarias, los entornos costeros y los centros de gestión de residuos. Por tanto, la bioeconomía traerá consigo nuevas **actividades económicas para impulsar el desarrollo en el medio rural** y la interacción entre las áreas rurales y las urbanas. En paralelo surgirán empresas proveedoras de nuevos servicios para estas nuevas actividades, tanto en el ámbito de la producción y comercialización como en el de la garantía de la sostenibilidad.

Objetivos de la estrategia española de Bioeconomía



La Estrategia define dos tipos de objetivos, estratégicos y operativos, que se describen a continuación:

5.1. Estratégicos

1. Mejorar la **competitividad e internacionalización de las empresas** españolas que trabajan en el ámbito de los recursos de origen biológico, **y generar nuevas actividades económicas y nuevos puestos de trabajo, a través de la generación de conocimiento y su adaptación para nuevos desarrollos científicos y tecnológicos**, que respondan a las demandas de los sectores productivos y de los consumidores.
2. Mantener la **bioeconomía española como una parte esencial de nuestra actividad económica** y posicionarla, **como área de innovación estratégica basada en el conocimiento**, entre los líderes en un contexto internacional.
3. Contribuir a alcanzar todo el **potencial de desarrollo que la bioeconomía** pueda tener en el horizonte de los próximos 15 años en España, fundamentada en la sostenibilidad social y ambiental y en la innovación tecnológica, organizativa y gerencial como instrumento para resolver problemas y aprovechar las oportunidades del mercado.

5.2. Operativos

1. Impulsar el desarrollo de la bioeconomía en España mediante la **colaboración** permanente entre las **administraciones españolas y los sectores productivos** y la participación de la sociedad
2. Promover la **interacción** entre el **sistema español e internacional de ciencia y tecnología**, público y privado, con los sectores productivos y sus **empresas** para estimular la creación de **equipos multidisciplinares** capaces de desarrollar tecnologías que diversifiquen y mejoren la **eficiencia** de utilización de los recursos de origen biológico, consolidando las estructuras ya operativas.
3. Facilitar y potenciar la **creación de conocimiento científico y su aplicación al mercado y a la innovación**, a través de la creación y consolidación de empresas de base tecnológica, así como de su incorporación en las redes nacionales e internacionales del conocimiento.

4. Facilitar el análisis transversal de la problemática de todos los sectores ligados a la bioeconomía, para **identificar las limitaciones a su expansión**, proponiendo medidas de carácter administrativo, regulatorio, legislativo, o de otro tipo, cuando así se considere oportuno.
5. **Integrar todas las herramientas de apoyo** a la generación de conocimiento y a su transformación en tecnologías e innovaciones aplicables a los procesos productivos, concentrándolas de forma coordinada en el sector de la bioeconomía, mejorando la disponibilidad de recursos financieros.
6. **Facilitar la internacionalización** de las empresas del área de la bioeconomía, tanto en el desarrollo de tecnologías como en el acceso a los mercados.
7. Desarrollar y generar **herramientas para la educación y la formación** de trabajadores, para avanzar en la capacitación de los empleados en este sector en las nuevas tecnologías y crear nuevas oportunidades de empleo, así como para adecuar los perfiles profesionales existentes a los requerimientos de las empresas del sector.
8. Facilitar el **conocimiento, el diálogo y la difusión social en torno a la bioeconomía** considerando a todos los **agentes científicos, sociales, económicos, financieros, y a la sociedad en general**. Mostrar que se trata de una actividad en la que ciencia y tecnología se complementan para producir alimentos, y otros derivados de origen biológico y para alcanzar una sociedad más sostenible ambientalmente que, a la vez, genera actividad económica.
9. Promover el **desarrollo económico en el medio rural y la diversificación de las actividades productivas**, a través de la utilización del conocimiento disponible y su aplicación a la mejora de la **sostenibilidad** económica, social y ambiental de las **actividades tradicionales** y a la **generación de otras nuevas** basadas en la transformación de recursos de tipo biológico generados en ese entorno y en unos procesos que contribuyen a la mitigación del cambio climático.
10. **Creación de nuevos mercados** que permitan la **revalorización y uso de los recursos de origen biológico de forma efectiva**, obteniendo nuevos productos y servicios que resuelvan las necesidades de la población, teniendo en cuenta nuevas fuentes, contribuyendo a un mayor desarrollo de las áreas rurales que impliquen procesos respetuosos con el medio.

Esta estrategia se desarrollará involucrando, en el proceso de su desarrollo y aplicación, a las Administraciones Públicas relacionadas, a todas las empresas y sectores económicos, a los científicos y tecnólogos relacionados con la bioeconomía, y a las organizaciones representantes de la sociedad, constituyendo la herramienta de integración de todo el sistema, y mediante un diálogo permanente con la UE.

6

Medidas para el desarrollo de la Bioeconomía



La consecución de los objetivos operativos se perseguirá a través de actuaciones en **cinco ámbitos concretos**: el de la innovación a través de la generación del conocimiento y su aplicación en un entorno empresarial; el de la interacción entre los diferentes agentes que participan en la bioeconomía; el del desarrollo del mercado para aquellos productos existentes o nuevos, productos que surjan del ámbito de los bioprocesos; el de la demanda; y el de la expansión de la bioeconomía a través de la colaboración, cooperación y difusión de casos de éxito.

Cada uno de los ámbitos constituirá una línea estratégica de trabajo. Las medidas propuestas desde diferentes entornos de colaboración se organizan en el marco de esas **cinco grandes líneas estratégicas**:

- 1. Promover la investigación pública y privada y la inversión de las empresas en innovación en el área de la bioeconomía.** En el marco de esta línea estratégica se incorporan las medidas dirigidas a promover la generación de conocimiento a través de la investigación y su aplicación al desarrollo de innovación, utilizando todos los instrumentos que el sector público pone a disposición del sistema de ciencia e innovación, y trasladando al sector financiero privado las posibilidades de la bioeconomía. Las medidas incluidas en esta línea son las siguientes:
 - a.** Establecer mecanismos para facilitar la participación de los investigadores y empresas, y especialmente de alianzas multidisciplinares de investigadores y empresas, que garantice una investigación orientada, en:
 - i.** Convocatorias de H2020
 - ii.** Convocatorias del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación:
 - Investigación de vanguardia
 - Investigación dirigida a los retos incluidos en el ámbito de la bioeconomía y del cambio climático con equipos multidisciplinares
 - Innovación dirigida a retos con participación público privada
 - Innovación privada e internacionalización
 - Internacionalización de la investigación y la innovación
 - iii.** Programas de la innovación en el marco de los Programas de Desarrollo Rural

Mecanismos para su consecución:

- Establecer un programa coordinado de jornadas, foros y reuniones dirigidos a investigadores, empresas, agricultores, etc.
 - Establecer un programa de formación de formadores, dirigido a promover la creación de estructuras de apoyo a la gestión de proyectos de investigación, dirigido a la profesionalización de la gestión de proyectos de investigación e innovación en el área de bioeconomía.
 - Incentivar a los participantes en programas europeos a través del aprovechamiento de bonus de H2020
 - Establecer una red de interesados y colaboradores en la estrategia de bioeconomía en todo el territorio nacional, para facilitar la colaboración público-privada, la relación entre ámbitos científicos, tecnológicos y empresariales, y desarrollar cadenas de valor descritas en esta Estrategia.
 - Establecer, mecanismos de priorización en el acceso a fondos y proponer convocatorias específicas, en los planes y programas que lo permitan.
- b.** Promover la participación de actores idóneos para los grupos operativos de la Asociación Europea de la Innovación (AEI) de los programas de desarrollo rural.
 - c.** Promover la inversión empresarial en innovación en el marco de los Programas Operativos Regionales, a través de la utilización de los mecanismos recogidos en el punto a) cuando sea posible.
 - d.** Desarrollo de modelos para facilitar la financiación de proyectos piloto y plantas de demostración, utilizando la combinación de diferentes instrumentos financieros, públicos y privados.
 - e.** Análisis de los modelos de colaboración público privada de éxito para la generación de innovación empresarial basada en investigación pública (ej Bioaster, Novo Nordisk, Wageningen), para promover su implantación en el marco de puntos focales de innovación en el área de la bioeconomía.
 - f.** Celebración de una Conferencia anual sobre bioeconomía informando sobre contenido, adecuación a planes estatales, europeos, y seguimiento de la actividad de otras estrategias.
 - g.** Promover el conocimiento de la bioeconomía entre las entidades financieras privadas y las empresas de capital riesgo para facilitar la oferta de productos financieros específicos y su complementariedad con los instrumentos públicos que existan o se puedan arbitrar.
 - h.** Desarrollar un repositorio de datos brutos de proyectos de investigación pública española en el ámbito de la bioeconomía, propiedad de los generadores de los resultados pero con unos metadatos asociados que permitan conocer la información que incorporan y las condiciones en las que se obtuvieron.
 - i.** Fortalecer y promover la interacción entre las estructuras y redes operativas existentes que actúan de interfaz entre el área de la investigación y los mercados, con especial

atención a las plataformas tecnológicas o los campus de excelencia. Esta medida estaría ligada a las actividades contempladas en la siguiente línea estratégica.

- j. Promover actividades de divulgación tecnológica a través de jornadas, foros y reuniones.
- k. Evaluación permanente de actividades realizadas.

2. Reforzar el entorno social, político y administrativo de la bioeconomía. En el marco de esta línea estratégica se quiere organizar la estructura de apoyo, promoción y cooperación necesaria para el desarrollo de la estrategia española de bioeconomía, tanto en el ámbito de las administraciones, central y autonómica, como sus relaciones con los diferentes agentes de la ciencia, la economía y el conjunto de la sociedad. Las medidas que se recogen en ella son las siguientes:

- a. Establecimiento de un **observatorio español de la bioeconomía** con dos elementos:
 - i. Grupo de seguimiento de la Estrategia Española de bioeconomía, creado a instancia del Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación interministerial, con representación de los Ministerios y de las CCAA participantes en el mismo. Tendrá como misión hacer el seguimiento a la estrategia, coordinar la puesta en marcha de nuevas medidas en este ámbito y promover la cooperación entre las diferentes administraciones.
 - ii. Comité gestor de la Estrategia Española de bioeconomía, tendrá como objetivo impulsar el desarrollo de las medidas previstas en esta estrategia y los planes de acción anuales y estará integrado por una representación de cada uno de los siguientes colectivos:
 - Grupo de seguimiento de la Estrategia Española de bioeconomía, encargando del impulso de la estrategia desde las Administraciones Públicas.
 - Grupo científico técnico de apoyo a la Estrategia Española de bioeconomía que, con participación del mundo científico y empresarial, analizará, con una visión multidisciplinar e internacional, los campos en los que es posible la generación de conocimiento aplicado a la innovación.
 - Grupo de redes tecnológicas, con participación de las plataformas tecnológicas y de los puntos focales, encargado del análisis continuo de los mercados y de las potencialidades para la bioeconomía y para la colaboración público privada para la innovación.
 - Organizaciones representativas de la sociedad civil y de los trabajadores con interés en el desarrollo de esta estrategia.
- b. Diseño de un **programa de difusión y diálogo social en torno a la bioeconomía**, promovido desde el consejo gestor recogido en el punto anterior, con tres elementos fundamentales:

- i. Intercambio de opiniones con representantes de los sectores productivos, consumidores, creadores de opinión, sindicatos, ONG, etc, relacionadas con los objetivos, oportunidades y retos de la bioeconomía.
 - ii. Divulgación del conocimiento, mediante la participación de los miembros del observatorio en reuniones, ponencias, etc.
 - iii. Diseñar una estrategia de comunicación dirigida al conjunto de la sociedad, y utilizando las redes sociales, para dar a conocer los casos de éxito y las oportunidades de la bioeconomía, con la participación activa de organizaciones con capacidad, como por ejemplo:
 - Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología(FECYT) para identificar cual es la percepción actual de la sociedad en relación con la bioeconomía, que sea la base para definir, con exactitud, los elementos básicos que deben contener los Planes de Comunicación.
 - La Red Rural Nacional, incorporando la bioeconomía en sus jornadas.
 - iv. Compartir la estrategia de comunicación con la desarrollada en el marco de la Comisión Europea, así como con los responsables de implementar la estrategia de bioeconomía en otros países europeos, y con los integrantes de grupos de desarrollo de políticas (Informal Bioeconomy Policy Group) y dar a conocer la estrategia española de bioeconomía a nivel europeo.
- c. Generar un amplio **grupo de interesados en materia de bioeconomía** en España, con tantos subgrupos como se considere necesario, y con la participación de los científicos, las empresas, las plataformas tecnológicas, los agentes de innovación, las organizaciones y asociaciones varias. Su herramienta de trabajo debe basarse en la utilización de las plataformas on line existentes y su objetivo debería ser promover:
- i. El intercambio de información: identificación de personas (físicas y jurídicas), grupos de investigación, proyectos de investigación y empresas que participan, desde diferentes niveles.
 - ii. La generación de clusters y grupos de interés entre empresas, cooperativas, comunidades y grupos de investigación por áreas específicas.
 - iii. La colaboración multidisciplinar en la búsqueda de soluciones innovadoras.
 - iv. La aportación y recogida de sugerencias de cualquier ciudadano, para su valoración y, si procede, incorporación al sistema.
- Se citan como ejemplos los de las plataformas tecnológicas (ej Vet+i) y los promovidos desde instituciones (IDI+A, Agripa).



- d. Cooperación e intercambio internacional** desde el grupo de seguimiento, el comité gestor o sus integrantes, con especial atención a los estados miembros de la UE y a los países de América Latina.
 - e. Promover la formación en materia de bioeconomía** en las universidades, en la formación reglada y no reglada, ajustada a las necesidades del mercado, a través de la elaboración de material a disposición de los usuarios.
 - i.** Definir quiénes son nuestros destinatarios finales: los formadores (en universidad, en FP, en bachiller y en primaria)
 - ii.** Desarrollar herramientas y materiales para la autoformación y el reciclaje profesional a través de plataformas "on line" que permitan el acceso a formación en los distintos ámbitos de la bioeconomía.
- 3. Promover la competitividad y el desarrollo del mercado asociado a la bioeconomía.** Esta línea estratégica centrará su objetivo en la definición del marco en el que se ha de desarrollar el mercado de los productos de la bioeconomía, considerando todos aquellos elementos que tanto la oferta como la demanda van a tener que precisar, así como las exigencias regulatorias asociadas a este nuevo mercado. Las medidas a considerar en este ámbito serán las siguientes:
- a.** Desarrollar el concepto de sostenibilidad social y ambiental, basado en la aplicación de la legislación comunitaria o estatal, cuando exista, o en el desarrollo de indicadores, consensado en el ámbito comunitario o estatal, de manera que permita la incorporación de la sostenibilidad en los procesos de productividad y eficiencia hacia los que nos lleva el desarrollo tecnológico. Será preciso avanzar en:
 - i.** El cálculo de las diferentes huellas ambientales (huella de carbono, huella hídrica, ciclo de vida) de los productos agrícolas, ganaderos, forestales, acuícolas, alimentarios y derivados de la bioindustria, para conocer cómo evolucionan los impactos a medida que se incorporan nuevas tecnologías.
 - ii.** El desarrollo de nuevos modelos de evaluación de la sostenibilidad de los modelos de producción a través de indicadores objetivos y comparables, que puedan servir de base para el establecimiento de planes de gestión.
 - b.** Establecer un procedimiento para identificar limitaciones, legales, administrativas o de otra índole, que impiden la puesta en mercado de nuevos productos, desarrollando un plan de trabajo específico para alcanzar su superación.
 - c.** Promover la exportación y la internacionalización en el ámbito de los nuevos bioproductos, y especialmente allí donde no exista una estrategia vigente, aprovechando las políticas y medidas de los diferentes Ministerios, el ICEX (España Exportación e Inversiones) y el CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial).
 - d.** En aquellos ámbitos de la bioeconomía en los que no existe actividad económica es necesario articular medidas para promover el desarrollo de cadenas de valor dirigidas

a valorizar aquellos recursos que en la actualidad tiene un mercado reducido o inexistente. Estas cadenas se promoverán a través de acciones como:

- i. Elaborar o actualizar mapas de residuos y de biomasa, dinámicos en el tiempo, utilizando todos los recursos disponibles procedentes de proyectos de investigación, etc.
 - ii. Elaborar, y mantener actualizados, mapas de instalaciones de transformación y valorización.
 - iii. Elaborar mapas de empresas con interés en la participación en colaboraciones público privadas en el ámbito de la bioeconomía.
 - iv. Organización de reuniones intersectoriales, por ámbitos geográficos, para poner en contacto oferta y demanda, una vez definidos los mapas de recursos y necesidades del mercado.
 - v. Incentivar la utilización sostenible de los recursos de biomasa producidos en los sectores industriales tradicionales (agroindustria, alimentación) que conduzca a crear nuevas áreas de negocio en el sector rural.
- e. Analizar los procesos de estandarización, y certificación en su caso, de nuevos productos de origen biológico que se están poniendo a punto en nuestro entorno para facilitar una comercialización diferenciada basada en el origen, el proceso productivo y en los indicadores anteriores.
- f. Buscar alternativas a los modelos productivos y organizativos actuales, para facilitar el desarrollo de nuevos sistemas productivos que permitan la generación de productos y servicios asociados a determinados nichos de mercado. Se desarrollarán acciones para avanzar en:
- i. Modelos integrales de desarrollo económico – protección del medio ambiente – producción de alimentos – dieta y salud de los consumidores
 - ii. Estrategias dirigidas al desarrollo de la economía circular en algunas cadenas de valor.
 - iii. Explorar las posibilidades de nuevos cultivos y nuevos sistemas de organización de los procesos productivos.

4. Desarrollar la demanda de nuevos productos. La bioeconomía va a traer consigo la aparición de nuevos procesos o productos. Con frecuencia su entrada en el mercado está supeditada a que los consumidores los conozcan y los valoren desde un punto de vista económico y ambiental. Incluso, en ocasiones, estos productos no van a tener como destinatario al consumidor final sino que serán intermedios para otras actividades productivas. Sin un mercado definido va a ser difícil que la inversión privada apueste por la innovación en algunas áreas, salvo que se facilite la creación de la demanda a través de algunas medidas que se contemplan en esta línea estratégica, como son:

- a. Identificación de productos que puedan ser obtenidos a través de la bioeconomía y las limitaciones tecnológicas, financieras o de demanda que impiden su puesta en el mercado por la iniciativa privada.

- b.** La compra pública innovadora, como herramienta de generación de innovación aplicada a las cadenas de valor que requieran de una apuesta estratégica.
 - c.** El desarrollo de un sistema de etiquetado de bioproductos, en el marco de la política UE, que facilite la identificación de los mismos y garantice al consumidor el origen y los procesos seguidos durante su obtención.
- 5. Plan para la expansión y promoción de la bioeconomía.** El desarrollo de actividades económicas pioneras siempre entraña incertidumbre. Si además hay tecnologías emergentes las dificultades para tomar la decisión de avanzar y obtener los recursos financieros para ejecutar proyectos de inversión se acrecientan. En muchos casos el propio desconocimiento de cómo se aplican las tecnologías en diferentes ámbitos es suficiente para frenar la puesta en marcha de los proyectos. Por ello se considera de enorme interés conocer las experiencias que se producen en diferentes territorios. Las medidas que consideramos en esta línea estratégica se dirigen a ese objetivo:
- a.** La recopilación y exposición de casos de éxito es un muestrario de las posibilidades de la bioeconomía. Su actualización permanente puede ser un incentivo para innovadores y emprendedores. Evidentemente no debe suponer nunca desvelar la tecnología que está amparada por diferentes elementos de propiedad intelectual. Se trata de mostrar el impacto de la tecnología en la reducción de impactos, la mejora de productividades y la creación de empleo. Los primeros ejemplos de casos de éxito se detallan en la página web de la estrategia (www.bioeconomia.agripa.org), como muestra de cómo podrían ser descritas estas experiencias.
 - b.** Fomento de programas posibles de I+D+i relacionados con la bioeconomía, en los ámbitos nacional, regional e internacional, con especial interés en el desarrollo de estrategias específicas en el ámbito de las CCAA y en el ámbito local, sobre la base de la cooperación y coordinación interautonómica, a fin de seguir criterios integrados.
 - c.** Conexión de los casos de éxito españoles con medidas similares articuladas en el marco de otras estrategias de bioeconomía europeas o de otro ámbito internacional.

7

Recursos técnicos, económicos
y organizativos para la puesta
en marcha de la estrategia



7

Recursos técnicos, económicos y organizativos para la puesta en marcha de la estrategia

La Estrategia Española de Bioeconomía nace como un programa de trabajo consensuado entre las administraciones y los sectores económicos con el objetivo de promover la innovación en el área de actividad de la misma. Las instituciones que la han promovido se comprometen a seguir apoyándola con sus estructuras organizativas y sus presupuestos.

Para promover la generación de conocimiento aplicado susceptible de ser convertido en innovación a través de proyectos de investigación e innovación se va a contar con todo el sistema español de ciencia y tecnología, empresas incluidas.

Además, contaremos con las plataformas tecnológicas, que también han asumido un papel activo en la elaboración de esta estrategia. Como primera colaboración han puesto a disposición de la estrategia información relativa a los centros de investigación, grupos de investigación y ámbito de actividad de los grupos con los que cada una de ellas mantiene colaboración permanente. La información remitida se ha incluido en la página web destinada a la estrategia española de bioeconomía (www.bioeconomia.agripa.org).

Por otra parte, en la **Tabla nº 2** se recoge, con ánimo descriptivo, un resumen de las posibilidades de financiación de proyectos de investigación e innovación en esta área en los próximos años.



Estrategia española
de Bioeconomía
Horizonte 2030

Tabla nº 2. Estimación de posibilidades de financiación de la bioeconomía en el periodo 2016-2020 (MILES €)

(Los fondos H2020 están acordados hasta el 2018, el resto son las mismas cifras mantenidas hasta el final del período, se estima que el 10% pueden ser captados por propuestas españolas, salvo en el caso de la JTI BBI en el que se ha estimado un 6%. Los fondos de ayudas españolas se han estimado basados en datos reales 2013; a partir de 2016 estimamos un incremento anual del 3%; en el CDTI se estima que después de 2017 permanecen estables. Los fondos FEDER se han estimado considerando que hay una distribución anual lineal y que el 10% se pueden ir a empresas de bioeconomía)

	2016		2017		2018		2019		2020		TOTAL	
	Subv.	Crédito	Subv.	Crédito	Subv.	Crédito	Subv.	Crédito	Subv.	Crédito	Subv.	Crédito
H2020 (10% total)												
Reto 2	18.900		37.900		32.900		32.900		32.900		155.500	
Biobased industries	12.000		9.600		9.600		9.600		9.600		50.400	
Plan Estatal I+D+i												
MINECO DGIT	23.000		23.690		24.401		25.133		25.887		122.111	
MINECO INIA	18.000		18.540		19.096		19.669		20.259		95.564	
MINECO DGIC	11.500	21.000	11.845	21.630	12.200	22.279	12.566	22.497	12.943	23.636	61.054	111.492
MINECO CDTI	33.500	110.000	33.500	110.000	34.505	113.300	34.505	113.300	34.505	113.000	170.515	559.600
PDR y OTROS												
MAGRAMA PNDR(EIP)	4.000		10.000		7.500		7.500		7.500		36.500	
MAGRAMA	2.850		600		600						4.050	
RIS 3 y CCAA												
Estimación FEDER (10%PO)	83.000		83.000		83.000		83.000		83.000		415.000	
TOTAL	206.750		228.675		223.802		224.873		226.594		1.110.694	671.092

Ejecución de la estrategia española de Bioeconomía



La estrategia española de bioeconomía se desarrollará mediante **Planes Anuales de actuación**.

Dichos Planes serán promovidos desde el Observatorio Español de la Bioeconomía, tras el análisis del marco general y de las posibilidades de financiación y ejecución de cada una de las medidas. Para cada una de ellas, se programarán las actividades concretas a realizar en el año inmediatamente siguiente. Dicha programación incluirá a la institución, órgano o colectivo responsable de su ejecución, calendario previsto y financiación.

Cada Plan Anual de la Estrategia Española de Bioeconomía se hará público, como muy tarde, en el mes de enero de cada ejercicio económico y detallará las actividades a desarrollar en dicho ejercicio.

La Estrategia Española de Bioeconomía podrá someterse a revisión periódica, cuando así se estime conveniente, siendo recomendable, que una vez transcurrido un plazo de cuatro años tras su adopción y puesta en marcha, pudiera ser objeto de revisión.

9

Evaluación de impacto



La evaluación y seguimiento de la Estrategia Española de Bioeconomía se realizará en el marco del Observatorio Español de la Bioeconomía, con la participación de las organizaciones que formen parte del mismo. Podrán incorporar nuevos indicadores, tanto estadísticos como de sostenibilidad.

Tendremos en cuenta dos tipos de índices de evaluación:

- ▶ De esfuerzo y actividad: medirán inversión pública y privada asociada, así como número de actividades. Vendrá asociado con las actividades.
- ▶ De resultado: vendrá dado por la evaluación de la importancia económica de los sectores ligados al empleo de la biomasa y por la mejora de la eficacia de utilización de los recursos de tipo biológico:

	Producción final	Valor añadido	Nº empleados	Exportaciones
Agricultura				
Industria alimentaria				
Productos forestales				
Química industrial				
Derivados farmacia y nutrición				
Biocombustibles				
Energía renovable de origen biológico				
Otros servicios de áreas rurales				
Tm residuos transformados /%				
Indicadores sostenibilidad				

