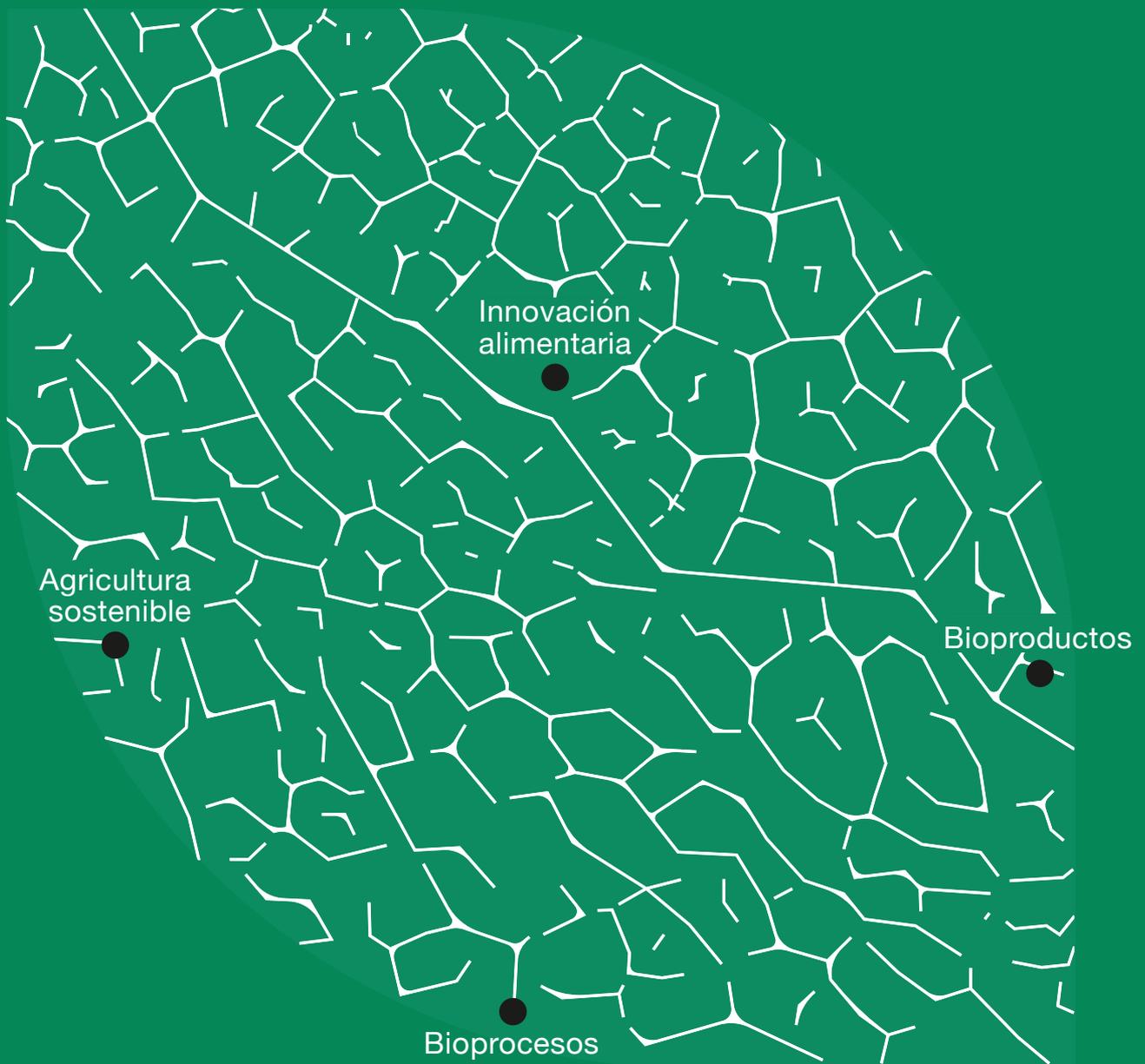


Biotecnología aplicada en la Transición Verde

Soluciones para una economía sostenible



Biotecnología aplicada en la Transición Verde

Soluciones para una economía sostenible



Contenido

01	Agricultura sostenible e innovación alimentaria.	8-17
02	Bioproductos y bioprocesos.	18-27
03	Mapa de entidades por áreas de actividad.	28-33
04	Barreras y retos.	34-39
05	Propuestas de AseBio para impulsar las soluciones biotecnológicas para la Transición Verde.	40-43
06	Distribución geográfica.	44-47

Biotechnología aplicada en la Transición Verde

Soluciones para una economía sostenible

86

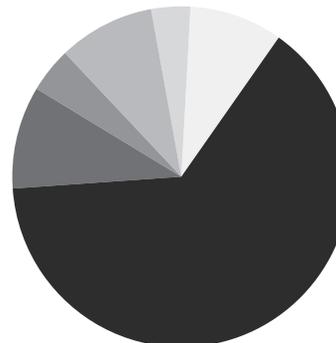
Entidades socias trabajan en la búsqueda de nuevas soluciones para afrontar los retos de la transición verde

41 Agricultura sostenible
70 Innovación alimentaria
41 Bioprocesos
70 Bioproductos

Los desafíos globales como el cambio climático, la degradación del suelo y los ecosistemas, y el crecimiento de la población mundial requieren un enfoque decidido hacia un modelo económico más sostenible. Esto implica identificar y adoptar nuevas formas de producción y consumo que respeten el equilibrio del planeta. Frente a esto, la transición verde se posiciona como la estrategia de cambio necesaria para alcanzar estos objetivos, promoviendo un estilo de vida sostenible en toda la sociedad.

En este contexto, la Estrategia España 2050 subraya el papel fundamental de los avances biotecnológicos como herramientas clave para abordar los efectos del cambio climático, facilitar la transición verde y mejorar la calidad de vida de la población. La biotecnología ofrece un **enorme potencial transformador en términos de sostenibilidad económica, social y medioambiental, optimizando el uso de los recursos naturales.**

Este enfoque **permite incrementar la producción de alimentos, desarrollar nuevas fuentes alimenticias y materiales renovables, proteger la biodiversidad y generar energías limpias.** Además, la **adaptación de cultivos, el uso eficiente de recursos y la mejora de la sanidad animal** son esenciales para responder de manera sostenible a la creciente demanda alimentaria, consolidando a la biotecnología como un pilar fundamental para lograr la transición verde.



Según los datos del INE publicados en el Informe AseBio 2023, en España las empresas que realizan actividades biotecnológicas continuaron su expansión a lo largo del 2022, de las cuales las empresas con dedicación principal en biotecnología son 974 y de estas un 32% trabaja en alimentación, un 19% en la agricultura y producción forestal, un 13% lo hace en salud animal y acuicultura y un 10% se dedica a biotecnología industrial.

Adicionalmente, un 78% de las empresas que utilizan la biotecnología como herramienta, se encuentran trabajando en alimentación.

De estas empresas, en AseBio, 86 entidades socias trabajan en la búsqueda de nuevas soluciones para afrontar los retos de la transición verde, e inclusive algunas de ellas, ya están disponibles para la sociedad en el mercado.

Del total de entidades, 41 trabajan en el desarrollo de bioprocesos o hacen uso de ellos en sus procesos, 70 entidades desarrollan bioproductos o los emplean, otras 70 trabajan en innovación alimentaria contribuyendo a una alimentación más amigable con el planeta y 41 empresas están trabajando en soluciones que nos permitan tener una agricultura más sostenible.

Del total de entidades socias que trabajan en soluciones que contribuyen hacia la transición verde, 66 son empresas biotech, de las cuales 55 son pymes nacionales, 8 empresas multinacionales y 3 grandes empresas nacionales. Adicionalmente, tenemos 20 entidades entre públicas y privadas, como centros de investigación, centros tecnológicos y fundaciones.

Todo esto muestra que el papel de la industria biotecnológica es fundamental para avanzar hacia una transición verde efectiva, que permitirá desarrollar soluciones innovadoras, asegurando un futuro en armonía con el medio ambiente.

Agricultura sostenible e innovación alimentaria.

Soluciones para afrontar los retos de sostenibilidad y la seguridad alimentaria.

- **Agricultura sostenible**

- Áreas de la agricultura sostenible
- Socios de AseBio trabajando en agricultura sostenible

- **Innovación alimentaria**

- Áreas de innovación alimentaria
- Socios de AseBio trabajando en innovación alimentaria

España es la cuarta potencia agroalimentaria de Europa y la octava a nivel [mundial](#)¹. Además, este sector representa casi un 9% de nuestro [PIB](#)². Sin embargo, su importancia va más allá de los aspectos económicos pues influye directamente sobre la mejora en el bienestar y la salud de los consumidores y la optimización en la utilización de los recursos naturales del planeta.

Pese a ello, el **actual sistema agroalimentario se ve comprometido por la crisis climática y el incremento de la población mundial**. Como consecuencia se cuestionan la sostenibilidad ambiental, económica y social y la capacidad de alcanzar el segundo ODS de hambre cero sin comprometer al resto.

Las recomendaciones de organizaciones como el IPCC y la FAO incluyen la **reducción del consumo de proteína animal**, en especial de la carne roja y de la carne procesada dada su ineficiencia productiva.

Asimismo, el Pacto Verde Europeo y la estrategia "Estrategia de la Granja a la Mesa" tienen como objetivo hacer que los sistemas alimentarios sean justos, saludables y respetuosos con el medio ambiente.

Frente a estas necesidades, nuestros socios trabajan en soluciones que permitan tener una agricultura más sostenible y en soluciones innovadoras para la alimentación tanto de personas como de animales.

1



← El Ministerio de Industria destaca el valor estratégico del sector de la alimentación.

2



← Observatorio sobre el sector agroalimentario español en el contexto europeo. Cajamar.

01

● Agricultura sostenible

Para aportar una respuesta frente a estos grandes desafíos, **el sistema de producción agrícola debe dar un impulso a la incorporación de herramientas tecnológicas e innovadoras** desarrolladas gracias a los avances del conocimiento científico, en especial de la biotecnología.

Contar con un **sistema agroalimentario sostenible e innovador** se vuelve **fundamental** para afrontar el nuevo modelo de crecimiento determinado tanto por el incremento exponencial de la población como por los desafíos climáticos y medioambientales que deberemos enfrentar, como son el calentamiento global y la escasez de agua para los cultivos.

La biotecnología, con su enfoque intensivo en I+D, ofrece una serie de beneficios significativos para el sector agroalimentario. La aplicación de soluciones biotecnológicas permite **aumentar el rendimiento, la calidad y la seguridad de los cultivos, mitigar el impacto agrícola, disminuir el uso de fitosanitarios químicos, disminuir la erosión de los suelos**, preservar las tierras de la deforestación y conservar la biodiversidad. En definitiva, promueve la instauración de un modelo agroalimentario sostenible.

Gracias a estas aplicaciones biotecnológicas en la agricultura es posible mejorar la producción de los cultivos aumentando su eficiencia, haciéndolos más sostenibles e incrementando su calidad.

ÁREAS DE LA AGRICULTURA SOSTENIBLE:

- **Nuevas técnicas de edición (o mejora):** Se refiere a métodos avanzados de modificación genética, como CRISPR-Cas9, que permiten realizar cambios precisos en el ADN de las plantas para mejorar características como la resistencia a enfermedades, la tolerancia a condiciones climáticas adversas y el rendimiento.
- **Control biológico:** Involucra el uso de organismos vivos, como insectos, bacterias y hongos, para controlar plagas y enfermedades de cultivos. Esto incluye el desarrollo de biopesticidas, bioherbicidas y bioinsecticidas, que son alternativas más sostenibles y menos perjudiciales para el medio ambiente que los pesticidas químicos.
- **Biopesticidas:** Son pesticidas derivados de fuentes biológicas, como plantas, microorganismos o minerales. Se utilizan para controlar plagas y enfermedades de manera más ecológica, reduciendo el impacto ambiental y mejorando la salud del suelo y de los ecosistemas agrícolas.
- **Bioestimulantes:** Son sustancias o microorganismos que, aplicados a las plantas o al suelo, estimulan procesos biológicos que mejoran la salud y el rendimiento de los cultivos. Pueden ayudar a aumentar la resistencia al estrés, mejorar la absorción de nutrientes y promover el crecimiento.
- **OGM (Organismos Genéticamente Modificados):** Se refiere a organismos cuyos genes han sido alterados mediante técnicas de ingeniería genética. En agricultura, los OGM se utilizan para crear cultivos que sean resistentes a plagas, enfermedades, o que tengan mejores cualidades nutricionales, contribuyendo así a la sostenibilidad alimentaria.
- **Agricultura de precisión:** Es un enfoque que utiliza tecnologías avanzadas, como sensores, imágenes satelitales y análisis de datos, para gestionar los cultivos de manera más eficiente. Permite aplicar insumos como agua, fertilizantes y pesticidas de manera más precisa, reduciendo el desperdicio y minimizando el impacto ambiental.
- **Test Dx vegetal:** Se refiere a pruebas diagnósticas para detectar enfermedades y plagas en las plantas. Estas pruebas permiten un monitoreo más efectivo de la salud de los cultivos, facilitando la toma de decisiones informadas para su manejo y tratamiento.

SOCIOS DE ASEBIO TRABAJANDO EN AGRICULTURA SOSTENIBLE

En AseBio, de las 41 entidades socias que desarrollan soluciones para lograr una agricultura sostenible, un 61% trabajan en el desarrollo de bioestimulantes y un 51% en control biológico, incluyendo biopesticidas respetuosos con los cultivos y el medio ambiente. Adicionalmente, un 44% hacen uso de nuevas técnicas de edición o mejora, 42% realizan investigación de nuevos cultivos genéticamente modificados OGM, 39% desarrollan soluciones en agricultura de precisión y un 17% trabajan en el desarrollo de test de detección vegetal.

7
Test Dx vegetal

16
Agricultura de precisión

17
OGM

18
Nuevas técnicas de edición
(o mejora)

21
Control biológico (biopesticidas)

25
Bioestimulantes

● Innovación alimentaria

La seguridad alimentaria implica garantizar que todas las personas tengan acceso permanente a alimentos inocuos, nutritivos y en cantidad suficiente para satisfacer sus necesidades nutricionales.

El último [informe Mundial sobre Crisis Alimentarias](#) indica que **más de 280 millones de personas de 59 países y territorios sufrían hambre aguda en 2023**. Estos datos revelan por quinto año consecutivo el deterioro de la seguridad alimentaria, debido a factores como los conflictos, las crisis económicas y los eventos climáticos extremos. Una situación a la que se suman factores como el acceso limitado a alimentos nutritivos que nos sitúa ante un preocupante desafío: **la producción actual de alimentos no es suficiente para alimentar a la población mundial**.

Frente a esta situación, los avances en soluciones biotecnológicas permiten **obtener alimentos funcionales con un mayor valor nutritivo, prolongar la vida útil** e incrementar la calidad higiénico-sanitaria de los productos alimenticios y su conservación, y permitir la **detección** de agentes alergénicos, tóxicos y patógenos en diferentes matrices alimentarias. Otra línea de investigación, que cada vez está tomando una mayor relevancia, es el desarrollo de **nuevos alimentos a partir del uso de microorganismos**, de **péptidos** activos o de **nuevas fuentes** como los insectos. También se está trabajando de forma intensiva en la búsqueda de soluciones que permitan optimizar los procesos tradicionales como la **fermentación**. Todo ello contribuye a alcanzar una alimentación más segura y saludable.

Por otra parte, para garantizar el acceso permanente a los alimentos, son claves las soluciones que la biotecnología permite, como la obtención de **nuevas fuentes de proteína** con modelos de **economía circular**, por ejemplo, a partir de **subproductos procedentes de residuos de la industria agroalimentaria**, o de los insectos de donde se obtienen nutrientes de alto valor proteico y más sostenibles que las proteínas convencionales de origen animal.

ÁREAS DE INNOVACIÓN ALIMENTARIA:

- **Alimentación animal/piensos:** La biotecnología en la alimentación animal se centra en el desarrollo de piensos y suplementos que optimizan la salud y el rendimiento de los animales. Esto incluye el uso de ingredientes mejorados mediante fermentación y la ingeniería genética para crear aditivos que promuevan el crecimiento y fortalezcan el sistema inmunológico. Además, permite formular dietas personalizadas que satisfacen las necesidades específicas de diferentes especies, contribuyendo a una producción más sostenible y eficiente.
- **Ingredientes funcionales:** Son componentes alimenticios que proporcionan beneficios adicionales a la salud más allá de la nutrición básica. A través de procesos como la fermentación y la ingeniería genética, permite la producción de vitaminas, antioxidantes y compuestos bioactivos de manera más eficiente y sostenible. Estos ingredientes pueden mejorar la salud metabólica, fortalecer el sistema inmunológico y contribuir a la prevención de enfermedades, ofreciendo soluciones innovadoras para una alimentación más saludable.
- **Nuevas fuentes de proteínas y derivados proteicos:** Implica la búsqueda y desarrollo de alternativas a las proteínas convencionales, como las de origen animal. Esto incluye proteínas vegetales, insectos y cultivos celulares, que ofrecen opciones sostenibles y nutritivas para satisfacer la creciente demanda de alimentos ricos en proteínas.
- **Prebióticos, probióticos y posbióticos:** El trabajo en prebióticos, probióticos y posbióticos desde la biotecnología implica el desarrollo de soluciones que mejoran la salud intestinal y el equilibrio microbiano. Los prebióticos son fibras que alimentan a las bacterias beneficiosas, mientras que los probióticos son microorganismos vivos que, al ser consumidos, aportan beneficios a la salud. Los posbióticos, por su parte, son metabolitos producidos por probióticos que también pueden ser beneficiosos. Mediante técnicas de fermentación, cultivos celulares y bioprocesos, se optimizan estos ingredientes para su uso en alimentos funcionales y suplementos, promoviendo la salud digestiva y general de los consumidores.
- **Seguridad alimentaria:** Involucra el desarrollo de pruebas y métodos para detectar alérgenos, toxinas y contaminantes en los alimentos. La biotecnología puede ofrecer herramientas precisas y rápidas para garantizar la seguridad de los alimentos, protegiendo así la salud pública y cumpliendo con las normativas.
- **Salud animal:** Los desarrollos biotecnológicos permiten proteger y mejorar la salud de los animales gracias a vacunas, medicamentos y piensos que ayudan a la prevención, control y erradicación de enfermedades, así como al aumento de la productividad. Además, las herramientas biotecnológicas permiten mejorar el diagnóstico y la detección temprana de enfermedades en animales, lo que facilita la toma de decisiones y permite una respuesta rápida ante posibles eventualidades. La mejora de la salud animal en la explotación mejora tanto la seguridad como la calidad de los alimentos, y aumenta la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos de origen animal.
- **Vitaminas y otros productos de nutrición:** Se refiere a la producción y mejora de vitaminas y suplementos nutricionales a través de procesos biotecnológicos. Esto incluye la síntesis de vitaminas esenciales y otros nutrientes que pueden ser añadidos a los alimentos para mejorar su valor nutricional y apoyar la salud del consumidor.



← Informe elaborado de forma conjunta por las Naciones Unidas, la Organización de la ONU para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Programa Mundial de Alimentos (PMA), y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)

SOCIOS DE ASEBIO TRABAJANDO EN INNOVACIÓN ALIMENTARIA

70 entidades socias de AseBio se encuentran trabajando en diferentes áreas que contribuyen a lograr la seguridad alimentaria e identificar nuevas fuentes de alimentación sostenible.

Del total de empresas que trabajan en soluciones enfocadas en innovación alimentaria, un 64% trabajan en salud animal, más de un 44% trabaja en el desarrollo de ingredientes funcionales y alimentación funcional, y un porcentaje similar en soluciones relacionadas con la seguridad alimentaria, como los test de detección de alérgenos o toxinas, entre otros. Adicionalmente, un 41% de entidades trabajan en soluciones en alimentación animal y piensos. El 40% están enfocados en vitaminas y otros productos de nutrición, un 29% trabajan en el desarrollo de prebióticos, probióticos y posbióticos y un 27% en la búsqueda de nuevas fuentes de proteínas y derivados proteicos.

19

Nuevas fuentes de proteínas y derivados proteicos

28

Vitaminas y otros productos de nutrición

29

Alimentación animal / piensos

45

Salud animal

20

Prebióticos, probióticos y posbióticos

31

Seguridad alimentaria (test de detección)

31

Ingredientes funcionales (alimentación funcional)

Soluciones en biotecnología industrial.

Gestión sostenible de recursos para lograr la Transición Verde.

- **Bioproductos:**
 - Tipos de bioproductos
 - Socios de AseBio trabajando en bioproductos
- **Bioprocesos:**
 - Tipos de bioprocesos
 - Socios de AseBio trabajando en bioprocesos
 - Área de actividad de socios AseBio

La **biotecnología industrial** es un subsector en crecimiento que permite la gestión sostenible de los recursos disponibles y la conservación del medio ambiente gracias al **aprovechamiento de los subproductos y residuos generados en diferentes actividades productivas transformándolos en materia prima para otros procesos industriales.**

Un ejemplo de estas soluciones son las que se desarrollan en el sector agroalimentario, donde hay líneas de trabajo relativas a la **formulación de bionutrientes y biofertilizantes** obtenidos mediante la **aplicación de bacterias o microalgas a subproductos de la industria alimentaria** con alta carga orgánica.

La implementación de soluciones procedentes de la bioindustria y el desarrollo de las cadenas de valor relacionadas ofrecen la posibilidad de acelerar la transición hacia un modelo de crecimiento más sostenible. No obstante, para que estas soluciones se conviertan en una realidad sostenible es necesario que se lleven a cabo a escala industrial.

02

● Bioproductos

La **Unión Europea ha declarado que el sector de los productos de origen biológico es un área prioritaria** con un alto potencial para el crecimiento futuro, la reindustrialización y para afrontar los desafíos sociales.

Los procesos biotecnológicos permiten la gestión sostenible de los recursos disponibles e incluye el aprovechamiento de los subproductos y residuos generados en los diferentes procesos productivos de la cadena alimentaria, transformándolos en materia prima para otros procesos industriales

En línea con ello, los bioproductos **son bienes y materiales obtenidos a partir de recursos biológicos, como plantas, microorganismos y otros organismos vivos, utilizando procesos biotecnológicos**. Estos productos representan una alternativa sostenible a los derivados de combustibles fósiles y a los productos químicos sintéticos, ya que provienen de fuentes renovables y, en muchos casos, son biodegradables o reciclables.

En conjunto, los **bioproductos representan** un cambio fundamental en la forma en que se producen y consumen bienes, ya que permiten reducir la dependencia de recursos no renovables, minimizar la huella de carbono y fomentar el uso responsable de los recursos biológicos. A medida que la investigación y el desarrollo en biotecnología continúan avanzando, el impacto de los bioproductos se extiende en numerosos sectores y actividades de la economía, ofreciendo soluciones efectivas para enfrentar los desafíos globales de sostenibilidad, seguridad alimentaria y salud pública. Con su capacidad para **reemplazar productos tradicionales con alternativas más limpias y eficientes**, los bioproductos están redefiniendo el modelo productivo hacia una economía más resiliente, equitativa y en equilibrio con el entorno natural.

TIPOS DE BIOPRODUCTOS:

- **Microorganismos:** En biotecnología los microorganismos se emplean para producir una amplia gama de productos, desde antibióticos y alimentos fermentados hasta biocombustibles y biofertilizantes. Son esenciales en bioprocesos debido a su capacidad para transformar materias primas en productos de valor mediante fermentación y otros procesos biológicos.
- **Bioquímicos:** Hace referencia a compuestos químicos obtenidos de organismos vivos o producidos a partir de procesos biotecnológicos. Incluyen aminoácidos, ácidos orgánicos, alcoholes y otros compuestos esenciales para la producción y fabricación de alimentos, productos farmacéuticos y materiales sostenibles. Su producción biotecnológica permite reducir la dependencia de procesos químicos convencionales, logrando productos más sostenibles.
- **Enzimas:** Proteínas catalizadoras producidas naturalmente por células y optimizadas biotecnológicamente para acelerar reacciones específicas en procesos industriales. Se utilizan en la fabricación de productos de limpieza, alimentos, productos farmacéuticos y biocombustibles, ya que permiten realizar transformaciones químicas de forma más eficiente y respetuosa con el medio ambiente.
- **Líneas celulares:** Son cultivos de células que se utilizan en laboratorios e industrias para producir proteínas terapéuticas, vacunas y otros productos biotecnológicos. Al actuar como "fábricas biológicas", estas células se modifican y replican en condiciones controladas para obtener medicamentos y tratamientos avanzados para diversas enfermedades.
- **Biomasa:** Corresponde a materia orgánica renovable, como residuos fragmentarios, algas y madera, que se utiliza como fuente de energía y para producir bioproductos. En biotecnología, la biomasa es transformada mediante procesos microbianos y enzimáticos para generar biocombustibles, bioplásticos y otros materiales sostenibles.
- **Monómeros y biopolímeros:** Moléculas obtenidas a partir de fuentes biológicas que se ensamblan para formar plásticos y otros materiales biodegradables.
- **Biomateriales:** Materiales biocompatibles obtenidos de fuentes biológicas, diseñados para aplicaciones médicas, como implantes y prótesis, o en la industria, como embalajes biodegradables. Estos materiales se desarrollan utilizando procesos biotecnológicos y son seleccionados por su capacidad para integrarse con tejidos vivos o biodegradarse de manera segura.
- **Biocombustibles:** Producidos a partir de fuentes renovables, como cultivos agrícolas y residuos orgánicos. Mediante la fermentación y otros procesos biotecnológicos, estos combustibles ofrecen una alternativa más limpia y renovable a los combustibles fósiles, ayudando a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- **Bioplásticos:** Plásticos obtenidos de biomasa, como almidón de maíz o caña de azúcar, o producidos por microorganismos mediante bioprocesos. Estos materiales son biodegradables o reciclables, y su uso en envases y productos de consumo reduce la contaminación plástica y promueve un uso más sostenible de los recursos naturales.

SOCIOS DE ASEBIO TRABAJANDO EN BIOPRODUCTOS

En AseBio, **41 entidades socias**, producen o emplean bioproductos como parte de su actividad.

En relación con los bioproductos que están desarrollando nuestros socios, el 46% está enfocado en líneas celulares, un 44% trabaja en la obtención de biomasa y un porcentaje similar trabaja con monómeros y biopolímeros. El 34% trabaja en la obtención de biomateriales, un 32% está enfocado en el desarrollo de biocombustibles y casi un 27% en la generación de bioplásticos.

11
Bioplásticos

13
Biocombustibles

14
Biomateriales

18
Monómeros y biopolímeros

18
Biomasa

19
Líneas celulares

● Bioprocesos

Los **bioprocesos** son aquellos procesos que **implican el uso de células** (animales, vegetales y microbianas) **y sus componentes**, como las enzimas, con el fin de obtener productos de alto valor añadido y de interés en la industria agroalimentaria, química, farmacéutica, cosmética o médica entre otras.

En lugar de utilizar compuestos químicos que resultan en subproductos contaminantes, los bioprocesos usan microorganismos o enzimas que actúan de manera específica, lo que reduce la producción de desechos y la necesidad de tratar efluentes contaminantes. Además, en muchos casos estos procesos se llevan a cabo en condiciones moderadas de temperatura y presión, reduciendo el consumo energético y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Mediante el uso de bioprocesos, se pueden **producir compuestos complejos, mejorar la calidad de los alimentos, crear materiales sostenibles y tratar residuos de manera más respetuosa con el medio ambiente.**

En conjunto, **los bioprocesos son esenciales para la transición hacia una economía circular y verde**, al permitir la **producción de bienes y servicios con menos impacto ambiental, menor dependencia de recursos no renovables y una capacidad superior para satisfacer las necesidades humanas** en armonía con el entorno natural.

A través de la investigación continua y la implementación a gran escala, estos procesos están transformando la manera en que consumimos, producimos y gestionamos los recursos en el planeta, con el potencial de crear una economía más resiliente y sostenible para el futuro.

TIPOS DE BIOPROCESOS:

- **Fermentación o biocatálisis:** La fermentación es un proceso biotecnológico que utiliza microorganismos o enzimas para transformar materia prima en productos de valor, como alimentos, biocombustibles, y productos farmacéuticos. La biocatálisis, por su parte, emplea enzimas para catalizar reacciones químicas específicas, mejorando la eficiencia y reduciendo la necesidad de condiciones extremas o sustancias tóxicas en la industria química.
- **Detección de sustancias:** Este proceso biotecnológico implica el uso de biosensores y técnicas de diagnóstico para identificar y cuantificar sustancias, como contaminantes, alérgenos o patógenos, en diversas matrices (alimentos, agua, sangre). La detección precisa es fundamental para la seguridad alimentaria, el control de calidad, fraudes y la vigilancia ambiental, permitiendo intervenciones rápidas y efectivas.
- **Revalorización de residuos:** La revalorización de residuos transforma desechos orgánicos en productos útiles mediante procesos biotecnológicos, como el compostaje, la digestión anaeróbica o la fermentación. Este proceso permite obtener biocombustibles, fertilizantes, compuestos bioactivos y bioplásticos a partir de materiales que de otro modo serían desperdiciados, fomentando una economía circular y reduciendo el impacto ambiental de los residuos.
- **Resinas de purificación (y otros métodos de purificación):** Las resinas de purificación, junto con técnicas como la cromatografía, se utilizan para aislar y purificar biomoléculas, como proteínas y anticuerpos, de mezclas complejas. Estos métodos son esenciales en la producción de productos farmacéuticos y biotecnológicos, ya que garantizan la pureza y eficacia de los productos finales al eliminar impurezas y otros componentes indeseados.
- **Biorremediación:** La biorremediación utiliza microorganismos, plantas o enzimas para descomponer y eliminar contaminantes en suelos, aguas y ambientes contaminados. Este proceso es crucial para la recuperación de ecosistemas dañados por sustancias tóxicas, como metales pesados o hi-

drocarburos, permitiendo una limpieza natural y sostenible de áreas afectadas.

- **Fabricación de equipos biotecnológicos:** Implica el desarrollo de instrumentos especializados, como biorreactores, centrifugas y sistemas de purificación, que permiten realizar procesos biotecnológicos de manera controlada y eficiente. Estos equipos son fundamentales para la investigación y producción en biotecnología, ya que proporcionan las condiciones óptimas para el crecimiento celular, la reacción enzimática y otros procesos clave.
- **Microencapsulación:** Es un proceso que envuelve sustancias activas (como nutrientes, fármacos o microorganismos) en microcápsulas protectoras para liberarlas de manera controlada. Este método mejora la estabilidad y eficacia de los ingredientes activos en sectores como la alimentación, la farmacología y la agricultura, permitiendo una liberación gradual y dirigida de los compuestos encapsulados.
- **Cosmética:** La biotecnología aplicada a la cosmética permite desarrollar principios activos con una función clara y específica sobre la piel aportando todo lo necesario para su recuperación o incorporando soluciones que, a través de la evolución, la naturaleza ha adoptado para los problemas que se han ido presentando en el entorno.

SOCIOS DE ASEBIO TRABAJANDO EN BIOPROCESOS

En AseBio, **70 entidades socias** trabajan empleando bioprocesos o brindando soluciones que permitan trabajar en ellos. Los principales bioprocesos que se están empleando o desarrollando son: empleo de la fermentación o biocatálisis (43%), detección de sustancias (41%), revalorización de residuos (40%), desarrollo de productos bio en cosmética (39%), procesos de biorremediación (31%), resinas de purificación y otros métodos de purificación (29%) y microencapsulación (19%). Adicionalmente, tenemos un 24% de estas entidades que fabrican equipos biotecnológicos que se emplean en estos bioprocesos.



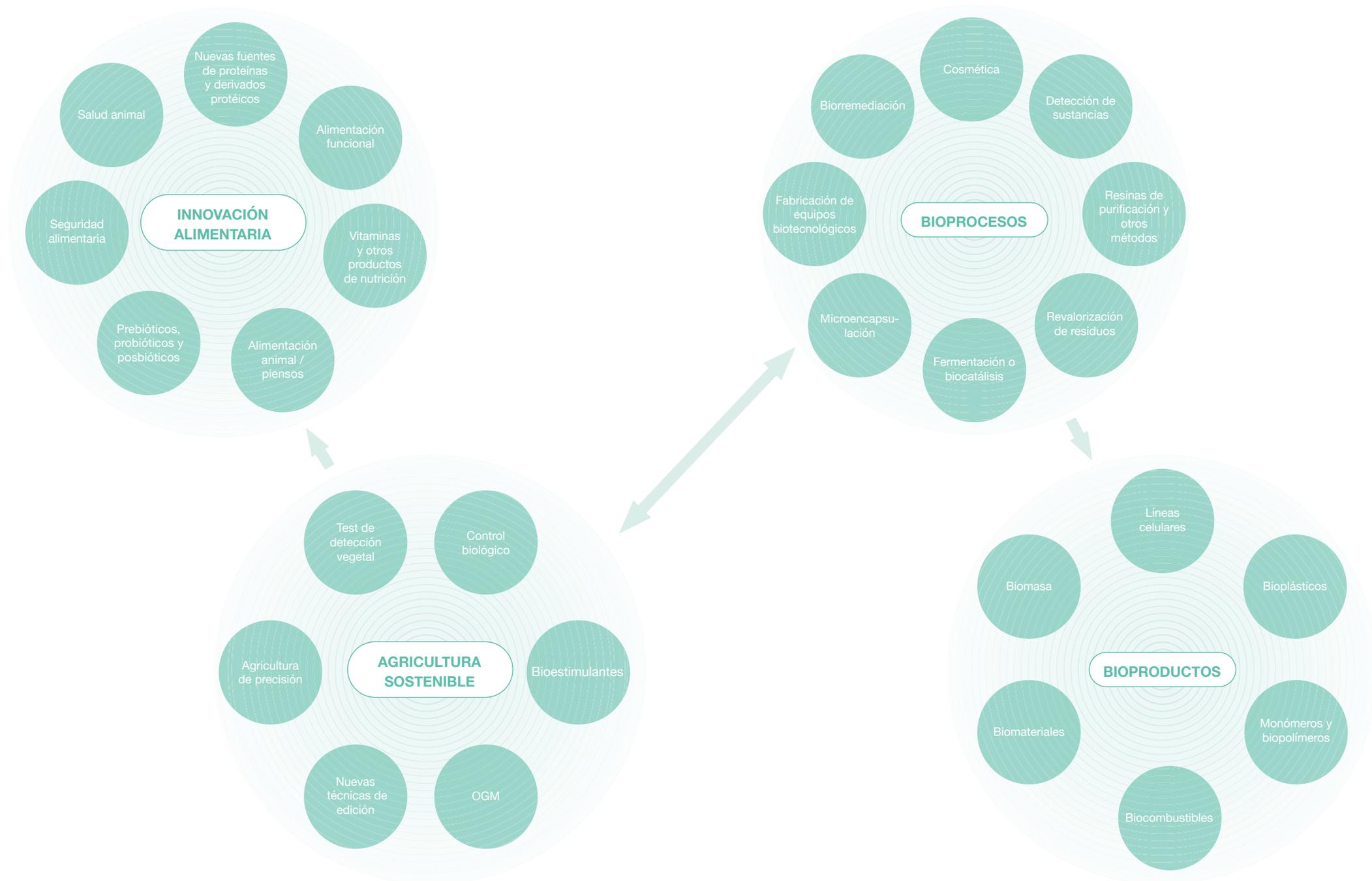
Mapa de entidades por áreas de actividad



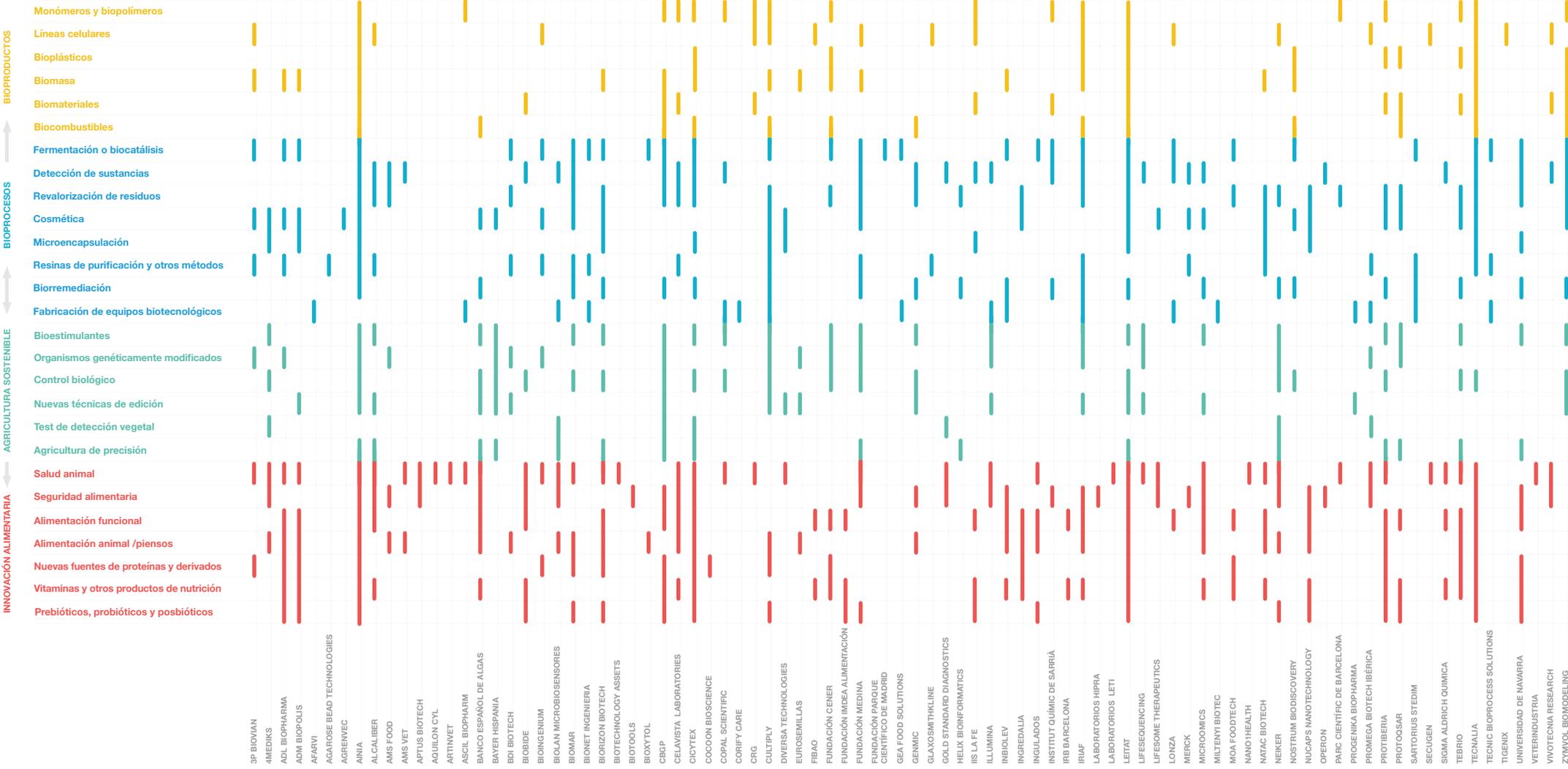
03

-
- **Mapa de entidades por áreas de actividad**
 - El proceso biotecnológico para una transición verde
 - Mapa de entidades por áreas de actividad en la transición verde

**EL PROCESO BIOTECNOLÓGICO
PARA UNA TRANSICIÓN VERDE**



MAPA DE ENTIDADES POR ÁREAS DE ACTIVIDAD EN LA TRANSICIÓN VERDE



Barreras y retos

04

- **Factores determinantes para la transición a un sistema más sostenible**

- Regulación
- Instrumentos de financiación vigentes
- Estructuras relacionadas con I+D
- Talento humano
- Sociedad

La biotecnología en la transición verde sigue encontrando barreras en muchos niveles. Según los datos obtenidos, existen varios factores que actualmente limitan la transición hacia un sistema más sostenible.

● Factores determinantes para la Transición Verde

REGULACIÓN

Contar con un marco regulatorio adecuado es clave para el desarrollo de la innovación y la tecnología. Sin embargo, el sector agroalimentario biotecnológico aún encuentra retos tanto en el contexto regulatorio nacional como en el europeo.

Por un lado, aunque existe una regulación a nivel europeo sobre nuevos alimentos o *novel foods*, ésta presenta un cierto grado de complejidad.

Por otro lado, cada vez más, contamos con **regulaciones más estrictas que se basan en criterios de peligrosidad y no de riesgos** como lo hacen otros países terceros a la UE. Esto hace que se reduzca la disponibilidad en herramientas biotecnológicas para los agri-cultores tanto para proteger sus cultivos, como para aumentar la producción de manera más sostenible y competitiva.

La regulación sobre residuos y subproductos es un tema clave para poder impulsar la eco-nomía circular en el sector agroalimentario, especialmente en lo relativo a la extracción de compuestos de alto valor y el uso en cascada de subproductos para la elaboración de nuevos materiales y productos.

Adicionalmente, las licencias medioambientales y la regulación sobre residuos y subproductos y el desconocimiento limitan algunas vías de aprovechamiento de estos subproductos. A esto se une el desconocimiento por parte de las administraciones que gestionan el registro sanitario.

Consecuentemente, el acceso al mercado de este tipo de productos está mucho más restringido que otros del sector biotecnológico.

INSTRUMENTOS DE FINANCIACIÓN VIGENTES

El segundo obstáculo que se plantea es respecto a la **financiación** disponible actualmente en el sector. El sector agrario y del medio rural se rige por la PAC (Política Agraria Común), que aplica en Europa y es el elemento que regula estos sectores. Sin embargo, **ciertos requisitos de la PAC no son compatibles con las herramientas disponibles** para el agricultor para llevar a cabo la transición hacia un sistema más sostenible.

La sostenibilidad de la cadena alimentaria implica actividades que suelen estar recogidas en distintas ayudas o subvenciones. Sin embargo, la burocracia, los requisitos como el cumplimiento de la ley de morosidad, **los procesos administrativos**, así como la documentación administrativa tanto para la solicitud de estas ayudas como para su justificación, **son muy complejos**, lo que genera una falta de seguridad por parte de las empresas, sobre todo si se trata de empresas pequeñas.



Las pymes se enfrentan a varios obstáculos. Por un lado, la financiación de activos o de equipos en sectores como el biotecnológico, que tienen un fuerte componente tecnológico, suponen grandes inversiones. Para las pequeñas empresas es imprescindible conseguir este tipo de financiación ya que no cuentan con el músculo financiero para realizar un desembolso de esa magnitud. Por otro lado, el sector biotecnológico es muy intensivo en capital y los instrumentos que existen están muy enfocados en capital semilla, es decir, a cubrir los gastos de investigación inicial y desarrollo de prototipos. Aunque las pymes estén apoyadas en primera instancia en las primeras etapas del desarrollo, hay una falta de instrumentos de financiación para apoyar las inversiones a gran escala en fases posteriores.

ESTRUCTURAS RELACIONADAS CON I+D

La innovación está íntimamente relacionada con la **investigación y el desarrollo** del sector. Sin embargo, las estructuras empleadas en investigación siguen siendo una limitación.

El equipamiento y estructuras relacionadas con la I+D aún es escasa, tiene un alto coste y a veces no cubre todo el ciclo del proceso necesario. Esto también se debe a la falta de disponibilidad de plantas piloto para determinadas tecnologías.

Por otra parte, contamos con un **nutrido ecosistema de centros tecnológicos con infraestructura y equipamiento especializado**, sin embargo, si la adquisición de esta infraestructura y equipamiento va asociada a la obtención de una subvención por parte de una empresa, no es posible su utilización en proyectos para empresas durante más de dos años, lo que reduce las oportunidades de innovación empresarial con nuevas tecnologías.

Otro problema que se plantea es la **falta de base científica en las políticas** destinadas al sector y que tiene como consecuencia que tanto empresas, universidades y centros de investigación reorienten sus líneas de investigación hacia tecnologías con una regulación estable.

Adicionalmente, la transición digital supone la irrupción de soluciones innovadoras basadas en diferentes tecnologías habilitadoras (sensórica, inteligencia artificial, robótica) por parte de un nuevo conjunto de agentes en el ecosistema agroalimentario. La implementación de soluciones digitales supone una gran disponibilidad de datos provenientes de todo el ecosistema, lo que redundará en nuevas oportunidades de I+D para el sector biotecnológico. Ahora bien, uno de los principales retos es la generación de aproximaciones multidisciplinares en los procesos de I+D+i para abordar esta transición digital.



TALENTO HUMANO

El sector agroalimentario se ve afectado por la carencia de personal cualificado, tanto porque la formación de postgrado en biotecnología industrial muchas veces no está disponible en un gran número de CCAA, como por la dificultad de atraer el talento a las zonas rurales, donde es necesaria la implementación de nuevas soluciones tecnológicas.

La falta de personal cualificado principalmente en empresas pequeñas hace muy difícil el desarrollo de proyectos, junto con la falta de competitividad internacional fuera del ámbito europeo.

Por último, en sectores más tradicionales como el agrícola, se está produciendo una carencia de relevo generacional.



SOCIEDAD

La **sociedad** actual también es uno de los factores determinantes para el desarrollo del sector. Uno de los principales problemas es la **falta de concienciación y el desconocimiento de las soluciones que puede ofrecer el sector biotecnológico por parte de la sociedad**. A la sociedad le falta más concienciación a la hora de elegir entre un producto que es más barato porque no aplica en su producción los criterios de sostenibilidad (principalmente criterios medioambientales) a elegir un producto más caro, pero en el que se ha considerado, por ejemplo, valorizar los residuos de su procesado en lugar de eliminarlos, si se han utilizado materias primas de alta o de baja calidad, si contribuye a reducir la emisión de CO2 o si se utilizan envases reutilizables o reciclables.

Por otro lado, existe una percepción social negativa de la innovación y esta percepción acaba teniendo un efecto directo sobre las decisiones políticas y la legislación aplicable, claves para llevar a cabo una transición sostenible.

Propuestas de AseBio para el impulso de las soluciones biotecnológicas para la Transición Verde

- Impulsar las soluciones biotecnológicas para la Transición Verde

El progreso dentro del sector se ve afectado por muchos factores. Para favorecer este progreso se plantean varias soluciones principalmente orientadas a la **consolidación del sector agroalimentario**.

05

● Impulsar las soluciones biotecnológicas para la Transición Verde

La **colaboración** entre empresas de base tecnológica, que disponen de un gran conocimiento, y los agricultores, ganaderos y productores de alimentos, es fundamental para impulsar el sector. Estas alianzas favorecen el desarrollo de proyectos más completos y ambiciosos, lo que posibilita la llegada de los bioproductos al mercado.

Un cambio en los **instrumentos de financiación** es otra de las iniciativas para mejorar la sostenibilidad. Uno de los objetivos es hacer atractivo el sector rural en términos de financiación, generando una mayor tracción de capital, y que, a su vez, sea una financiación adecuada para proyectos innovadores de pymes y emprendedores.

La **burocracia** es otro factor en el que es necesario mejorar, facilitando los trámites administrativos y la obtención de licencias medioambientales.

Fomentar el aprovechamiento de subproductos agroalimentarios genera una fuente de ingresos que aumenta la rentabilidad de las explotaciones. Además de generar un mayor beneficio económico, también lo hace medioambientalmente, pudiendo alcanzar el residuo cero y aumentando la circularidad.

Las herramientas de los agricultores se encuentran muy limitadas, lo que impide una transición sostenible. Se plantea que los agricultores dispongan de las herramientas suficientes para poder llevar una transformación del sistema productivo hacia prácticas regenerativas (salud del suelo, mitigación de los impactos del cambio climático, conservación de los recursos hídricos, restauración de la biodiversidad, bienestar social y económico del agricultor). A su vez, que puedan utilizar prácticas como rotación de cultivos o cubierta vegetal.

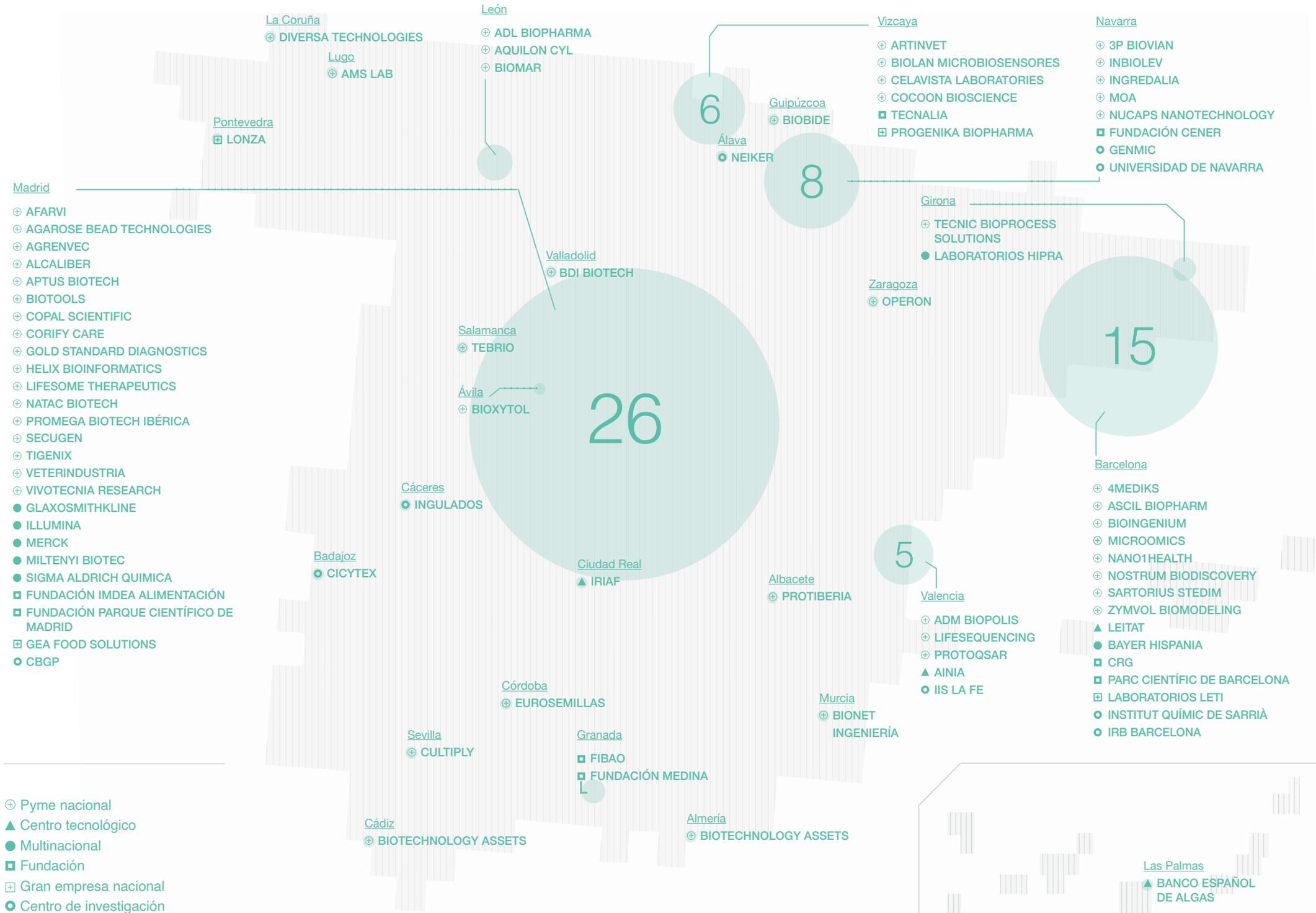
Promover nuevas tecnologías, que permitan generar nuevas oportunidades de I+D que incluyan la transición verde y digital de manera combinada, que integren todo el ecosistema agroalimentario, a partir de los datos generados.

Identificar el *gap* en la capacidad de instalaciones sobre las existentes, que son necesarias para impulsar proyectos piloto industriales de valorización de subproductos, impulsando el concepto de bioplantas o biorrefinerías para la creación de nuevos productos y servicios tecnológicos orientados a ofrecer servicios a la industria.

Distribución geográfica

06

-
- **Distribución geográfica**
 - Localización geográfica de socios de Asebio



Editado por la Asociación Española de Bioempresas (AseBio)

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, transmitida en ninguna forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo las fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de recuperación de almacenaje de información sin el permiso escrito de los titulares de copyright.

© Asociación Española de Bioempresas (AseBio)

1ª edición: Julio 2025

Diseño, maquetación: PalauGea Comunicación

Depósito legal: M-9956-2025

