

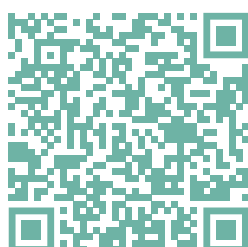


# Plataforma de Dinamización de la Investigación e innovación agraria y agroalimentaria

2021-2027



INSTITUTO  
TECNOLÓGICO  
AGRARIO



Junta de  
Castilla y León



# Índice

## 00. INTRODUCCIÓN

Objetivos generales

Complementariedad y sinergias con otras estrategias y plataformas

## 01. AGRICULTURA COMPETITIVA Y SOSTENIBLE

### LÍNEA 1: LA BIODIVERSIDAD VEGETAL PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE Y COMPETITIVA

- 1.1. Biodiversidad vegetal como pilar de la soberanía alimentaria
- 1.2. Obtención de variedades resilientes de cereales
- 1.3. Leguminosas y la proteína vegetal
- 1.4. Selección clonal de variedades tradicionales y minoritarias de vid
- 1.5. Prospección y caracterización de variedades locales de hortalizas, frutales y olivo
- 1.6. Competitividad agraria a través de la mejora de la calidad
- 1.7. Evaluación agronómica de nuevas variedades de especies agrícolas adaptadas a las diferentes zonas agroclimáticas de Castilla y León
- 1.8. Adaptación y evaluación agronómica de nuevos cultivos

### LÍNEA 2: COMPETITIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA PARA LA TRANSICIÓN VERDE

- 2.1. Agricultura de conservación y huella de carbono
- 2.2. *Smart Agro*
- 2.3. Innovación en técnicas de cultivo y aplicación de nuevas tecnologías
- 2.4. Agricultura ecológica
- 2.5. Cultivos asociados y servicios ecosistémicos
- 2.6. Suelo vivo
- 2.7. Nutrición vegetal
- 2.8. Uso eficiente del agua
- 2.9. Ecofisiología de los cultivos frente al cambio climático

### LÍNEA 3: SANIDAD VEGETAL: RIESGOS Y MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALAS HIERBAS DENTRO DE UN MARCO DE AGRICULTURA SOSTENIBLE

- 3.1. Evaluación de riesgos y de estrategias de control integrado de plagas, enfermedades y malas hierbas

## 02. GANADERÍA COMPETITIVA Y SOSTENIBLE

### LÍNEA 1: PRODUCCIÓN ANIMAL

- 1.1. *Smart Farming*
- 1.2. Producción ganadera y manejo reproductivo eficiente y sostenible
- 1.3. Alimentación animal
- 1.4. Calidad de la producción ganadera

### LÍNEA 2: SANIDAD Y BIENESTAR ANIMAL

- 2.1. Sanidad animal y reducción del uso de antibióticos
- 2.2. Bienestar animal

### LÍNEA 3: BIODIVERSIDAD ANIMAL: DIVERSIFICACIÓN DE LAS PRODUCCIONES GANADERAS, CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO GENÉTICO Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA

- 3.1. Ganadería ecológica
- 3.2. Producciones animales alternativas y servicios ecosistémicos
- 3.3. Conservación de recursos zoogenéticos



## 03. SALUD GLOBAL

### LÍNEA 1: DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS Y TIPADO

### LÍNEA 2: RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS EN LA CADENA AGROALIMENTARIA

### LÍNEA 3: MICROBIOTA Y ALIMENTOS (NUTRICIÓN)

## 04. ALIMENTACIÓN 3S (SEGURA, SALUDABLE Y SOSTENIBLE)

### LÍNEA 1: ALIMENTOS SEGUROS

- 1.1. Nuevas estrategias tecnológicas y de envasado para extender la vida útil de los productos agroalimentarios
- 1.2. Estrategias de control microbiológico alimentario
- 1.3. Compuestos químicos nocivos y alergénicos en la cadena agroalimentaria

### LÍNEA 2: ALIMENTOS INNOVADORES. *FOOD TECH* PARA LA SOSTENIBILIDAD

- 2.1. Procesado inteligente para la obtención de alimentos innovadores
  - 2.1.1. Sector cárnico
  - 2.1.2. Sector lácteo
  - 2.1.3. Sector hortofrutícola
  - 2.1.4. Sector harinas
  - 2.1.5. Superalimentos
  - 2.1.6. Sector vitivinícola
  - 2.1.7. Otras bebidas
- 2.2. Calidad alimentaria, que se analiza y se degusta
  - 2.2.1. Mejora de la calidad y/o desarrollo de productos de alto valor añadido
  - 2.2.2. Análisis sensorial

### LÍNEA 3: ALIMENTOS Y SALUD

- 3.1. Etiqueta limpia: ingredientes y aditivos naturales
- 3.2. Alimentación personalizada
- 3.3. Alimentos e ingredientes funcionales

## 05. BIOECONOMÍA AGROALIMENTARIA 3R (REDUCIR, RECICLAR Y REUTILIZAR)

### LÍNEA 1: REDUCCIÓN Y RECICLAJE EN LA CADENA DE VALOR AGROALIMENTARIA

- 1.1. Reducción de los residuos y contaminantes en origen
- 1.2. Estabilización de recursos, subproductos y residuos agrarios y agroalimentarios con producción estacional
- 1.3. Mejora de la cadena de valor de la biomasa agraria para el suministro al sector bioindustrial

### LÍNEA 2: VALORIZACIÓN INTEGRAL DE BIOMASAS AGRARIAS. BIORREFINERÍAS MULTIPRODUCTO

- 2.1. Biotecnología Industrial: obtención de biocompuestos mediante procesos de bioconversión
- 2.2. Extracción y purificación de biocompuestos de alto valor añadido
- 2.3. Producción y valorización de otras biomasas
- 2.4. Recuperación de nutrientes de los residuos orgánicos
- 2.5. Obtención de bioenergía: biocarburantes y biogás

### LÍNEA 3: DESARROLLO DE CADENAS DE VALOR INNOVADORAS PARA LOS NUEVOS BIOPRODUCTOS

- 3.1. Sector agricultura
- 3.2. Sector ganadería
- 3.3. Industria agroalimentaria
- 3.4. Otros sectores: cosmética, nutracéutica, farmacia, química y energética



## 06. CAMBIO CLIMÁTICO

### LÍNEA 1: MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y DE LA CONTAMINACIÓN PARA HACER MÁS SOSTENIBLES LOS PROCESOS AGROALIMENTARIOS EN TODA SU CADENA DE VALOR

- 1.1. Evaluación de procesos productivos agrarios y agroalimentarios
- 1.2. Desarrollo y aplicación de herramientas para una gestión sostenible del sector agrario

## 07. DESARROLLO TECNOLÓGICO Y DIGITALIZACIÓN

### LÍNEA 1: SENSIBILIZACIÓN Y FORMACIÓN ESPECÍFICA EN TECNOLOGÍAS PARA EL SECTOR AGRARIO Y AGROALIMENTARIO

### LÍNEA 2: APOYO AL DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS DE COMUNICACIONES Y REDES DE SENSORES. INTERNET DE LAS COSAS

### LÍNEA 3: IMÁGENES DE SATÉLITE PARA LA AGRICULTURA Y GANADERÍA

### LÍNEA 4: POSICIONAMIENTO DE ALTA PRECISIÓN

### LÍNEA 5: DATOS PÚBLICOS ABIERTOS

### LÍNEA 6: DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES Y DE ESCRITORIO

### LÍNEA 7: DIGITALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

• RED INTEGRAL DE CENTROS Y UNIDADES

• CAPACIDADES TECNOLÓGICAS DE ITACYL PARA DESARROLLAR LAS LÍNEAS DE LA PLATAFORMA DE DINAMIZACIÓN



## Introducción

En el mes de mayo de 2016 la Consejería de Agricultura y Ganadería y Desarrollo Rural de la Junta de Castilla y León pone en marcha el Nuevo Modelo de Investigación e Innovación para la Mejora de la Competitividad del Sector Agrario y Agroalimentario de Castilla y León, encomendado al Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL). En 2020 cumplió su periodo de vigencia y es ahora, en 2021 cuando corresponde actualizar las líneas estratégicas que marcarán los próximos años desde el punto de vista de la investigación, la innovación, la tecnología, la experimentación, el servicio a las empresas y la transferencia del conocimiento. Todo ello se plasmará en la Plataforma de Dinamización de la Investigación e Innovación Agraria y Agroalimentaria (a partir de ahora, Plataforma), como parte de los compromisos de legislatura adoptados por la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Su horizonte temporal será 2021-2027, al igual que la RIS3 (Estrategia Regional de Investigación e Innovación para una Especialización Inteligente).

El peso de nuestro sector agrario se ha estabilizado en los últimos 10 años en torno al 5% PIB regional. El sector agrario de Castilla y León tiene dos características diferenciadas que ponen de relevancia la importancia del mismo en la Comunidad, como son: una mayor participación en la economía regional, en comparación con la nacional, y ser sustento de una industria alimentaria generadora de empleo y riqueza.

Castilla y León se encuentra en la vanguardia de producciones tan importantes como son la producción de cereales, forrajes, patata, remolacha azucarera, puerros, carne en cabezas de vacuno y ovino y leche de ovino, zanahorias, legumbres como lentejas y garbanzos, girasol, producción en ovino de leche, lechazos, cabezas de porcino ibérico, apicultura, cunicultura, piensos, avicultura de puesta, etc., lo que convierte a la Región en una potencia agraria a nivel nacional.

El empleo se cuantifica en unas 65.000 personas, aunque hay otras 20.000 personas que complementan sus rentas con ingresos agrarios.

Respecto al sector agroalimentario, este genera una cifra de mercado anual de 10.574 millones de euros (26,67% de toda la cifra de negocios del sector industrial regional), Castilla y León se encuentra en una posición de liderazgo en vinos de calidad, producción de quesos, certificación de jamón ibérico, producción de galletas, harineras, etc.

Además, este sector proporciona 38.414 empleos (29,8% del total de empleo del sector industrial regional), y cuenta con más de 3.000 empresas (3.219

empresas, lo que supone el 26,7% del total de empresas del sector industrial), del último dato se estima que más del 50% son microempresas. Dentro del contexto nacional, atendiendo a los tres indicadores descritos (número de industrias, cifra de negocio y empleo) la industria agroalimentaria de Castilla y León ocupa el tercer lugar por detrás de la de Cataluña y Andalucía. Supone el 8,6% de la cifra de negocio, el 9% del empleo del total de la industria agroalimentaria nacional y casi el 10% del total de las empresas agroalimentarias nacionales. Globalmente, la industria agroalimentaria de Castilla y León supone cerca del 10% de la industria agroalimentaria nacional.

Las exportaciones agroalimentarias de Castilla y León ya superan los 2.400 millones de euros al año. Esto supone un crecimiento del 32% en los últimos cinco años, superando en 13 puntos el incremento nacional en este período (19%), lo que hace que nuestra balanza comercial agroalimentaria sea mucho más positiva.

Uno de los factores que explica la dificultad de transformar este liderazgo en el ámbito de la innovación, investigación, desarrollo, aplicación de tecnología y en emprendimiento para la totalidad del sector, es el elevado número de microempresas existentes en Castilla y León, estimadas en un 50% del total de las empresas.

Las líneas recogidas en este trabajo realizado por la Subdirección de Investigación y Tecnología del ITACyL, deben contribuir a cambiar esta tendencia y ayudar a modernizar al sector, haciendo que sea más competitivo, innovador, eficiente y sostenible.

La Plataforma se encuentra alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con los planes europeos (Horizonte Europa, *Green Deal* "el Pacto Verde", "De la Granja a la Mesa", Estrategia "Innovando para un Crecimiento Sostenible: Una Bioeconomía para Europa"), estatales (Plan Estratégico de la PAC elaborado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027) y autonómicos (Estrategia Regional de Investigación e Innovación RIS3, el Plan de Impulso a la Bioeconomía Agroalimentaria de Castilla y León y la Estrategia de Economía Circular de Castilla y León). El equipo humano del ITACyL ha tenido un papel protagonista en la remodelación de las líneas de investigación y en establecer la nueva hoja de ruta para los próximos años. También se recogen las aportaciones del sector realizadas vía organizaciones profesionales agrarias, cooperativas, otras asociaciones sectoriales, Vitartis, las que trasladan directamente los agricultores, ganaderos e industriales a los equipos del Instituto, así como las necesidades detectadas en los estudios de elaboración de la RIS3.



Como no podía de ser de otra manera, la elaboración de la Plataforma también se ha visto influenciada por el impacto que la COVID 19 ha causado en el ámbito socio económico en general y en el sector agroindustrial en particular. Se han acelerado cambios, especialmente en la sostenibilidad y hacia los alimentos saludables, y se han modificado gustos en el consumidor que afectan a la forma de producir los alimentos en toda su cadena de valor y a los que ITACyL debe dar respuesta a través de la tecnología. Igualmente, esta Plataforma tiene presente en su filosofía a los consumidores del siglo XXI. El sabor, las texturas y el puro placer por la gastronomía han tomado un mayor protagonismo. Por ello, a lo largo de toda la cadena de valor se trabaja con nuestros productos, variedades de cereales, legumbres, etc. en la formulación con nuevos ingredientes y procesos de transformación que aporten mejoras nutricionales y saludables, así como nuevas características sensoriales.

La Plataforma es la pieza sobre la que gira toda la actividad de la Subdirección de Investigación y Tecnología del ITACyL. Proporcionará respuesta a las demandas del sector, y todos los conocimientos y resultados generados serán divulgados a través del Programa de Transferencia de conocimiento y avances tecnológicos, en la que los AKIS (Agricultural Knowledge and Innovation Systems) cobrarán especial relevancia. También complementará la Estrategia de Digitalización del Sector Agroalimentario, el Plan de Impulso a la Bioeconomía Agroalimentaria y la Plataforma de estudio y divulgación tecnológica de desarrollo rural agrario y agroalimentario. Ésta última será un repositorio de estudios agrarios y agroalimentarios de interés para el sector, muchos de ellos fruto de los trabajos técnicos y/o de investigación desarrollados por ITACyL.

El último pilar en el que pivota la Plataforma es la Red de Centros de ITACyL, repartidos en varias provincias, especializadas en diferentes temáticas, y que acercan el conocimiento al sector.

No sería posible desarrollar los objetivos planteados en esta Plataforma sin una adecuada formación del personal de ITACyL, por lo que paralelamente está en marcha un “Plan de Formación Especializada en Innovación”, a través del cual nuestros técnicos y personal investigador podrán acceder a una formación especializada y a la carta.

La filosofía de la Plataforma imprime la voluntad de trabajar con toda la cadena de valor, de la granja a la mesa. “La mesa” puede corresponder a los hogares y también a los bares y restaurantes. El sector HORECA supone el canal de venta más importante para los productos de calidad de la Región. Los productos emblemáticos de Castilla y León así como las 69 Figuras de Calidad y la marca TIERRA DE SABOR han sufrido caídas en ventas por el cierre de bares y restaurantes tras la crisis provocada por la COVID 19. Por esta razón,

desde ITACyL se intensificará la colaboración con el sector gastronómico y las Figuras de Calidad de la Región, con el fin de producir más y mejor.

La Plataforma de Dinamización de la Investigación e Innovación Agraria y Agroalimentaria se compone de 7 capítulos: Agricultura Competitiva Sostenible; Ganadería Competitiva y Sostenible; One Health-Salud Global; Alimentación 3S (Segura, Saludable y Sostenible), Bioeconomía Agroalimentaria 3R (Reducir, reciclar, reutilizar), Digitalización y nuevas tecnologías; y Cambio Climático; este capítulo es el más corto porque en cada línea de los otros capítulos se hace mención a la necesidad de preservar el medio ambiente. No obstante, se ha decidido dedicar un espacio específico para resaltar la importancia y el compromiso del Instituto a investigar en fórmulas y tecnologías que sirvan para mitigar los efectos del cambio climático en el sector.

En definitiva: la sostenibilidad, la competitividad, el respeto por el medio ambiente, el uso eficiente de los recursos, la bioeconomía y la producción de una alimentación segura, saludable y de calidad son los principios que guían estas líneas estratégicas que marcarán la investigación y la innovación del ITACyL en los próximos años.



**Junta de  
Castilla y León**



## Objetivos generales

Los objetivos de la Plataforma son los siguientes:

1. **Mejorar la competitividad y sostenibilidad** de la agricultura, la ganadería, y la industria agroalimentaria.
2. **Mejorar la calidad y seguridad** de los alimentos.
3. **Impulsar la bioeconomía** a través del reciclaje, reducción y reutilización de subproductos y residuos.
4. Implementar actuaciones que favorezcan la **lucha contra el cambio climático**.
5. Desarrollar y aplicar **herramientas digitales y nuevas tecnologías** que permitan mejorar la toma de decisiones del sector agrario y agroalimentario aplicando las estrategias de ciberseguridad que establece la UE.
6. Transformar el sector agrario y agroalimentario para que sea **más atractivo** y poder atraer a **jóvenes y mujeres** al medio rural.

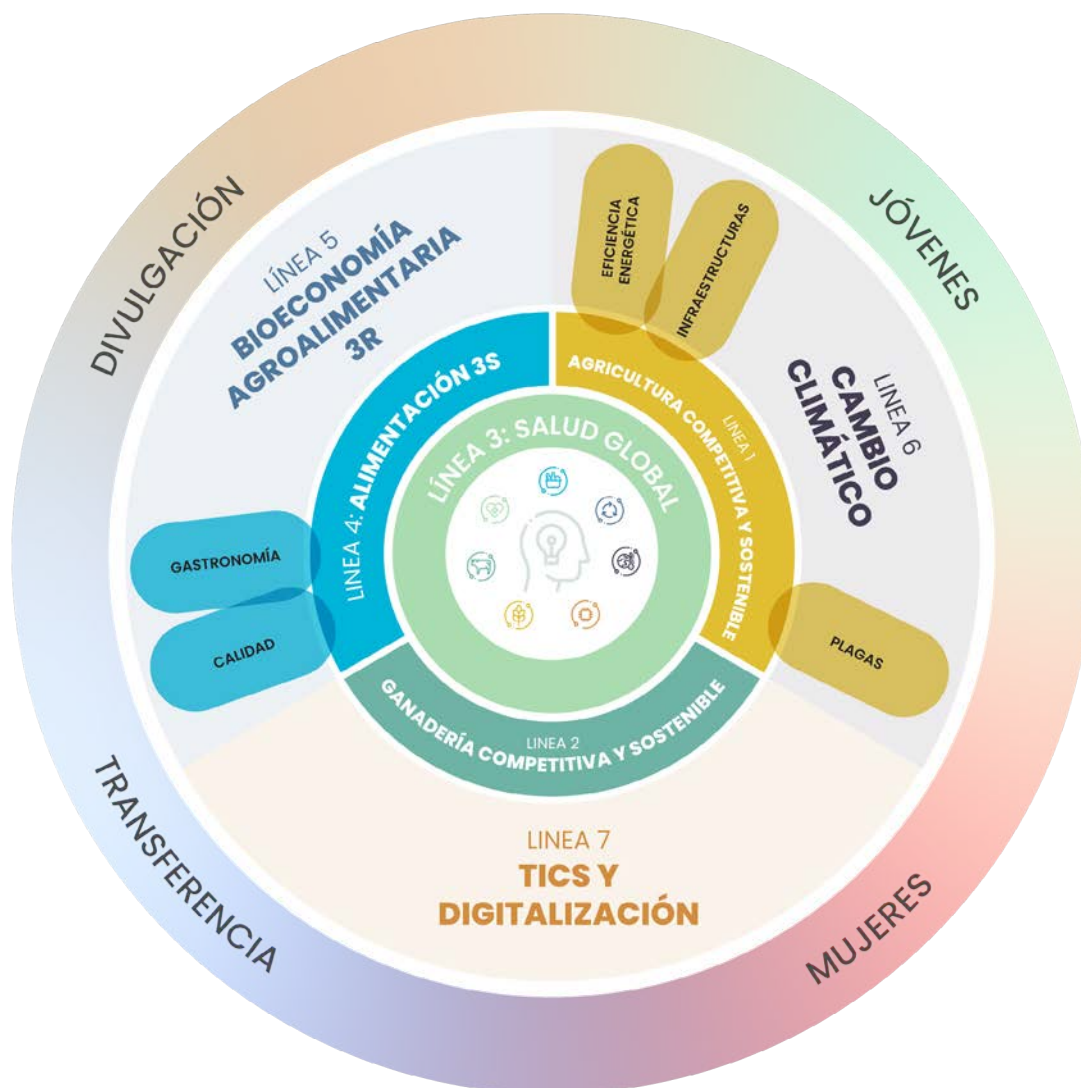
7. Dar **respuestas rápidas y efectivas** a las demandas en tecnologías, innovación e investigación del sector.

8. Aplicar las actuaciones de investigación, innovación y tecnología **desde la perspectiva de la cadena alimentaria y de valor**.

9. **Facilitar el cumplimiento de los objetivos de las políticas** agrarias, agroalimentarias y medioambientales, en el contexto geopolítico que ocupa CYL dentro de España y de Europa.

10. Facilitar y potenciar la investigación, la innovación y la tecnología en el **sector primario y la pequeña empresa agroalimentaria**.

11. **Servir de punto de conexión con otras estrategias, plataformas o programas** de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y del ITACYL, completando también sus objetivos.





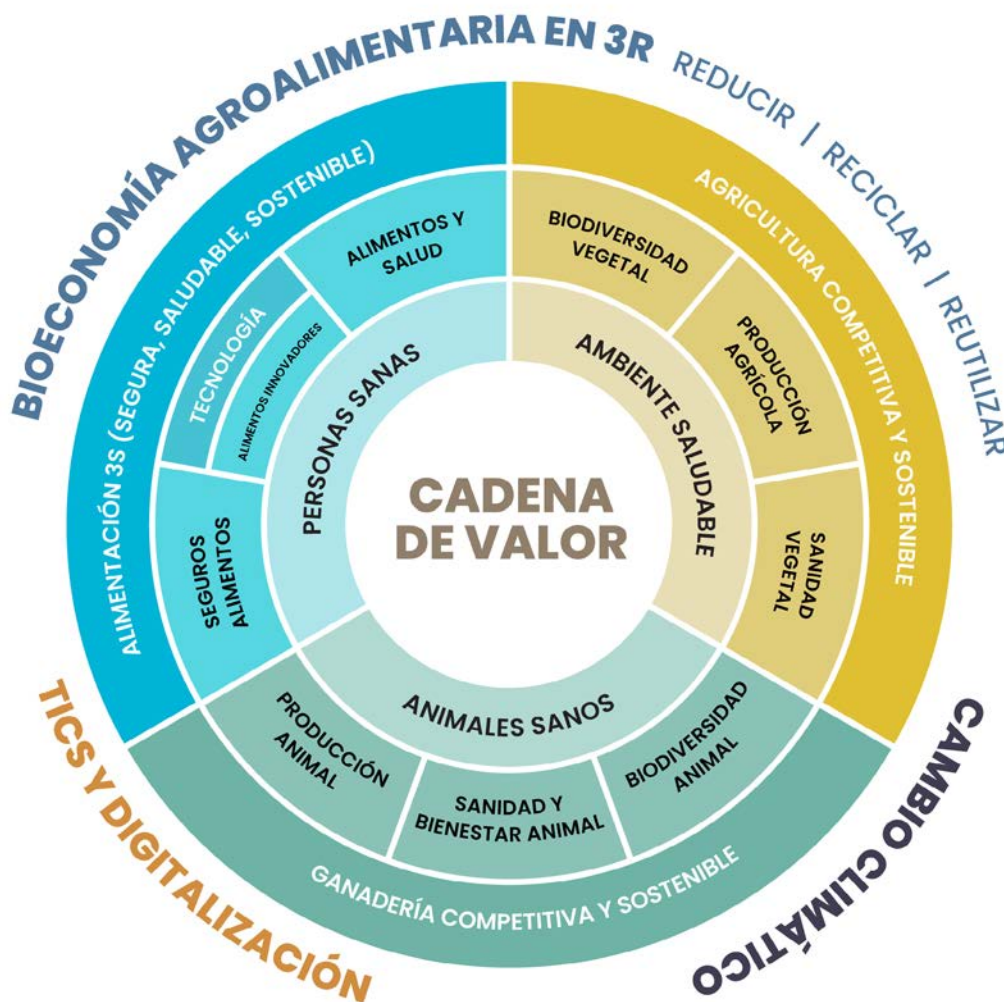
## Complementariedad y sinergias con otras estrategias y plataformas

La Plataforma de Dinamización de la Investigación e Innovación Agraria y Agroalimentaria se complementa con otras estrategias y plataformas existentes que actúan coordinadamente para conseguir los objetivos generales planteados en cada una de ellas.

Común a todas las líneas presentadas en esta Plataforma es el **Programa de Transferencia del Conocimiento y Avances Tecnológicos**, a través del cual ITACyL pone a disposición su red de centros y unidades para trasladar información y conocimiento con el objetivo de otorgar valor añadido y enriquecer la actividad agraria y agroalimentaria. Además, en el caso de la actividad científica, esta necesidad de transferencia se hace más patente, dado que, sólo a través de la difusión del conocimiento se logra una economía innovadora como base del desarrollo y crecimiento económico, especialmente en el medio rural. La puesta en marcha de la Plataforma de Dinamización, generará en cada una de las líneas propuestas un conocimiento que será objeto de actividades de transferencia que formarán parte de ese Programa.

Asimismo, la **Plataforma de estudio y divulgación tecnológica**, también amplía de forma específica la Plataforma de Dinamización, ya que apoyará en la promoción y difusión de los contenidos, análisis, estudios, propuestas, material audiovisual, publicaciones, datos, etc., que se generen en las distintas líneas de actuación.

Además, esta Plataforma de Dinamización tiene en cuenta los objetivos presentados tanto en la **Estrategia de la Mujer Rural**, en el **Plan de Agricultura y Ganadería Joven** y en el **Plan Autonómico de Agroindustria**, en tanto que uno de los objetivos generales propuestos en la Plataforma es la consecución de una actividad agraria y agroalimentaria más atractiva para jóvenes y mujeres.







# 01.

## Agricultura competitiva y sostenible

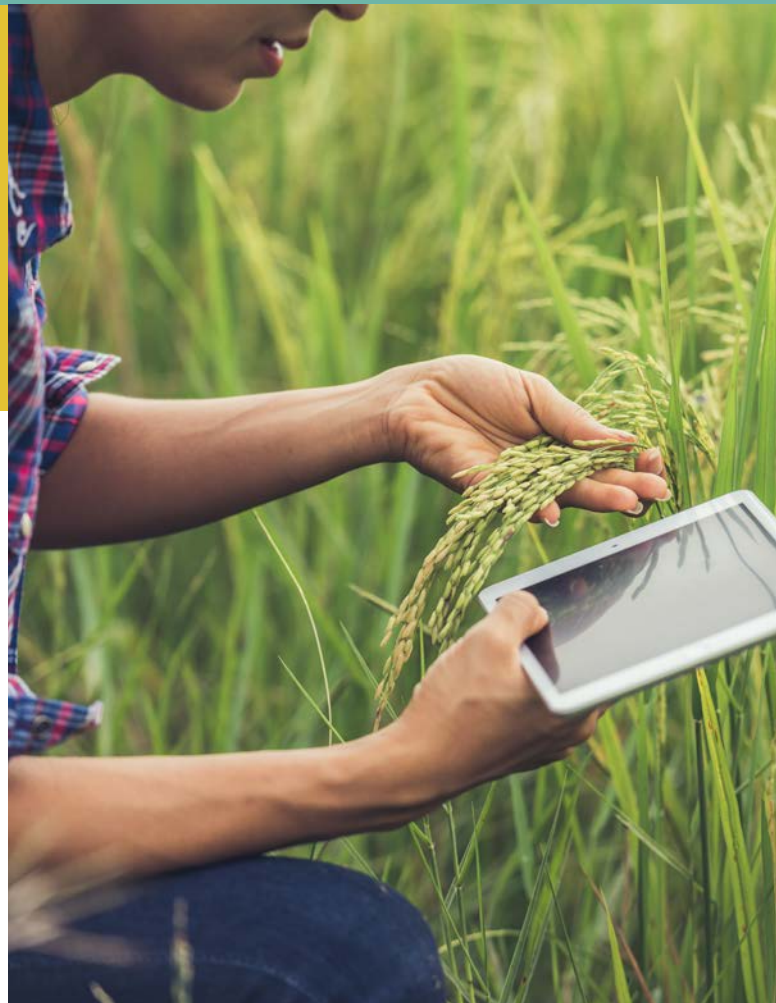




# Agricultura competitiva y sostenible

## LÍNEA 1: LA BIODIVERSIDAD VEGETAL PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE Y COMPETITIVA

La nueva Estrategia sobre Biodiversidad para 2030 es un plan completo, sistémico, ambicioso y de largo plazo para proteger la naturaleza y mejorar los ecosistemas. Es un pilar fundamental del Pacto Verde Europeo y del liderazgo de la UE en la acción internacional por los bienes públicos mundiales y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Uno de los principales retos de esta Estrategia es extender la agricultura sostenible desde los puntos de vista económico, social y medioambiental, fomentando la agricultura respetuosa con el medio ambiente, ecológica y los elementos paisajísticos ricos en biodiversidad en las tierras agrícolas.



### 1.1. Biodiversidad vegetal como pilar de la soberanía alimentaria

La gran mayoría de los productos de la agricultura son posibles gracias a la labor continua de selección a la que han sido sometidos plantas y animales desde que existieron los primeros agricultores. Se pueden definir las variedades tradicionales como aquellos materiales cultivados durante muchos años en una determinada zona de cultivo y que se han mantenido hasta nuestros días; se caracterizan por su gran diversidad, su adaptación al medio y sus excelentes cualidades organolépticas. Muchas de estas variedades quedaron relegadas a los bancos de germoplasma, sin embargo, se hace necesaria la combinación de la conservación *ex situ* con una conservación *on farm* que conlleva la protección de los ecosistemas y los hábitats para lograr una conservación dinámica que consiga un uso amplio en un futuro a corto y medio plazo. Las Estrategias de Biodiversidad y “De la Granja a la Mesa”, las nuevas tendencias del mercado en diferenciación del producto, los canales cortos de comercialización, en definitiva, un deseo de los ciudadanos de una alimentación sana, equitativa y respetuosa con el medio ambiente, brindan a las variedades tradicionales una nueva oportunidad.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Identificar y conservar la biodiversidad genética de la vid en Castilla y León.
- Conservar, evaluar y poner en valor variedades vegetales como fuente de proteína vegetal para alimentación humana y animal.
- Identificar, recuperar y proteger variedades tradicionales de especies cereales, hortícolas y frutícolas.




## 1.2. Obtención de variedades resilientes de cereales

La mejora genética se define como los procesos por los que se buscan, crean y seleccionan nuevos individuos mejor adaptados a las condiciones agroclimáticas. El cambio climático introduce numerosas modificaciones en el ambiente, como el aumento de la fertilización carbónica, la reducción de la disponibilidad de frío, el aumento de la integral térmica y de las necesidades hídricas, modificaciones de la distribución e incidencia de patógenos.

La sociedad demanda una agricultura más sostenible económica, social y medioambiental, reduciendo insumos como agua, abonos y fitosanitarios, que considere prioritaria la conservación de suelos y su biodiversidad, desarrollando nuevos métodos productivos en agricultura, respetuosos con el medio ambiente, ecológicos, de conservación e integrada. A esto hay que añadir que los consumidores demandan productos seguros, nutritivos, saludables y funcionales. Para alcanzar estos objetivos se requieren genotipos de calidad, mejorados para los diferentes usos específicos.


## 1.3. Leguminosas y la proteína vegetal

Las leguminosas han sido y son claves en el desarrollo agrícola y por tanto de la humanidad, base de la alimentación humana y animal. Son cultivos estratégicos al aportar al suelo nitrógeno disponible para el resto de cultivos, actuando en simbiosis con bacterias nitró fijadoras y constituyen una de las bases de la sostenibilidad en los agroecosistemas. Reducen por tanto la aplicación de fertilizantes nitrogenados de síntesis química, ayudan a unificar los residuos vegetales fijando CO<sub>2</sub> en forma de materia orgánica del suelo, mejoran la fertilidad de los suelos, ayudan a controlar plagas, enfermedades y malas hierbas. Todas las ventajas que aportan ayudan a conseguir los retos que se ha marcado la UE en el Pacto Verde Europeo, a través de medidas como la Acción por el clima, la Estrategia de Biodiversidad y especialmente la Estrategia “De la Granja a la Mesa”, donde se busca reducir en 2030 el uso de fertilizantes un 20% y reducir pérdidas de nutrientes un 50%.

**ACCIONES A DESARROLLAR:** 

- Desarrollo de variedades resilientes al cambio climático.
- Optimizar el uso de insumos agrícolas que mejoren la eficiencia en el uso de agua, nutrientes, la resistencia genética a patógenos.
- Atender a la demanda de variedades adaptadas para usos tradicionales como específicos.



**ACCIONES A DESARROLLAR:** 

- Identificar especies y variedades más óptimas a las necesidades nutricionales humana y animal.
- Aumentar la producción en un entorno de sostenibilidad.



#### 1.4. Selección clonal de variedades tradicionales y minoritarias de vid

El sector vitivinícola se ha apoyado en un conjunto de variedades que satisfacían las necesidades de sus sociedades en cada fase de la historia. La amplia variabilidad intravarietal identificada desde hace muchas décadas ha contribuido a que con programas rigurosos de Selección Clonal y Sanitaria en los países más avanzados se haya podido disponer de un excelente material vegetal para enfrentar los problemas que han surgido. Ante los retos que plantea el calentamiento global en los próximos años, así como la exigencia cada vez mayor de un excelente producto final, los organismos de investigación deben actualizar los programas de Selección Clonal y Sanitaria para continuar ofreciendo clones de las variedades más interesantes con características que consigan adaptar ese material a las exigencias medioambientales y comerciales que se produzcan.

Teniendo en cuenta la experiencia y el éxito de ITACyL en fases anteriores de este proceso, es necesario obtener clones certificados y de calidad contrastada de las variedades tradicionales más importantes de Castilla y León, así como de otras variedades minoritarias emergentes que en los próximos años, contando con un material de grandes características, se convertirán en una opción importantísima en cuanto a diferenciación del producto y en oportunidad de competir para el sector vitivinícola de Castilla y León.

##### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Obtención de clones de calidad sanitaria, productiva y enológica de las variedades más importantes de Castilla y León.
- Elaborar las fichas y base de datos de cada clon, de las distintas variedades.
- Trasferir las características de cada clon al sector como herramienta de elección de variedades en función de sus objetivos de producción y elaboración de vinos.
- Distribuir material de los clones, de distintas categorías (base, certificado), incluyendo las características del material (clones certificados).

#### 1.5. Prospección y caracterización de variedades locales de hortícolas, frutales y olivo

Esta sublínea pretende culminar y profundizar en el conocimiento de un importante patrimonio genético vegetal del que ya se dispone de varias accesiones con interés, y que es necesario preservar y conocer. En los próximos años es muy probable que algunas de estas accesiones puedan constituir alternativas muy interesantes frente a las condiciones ambientales que otros cultivos quizá no soporten, mientras que parte de estos materiales genéticos puedan aportar cualidades y capacidades que los hagan rentables y viables. Se constituyen en posibilidades y alternativas en varias zonas de Castilla y León frente a cultivos cuyos márgenes caen progresivamente año tras año.

##### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Identificar y caracterizar las variedades tradicionales para su puesta en valor.
- Trasferir los conocimientos de esta biodiversidad como oportunidad diferenciada de valor añadido.



## 1.6. Competitividad agraria a través de la mejora de la calidad

La agricultura desempeña un rol absolutamente fundamental como fuente de producción de alimentos imprescindibles para la vida y la salud de las personas. La creciente demanda global de alimentos, debida principalmente al crecimiento demográfico, el previsible auge económico de los mercados emergentes y la aparición por parte del consumidor de nuevas demandas y preferencias, supondrán una gran oportunidad económica para el sector agrícola. En este contexto, en el que los consumidores van a conceder mayor importancia a aspectos como la seguridad, la salud y el respeto al medioambiente, el sector tendrá la oportunidad de poner en valor sus elevados estándares de calidad.

Para ello, los productores deberán establecer una relación más cercana con los consumidores y con los distintos agentes de la cadena de valor (como la industria transformadora o los minoristas) para, por un lado, adquirir el conocimiento para adaptar su producción y, por otro lado, transmitir a los consumidores la calidad de los productos y los procesos agrícolas.

### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Innovación en las técnicas agronómicas y utilización de TICS para aumentar la calidad de la producción.



## 1.7. Evaluación agronómica de nuevas variedades de especies agrícolas adaptadas a las diferentes zonas agroclimáticas de Castilla y León

Para determinadas especies, la concesión de la autorización de comercialización, además de la identificación de la novedad del cultivar, requiere superar el rendimiento de un panel de testigos en una red de ensayos agronómicos. En Castilla y León, la realización de los ensayos de la Oficina Española de Variedades Vegetales (OEVV) del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, está encomendada al ITACyL.

Por otro lado, el sector agrícola demanda información exhaustiva sobre la idoneidad de las nuevas variedades o cultivares a las condiciones de sus explotaciones, y no está a su alcance adquirirla ya que debido a la elevada variabilidad de los ambientes y de cultivares se precisan protocolos con diseños estadísticos complejos y maquinaria muy especializada para la realización de ensayos en micro parcelas.

### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Realización de ensayos oficiales de la OEVV.
- Ofrecer información precisa y práctica sobre adaptación agronómica y calidad de nuevas variedades de Castilla y León.



### 1.8. Adaptación y evaluación agronómica de nuevos cultivos

Para poder garantizar la sostenibilidad del sector agrícola se requiere asegurar la continuidad y rentabilidad de las explotaciones y conseguir que los productos sean competitivos. Una de las áreas de trabajo más importante en este sentido es la diversificación de cultivos en los agroecosistemas, factor que contribuye a asegurar la producción y el balance racional de las explotaciones. El sector agrícola se va a encontrar con la necesidad de producir más con menos y de tener una producción adaptada a las nuevas demandas y preferencias del consumidor. En relación a este aspecto, en los últimos años se está observando un incremento de la demanda de nuevas materias primas tanto por parte de la industria agroalimentaria como por parte del consumidor final, lo que implica que el sector agrícola debe adaptarse e innovar en relación a ellas. Estas materias primas innovadoras permitirán incrementar la posibilidad de rentabilizar las explotaciones, además de ayudar a la diversificación de las producciones.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Evaluación agronómica de nuevas especies y variedades.
- Identificación de las técnicas agronómicas para optimizar la sostenibilidad de estas nuevas especies.



## LÍNEA 2: COMPETITIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA PARA LA TRANSICIÓN VERDE

La conservación de los recursos naturales y la prevención del deterioro ambiental han propiciado la aparición de iniciativas encaminadas a protegerlos y a evitar a toda costa su degradación. En el caso de la agricultura, es necesario introducir nuevos sistemas de producción o utilizar los actuales de forma más racional, respetando estos recursos.

Uno de los factores más influyentes en la competitividad de la producción agrícola en los regadíos es el coste energético. Este factor se ha abordado a través del *Programa de Eficiencia Energética en Regadío* presentado por la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural en 2021. Este Programa plantea tres objetivos generales: Reducción del consumo energético, reducción del coste de la energía y reducción de emisiones. Para la consecución de estos objetivos, el Programa establece una serie de líneas de actuación:

- Aplicación de energías renovables.
- Aplicación de nuevas técnicas y sistemas de riegos.
- Aplicación de regadíos por presión natural.
- Tecnologías al servicio del regante.

De esta forma el Programa de Eficiencia Energética en regadíos complementa en determinadas líneas esta Plataforma de Dinamización de la Investigación e Innovación Agraria y Agroalimentaria.

### 2.1. Agricultura de conservación y huella de carbono

La Agricultura de conservación es un sistema de producción agrícola sostenible, que comprende un conjunto de prácticas agronómicas adaptadas a las exigencias del cultivo y a las condiciones locales de cada Región, cuyas técnicas de cultivo y de manejo de suelo lo protegen de su erosión y degradación, mejoran su calidad y biodiversidad, contribuyen a la preservación de los recursos naturales, agua y aire, sin menoscabo de los niveles de producción de las explotaciones.



#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Eliminación de las labores sobre el suelo, para que al menos, un 30% de su superficie quede cubierta por restos vegetales durante todo el año.
- Cobertura vegetal del suelo.
- Rotación y diversificación de cultivos.
- Mejorar la biodiversidad y fertilidad del suelo.
- Manejo óptimo de los suelos para evitar la emisión de gases de efecto invernadero.



## 2.2. Smart Agro

Los métodos de investigación en los que se basa Smart Agro implican tres fases: toma de datos, procesado y conversión en información útil para el productor. Los datos son captados mediante sensores activos o pasivos: térmicos, multiespectrales de alta resolución, LIDAR, Radar, que pueden estar embarcados en vehículos aéreos no tripulados (UAS/drones), satélites o terrestres. Posteriormente se procesan mediante técnicas de análisis de datos, que generan modelos globales o locales, siendo estos últimos mucho más precisos y eficientes. Como contrapartida, deben desarrollarse *in situ* por técnicos especializados. Finalmente, se obtiene información relevante que permite gestionar de forma más eficiente las explotaciones agrarias, establecer la estructura para implementar con éxito tecnologías futuras que serán un nuevo standard en la industria agroalimentaria (*Blockchain*), así como complementar el desarrollo de nuevas técnicas en la detección de estrés hídrico, gestión del riego, vigor, fertilización, fenotipado digital, mejora vegetal, detección de enfermedades y plagas, detección de gases y compuestos orgánicos volátiles, huella de carbono.

Actualmente se emplean tecnologías avanzadas de detección remota en sistemas agrícolas, pero la falta de modelos validados y específicos de cultivos limita su valor para los productores de cultivos estratégicos de Castilla y León.

## 2.3. Innovación en técnicas de cultivo y aplicación de nuevas tecnologías

El objetivo general de esta sublínea es mejorar la competitividad del sector agrario, a través de la gestión innovadora de las diversas prácticas agronómicas y las diferentes técnicas de cultivo, con el fin de incrementar su sostenibilidad productiva, cualitativa y medioambiental a lo largo del tiempo.

Esta investigación ofrecerá la posibilidad de mejorar, contribuir al diseño y optimización del sistema de producción adecuado (elección del marco de plantación, material vegetal, volumen de poda...) en función de las características específicas de cada cultivo y cada variedad, así como la optimización de los recursos materiales y humanos.

Al mismo tiempo, es necesario aportar al sector agrícola métodos y herramientas para aumentar su competitividad, con especial interés en las imágenes obtenidas tanto de satélites como de sensores embarcados en aeronaves no tripuladas (UAS/drones). Se trata de usar y transferir metodología y conocimiento específico para la caracterización y valoración continua, utilizando herramientas de agricultura de precisión que mejoren la gestión de las distintas subparcelas (y por tanto de la explotación en conjunto) durante todo el proceso de cultivo.

### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Uso de imágenes multiespectrales satélite para obtener mapas productivos de cultivos.
- Obtención de datos sobre el estado hídrico de cultivos leñosos en distintas parcelas. Contrastar la precisión de los índices obtenidos con medidas a distancia, con medidas *in situ* en las parcelas.
- Relacionar anualmente los mapas elaborados con las producciones obtenidas y elaborar series temporales de cada cultivo en un número amplio de parcelas, para obtener un registro histórico que permita la monitorización completa de las parcelas de cultivo con pocas medidas anuales.

La creación de un ambiente tecnológico (SmartAgroHub) y de innovación en Castilla y León será muy beneficiosa para el sector.

### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Evaluar la productividad de los sistemas de conducción en especies leñosas, con mecanización media y alta.
- Establecer ensayos en distintas zonas de secano y regadío y analizar la sostenibilidad económica y ambiental de los nuevos sistemas de conducción, y con distintos grados de mecanización.
- Establecer relaciones de la climatología y de las ubicaciones de los cultivos para precisar las necesidades de las plantas en distintos sistemas de conducción (establecer mapas de viabilidad de cultivos en secanos duros, secanos frescos y con riego deficitario).





## 2.4. Agricultura ecológica

La producción ecológica y la comercialización de sus productos son objetivos estratégicos tanto a nivel regional como nacional y de la Unión Europea. Para 2025 se tiene el objetivo de aumentar la superficie agraria útil de la producción ecológica en la UE, llegando a ser del 25% de las tierras agrícolas.

La producción ecológica es un sistema general de gestión agrícola y producción de alimentos que combina las mejores prácticas ambientales, un elevado nivel de biodiversidad, la preservación de recursos naturales para una producción conforme a las preferencias de determinados consumidores por productos obtenidos a partir de sustancias y procesos naturales, aumentando el valor de todos los eslabones de la cadena.

## 2.5. Cultivos asociados y servicios ecosistémicos

La biodiversidad es responsable del funcionamiento y mantenimiento de los ecosistemas. Cuanto mayor sea, también lo será su capacidad de recuperarse después de una perturbación y por tanto, de reestablecer el equilibrio. En los agroecosistemas las perturbaciones son más frecuentes y de mayor intensidad, por lo que raramente pueden alcanzar la madurez. Sin embargo, es importante mantenerla y/o aumentarla porque proporciona servicios ecosistémicos, p. ej. reciclaje de nutrientes, control del microclima local, regulación de procesos hidrológicos, regulación de la abundancia de organismos perjudiciales, etc. La pérdida de estos servicios por la simplificación biológica, aumenta los costes económicos (*inputs*) y los ambientales, y los agroecosistemas se vuelven inestables.

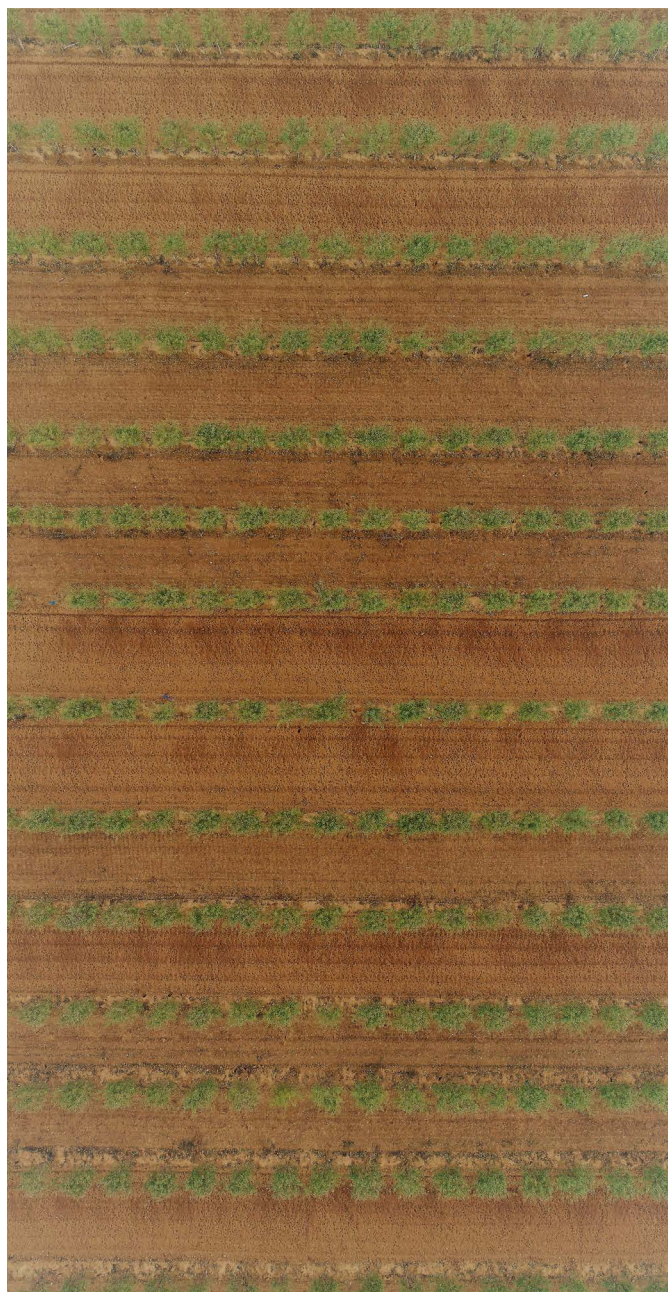
En una agricultura sostenible y/o ecológica, la biodiversidad es una estrategia clave, ya que persigue no sólo manejar el cultivo sino reincorporarla al entorno y mantenerla en la medida de lo posible.

Desde el punto de vista agronómico, el potencial de las mezclas de especies dentro de un sistema agrario para aumentar la biodiversidad, es mucho mayor que el de otras técnicas agrarias como puede ser la tradicional rotación de cultivos, o la más reciente, ocupar parte del suelo con vegetación silvestre.

### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Establecimiento de parcelas para evaluar la fertilidad del suelo y rotaciones de cultivos (en cultivo ecológico).
- Evaluar la productividad de distintas especies y variedades más adaptadas, y su sostenibilidad a medio plazo en ecológico.
- Difundir estudios con recomendaciones de técnicas de cultivo y la base económica para la conversión de explotaciones convencionales a ecológicas.



### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Evaluar el intercultivo cereal-leguminosa dentro de una rotación de cultivos, incrementando la diversidad cultivada.
- Sistemas de producción agroforestales, donde se combinan árboles con cultivos agrícolas y/o pastos.



## 2.6. Suelo vivo

Uno de los objetivos básicos de la producción agrícola es conseguir un suelo “vivo” con microorganismos beneficiosos para el ecosistema. Este objetivo se logra a través de técnicas de regeneración del suelo con un manejo adecuado a través de las operaciones de cultivo, una fertilización racional basada en las necesidades de los cultivos en cada momento y en muchos casos, en la aplicación e incorporación al suelo de abonos verdes.

## 2.7. Nutrición vegetal

El uso eficiente y respetuoso con el entorno de la nutrición vegetal, elimina los riesgos de contaminación de acuíferos y terrenos, reduciendo y optimizando su uso.

El avance tecnológico permite la aplicación a los cultivos de un nivel muy preciso de los elementos nutricionales, además de incluirlos en nuevos productos que los liberan con mayor facilidad de aprovechamiento por las plantas. Los nuevos productos y la agricultura de precisión han hecho posible una reducción de producto, de costes y de contaminación.

Siendo preciso ampliar el conocimiento de las necesidades de las plantas de cada especie en cultivo, en cada tipo de terreno, ajustando al máximo los aportes de nutrientes, de las vías de aplicación y los coadyuvantes que ayuden al mantenimiento de un suelo y un sustrato vivos y activos.

### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Investigar los actores que intervienen en la salud del suelo.
- La fertilización de base orgánica (estiércol, abonos verdes, cubiertas vegetales).
- Manejo integral del suelo que pueda asegurar la regeneración de los suelos.
- El suelo como gestor de CO<sub>2</sub>.

### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Estudio de las necesidades nutricionales, en función del desarrollo del cultivo y sus condiciones edafoclimáticas.
- Eficiencia en la aplicación de los nutrientes.
- El equilibrio nutricional como defensa frente a patógenos.



## 2.8. Uso eficiente del agua

Las actuaciones ligadas al recurso agua han demostrado objetivamente que son elementos de desarrollo rural proporcionando beneficios sociales, económicos y medio ambientales, creando riqueza y fijación de población. Estas medidas, dentro del desarrollo rural, son una de las prioridades de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. En este sentido, en 2020 se presentó el Programa de Impulso de las Infraestructuras Agrarias de Interés General. Este Programa supone una apuesta decidida e integral por el ahorro de agua, el regadío y su ciclo integral, como pilar estratégico del Desarrollo Rural.

Las actuaciones del Programa tienen como objetivo fundamental, el uso eficiente del agua y la creación de más valor añadido y competitividad en nuestro sistema agrario y agroalimentario, en aras de un desarrollo rural sostenible y de futuro mediante la modernización y puesta en marcha 30.000 hectáreas de regadío.

Dentro de la Plataforma de Dinamización, el desarrollo de la sublínea de uso eficiente del agua también abarca diversos aspectos encaminados a la mejora de la utilización del agua de riego y el control del impacto ambiental del regadío. Estos aspectos están enfocados a la reducción de las pérdidas en la distribución del agua, la disminución de la evapotranspiración del cultivo y la optimización de la calidad del producto con preferencia sobre el incremento del rendimiento productivo.

Los aspectos técnicos y científicos a desarrollar en función de las características del cultivo en cada ubicación deben contemplar la disponibilidad estacional de agua, el régimen pluviométrico anual y estacional, las necesidades temporales del cultivo -en cuanto a dosis, frecuencia y época-. Además, debe tenerse en cuenta su desarrollo fenológico y los objetivos productivos y cualitativos de la explotación. La adaptación progresiva de la gestión del riego, acorde con los aspectos anteriores, permitirá la optimización del uso del agua, la reducción del consumo de energía, la regularidad productiva, la sostenibilidad y la competitividad de las explotaciones agrícolas, facilitando la disminución de costes de producción por unidad de producto final.

### ACCIONES A DESARROLLAR:

- Optimizar el uso del agua en función de las necesidades fisiológicas
- Combinar las prácticas agronómicas con las necesidades hídricas





## 2.9. Ecofisiología de los cultivos frente al cambio climático

La respuesta fisiológica de cualquier cultivo agrícola a los factores ambientales es la base de su comportamiento vegetativo y productivo, así como de las características finales del producto obtenido. La regulación de la actividad fisiológica es, por tanto, el medio más eficaz para hacer frente a los condicionantes físicos asociados al cambio climático, orientando la gestión integral del cultivo hacia la reducción de insumos y el aumento de la eficacia productiva, con la finalidad última de mejorar la competitividad de las explotaciones agrícolas.

Abarca diversos aspectos, encaminados a la mejora de la utilización de los recursos ambientales, entre los que destaca el agua, bajo un enfoque de sostenibilidad medioambiental y económica. Además del uso eficiente de este recurso, resulta importante la nutrición mineral, el mantenimiento del suelo, el manejo de la superficie foliar (con especial hincapié en las especies leñosas), la reducción de aplicaciones fitosanitarias y la regulación del proceso de maduración del fruto, mediante la combinación equilibrada de diversas prácticas agrícolas.

### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Análisis de la disponibilidad de recursos hídricos y minerales en cada zona, régimen climático anual y estacional.
- Adaptación de las prácticas de cultivo para la optimización del uso de los recursos y la mejora de la eficiencia ecofisiológica.



### LÍNEA 3: SANIDAD VEGETAL: RIESGOS Y MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALAS HIERBAS DENTRO DE UN MARCO DE AGRICULTURA SOSTENIBLE

El sector agrícola se ve continuamente amenazado por factores bióticos (plagas, enfermedades y malas hierbas), la emergencia y dispersión de nuevos problemas sanitarios o aquellos sujetos a cambios en su espectro de actividad motivados por factores tales como la globalización, el cambio climático o la variación en los sistemas de explotación.

Para la implementación de estrategias de gestión integrada de plagas, enfermedades y malas hierbas, que garanticen el apoyo al sector, es necesario profundizar en la investigación y transferencia en aspectos relativos a:

- La detección precoz de riesgos mediante la definición de metodologías de monitorización, seguimiento y modelización en función del tipo de plaga/enfermedad, el rango de cultivos a los que afectan, la extensión y distribución geográfica que ocupan y la variabilidad eco-geo-climática en las zonas objetivo.

- La implementación de medidas preventivas y desarrollo de alternativas al control basado en productos de síntesis química. Estudio de sus ventajas e inconvenientes, así como de las posibles sinergias y antagonismos que pudieran darse entre ellas, en el entorno de la agricultura sostenible, buscando que su uso de lugar a un balance coherente entre el riesgo real de pérdidas y los daños potenciales.

ITACyL dispone de un portal específico de plagas y enfermedades agrícolas <http://plagas.itacyl.es> que sirve como herramienta de apoyo al agricultor para la toma de decisiones. Este portal contiene información relativa a alertas, identificación de plagas y enfermedades, así como de sus síntomas, forma de actuación (lucha integrada), y otras herramientas de apoyo como predicción de cosecha, calendario de vigilancia, registro de productos fitosanitarios, etc...

Por lo tanto, el portal de Plagas y Enfermedades será un importante instrumento para complementar la información que se genere en esta Plataforma.

#### 3.1. Evaluación de riesgos y de estrategias de control integrado de plagas, enfermedades y malas hierbas

En la actualidad, la protección de los cultivos en general se enfrenta a dos grandes retos: la emergencia de nuevos problemas bióticos, como consecuencia de la globalización y/o la introducción de nuevos cultivos en zonas donde no se habían dado con anterioridad; y otro derivado de la reducción de materias activas. El primero requiere el desarrollo de estudios que permitan adelantarnos a futuros problemas. El segundo requiere la búsqueda de tratamientos alternativos, como el uso de agentes de control biológico o sustancias de origen natural.

Otro factor limitante es el derivado de su competencia con las malas hierbas y la no disponibilidad, o el desconocimiento, de alternativas preventivas y de control que mejoren la rentabilidad, así como una paulatina reducción de moléculas de control, Materias Activas. Esta reducción es especialmente reseñable en cultivos minoritarios o con menor superficie de siembra, ya que para algunos de ellos ni siquiera hay productos disponibles.

Por lo tanto, objetivo general de este programa es garantizar la vigilancia, prevención, control y reacción ante las plagas, enfermedades agrícolas, así como el control de malas hierbas, estableciendo instrumentos

de programación que perfeccionen la capacidad de respuesta de todas las personas y entidades involucradas, la readaptación y mejora continua en función de la normativa vigente, los avances en el conocimiento científico y la propia evolución del espectro patogénico, siempre bajo los condicionantes de su transferibilidad al sector y la viabilidad de su implantación.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:

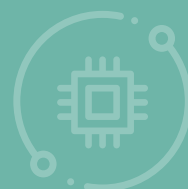


- Estudios etiológicos y epidemiológicos.
- Programas de monitorización y seguimiento de plagas y enfermedades asociadas a los principales cultivos.
- Mantenimiento de los parámetros de rendimiento mediante la minimización de pérdidas ocasionadas por plagas y enfermedades.
- Gestión integrada y preventiva de control de malas hierbas en los cultivos en una agricultura sostenible.



# 02.

## Ganadería competitiva y sostenible





# Ganadería competitiva y sostenible

## LÍNEA 1: PRODUCCIÓN ANIMAL

El sector ganadero constituye un importante pilar de la economía de Castilla y León, siendo la actividad que contribuye en mayor medida a la fijación de la población en el medio rural. Su futuro, en el actual contexto socio económico, requiere lograr mejorar la competitividad ante un mercado global con un modelo de producción eficiente y sostenible, a través de la conversión digital y la optimización en el uso de insumos, principalmente la alimentación del ganado. Todo ello obteniendo y garantizando una producción de calidad.



### 1.1. Smart Farming

Implementar técnicas de producción más sostenibles, la renovación generacional y mejorar la rentabilidad, pasan necesariamente por la digitalización de la actividad ganadera. Las nuevas tecnologías y fórmulas de organización entre los productores y todos los operadores de la cadena alimentaria, la inteligencia artificial, la sensorización, el internet de las cosas, tecnologías de comunicación o *Big Data*, entre otras herramientas, permitirán generar conocimiento e información para la toma de decisiones por parte del ganadero.

La incorporación de nuevas tecnologías, cada vez más accesibles y manejables, debe contribuir a facilitar la gestión de las granjas tanto en sistemas intensivos (sensorización ambiental, control individual de parámetros fisiológicos individuales, diagnóstico precoz de problemas, evaluación de la sanidad y del bienestar...) como extensivos (localización, vallado virtual). Las TIC permiten obtener y analizar un mayor número de datos para mejorar la eficiencia de los procesos, facilitando la comunicación entre los diferentes elementos de la cadena de producción. El desarrollo de nuevos dispositivos y herramientas facilitará la gestión técnica y económica, el ahorro y la eficiencia en el uso de recursos ([www.enerlacteo.es](http://www.enerlacteo.es)) y el control de la trazabilidad (*blockchain*).

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Aplicación y desarrollo de dispositivos de sensorización para mejora del bienestar y prevención de patologías.
- Monitorización del ganado para optimizar el aprovechamiento en pastoreo.
- Sistemas de identificación y trazabilidad en la producción ganadera.
- Herramientas de ayuda a la toma de decisiones.





## 1.2. Producción ganadera y manejo reproductivo eficiente y sostenible

Los sistemas productivos ganaderos deben de valorarse con un enfoque integral, analizando los factores que afectan a su sostenibilidad económica, medioambiental y social. El ganadero debe conocer la realidad técnica y económica de su granja, siendo fundamental determinar las causas de ineficiencia y proponer medidas de actuación. Las claves para la mejora de la eficiencia reproductiva son un adecuado manejo y control sanitario, chequeo de sementales, inversión en mejora genética y una alimentación adecuada. Es necesaria la aplicación de nuevas técnicas y soluciones innovadoras que incrementen la producción y la calidad de los productos, la reducción de insumos y energía, el impacto ambiental, racionalicen la alimentación, y garanticen el bienestar y salud animal, basándose en criterios de viabilidad técnica y económica. Es importante también actuar sobre los aspectos relacionados con la calidad de vida del ganadero y la falta de relevo generacional por las condiciones de trabajo, que no son aceptadas por la sociedad actual para asegurar la continuidad de la actividad ganadera como motor económico y de fijación de población en el medio rural. La formación y especialización de los profesionales del sector a través de la transferencia y divulgación de avances tecnológicos es esencial para obtener las competencias necesarias con las que hacer frente al equilibrio entre sostenibilidad, medio ambiente y economía.

### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Medidas para la mejora del rendimiento reproductivo.
- Medidas para la mejora de la eficiencia energética, y reducción de insumos e impacto ambiental.
- Medidas para la mejora de la eficiencia en el trabajo en las granjas.
- Aplicación de técnicas y soluciones innovadoras en la actividad ganadera para la especialización y formación de los profesionales del sector ganadero.





### 1.3. Alimentación animal

La alimentación animal es el primer sector por importancia económica en la renta agraria y el principal coste en la actividad ganadera; Castilla y León es la 2ª Comunidad en producción de piensos compuestos. Es necesario ampliar el conocimiento sobre las necesidades nutritivas de los animales en sus distintos periodos productivos y desarrollar raciones alimenticias que permitan optimizar la producción, garantizando la salud y bienestar animal y el respeto al medioambiente. Las empresas del sector están dirigiendo esfuerzos hacia el concepto de la bioeconomía (que enlazará posteriormente con la sublínea Bioeconomía 3.2 de uno de los siguientes apartados de la Plataforma), en la búsqueda de alternativas más sostenibles económica y medioambientalmente con el empleo de subproductos de la industria alimentaria y búsqueda de fuentes de proteína alternativas no dependientes de mercados exteriores. Además es necesaria la investigación en procesos o aditivos naturales que permitan mejorar la biodisponibilidad de nutrientes de la dieta, la palatabilidad, la estimulación del apetito, y la salud de la microbiota intestinal.

Según la FAO, el 70% de la superficie agrícola solo puede ser aprovechada mediante pastoreo. Por ese motivo se establece como prioridad optimizar el aprovechamiento de los recursos pastables de nuestra Comunidad para reducir la dependencia de insumos externos y asegurar el mantenimiento de ecosistemas, como la dehesa y pastos de montaña y la conservación de paisajes.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Estudios/ensayos de utilización de nuevos ingredientes en la dieta: leguminosas, harinas de insectos, subproductos de la industria alimentaria y otros ingredientes.
- Empleo de aditivos funcionales y/o tecnológicos y estudio de efecto/eficacia.
- Estudio del efecto de la alimentación en la microbiota y salud intestinal del animal.
- Optimización del aprovechamiento de recursos pastables.



### 1.4. Calidad de la producción ganadera

La mejora de la calidad de la producción ganadera pasa por aportar el valor añadido que supone la obtención de productos diferenciados con características sensoriales mejoradas, o por la obtención de alimentos más saludables. A través de prácticas de producción animal (genéticas y/o nutricionales) es posible mejorar características de los productos: mejora de calidad de la canal, reducción del contenido en grasa y modificar su grado de infiltración en carne, mejorar el perfil lipídico o de aminoácidos en carne, leche y pescado, así como incrementar la concentración de vitamina E y minerales como selenio, magnesio o hierro.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Alargamiento de vida útil del producto final, mejora de calidad sensorial y otras características que aporten valor.
- Mejora de la calidad nutricional.
- Obtención de alimentos más saludables.
- Obtención de productos ganaderos de calidad diferenciada o de alto valor.





## LÍNEA 2: SANIDAD Y BIENESTAR ANIMAL

La salud y el bienestar animal son términos íntimamente relacionados, dado que la definición de bienestar implica la ausencia de enfermedad. Las normativas son cada vez más exigentes en respuesta a una sociedad con una mayor sensibilidad hacia las condiciones de producción ganadera. La prevención y control de enfermedades contribuye además a reducir el uso de antibióticos, siendo éste un objetivo prioritario a nivel europeo y nacional, que se lleva a cabo en España a través del Plan Nacional frente a la Resistencia a los Antibióticos (PRAN) desde 2014 y a mejorar la sostenibilidad económica de las explotaciones.



### 2.1. Sanidad animal y reducción del uso de antibióticos

La importancia estratégica de la sanidad animal para la competitividad y sostenibilidad del sector abarca aspectos tan relevantes como la seguridad pública, la calidad de los productos, la movilidad en el comercio de animales vivos, el bienestar animal y la eficiencia productiva y reproductiva. Los avances en investigación a través de técnicas de análisis biomolecular por secuenciación masiva tienen aplicación en el diagnóstico y estudio de enfermedades infecciosas animales, con la identificación y tipado de los agentes patógenos con gran fiabilidad y rapidez.

El uso extendido de la antibioterapia en medicina humana y animal en las últimas décadas ha derivado en la aparición de resistencias a los antibióticos en determinados microorganismos. Estas resistencias comprometen seriamente la eficacia de los tratamientos antibióticos. La Unión Europea promueve el uso racional de antibióticos *"tan poco como sea posible, tanto como sea necesario"* y se plantea el reto de buscar prácticas de manejo, alimentación y gestión que contribuyan a disminuir la utilización de los antibióticos. Es necesaria la investigación en soluciones y estrategias alternativas que permitan prevenir y controlar patologías de forma eficaz: productos y aditivos que persiguen mejorar el estado sanitario como moduladores del sistema inmune, nuevos pro y prebióticos, ácidos orgánicos, así como los nutracéuticos (origen vegetal). Además, el uso de vacunas y medidas de bioseguridad también contribuye a un mejor estado sanitario de los animales y un mayor rendimiento productivo. Por otra parte, la identificación de resistencias antimicrobianas en microorganismos patógenos permite realizar un tratamiento eficaz, reduciendo por lo tanto el uso de antibióticos en caso de enfermedad.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Uso de aditivos que mejoren el estado sanitario.
- Estudios de eficacia en vacunas.
- Identificación de resistencias antimicrobianas en granjas.
- Aplicación de la secuenciación masiva en identificación y tipado de agentes patógenos animales.





## 2.2. Bienestar animal

Los sistemas productivos deben respetar normas de bienestar animal que garanticen a los animales la expresión de sus patrones de comportamiento habituales, la ausencia de agentes estresantes, una correcta alimentación, la ausencia de dolor o lesiones y la ausencia de miedo o sufrimiento mental. La concienciación creciente de la sociedad junto con normativas europeas cada vez más exigentes, hacen necesario el estudio, desarrollo e implementación de medidas para conseguir unas óptimas condiciones de cría, donde se logren los más elevados estándares de bienestar para los animales sin menoscabo de su rendimiento y de la calidad de sus productos.

Se han realizado estudios de marcadores de estrés como parte de distintos proyectos, para verificar el grado de bienestar según los sistemas de producción o manejo. Las conclusiones, entre lo que percibe la sociedad como bienestar y lo que se entiende como

bienestar a nivel técnico y científico, difieren claramente. Es necesario promover la educación-información de los consumidores y cumplir las exigentes normativas que al respecto elabora la UE.

### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Estudio de biomarcadores poco invasivos, como nuevos indicadores de estado de salud y bienestar animal.
- Búsqueda de indicadores de bienestar, que sean capaces de valorar correctamente diferentes sistemas de producción.
- Medidas de mejora y verificación del confort animal en las granjas.





### LÍNEA 3: BIODIVERSIDAD ANIMAL: DIVERSIFICACIÓN DE LAS PRODUCCIONES GANADERAS, CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO GENÉTICO Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA

La mejora de las técnicas productivas, la mejora genética y las tecnologías de reproducción como la inseminación artificial, han fomentado la difusión de un grupo reducido de razas, de alto rendimiento y alta producción, normalmente asociadas a sistemas ganaderos intensivos. Esto ha llevado al reemplazo o cruzamiento de las razas ganaderas autóctonas, adaptadas localmente.

Las razas autóctonas están adaptadas al medio y tienen un importante papel en la conservación de la biodiversidad y en un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, como son los servicios ecosistémicos y la producción ecológica. La investigación en la puesta en valor de las razas autóctonas, así como la conservación de recursos genéticos a través de bancos de germoplasma, es esencial para el mantenimiento de la biodiversidad.

Además, otras producciones animales alternativas a las convencionales, o producciones minoritarias, así como nuevos usos de las producciones ganaderas también contribuyen no sólo a incrementar la biodiversidad, sino a generar nuevas oportunidades de actividad económica en el medio rural.

#### 3.1. Ganadería ecológica

La ganadería ecológica, sector con un gran potencial de desarrollo, se basa en optimizar el uso de recursos (mayoritariamente pastos y forrajes), minimizar el impacto ambiental, lograr altos estándares de bienestar animal y aumentar la sostenibilidad, evitando el uso de sustancias químicas de síntesis y de antibióticos en los tratamientos a los animales. Existe una demanda creciente de productos ecológicos por parte de los consumidores a nivel nacional y en mercados exteriores. La ganadería ecológica requiere de un manejo integral del sistema de producción, considerando todos los aspectos del mismo (pastoreo, suplementación, reproducción, salud y bienestar animal), donde las razas autóctonas y locales adquieren una especial relevancia. La sostenibilidad ambiental y social de la ganadería ecológica debe ir de la mano de una mayor competitividad que garantice su supervivencia, siendo necesario el desarrollo de prácticas de manejo compatibles con la productividad, la salud y el bienestar animal.



#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Estudio de alternativas a los antibióticos en el ganado.
- Mejora del aprovechamiento del pasto.
- Medidas para la mejora de la eficiencia productiva en producción ecológica.
- Estudios de puesta en valor de la actividad ganadera ecológica.



### 3.2. Producciones animales alternativas y servicios ecosistémicos

Junto a los sectores pecuarios convencionales (vacuno, porcino, ovino, caprino o avicultura intensiva clásica) conviven otros sistemas de producción animal con diferente grado de consolidación que, además de contribuir a la diversidad de la cabaña ganadera, proporcionan distintos productos y utilidades. Entre estas producciones alternativas cabe destacar la avicultura alternativa (pollo campero, pavo, palmípedas, capones, pulardas ...), la helicultura (producción de caracoles), cría de insectos, cinegética (para carne o caza) y otras producciones en volumen productivo y económico de menor peso o menos conocidas, como la cunicultura, producción equina, apicultura o acuicultura. Muchas de estas producciones contribuyen a satisfacer las demandas de aquellos consumidores que buscan productos diferentes de calidad, diversos o novedosos. Se trata de sectores productivos en los que existe un amplio margen de desarrollo, que va desde la definición del sistema óptimo de manejo y alimentación hasta la mejora del rendimiento productivo o de la calidad del producto final, sin olvidar aquellos aspectos relacionados con la salud y el bienestar de los animales.

Además de la producción de alimentos para consumo humano, debe tenerse en cuenta el papel clave de la ganadería en la provisión de servicios ecosistémicos tales como el mantenimiento de hábitats, el secuestro de carbono o la conservación de la biodiversidad y de los ecosistemas pasícolas.

Si bien deben hacerse esfuerzos para reducir el impacto ambiental asociado a la producción ganadera, esta se considera como un sector vulnerable ante el cambio climático, dadas las potenciales consecuencias de éste sobre el bienestar y la salud de los animales.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Optimización de las prácticas de manejo y cría en producciones alternativas.
- Estudio de requerimientos nutricionales de especies de producciones alternativas o minoritarias.
- Diversificación de los productos ganaderos: nuevos usos.
- Servicios ecosistémicos de la actividad ganadera.





### 3.3. Conservación de recursos zoogenéticos

El mantenimiento de razas autóctonas, adaptadas al medio resulta esencial para la sostenibilidad de los sistemas de producción y para responder a las necesidades futuras en un horizonte de cambio climático y socioeconómico, actualmente desconocidas. En el caso del cerdo ibérico y de la raza de lidia, el reducido número de ejemplares existentes de determinadas estirpes y castas, respectivamente, hace que se encuentren en peligro de desaparición por múltiples razones, incluidas las sanitarias. Los ganaderos no disponen de medios para conservar este valioso patrimonio genético. Por este motivo, el desarrollo de actuaciones cuya finalidad sea la conservación de recursos zoogenéticos es de vital importancia para la pervivencia de ciertas líneas, variedades o razas. La actividad investigadora asociada a los bancos de germoplasma incluye entre otras tareas, la selección de los donantes, la caracterización morfológica, la valoración genética y nuevas técnicas de evaluación de la calidad seminal para el control de la viabilidad del material conservado a lo largo del tiempo. El fin último de todo ello es la preservación de la variabilidad genética.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Mantenimiento del banco de germoplasma del Toro de Lidia.
- Mantenimiento del banco de germoplasma del Cerdo Ibérico.



# 03.

## Salud Global





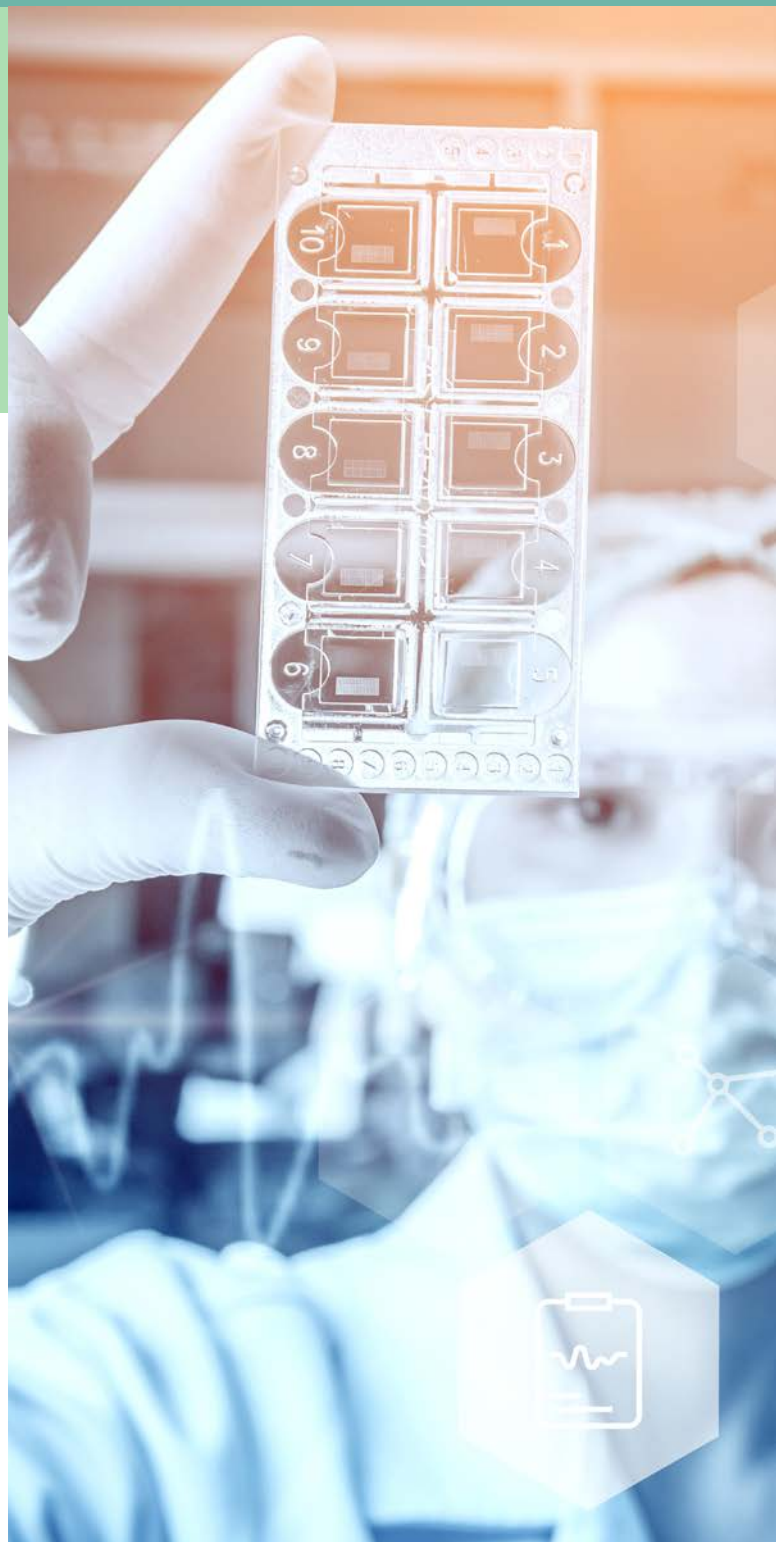
# Salud Global

## LÍNEA 1: DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS Y TIPADO

La salud humana está cada vez más interconectada con la de los animales en el ambiente que ellos comparten. La estrategia "SALUD GLOBAL", que promueven las organizaciones internacionales FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), OIE (Organización Internacional de Epizootias) y OMS (Organización Mundial de la Salud), aboga por los esfuerzos colaborativos a todos los niveles entre múltiples disciplinas y sectores, ante los desafíos de salud globales. La actual pandemia de la COVID-19 es un ejemplo de zoonosis emergente a nivel mundial que ha evidenciado la necesidad de cooperación entre los sectores de la salud humana y la animal y la importancia del enfoque holístico "UNA SALUD".

A lo largo de la cadena alimentaria desde la granja al consumidor existen microorganismos, unos con carácter patogénico que afectan a la sanidad animal y a la salud humana y otros que son microorganismos beneficiosos. Es necesario avanzar en el conocimiento de estos microorganismos, mediante la identificación, cuantificación y tipado de cualquier microorganismo de la cadena agroalimentaria y proveer de herramientas para estudiarlo genóticamente. El estudio de microorganismos se abordará desde el cultivo microbiano y desde el análisis genómico mediante secuenciación masiva, a través de dos estrategias:

- La secuenciación completa del genoma microbiano (*Whole Genome Sequencing, WGS*) permite identificar las cepas y los genotipos circulantes, los genes que influyen en la virulencia y su persistencia en el ambiente, y también permite realizar estudios filogenéticos que definen brotes, a través del seguimiento de las mutaciones.
- A través del análisis metagenómico utilizando también la secuenciación masiva, es posible identificar en una muestra hasta 1.000 grupos taxonómicos microbianos distintos presentes en la muestra, ya sean heces, ambiente, muestras clínicas, alimentos, etc.



### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Secuenciación completa de genomas microbianos a través del desarrollo de estrategias de análisis bioinformático.
- Análisis metagenómico de microbiota para estudiar y correlacionar con los factores que la modifican.





## LÍNEA 2: RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS EN LA CADENA AGROALIMENTARIA

El desarrollo de mecanismos de resistencia a los antibióticos en las bacterias es un reto para la salud y sanidad de índole mundial. La resistencia a los antibióticos surge de forma casi paralela al desarrollo de todos y cada uno de los nuevos tratamientos antimicrobianos que se han comercializado, de manera que hoy en día y debido al uso indiscriminado de los mismos, sobre todo en el ganado, pero también en la agricultura y en el ambiente clínico, ha propiciado una situación de alarma mundial ante la falta de antibioterapias efectivas, agravada por el hecho de la falta de descubrimientos de nuevos agentes. Los CDC (Centros para el Control y Prevención de Enfermedades) declararon en 2013 que nos encontramos en una era post-antibiótica y la OMS alertó en 2014 que el peligro de las resistencias a los antibióticos era ya “terrible” con más de 700.000 muertes debidas a resistencia a antimicrobianos (AMR) en ese año, pero que estimaba que pudieran constituir la causa de hasta 10 millones de muertes por infecciones resistentes a antibióticos en 2050, con un coste económico de 100 trillones de \$.

El objetivo de esta línea es la caracterización del papel de la cadena alimentaria en la ecología y transmisión de microorganismos con (multi-)resistencia a antibióticos. Así como el estudio de procesos o enfermedades infecciosas que afecten a animales y humanos mediante técnicas de última generación como el empleo de la secuenciación masiva o la metagenómica.

### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Aplicación de la metagenómica en el estudio de enfermedades que afectan a animales y humanos.
- Estudios genómicos para la caracterización del papel de la cadena alimentaria en la transmisión de microorganismos multirresistentes.





### LÍNEA 3: MICROBIOTA Y ALIMENTOS (NUTRICIÓN)

El conjunto de microorganismos del intestino de los animales o microbiota intestinal juega un papel muy importante sobre la salud y sanidad del individuo. Es en las primeras semanas de vida cuando se establece la microbiota intestinal y entre otros factores, depende del alimento que se consume. Así mismo a lo largo de la vida se establecen distintos procesos (infecciosos, antibioterapias, etc.) que pueden causar la desestabilización de la microbiota intestinal o disbiosis, y la dieta o alimentos que se consumen condicionan la pronta recuperación o incluso que no llegue a ocurrir tal alteración.

El objetivo de esta línea es el análisis de la microbiota del intestino a través de análisis de heces y la correlación con la ingesta de alimentos, para establecer relaciones de grupos de microorganismos con la salud o la falta de ella. Se emplearán las nuevas técnicas de secuenciación masiva que permiten la caracterización de la microbiota de distintas especies de animales, para tratar de entender la función que ejercen las bacterias en el estado vital de los animales. Se pretende describir los taxones microbianos del microbioma intestinal y cómo influyen los alimentos para establecer una relación entre dieta-intestino y su influencia en el desarrollo de determinados estados patogénicos.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



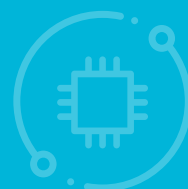
- Estudio de efecto de la dieta/ingredientes/aditivos en la microbiota intestinal.
- Identificación de alteraciones de la microbiota y factores que la condicionan.





# 04.

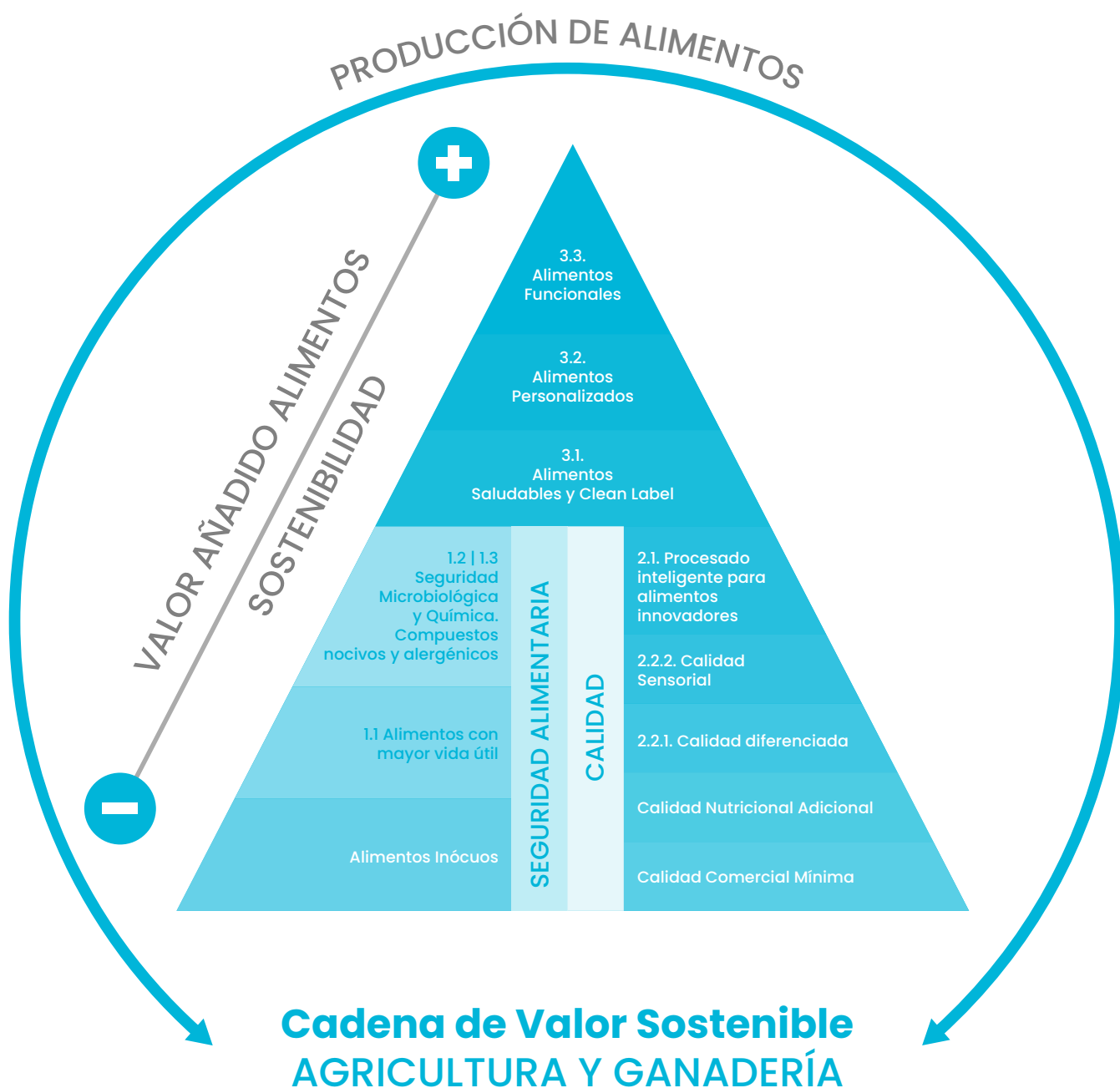
## **Alimentación 3S** (SEGURA, SALUDABLE Y SOSTENIBLE)





# Alimentación 3S

(SEGURA, SALUDABLE Y SOSTENIBLE)





## LÍNEA 1: ALIMENTOS SEGUROS

El nivel básico de calidad que debe poseer un alimento es la seguridad alimentaria, es decir, que el alimento no cause riesgos a las personas que lo consumen, que sea inocuo. Esta seguridad se evalúa tanto a nivel microbiológico como a nivel físico – químico, determinando los compuestos nocivos y alérgenos y estableciendo estrategias y buenas prácticas en la cadena alimentaria para proteger esta seguridad alimentaria. Pero, además uno de los grandes retos de la industria es conseguir una mayor extensión de la vida útil de los productos sin mermar su seguridad alimentaria ni las propiedades nutricionales o saludables de los mismos, contribuyendo en la reducción de desperdicio alimentario y por tanto mejorando la sostenibilidad económica y ambiental.



### 1.1. Nuevas estrategias tecnológicas y de envasado para extender la vida útil de los productos agroalimentarios

Conjugar extensión, seguridad y alto valor nutricional es una tarea complicada especialmente para productos perecederos como son frutas y hortalizas cortadas, jugos o carnes frescas. La utilización de tecnologías y el uso de ingredientes naturales son necesarios para poder desarrollar productos que respondan a las nuevas demandas.

Alargar la vida útil de los productos tendrá además un efecto directo sobre volumen de ventas y acceso a mercados exteriores de las empresas.

Asimismo, la industria se enfrenta a otro reto con el desarrollo de nuevos envases y presentaciones. La adaptación del envasado y de los materiales a los productos para alcanzar vidas útiles adecuadas requiere procesos de optimización y adecuación. Es también importante el trabajo en soluciones eco-innovadoras, con materiales biodegradables y envases inteligentes y activos.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:

- Investigación en el aumento de la vida útil de productos alimentarios: tecnologías no térmicas y térmicas a vacío, películas y recubrimientos comestibles activos, antioxidantes y antimicrobianos naturales como conservantes.
- Nuevos formatos, materiales y presentaciones. Innovación en envases y ecodiseño.



## 1.2. Estrategias de control microbiológico alimentario

Esta línea hace referencia a la importancia que cobra para la industria garantizar la seguridad microbiológica de los alimentos a través del análisis microbiológico y molecular. Es necesario realizar la identificación y caracterización de riesgos alimentarios y el desarrollo de métodos rápidos de monitorización de microorganismos, para poder realizar un control efectivo del proceso en línea (control *in-line*), así como asegurar la calidad microbiológica del producto alimentario. Se utilizan técnicas de cultivo microbiológico y biología molecular (PCR a tiempo real, cultivo celular y secuenciación), para realizar identificación de microorganismos patógenos y/o alterantes de origen alimentario y tipificación, genotipado de especies microbianas para conocer el origen de la contaminación, análisis filogenéticos que permiten estudiar el riesgo microbiológico desde la granja a la industria alimentaria de las principales bacterias patógenas de origen alimentario y alterantes.

### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Desarrollo de métodos rápidos de monitorización de microorganismos.
- Identificación del origen de posibles contaminaciones microbiológicas y propuesta de medidas correctoras.

## 1.3. Compuestos químicos nocivos y alergénicos en la cadena agroalimentaria

El Reglamento (CE) Nº 315/93 define contaminante como cualquier sustancia que no haya sido agregada intencionadamente al alimento, pero que se encuentra en el mismo o como consecuencia de la contaminación medioambiental. En la mayoría de ocasiones, su presencia es inevitable y requiere de un control para evitar que se encuentren en cantidades que perjudiquen la salud del consumidor. La presencia de contaminantes químicos está regulada por el "Reglamento (CE) Nº 1881/2006 de la Comisión de 19 de diciembre de 2006, por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios" y otras normas más específicas, donde se detallan contenidos máximos de distintos contaminantes.

La inclusión de nuevos contaminantes y la disminución del contenido máximo de los ya legislados, obliga a los operadores, por un lado, a un control eficiente de los mismos para verificar el cumplimiento de los requisitos y por otro, a evaluar sus procesos productivos con la finalidad de mitigar el contenido de dichos contaminantes. Esta tarea en ocasiones resulta muy complicada para el sector agroalimentario, por lo que se pretende avanzar en la investigación y la búsqueda de soluciones para responder a estos retos.

### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Desarrollo de herramientas analíticas para verificación/seguimiento de compuestos nocivos y alergénicos.
- Búsqueda de buenas prácticas para mitigar la presencia de compuestos nocivos y alergénicos.





## LÍNEA 2: ALIMENTOS INNOVADORES. FOOD TECH PARA LA SOSTENIBILIDAD

Un alimento puede cumplir todos los requisitos de seguridad alimentaria, estar elaborado con los ingredientes más adecuados, siendo nutritivo, y disponer de un proceso de producción optimizado y, sin embargo, no ser aceptado por los consumidores, es decir, no tener éxito en el mercado. Por tanto, un factor importante para que un alimento triunfe y que sea elegido frente a otros va a ser su calidad sensorial, pero también su caracterización físico-química y esas cualidades nutricionales adicionales que pueden diferenciar el producto, o su forma de producción, en aspectos sociales o medioambientales.

Para obtener estos nuevos alimentos, seguros, nutritivos, con calidad adicional, sabrosos e innovadores respondiendo a las necesidades del sector, se utilizan diversas tecnologías, específicamente adaptadas a cada sector. En este sentido, dentro de esta línea se sustentan alianzas con la gastronomía, y especialmente con los objetivos de la Plataforma de Emprendimiento e Innovación Gastronómica, lo que va a permitir potenciar proyectos innovadores o incluso apoyar a jóvenes en nuevos proyectos empresariales.



### 2.1. Procesado inteligente para la obtención de alimentos innovadores

Una innovación bien dirigida permite a las empresas conquistar nuevos mercados, aumentar su productividad y mejorar su competitividad dando respuesta a las necesidades de los consumidores y en muchos casos generando importantes cambios sociales. El éxito de la innovación de un nuevo producto o proceso agroalimentario depende de la superioridad del mismo sobre los competidores. Por tanto, el éxito del sector agroindustrial depende del adecuado soporte científico técnico y la industria agroalimentaria tiene un potencial y un margen para la innovación en constante expansión, debido al cambio de los gustos de los consumidores.

La utilización de la tecnología se ha asociado tradicionalmente con la necesidad de conservar o procesar alimentos; sin embargo, su aplicación para transformar y mejorar el perfil nutricional o saludable abre un nuevo horizonte tecnológico que permitirá mejorar las propiedades de muchas matrices alimentarias o atender diferentes nichos de mercado.

Para adaptarse a todo lo anterior, se cuenta también con la Industria 4.0 o diversas tecnologías como el *Big Data*, Inteligencia artificial, robótica, automatización, *software* de control y computación en la nube, etc. Así la Arquitectura de *Data Science* es un tipo de herramienta que ayuda a la transformación y a la digitalización del sistema productivo agroalimentario, obteniendo información rápida y robusta de los factores estudiados y por otra parte, prediciendo nuevos procesos mediante el lanzamiento de simulaciones utilizando modelos matemáticos predictivos.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Aplicación de tecnologías para la obtención de productos innovadores, diferenciados y con mayor valor añadido.
- Aplicación TICS industria 4.0: desarrollo de herramientas predictivas de control y desarrollo.



### 2.1.1. Sector cárnico

Entre los principales retos del sector cárnico están el acceso a mercados exteriores y obtener productos más competitivos, para lo que es necesario conseguir productos de gran calidad que cumplan con unas elevadas exigencias sanitarias. Para ello, se aplican tecnologías que permiten incrementar la vida útil y/o higienizar los alimentos, sin introducir alteraciones no deseadas ni perder las características que el proceso tradicional aporta sobre el producto final.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Aplicación de la ultracongelación.
- Aplicación de altas presiones hidrostáticas.
- Aplicación de agua electrolizada.



### 2.1.2. Sector lácteo

La optimización de los procesos de elaboración de productos lácteos, como el control de la coagulación y el afinado, el estudio de nuevos fermentos, permite mejorar el rendimiento quesero y la calidad de los quesos y otros lácteos. Las nuevas tecnologías posibilitan la valorización del suero lácteo en la elaboración de nuevos productos, en un entorno de bioeconomía donde un problema se convierte en un recurso, o el desarrollo de nuevos productos lácteos con características mejoradas. Los ensayos de pre-escalado industrial en el desarrollo de nuevos productos en planta piloto, y salas de mini quesería, son clave para realizar un óptimo diseño del protocolo de elaboración con un exhaustivo control de los parámetros del proceso para obtener el producto deseado.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Tecnología de membranas (microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración y ósmosis inversa).
- Tecnología de microparticulación para aprovechamiento de suero y su reincorporación en productos lácteos.
- Sistemas de control de la coagulación que permitan mejorar la calidad del queso y la rentabilidad del proceso.





### 2.1.3. Sector hortofrutícola

El consumo de alimentos frescos listos para su consumo ha aumentado debido a su conveniencia. Al no recibir tratamiento térmico presentan un alto riesgo de contaminación y sufren una rápida pérdida de calidad como resultado de su alta tasa respiratoria. Es fundamental desarrollar nuevas tecnologías de higienización: ozonización, agua electrolizada, o el uso de agentes higienizantes. Por otra parte, la industria de transformación de frutas y hortalizas en zumos y *smoothies* ha adquirido gran importancia dado su interés nutricional, principalmente aquellas de conservación en frío que mantienen vitaminas y compuestos polifenólicos de alto valor; esto obliga a la adaptación de los procesos industriales desde su extracción a su posterior conservación e incluso envasado.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Aplicación de tecnologías higienizantes no invasivas y sostenibles.
- Utilización de nuevos sistemas de procesado.
- Desarrollo de zumos y *smoothies* de frutas y verduras.
- Nuevos envases para productos vegetales frescos.



### 2.1.4 Sector harinas

Durante los últimos años ha existido una reducción del consumo de productos panificables ligada a la obesidad aunque estudios demuestran que pueden reducirla, al tener efecto saciante y contribuir al control de la glucemia bajo pautas nutricionales adecuadas. Uno de los problemas del pan ha sido la excesiva reducción de fibra al primarse el blanco con harina altamente refinada, pero en los últimos años se ha incrementado el uso de cereales integrales entendiendo las ventajas de su incorporación, como la sociedad.

Por otro lado, existe una mayor demanda de harinas libres de gluten, lo que obliga a desarrollar nuevas formulaciones con pseudocereales y leguminosas que den lugar a mezclas con propiedades tecnológicas adecuadas. Además, no se puede obviar el aumento de consumidores veganos, nicho en el cual las harinas ricas en proteína texturizadas pueden ser utilizadas para desarrollar productos alternativos.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Desarrollo de nuevas harinas libres de gluten.
- Desarrollo de harinas de leguminosas: productos dirigidos a veganos.
- Harinas mejoradas más saludables.



### 2.1.5. Superfoods – superalimentos

El término “superalimento” es un nuevo término que se refiere a los alimentos que ofrecen los máximos beneficios nutricionales; pueden considerarse *superfoods* alimentos que contienen un alto contenido en vitaminas, minerales y antioxidantes. No hay criterios o definiciones legales que regulen o clasifiquen estos alimentos. Muchos de los superalimentos se relacionan actualmente con vegetales ya sean de flores como el brócoli o semillas como la quinoa, aunque pueden existir otros provenientes igualmente de fuentes animales.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Identificación de nuevos superalimentos.
- Aplicación de procesos tecnológicos para la transformación de estos alimentos.



### 2.1.6 Sector vitivinícola

El sector vitivinícola es de gran importancia en Castilla y León, muy competitivo y en constante renovación. La llegada de nuevos competidores a nivel mundial, las nuevas necesidades y demandas del mercado, el cambio climático y una elaboración más sostenible, exigen al sector una constante renovación e innovación en productos y procesos. Se estudian distintas técnicas y productos enológicos y sistemas de envejecimiento para la mejora de las características tecnológicas, sensoriales y calidad de los caldos. Se elaboran vinos con variedades de uva minoritarias, desarrollando nuevos productos que permitan potenciar y diversificar la producción de vino de Castilla y León, revalorizar algunos de los productos del sector vitivinícola y satisfacer y adaptarse a las nuevas demandas de los consumidores.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Técnicas y productos enológicos, sistemas de envejecimiento para la mejora de características tecnológicas, sensoriales y calidad de los vinos.
- Evaluación e identificación de compuestos, maderas y productos relacionados con el proceso de elaboración de vinos, responsables de su calidad (impacto en los atributos sensoriales y sus correlaciones).
- Estudio del potencial enológico de variedades de uva minoritarias, aspectos diferenciales de estos vinos y su difusión
- Nuevos productos y economía circular del vino.



### 2.1.7. Otras bebidas (cerveza y bebidas no alcohólicas)

El sector de las bebidas se encuentra en constante evolución con respecto a las nuevas tendencias en bebidas alcohólicas artesanales o diferenciadas, como la cerveza artesana, con un crecimiento continuo en el segmento de las bebidas sin alcohol. Así, la demanda de cerveza sin alcohol se ha disparado en los últimos años y se espera que su consumo represente el 20% de la cerveza para 2025 en España, actualmente líder mundial. A pesar de ello, se sigue buscando una mejora de las propiedades físico-químicas y organolépticas durante el procesado para eliminar el alcohol producido durante la fermentación.

Simultáneamente, se demandan bebidas saludables y naturales, que mejoren su vida útil y conserven sus propiedades nutritivas y sensoriales, bajas en calorías o sin azúcar, libres de aditivos y conservantes artificiales, enriquecidas en compuestos naturales o bioactivos, zumos o *smoothies* naturales de frutas, verduras, hortalizas, etc. o las nuevas bebidas aromatizadas.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Optimización de las condiciones de producción para mejora de características sensoriales, físico-químicas y de diferenciación en cerveza artesanal o cerveza sin alcohol.
- Desarrollo de bebidas saludables (zumos, *smoothies*, bebidas aromatizadas, etc.) y diferenciadas.



## 2.2. Calidad alimentaria, que se analiza y se degusta

### 2.2.1. Mejora de la calidad y/o desarrollo de productos de alto valor añadido

Los productos alimentarios deben ofrecer una calidad comercial mínima. Sin embargo, la cadena de valor del sector agroalimentario castellano leonés, con una agricultura y ganadería competitiva y sostenible, unida a los avances tecnológicos en la industria agroalimentaria abren un amplio abanico de posibilidades para la obtención de productos de calidad adicional, con un proceso productivo más eficiente o sostenible y siempre buscando productos diferenciados por sus características físico-químicas o sensoriales para llegar al consumidor.

Si además se exigen unas características adicionales a las obligatorias y con altos estándares de calidad en las materias primas, de producción, transformación o comercialización, unidas a la tradición, a la historia, y bajo un control, se obtienen productos con calidad diferenciada (DOP, IGP, MG, etc.). Castilla y León es una de las Comunidades con mayor número de Figuras, lo que demuestra la capacidad y compromiso del sector agroalimentario.

El desarrollo de herramientas analíticas que permitan evaluar de forma objetiva los parámetros asociados a la calidad de estos productos, de compuestos que determinan/influyen las características diferenciales e identificar los factores que las condicionan. Esto permitirá caracterizar y diferenciar la calidad de los productos a lo largo de toda la cadena de valor, desde el suelo o la granja al alimento y además servirá para proteger frente al fraude o adulteraciones.

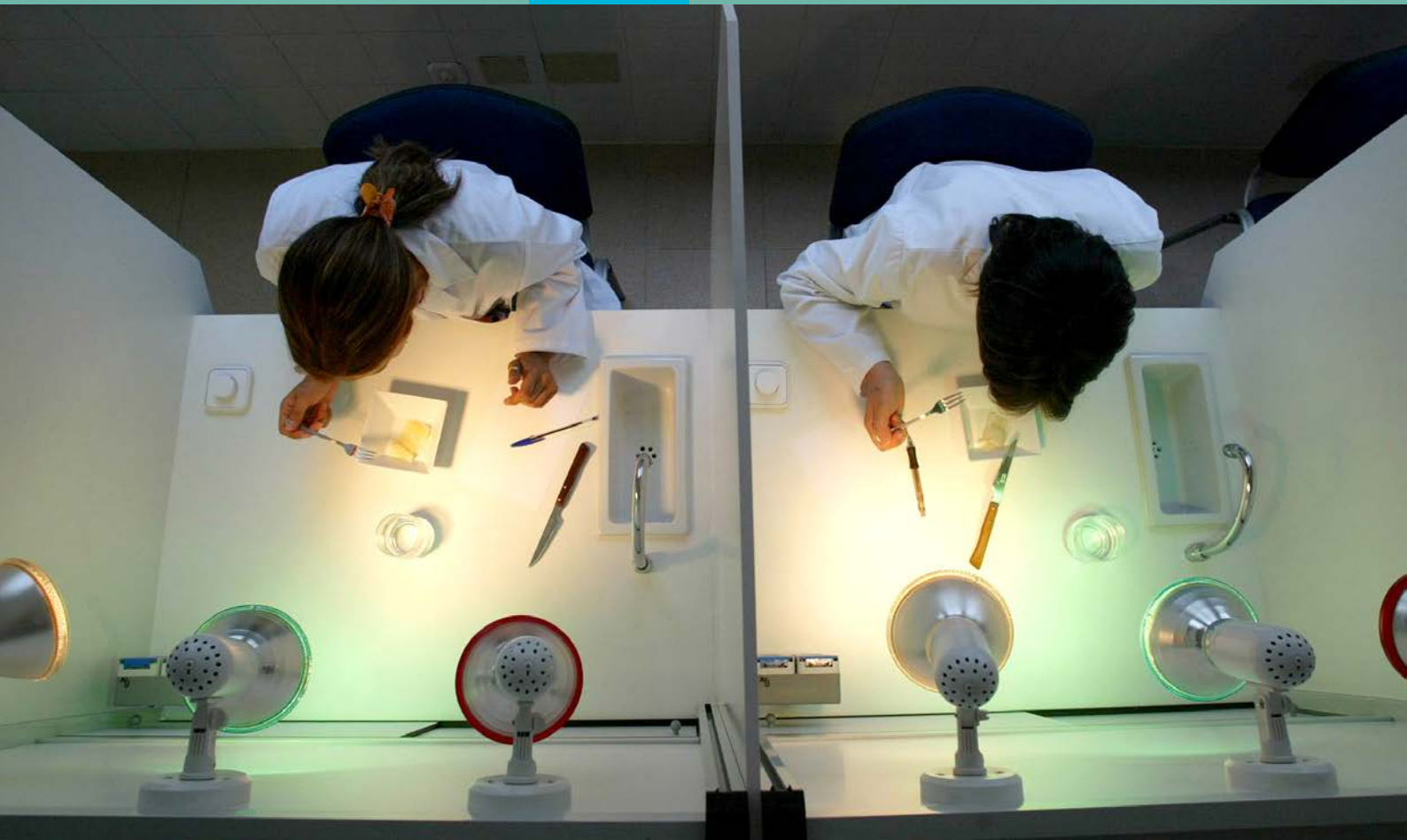
Surgen aquí también alianzas y sinergias con otros programas de actuación del ITACyL como la Estrategia de Impulso de la Calidad Diferenciada Alimentaria. Esta complementariedad enriquece los diversos tipos de calidades que se pueden alcanzar y su diferenciación en los mercados.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Desarrollo de herramientas para evaluar parámetros y compuestos que caractericen y diferencien el valor de los atributos de los productos acogidos a figuras de calidad y su legislación.
- Reformulación de productos, optimización del proceso de elaboración, e incorporación de ingredientes para obtener alimentos con características mejoradas.
- Protección frente al fraude o adulteraciones.
- Evaluación de parámetros tecnológicos, físicos, químicos y nutricionales asociados a la calidad y diferenciación de distintas matrices vegetales y correlación con estudios agronómicos o a la calidad en el sector cárnico y lácteo.





### 2.2.2. Análisis sensorial

La calidad sensorial presenta una influencia creciente en el *marketing*: busca la diferenciación de alimentos, sorprender y fidelizar al consumidor. Estos objetivos deben ser algo constante a lo largo de toda la vida útil del alimento. Todo esto se logra con herramientas para su control y evaluación: analizar gustos del consumidor y motivos sensoriales para que un producto guste o no guste, generar activos para la toma de decisiones, crear productos de alto valor añadido percibido por el consumidor, reducir riesgos antes de salir al mercado, etc.

Los paneles sensoriales o de cata tiene una gran importancia en el control, mantenimiento y caracterización sensorial de los productos, así como en su fase de desarrollo, en los cambios de formulación o procesado que pueden afectar significativamente a la aceptación del consumidor. Así mismo juegan un papel crucial en la certificación en Figuras de Calidad diferenciada (DOP, IGP...). Para la evaluación de la calidad sensorial es necesario conocer y garantizar los atributos sensoriales específicos de los productos certificados que permitan diferenciarlos de otros productos de la misma naturaleza sin ningún sello de calidad.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- *Benchmarking* y neuromarketing sensorial.
- Perfil sensorial descriptivo y aceptabilidad y preferencia.
- Asesoramiento técnico para implantar un área de análisis sensorial en las empresas.
- Sensorial aplicado a la gastronomía y salud. Aseguramiento de la calidad diferenciada.



### LÍNEA 3: ALIMENTOS Y SALUD

Mantener una alimentación equilibrada es una necesidad a lo largo de la vida desde los primeros años hasta la vejez. Los alimentos deben ser lo más saludables posibles, e incluso buscar una relación entre los alimentos y la salud, alimentos funcionales, porque somos lo que comemos.

Y es que el concepto tradicional de que para el mantenimiento de una salud óptima la dieta diaria debe proveer cantidades adecuadas de nutrientes esenciales ha cambiado radicalmente, pues existen cada vez más evidencias de que los alimentos aportan compuestos que no son directamente nutrientes pero que tienen un efecto directo sobre la salud, ya que modulan el riesgo de desarrollar ciertas enfermedades crónicas.



#### 3.1. Clean label y alimentos más saludables

Una de las tendencias en la industria agroalimentaria es desarrollar productos donde se reduzca el contenido de preservantes y/o conservantes artificiales. Esta tendencia es conocida como etiqueta limpia o *clean label*. La reducción de ingredientes artificiales en muchas ocasiones obliga a la reformulación de alimentos para obtener las propiedades sensoriales y la vida útil necesaria.

España es el país que tiene una de las tasas de obesidad más alta de Europa. La Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) y la Federación de Industrias de Alimentación y Bebidas (FIAB) han llegado a un acuerdo para mejorar la composición de los alimentos siguiendo los criterios de una dieta saludable. También se persigue disminuir la ingesta de alimentos con porciones más pequeñas; sustituir grasa saturada por grasa monoinsaturada y poliinsaturada; reducir la sal o buscar alternativas al azúcar. Un ejemplo de esto son los complementos o alternativas al azúcar por otros edulcorantes naturales como los polioles. Se obtienen de corrientes azucaradas procedentes de las propias azucareras u otras industrias agroalimentarias, son una de las tendencias actuales.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Nuevos alimentos: alternativas más saludables.
- Alimentos elaborados con aditivos naturales.



### 3.2. Alimentación personalizada

Los consumidores no solo demandan alimentos saludables, buscan cada vez más una alimentación a medida que responda a sus necesidades. Las características de grupos poblacionales diferenciados hacen necesario el desarrollo de alimentos dirigidos a cubrir o corregir sus deficiencias o necesidades. Como ejemplos, la población de edad más avanzada, cuyos problemas de deglución o ciertas patologías crónicas hacen necesarios alimentos con determinadas características texturales; los celíacos o personas con otras intolerancias a cereales; así como aquéllos que buscan alimentos de origen vegetal que cubran las necesidades nutricionales.

La investigación en este ámbito es imprescindible para formular o desarrollar productos a medida que contribuyan a paliar estados temporales o necesidades asociadas con la edad o ciertos tipos de patologías. O en otros casos, como los intolerantes o alérgicos, la I+D+i busca abrir la gama de productos y abaratar los costes de la producción de estos alimentos.

### 3.3. Alimentos e ingredientes funcionales

El éxito de los alimentos funcionales, o aquellos que van más allá de la mera nutrición al reducir el riesgo de desarrollar ciertas enfermedades, es consecuencia de los cambios de actitud de los consumidores hacia su alimentación y lo mucho que esperan de ella. Tienen que consumirse dentro de una dieta sana y equilibrada y en las mismas cantidades que el resto de los alimentos, por ello es necesario su óptimo diseño para la concentración de aquellos compuestos con efecto bioactivo eficaz.

Con el objetivo de potenciar la innovación de la industria agroalimentaria en este campo, así como de eliminar las dudas de los consumidores sobre alegaciones saludables, la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) a través del Reglamento (CE) N° 1924/2006 establece claramente los límites del etiquetado para las alegaciones y declaraciones nutricionales y propiedades saludables en los alimentos.

La utilización de metodologías de cribado tanto *in vitro* como *in vivo* es necesaria para avanzar en el desarrollo de ingredientes y alimentos funcionales y su formulación. Además, se puede progresar mucho más con las industrias en un avance de tecnologías rápidas o de *Big Data* para incorporar estas innovaciones y alegaciones nutricionales o saludables.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Alimentos para población celíaca.
- Alimentos para población vegetariana/vegana.
- Alimentos para población de edad avanzada.
- Alimentos para enfermos crónicos.
- Alimentos para población infantil.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Desarrollo de alimentos funcionales.
- Evaluación de propiedades saludables mediante métodos *in vitro* rápidos.
- Estudios de biodisponibilidad de compuestos activos y alimentos funcionales.





# 05.

## Bioeconomía agroalimentaria

### 3R

(REDUCIR, RECICLAR Y  
REUTILIZAR)







# Bioeconomía agroalimentaria en 3R (REDUCIR, RECICLAR Y REUTILIZAR)



APLICACIONES

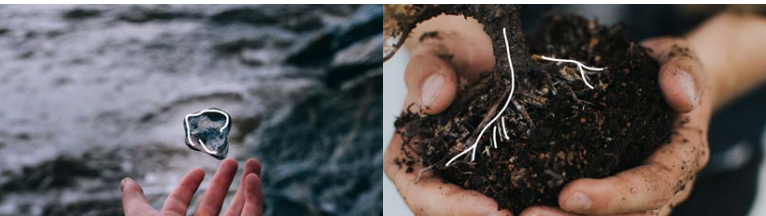


# PLAN DE IMPULSO A LA BIOECONOMÍA AGROALIMENTARIA PARA UN ENTORNO RURAL COMPETITIVO Y SOSTENIBLE EN CASTILLA Y LEÓN

A principios de 2019 se presentó por la Consejería de Agricultura el denominado “Plan de Impulso a la Bioeconomía Agroalimentaria para el desarrollo de un entorno rural competitivo y sostenible en Castilla y León”. Este documento se amparaba en el marco del Nuevo Modelo de I+i y de la Iniciativa Emblemática sobre Bioeconomía Agroalimentaria de la Estrategia de Especialización Inteligente RIS3. Fue un plan pionero a nivel nacional al incluir líneas como la adaptación de la producción agrícola y ganadera eficiente al cambio climático; la valorización integral de residuos y subproductos bajo los principios de la economía circular; la producción sostenible de bioproductos y bioenergía, el uso eficiente y sostenible del agua y las TICS e industria 4.0.

En el año 2020 además nos sumamos a la ESTRATEGIA DE ECONOMÍA CIRCULAR DE CASTILLA Y LEÓN (2020-2030), para desarrollar actuaciones en el ámbito del sector agroalimentario, salud y calidad de vida y energía y medio ambiente industrial.

Sin embargo, en la era post-pandemia, la sociedad demanda un cambio más ambicioso donde la bioeconomía puede ser un pilar sobre el que se articule parte de la recuperación económica, especialmente en las zonas rurales. Vincular el futuro del medio rural a una actividad productiva sostenible, descarbonizada y fuerte como es la **bioeconomía agraria es la gran oportunidad de crecimiento de esta Región** ante los importantes desafíos que deberemos afrontar. Esta nueva forma de producir y consumir debe basarse en productos de base biológica, en el uso eficiente de recursos, limpios, sostenibles y climáticamente neutros. Y en este punto, el medio rural tiene una gran oportunidad para encabezar esta gran revolución productiva, hacia una Bioeconomía Circular Agraria que pasará a ser NUESTRA BIOECONOMIA, implementando el nuevo concepto europeo BioWEconomía, en el que se active a la ciudadanía para trabajar por un mundo mejor para las futuras generaciones.





## LÍNEA 1: REDUCCIÓN Y RECICLAJE EN LA CADENA DE VALOR AGROALIMENTARIA

La bioeconomía y la economía circular implican reducir, reutilizar, reparar, recuperar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para generar valor añadido. La legislación es cada vez más restrictiva, favoreciendo y promoviendo la reducción, la reutilización, el reciclaje y la valorización de los residuos orgánicos generados. Se trata de minimizar los residuos que llegan a los vertederos, dando valor durante el proceso tanto a la materia orgánica como a los nutrientes que contienen (nitrógeno y fósforo principalmente) ya que son una fuente potencial de energía renovable, de fertilizantes o de nuevos bioproductos.



### 1.1. Reducción de los residuos y contaminantes en origen

Para prevenir la generación de residuos y contaminantes finales, debemos establecer planes de optimización del uso de los recursos (agua, recursos naturales, energía, materias primas, insumos, etc.) necesarios para producir alimentos en toda la cadena de valor. Además de los costes de tratamiento o eliminación de los residuos, se reducen todos los impactos ambientales y sociales relacionados con la eliminación de dichos residuos. Esta es la primera etapa de la cadena de transformación de cualquier producto sobre la que debemos de actuar.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Identificación de puntos de mejora en la cadena de valor de los procesos agrícolas, ganaderos y agroalimentarios para minimizar la generación de residuos.
- Elaboración de propuestas de reducción, reciclado y reutilización de residuos. Aplicación de las mejores técnicas disponibles (MTDs).

### 1.2. Estabilización de recursos, subproductos y residuos agrarios y agroalimentarios con producción estacional

La intensificación global de la agricultura y la producción de alimentos ha propiciado la generación de grandes cantidades de subproductos y desechos. Estos compuestos desechados de la cadena agraria y alimentaria se caracterizan por tener un carácter estacional y contener una importante cantidad de compuestos orgánicos de alto valor nutricional e interés tecnológico, recuperables utilizando las tecnologías adecuadas. Las interesantes propiedades de algunos de estos compuestos pueden verse limitadas por su rápida degradación, desencadenada por diferentes factores como la luz, el oxígeno, la temperatura, la humedad o los microorganismos, entre otros. Para preservar estas propiedades es necesaria la estabilización de los subproductos mediante la aplicación de diferentes tecnologías.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Elaboración de propuestas de estabilización y conservación de residuos para su aprovechamiento.
- Evaluación de técnicas innovadoras y sostenibles de estabilización de compuestos orgánicos.



### 1.3. Mejora de la cadena de valor de la biomasa agraria para el suministro al sector bioindustrial

El desarrollo de la industria bioeconómica o bioindustrial pasará no solo por la incorporación de innovaciones tecnológicas vinculadas a los procesos industriales, sino también por disponer de una cadena de suministro de materias primas (biomasas, subproductos o residuos) estable y constante, tras la etapa previa de estabilización y conservación en el caso de producciones estacionales; contribuirá a mejorar y a aumentar el valor de la cadena de la biomasa agrícola.

Para alimentar estas biorefinerías será necesario, y por tanto además de gestionar adecuadamente estos subproductos o residuos en toda la cadena de valor, establecer estrategias logísticas de acopio. En esta misma cadena de valor se podrán poner en valor tierras no utilizadas y subutilizadas, aplicando los principios de sostenibilidad ambiental establecidos en la PAC, coproduciendo cultivos para las industrias de base biológica, manteniendo el valor social y recreativo de la tierra para la Comunidad.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:

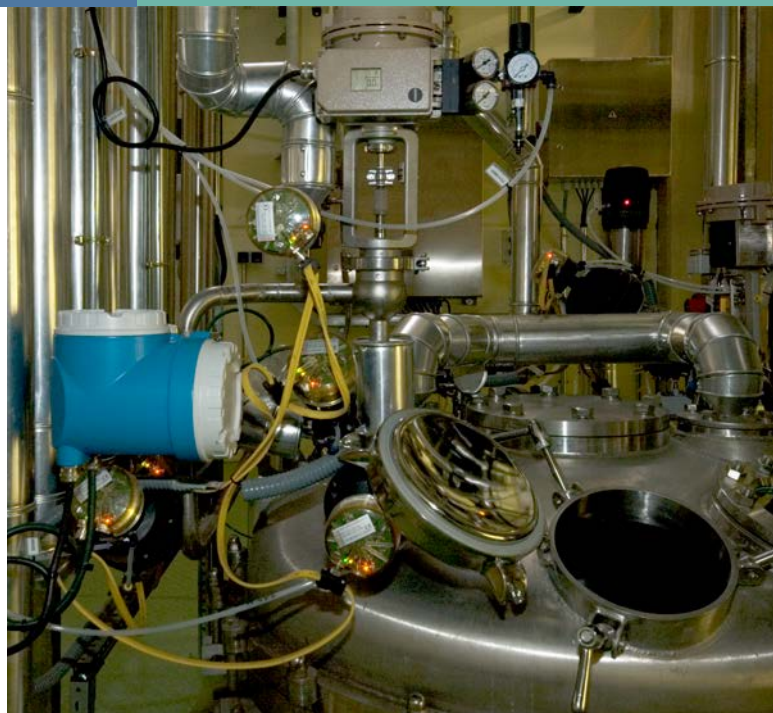


- Búsqueda de nuevas biomasas agrarias para introducir al sector bioeconómico.
- Establecer estrategias de suministro de biomasas agrarias para incorporar a la cadena de valor bioeconómica.



## LÍNEA 2: VALORIZACIÓN INTEGRAL DE BIOMASAS AGRARIAS. BIORREFINERÍAS MULTIPRODUCTO

Establecer estrategias de “recuperación en cascada” de los constituyentes de la biomasa agraria permiten maximizar la conversión y recuperación de compuestos de alto valor añadido a partir de materias primas, corrientes de proceso y corrientes residuales, abriendo nuevas cadenas de valor y oportunidades empresariales en nuevos mercados para el sector agrícola, ganadero y de sus industrias de transformación. Estas industrias de base biológica, denominadas **biorrefinerías**, desarrollan procesos de conversión de los distintos tipos de biomasa para la obtención de un amplio abanico de **bioproductos**. Además será importante desarrollar estudios de viabilidad económica y ambiental de los procesos bioeconómicos, para facilitar su implementación industrial.



### 2.1. Biotecnología Industrial: Obtención de biocompuestos mediante procesos de bioconversión

Los procesos de bioconversión de biomasa agraria, utilizando microorganismos y/o enzimas para la obtención de productos orgánicos resurgen debido a su creciente demanda y a la mejora en los rendimientos de los procesos. Esto ha sido posible gracias al uso combinado de herramientas de biología molecular, la optimización de las configuraciones y condiciones de operación así como la existencia de una cadena de suministro de materia prima más estable a un precio sostenido. Por otro lado, la mejora de las técnicas de deconstrucción de la biomasa lignocelulósica, como son los procesos hidrotérmicos o el empleo de “nuevos solventes sintéticos”, permiten liberar los polímeros constituyentes, celulosa, hemicelulosa y lignina, de un modo más eficiente y sostenible, evitando su degradación y pérdida de valor.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Innovación en procesos de deconstrucción de biomasa de origen lignocelulósico.
- Mejora de los bioprocesos con herramientas de biotecnología industrial. Implementación de nuevas configuraciones de reacción y desarrollo de biocatalizadores mejorados.
- Estudios de viabilidad económica y ambiental de los procesos de bioconversión.

### 2.2. Extracción y purificación de biocompuestos de alto valor añadido

Las biomasa agraria y agroalimentaria son un reservorio primario de numerosos compuestos naturales de alto valor añadido, como son los carbohidratos, las proteínas, las fibras, las vitaminas, los polifenoles, los terpenos, los esteroides, etc. Muchos de estos compuestos procedían de industrias de base petroquímica. Sin embargo, existe un interés creciente en disponer de compuestos orgánicos homólogos sustitutos de origen natural, es decir biocompuestos sustitutos con funcionalidades diferenciadas o mejoradas y el desafío de las Industrias de Base Biológica es mejorar sus procesos de recuperación *in situ* y purificación selectiva eficiente de estos compuestos de alto valor.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Estrategias de extracción de biocompuestos de alto valor añadido en cascada.
- Integración de etapas de recuperación de biocompuestos bajo criterios de ecosostenibilidad.
- Aplicación de tecnologías “verdes” para la extracción y purificación de compuestos bioactivos.
- Estudios de viabilidad económica y ambiental de los procesos de recuperación.



## 2.3. Producción y valorización de otras biomásas

Las microalgas producen una amplia gama de bioproductos, incluidos polisacáridos, lípidos, pigmentos, proteínas, vitaminas, compuestos bioactivos y antioxidantes de gran interés industrial. Se consideran una fuente de materia prima renovable y sostenible para la producción de biocombustibles y otros productos de interés comercial, inspirando un nuevo enfoque para su uso en biorrefinerías. También tienen aplicaciones en el tratamiento de aguas residuales agroindustriales para la recuperación de nutrientes, como biofertilizantes y contribuyen a la mitigación del CO<sub>2</sub> atmosférico.

## 2.4. Recuperación de nutrientes de los residuos orgánicos

La recuperación de distintos elementos como el nitrógeno (N) y el fósforo (P) de los residuos orgánicos supone una gran oportunidad ya que dichos nutrientes tienen un gran valor económico por su capacidad fertilizante. Estos nuevos biofertilizantes, además de aportar los nutrientes necesarios para los cultivos, mejoran la estructura del suelo, ya que aportan materia orgánica estabilizada. Se trabajará en tecnologías de producción de estos biofertilizantes a partir de residuos ganaderos y aguas residuales, así como en ensayos agronómicos para validar sus características. De esta forma, se contribuirá a los objetivos del Pacto Verde, que busca de aquí a 2030, recortar las pérdidas de nutrientes al menos un 50% sin alterar la fertilidad del suelo y rebajar el uso de fertilizantes en al menos un 20%.

## 2.5. Obtención de bioenergía: biocarburantes y biogás

Las energías renovables generan nulas o bajas emisiones netas de gases de efecto invernadero y desempeñarán un papel crucial en el cumplimiento de los objetivos energéticos y climáticos. España, y Castilla y León en concreto, cuenta con un elevado potencial para favorecer el cambio de modelo energético y abrir nuevas oportunidades para el medio rural.

Los biocombustibles contribuirán a la descarbonización del transporte, en su uso directo como biocarburante o vector intermedio para la obtención de hidrógeno. La producción de biogás mediante digestión anaerobia aprovecha la energía contenida en los residuos orgánicos. Es importante avanzar rápidamente en estas tecnologías y construir demostrativos para que el sector compruebe su funcionamiento.

### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Aplicación de microalgas para el tratamiento de efluentes de origen ganadero y agroalimentario.
- Valorización de la biomasa algal para fertilizantes y alimentación animal.

### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Recuperación de nitrógeno y fósforo a partir de residuos orgánicos. Formulación y evaluación de biofertilizantes.
- Transformación de materiales residuales orgánicos mediante compostaje. Valorización del compost.
- Transformación de materiales residuales orgánicos mediante digestión anaerobia. Valorización del digestado.

### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Obtención de biocarburantes avanzados (butanol y etanol).
- Estudios de biodegradabilidad de residuos ganaderos y agroalimentarios.
- Valorización energética de residuos orgánicos mediante co-digestión. Obtención de productos intermedios de aplicación industrial.



## LÍNEA 3: DESARROLLO DE CADENAS DE VALOR INNOVADORAS PARA LOS NUEVOS BIOPRODUCTOS

Las bioindustrias generan o recuperan bioproductos nuevos e innovadores basados en moléculas novedosas, generadoras de cadenas de valor innovadoras. ITACyL trabaja en la búsqueda de aplicaciones de los bioproductos a lo largo de toda la cadena de valor para minimizar el impacto ambiental, minimizar el consumo de recursos y además, reducir los costes de la materia de partida.

### 3.1. Sector agricultura

El sector agrícola necesita desarrollar nuevos productos alternativos a los de síntesis química para alcanzar el cumplimiento del Pacto Verde, que busca de aquí a 2030, la reducción de los plaguicidas en la agricultura en un 50%. Es por ello que las alternativas "bio" están siendo una de las apuestas más innovadoras en este sector. Estos compuestos, con una base microbiológica y/o basada en productos naturales comienzan a ser utilizados frente a plagas, enfermedades y malas hierbas, para promocionar el crecimiento de las plantas como prebióticos y probióticos, o mejorar las características físico-químicas del suelo. Asimismo, se trabaja en la utilización de los biofertilizantes procedentes de residuos ganaderos y subproductos de la industria agroalimentaria (sublínea 2.4).



### 3.2. Sector ganadería

En el caso de la ganadería, algunos bioproductos presentan propiedades beneficiosas para la salud animal, como efectos prebióticos para la mejora de la salud intestinal, capacidad antimicrobiana, o propiedades que mejoran la digestibilidad y/o palatabilidad de la dieta. Se trabajará en distintas aplicaciones y usos a través de la tecnología y ensayos ganaderos para alcanzar el cumplimiento del Pacto Verde, que busca de aquí a 2030 evitar un 50% las ventas de antimicrobianos para animales de granja y de acuicultura; ITACyL trabaja en la búsqueda de aplicaciones de los bioproductos a lo largo de toda la cadena de valor.

### 3.3. Industria agroalimentaria

La valorización de los subproductos permite la recuperación de nuevos productos más competitivos con propiedades nutricionales, bioactivos o tecnofuncionales. Un ejemplo de ellos son los coagulantes naturales para la elaboración de lácteos, alternativas al uso de nitratos y nitritos en productos cárnicos, etc. que tienen una alta demanda y mejor percepción de los consumidores. Además, suponen una mejora medioambiental y menor riesgo de presencia de compuestos indeseables en el producto final, en comparación con el uso de otros compuestos antioxidantes y antimicrobianos sintéticos.

En el caso de la industria alimentaria, es necesario que estos biocompuestos hayan sido extraídos a través de tecnologías verdes que garanticen la seguridad de los ingredientes, además de sencillos de implementar a nivel industrial y que abaraten costes.



### 3.4. Otros sectores: cosmética, nutracéutica, farmacia, química y energética

Los productos de base biológica obtenidos directamente a partir de recursos biomásicos agrarios incluyen una larga lista de ácidos orgánicos, alcoholes, tensoactivos, disolventes, adhesivos, biocombustibles, biopolímeros, etc., cada vez más requeridos por mercados tan diversos como el de los polímeros, lubricantes, solventes, adhesivos, herbicidas, farmacéutico, cosmético, etc. Estos biocompuestos son demandados, bien como alternativa “directa” a sus homólogos fósiles mejorando la sostenibilidad o huella ecológica de los productos finales; bien como bioproductos novedosos con nuevas funcionalidades que permiten desarrollar nuevos productos y abrir nuevos mercados.

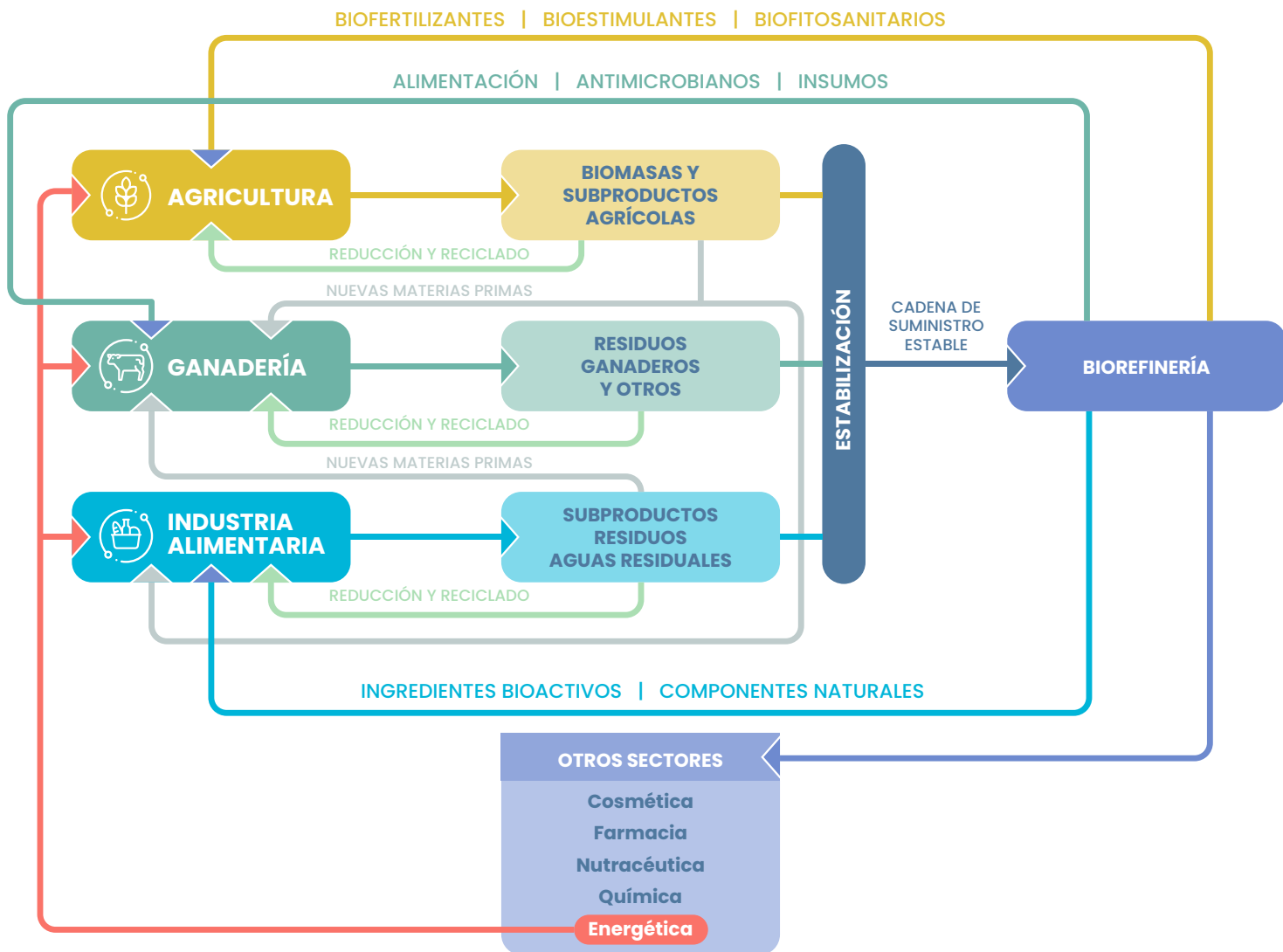


#### ACCIONES A DESARROLLAR:



- Desarrollo de nuevos biofitosanitarios y bioestimulantes con capacidad de control biológico.
- Reducción de antimicrobianos a partir de uso de bioproductos en la cabaña ganadera.
- Aplicación de ingredientes bioactivos y/o compuestos naturales en la industria agroalimentaria.
- Incorporación de compuestos bioactivos y/o producción de bioplásticos, productos cosméticos, nutracéuticos, químicos o bioenergéticos.

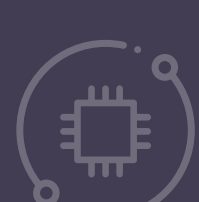






# 06.

## Cambio climático





# Cambio climático

## LÍNEA 1: MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y DE LA CONTAMINACIÓN PARA HACER MÁS SOSTENIBLES LOS PROCESOS AGROALIMENTARIOS EN TODA SU CADENA DE VALOR

El cambio climático tiene un impacto cada vez mayor sobre los ecosistemas, la biodiversidad del planeta y los sistemas sanitario y alimentario, tal y como se ha puesto de manifiesto con la actual crisis sanitaria. Existe una creciente concienciación social sobre el cambio climático y sus graves impactos, así como de la necesidad de tomar medidas urgentemente. Por ello, Europa se ha comprometido a convertirse en el año 2050 en el primer continente climáticamente neutro, lo que supondrá un uso eficiente de los recursos, con un gran papel de las energías renovables y nuevas oportunidades para el medio rural.

A nivel nacional, se ha adquirido un firme compromiso para combatir el cambio climático, articulado a través del Marco Estratégico de Energía y Clima y el Plan Nacional Integrado Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 y cuya ruta se define en la Estrategia de Descarbonización a largo plazo (ELP) para avanzar hacia la neutralidad climática en 2050. Estos paquetes de medidas sientan las bases para una modernización de la economía, buscando una posición de liderazgo en las energías y tecnologías renovables que dominarán la próxima década. Esto abre un abanico de oportunidades para el medio rural, la mejora de la salud de las personas y el medio ambiente y la justicia social.





## 1.1 Evaluación de procesos productivos agrarios y agroalimentarios

La agricultura y la ganadería deben desempeñar un papel importante en la mitigación del cambio climático, pero también en la adaptación al mismo. En la reducción del impacto ambiental (emisiones de gases de efecto invernadero, huella de carbono, nitrógeno y agua...) deben buscarse prácticas, innovar en técnicas e implementarse planes que logren una mayor eficiencia en el uso de los recursos disponibles, lo cual, además de conllevar un aumento de la competitividad, permitirá avanzar hacia una economía de bajas emisiones de carbono (objetivos de la política climática de la UE).

Asimismo, la vulnerabilidad asociada al cambio climático es elevada: disponibilidad de recursos hídricos y alimenticios/nutricionales, alta variabilidad térmica, el bienestar o el estado sanitario, etc., por lo que se debe profundizar en el estudio de los impactos potenciales y desarrollar estrategias de adaptación a estos cambios.

Por tanto, el objetivo es la competitividad en un entorno de sostenibilidad económica, social y medioambiental.

La sostenibilidad integral es un requisito para las empresas de todos los sectores y también, por lo tanto, para las del sector agrario y agroalimentario. La reducción de agua promoviendo su reciclado y el uso de tecnologías no térmicas que ayudan a reducir el consumo energético son alternativas que permiten desarrollar procesos industriales más sostenibles.

### 1.1. Desarrollo y aplicación de herramientas para una gestión sostenible del sector agrario.

Las nuevas soluciones tecnológicas, como los modelos de simulación integrados, herramientas de diagnóstico y mejora de eficiencia energética (ej: [www.enerlacteos.es](http://www.enerlacteos.es)), la monitorización en continuo de parámetros ambientales y de ciertos contaminantes, pueden proporcionar herramientas fiables para evaluar los impactos en el espacio y el tiempo. De esta forma, se puede gestionar adecuadamente el uso conjunto de los recursos, prevenir los impactos ambientales, así como adelantar la toma de decisiones.

Los sistemas de producción de energía, agua y alimentos están estrechamente relacionados entre sí, pero generalmente se abordan por separado. El uso de herramientas como los ACV (Análisis de Ciclo de Vida) y el estudio de la huella ecológica, la huella de carbono y la huella hídrica, proporcionan una visión más global de dichas interacciones, los impactos que generan, así como estrategias de mejora que minimicen dichos impactos. Estos temas ocupan un lugar destacado en la agenda política internacional y son abordados por organizaciones de las Naciones Unidas, como el IPCC, ONU-Agua y la FAO.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



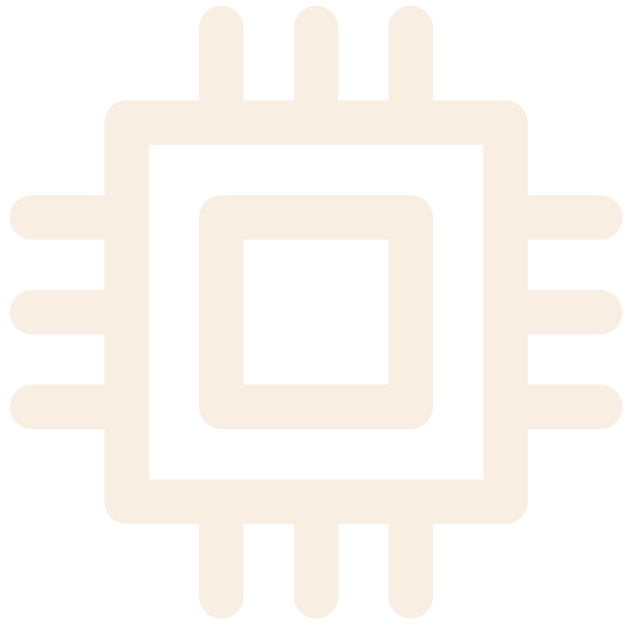
- Evaluación de las explotaciones y los procesos productivos y propuesta de medidas de mitigación de emisiones.
- Industria alimentaria: desarrollo de tecnologías con menor uso de agua y energía.
- Agricultura: nuevas variedades de cultivos resistentes al cambio climático, así como su manejo. Regadío de precisión.
- Evaluación del impacto del cambio climático en las denominaciones de origen.

#### ACCIONES A DESARROLLAR:



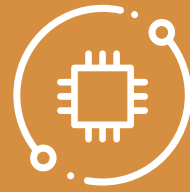
- Aplicación de análisis de ciclo de vida a procesos y productos para reducir las huellas ecológica, de carbono e hídrica y las emisiones.
- Implantación de cultivos que favorezcan la fijación de CO<sub>2</sub>.
- Mejora de la eficiencia energética y reducción de huella de carbono en granjas: enerlacteo.





# 07.

## Desarrollo tecnológico y digitalización





# Desarrollo tecnológico y digitalización

Las nuevas tecnologías ligadas a la interconexión, big data, internet de las cosas, digitalización, teledetección, automatización, microtecnología, sensores, robótica, inteligencia artificial, algoritmos, data mining, blockchain, neuromarketing, o realidad virtual están presentes en cada una de las seis líneas anteriores. No obstante, como se citaba anteriormente debido a la especificidad e importancia de las nuevas tecnologías y la digitalización, desde el ITACyL se ha considerado necesario el diseño de una Estrategia de Fomento del Desarrollo Tecnológico y Digitalización que amplía, complementa y profundiza dentro del contexto de la Plataforma de Dinamización de la Investigación e Innovación Agraria y Agroalimentaria. **Además, se tiene en consideración la ciberseguridad como estrategia central de la tecnología.**

En este epígrafe séptimo solamente se citan las líneas de Estrategia de Fomento del Desarrollo Tecnológico y Digitalización cuyo contenido completo ya está descrito en la citada Estrategia.

Estas líneas son:

**LÍNEA 1: SENSIBILIZACIÓN Y FORMACIÓN ESPECÍFICA EN TECNOLOGÍAS PARA EL SECTOR AGRARIO Y AGROALIMENTARIO.**

**LÍNEA 2: APOYO AL DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS DE COMUNICACIONES Y REDES DE SENSORES. INTERNET DE LAS COSAS.**

**LÍNEA 3: IMÁGENES DE SATÉLITE PARA LA AGRICULTURA Y GANADERÍA.**

**LÍNEA 4: POSICIONAMIENTO DE ALTA PRECISIÓN.**

**LÍNEA 5: DATOS PÚBLICOS ABIERTOS.**

**LÍNEA 6: DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES Y DE ESCRITORIO.**

**LÍNEA 7: DIGITALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA.**





# INDICADORES DE LA PLATAFORMA DE DINAMIZACIÓN DE LA I+D AGRARIA Y AGROALIMENTARIA

ÁREAS	LÍNEAS	Nº ACTUACIONES I+D PROYECTOS / SERVICIOS CONVENIOS	Nº ACTUACIONES DIVULGACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	Nº AGENTES COLABORADORES (Explotaciones, empresas, asociaciones, Universidades, organismos de investigación...)	INDICADORES ESPECÍFICOS		
					Nº ENSAYOS / ESTUDIOS ESPECIE / VARIEDAD	Nº ENSAYOS DE TÉCNICAS AGRONÓMICAS	Nº VARIEDADES REGISTRADAS
AGRICULTURA COMPETITIVA Y SOSTENIBLE	LÍNEA 1: LA BIODIVERSIDAD VEGETAL PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE Y COMPETITIVA						
	LÍNEA 2: COMPETITIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA PARA LA TRANSICIÓN VERDE						
	LÍNEA 3: SANIDAD VEGETAL: RIESGOS Y MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALAS HIERBAS DENTRO DE UN MARCO DE AGRICULTURA SOSTENIBLE						
GANADERÍA COMPETITIVA Y SOSTENIBLE	LÍNEA 1: PRODUCCIÓN ANIMAL				Nº ENSAYOS / ESTUDIOS GANADEROS		
	LÍNEA 2: SANIDAD Y BIENESTAR ANIMAL				Nº ENSAYOS / ESTUDIOS GANADEROS		
	LÍNEA 3: BIODIVERSIDAD ANIMAL: DIVERSIFICACIÓN DE LAS PRODUCCIONES GANADERAS, CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO GENÉTICO Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA				Nº ENSAYOS / ESTUDIOS GANADEROS	Nº MUESTRAS CONSERVADAS TOTALES BANCOS DE GERMOPLASMA	
SALUD GLOBAL	LÍNEA 1: DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS Y TIPADO				Nº MUESTRAS ANALIZADAS PARA REALIZAR ANÁLISIS DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS Y TIPADO		
	LÍNEA 2: RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS EN LA CADENA AGROALIMENTARIA				Nº MUESTRAS ANALIZADAS PARA DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS ANTIMICROBIANAS		
	LÍNEA 3: MICROBIOTA Y ALIMENTOS (NUTRICIÓN)				Nº MUESTRAS ANALIZADAS PARA ESTUDIOS DE MICROBIOTA		
ALIMENTACIÓN 3S (SEGURA, SALUDABLE Y SOSTENIBLE)	LÍNEA 1: ALIMENTOS SEGUROS				Nº ESTRATEGIAS HIGIENIZACIÓN Y AUMENTO VIDA ÚTIL	Nº MUESTRAS ANALIZADAS PARA ESTUDIOS FENOTÍPICOS PARA EL CONTROL MICROBIOLÓGICO	Nº HERRAMIENTAS ANALÍTICAS PUESTAS PUNTO Y BÚSQUEDAS PRÁCTICAS PARA MITIGAR COMPUESTOS NOCIVOS
	LÍNEA 2: ALIMENTOS INNOVADORES. FOOD TECH PARA LA SOSTENIBILIDAD.				Nº ESTRATEGIAS O DESARROLLOS INTELIGENTES	Nº DE DETERMINACIONES ANALÍTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E INSTRUMENTALES	Nº DE ANÁLISIS SENSORIALES
	2.2.1. SECTOR CÁRNICO						
	2.2.2. SECTOR LÁCTEO						
	2.2.3. SECTOR HORTOFRUTÍCOLA						
	2.2.4. SECTOR HARINAS						
	2.2.5. NOVEL FOODS: NUEVOS ALIMENTOS						
	2.2.6. SECTOR VITIVINÍCOLA						
2.2.7. OTRAS BEBIDAS							
LÍNEA 3: ALIMENTOS Y SALUD					Nº DETERMINACIONES ANALÍTICAS DE MARCADORES DE PROPIEDADES BIOACTIVAS EN INGREDIENTES/ALIMENTOS	Nº DE DESARROLLOS Y FORMULACIONES DE ALIMENTOS SALUDABLES	
BIOECONOMÍA AGROALIMENTARIA EN 3R (REDUCIR, RECICLAR Y REUTILIZAR)	LÍNEA 1: REDUCCIÓN Y RECLAJE EN LA CADENA DE VALOR AGROALIMENTARIA				Nº DE ESTUDIOS/PROPUESTAS DE MEJORA PARA LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS Y CONTAMINANTES EN ORIGEN Y SU ESTABILIZACIÓN		Nº DE ESTUDIOS DE PROSPECCIÓN DE DISPONIBILIDAD DE BIOMASAS AGRARIAS PARA INCORPORAR A LA CADENA DE VALOR BIOECONÓMICA
	LÍNEA 2: VALORIZACIÓN INTEGRAL DE BIOMASAS AGRARIAS. BIORREFINERÍAS MULTIPRODUCTO				Nº DE ESTRATEGIAS DE BIORREFINERÍA DEFINIDAS POR SUBSECTORES	Nº DE BIOFERTILIZANTES FORMULADOS Y EVALUADOS	Nº DE ESTUDIOS DE VIABILIDAD ECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LOS BIOPROYECTOS DESARROLLADOS
	LÍNEA 3: DESARROLLO DE CADENAS DE VALOR INNOVADORAS PARA LOS NUEVOS BIOPRODUCTOS				Nº DE CADENAS DE VALOR INNOVADORAS DESARROLLADAS		
CAMBIO CLIMÁTICO	LÍNEA 2: VALORIZACIÓN INTEGRAL DE BIOMASAS AGRARIAS. BIORREFINERÍAS MULTIPRODUCTO				Nº DE ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA REALIZADOS	Nº DE ANÁLISIS DE CONSUMO/EFICIENCIA ENERGÉTICA EN GRANJAS	Nº ENSAYOS DE ESPECIES/VARIEDADES RESILIENTES



# Red integral de centros y unidades tecnológicas (REDTEC)

**01. SEIA**  
**Servicio de experimentación e innovación agraria**  
📍 Instalaciones Zamadueñas-Valladolid

Servicio para la investigación, innovación, experimentación, apoyo tecnológico, asesoramiento técnico y transferencia de resultados al sector agrícola de Castilla y León. Dispone de una red de parcelas y microparcelas para la realización de ensayos de diversos cultivos.

**03. AGROGEO**  
**Unidad de agrogeotecnología**  
📍 Instalaciones Zamadueñas-Valladolid

Unidad especializada en el desarrollo de la geotecnología para su aplicación en el sector agrario y agroalimentario: Agricultura de precisión, teledetección, monitorización y SIG, descarga de datos geográficos, agrometeorología y suelos y desarrollo de herramientas para la mejora en la toma de decisiones. Esta unidad cuenta con una red propia constituida por 50 estaciones de referencia que se encargan de monitorizar las constelaciones de satélites GPS, GLONASS y GALILEO, a través de la cual ofrece servicios de corrección RTK (Real Time Kinematics) de precisión centimétrica.

**05. UCH**  
**Unidad de investigación de cultivos herbáceos**  
📍 Instalaciones Zamadueñas-Valladolid

Unidad para el apoyo tecnológico, asesoramiento técnico y transferencia de resultados al sector de los cultivos herbáceos de Castilla y León. Dispone de una red de parcelas para la realización de ensayos de diversas especies herbáceas, además de varios invernaderos, uno de ellos de biotecnología, y un banco de germoplasma para la conservación de variedades.

**02. OBSPLA**  
**Observatorio de plagas**  
📍 Instalaciones Zamadueñas-Valladolid

Herramienta de apoyo al agricultor en sus procesos de toma de decisión en materia de lucha contra las plagas y enfermedades agrícolas: vigilancia, monitorización y seguimiento del estado de situación y evolución de las plagas en el ámbito territorial (detección temprana y evaluación de riesgos); asistencia mediante la emisión de avisos y recomendaciones; fomento y divulgación de buenas prácticas agrícolas relacionadas con la Gestión Integrada de Plagas.

**04. UTIR**  
**Red de unidades territoriales tecnológicas de ingeniería rural**  
📍 Unidades territoriales en las 9 provincias de Castilla y León

Red de unidades territoriales de apoyo a la prestación de servicios y asesoramiento en materia de ingeniería rural: agrogeotecnologías, regadíos e infraestructuras rurales.

**06. ULH**  
**Unidad de investigación cultivos leñosos y hortícolas**  
📍 Instalaciones Zamadueñas-Valladolid

Unidad para la investigación, innovación, experimentación, apoyo tecnológico, asesoramiento técnico y transferencia de resultados al sector de los cultivos leñosos y hortícolas de Castilla y León. Dispone de una red de parcelas para la realización de ensayos de diversas especies leñosas, además de un invernadero con sistemas automatizados de control climático para el desarrollo de cultivos. Es la unidad encargada de conservar y distribuir clones certificados de variedades tradicionales de vid.





**07. UR**  
Unidad de investigación en rumiantes

 Instalaciones Centro Guijuelo - Salamanca

Unidad de referencia para el asesoramiento, apoyo tecnológico y transferencia de resultados de especies ganaderas rumiantes. Las instalaciones cuentan con dispositivos GPS para monitorización de ganado, bolos ruminales para monitorización de rumia, equipos termográficos y tomamuestras, laboratorios de reproducción animal y banco de germoplasma del toro de lidia.

**09. CIA**  
Centro de investigación en acuicultura

 Instalaciones Centro Zamarramala-Segovia

Centro de referencia para el asesoramiento, apoyo tecnológico y transferencia de resultados sobre acuicultura. Las instalaciones cuentan con salas de cultivo experimental, acuarios, laboratorios y sala de almacenamiento de agua.

**11. C+LÁCTEO**  
Centro de I+D Lácteo

 Instalaciones Viñalta - Palencia

Centro de referencia para el asesoramiento, apoyo tecnológico y transferencia de resultados de productos lácteos. Las instalaciones cuentan con una planta piloto, cámaras de maduración y afinado, laboratorio físico químico y de microbiología y sala de catas.

**13. LBM**  
Laboratorio de biología molecular y secuenciación

 Instalaciones Zamadueñas-Valladolid

Laboratorio destinado a la prestación de servicios de investigación e innovación relativos a la biología molecular: secuenciación de genoma microbiano, identificación de genes de resistencia a antibióticos y análisis genómico de microbiota en materia de ONE HEALTH – UNA SALUD, seguridad y calidad agroalimentaria y salud animal. Las instalaciones cuentan con un laboratorio de biología molecular y un equipo de secuenciación masiva de ácidos nucleicos.

**08. CIBIPOR**  
Centro de investigación en bienestar y producción porcina

 Instalaciones Centro Hontalbilla-Segovia

Centro de referencia para el asesoramiento, apoyo tecnológico y transferencia de resultados del sector porcino. Las instalaciones cuentan con naves experimentales, parque de producción extensiva, laboratorios, balsa y planta piloto para el tratamiento de purines y banco de germoplasma del cerdo ibérico.

**10. C+CÁRNICO**  
Centro de I+D Cárnico

 Instalaciones Centro Guijuelo - Salamanca

Centro de referencia para el asesoramiento, apoyo tecnológico y transferencia de resultados de productos cárnicos. Las instalaciones cuentan con una planta piloto con equipamiento industrial, área de envasado, laboratorio físico químico y de microbiología, sala de catas y equipo de ultracongelación.

**12. EE**  
Estación Enológica

 Instalaciones Rueda-Valladolid

Centro de referencia en investigación, innovación, experimentación, asesoramiento, apoyo tecnológico y transferencia de resultados al sector vitivinícola de Castilla y León. Dispone de servicio de laboratorio físicoquímico, sala de catas y bodega experimental.



## 14. TECNALI

### Laboratorio de técnicas analíticas de la cadena alimentaria

 Instalaciones Zamadueñas-Valladolid

Laboratorio especializado en el desarrollo, validación y aplicación de técnicas analíticas en el ámbito de la seguridad alimentaria química - compuestos nocivos y alergénicos-, diferenciación de productos y mejora de calidad de los productos, especialmente en enología, y bioeconomía teniendo en cuenta todos los factores que influyen a lo largo de la cadena alimentaria (suelo, agua, insumos, animales, alimentos, etc.).

Cuenta con laboratorios de análisis instrumental, de cromatografía líquida y gaseosa y sala de catas y el apoyo de la bodega experimental de EE Estación Enológica.

## 16. CONSENSO LAB

### Laboratorio de análisis sensorial y estudios de consumidores

 Instalaciones Zamadueñas-Valladolid

Laboratorio especializado en análisis sensorial descriptivo, estudio de consumidores, desarrollo de nuevos alimentos innovadores. Además de su colaboración interna con otros centros tecnológicos del ITACyL para el desarrollo de productos, desempeña labores de apoyo técnico a las Figuras de Calidad y empresas agroalimentarias. Cuenta con una sala de cata normalizada de 10 cabinas.

## 18. TECAMB

### Unidad de tecnologías ambientales aplicadas al sector agroindustrial

 Instalaciones Zamadueñas-Valladolid

Unidad dedicada a la prestación de servicios de investigación e innovación para la reducción y reciclaje de residuos, valorización de biomásas agrarias orgánicas, y diseño de prácticas agroganaderas e industriales beneficiosas con el medioambiente y de lucha contra el cambio climático. La unidad cuenta con plantas piloto para ensayos de digestión anaerobia, equipamiento para ensayos de compostaje y fertilización, plantas experimentales de simulación de tratamiento de residuos y laboratorios.

## 15. C-IDEAS

### Centro de investigación y desarrollo de alimentos innovadores y saludables

 Instalaciones Zamadueñas-Valladolid

Centro de investigación e innovación para el desarrollo de ingredientes y alimentos funcionales, especializado en la aplicación y optimización de tecnologías de procesado y transformación, en la evaluación de propiedades bioactivas mediante técnicas in vitro, así como en estrategias de valorización de subproductos de la industria agroalimentarias.

Realiza funciones de transferencia tecnológica dirigida al apoyo a emprendedores y empresas, para lo que cuenta con 1000 m<sup>2</sup> de instalaciones piloto para escalado de procesos y laboratorios. El centro dispone de tecnologías noveles y cuya aplicación permite elaborar alimentos más saludables y con mayor vida útil como las altas presiones hidrostáticas, extrusión, fritura a vacío, recubrimientos comestibles, entre otras.

## 17. CIBAG

### Centro de innovación en bioproductos agroalimentarios

 Villarejo de Órbigo, León

Centro concebido para impulsar el desarrollo del sector bioeconómico y bioenergético en Castilla y León mediante el aprovechamiento de los recursos biomásicos generando nuevas alternativas bioindustriales. Presta servicios de investigación, innovación, desarrollo y asesoramiento para la valorización de bioproductos agroalimentarios y economía circular. Cuenta con más de 1.300 m<sup>2</sup> habilitados para la I+D+i, distribuido en tres grandes zonas de trabajo y a disposición de las empresas: laboratorios experimentales, instalaciones para escalado de procesos y planta de bioprocesos de carácter semi-industrial automatizada.



19.

## INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

 Instalaciones Zamadueñas-Valladolid

Área especializada en la creación y soporte de las herramientas y aplicaciones informáticas que, por un lado, gestionan los procesos internos del Instituto, generando valor al ciudadano a través de publicación en la plataforma de datos abiertos, y por otro, mejorando la competitividad del sector gracias a la traducción del conocimiento de los técnicos del Instituto en aplicaciones específicas que puedan usarse en distintos ámbitos. Área especializada en aplicación de normativa europea en materia de ciberseguridad.

20.

## U-TYDICON

Unidad de transferencia y difusión de conocimiento

 Instalaciones Zamadueñas-Valladolid

La Unidad de Transferencia y difusión de conocimiento tiene entre sus objetivos la valorización del conocimiento generado a través de la puesta en marcha de actuaciones colaborativas que aseguren que los resultados de I+i transferibles llegan a las empresas y se transforman en innovaciones que impactan positivamente en el sector y el desarrollo de actuaciones de difusión y divulgación de la actividad científica que mejoren la visibilidad de la organización, sirviendo en ambos casos de interfaz y mediadora con los otros participantes de la cuádruple hélice del modelo de innovación abierta con el que se trabaja.

Asimismo, colabora con los equipos de investigación en la gestión de la I+i, cubriéndose de esta manera toda la cadena, "de la idea, al desarrollo competitivo y su comunicación social".

# CAPACIDADES TECNOLÓGICAS DE ITACYL PARA DESARROLLAR LAS LÍNEAS DE LA PLATAFORMA DE DINAMIZACIÓN

ÁREAS	LÍNEAS	CENTROS																			
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
AGRICULTURA COMPETITIVA Y SOSTENIBLE	LÍNEA 1: LA BIODIVERSIDAD VEGETAL PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE Y COMPETITIVA																				
	LÍNEA 2: COMPETITIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA PARA LA TRANSICIÓN VERDE																				
	LÍNEA 3: SANIDAD VEGETAL: RIESGOS Y MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALAS HIERBAS DENTRO DE UN MARCO DE AGRICULTURA SOSTENIBLE																				
GANADERÍA COMPETITIVA Y SOSTENIBLE	LÍNEA 1: PRODUCCIÓN ANIMAL																				
	LÍNEA 2: SANIDAD Y BIENESTAR ANIMAL																				
	LÍNEA 3: BIODIVERSIDAD ANIMAL: DIVERSIFICACIÓN DE LAS PRODUCCIONES GANADERAS, CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO GENÉTICO Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA																				
SALUD GLOBAL	LÍNEA 1: DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS Y TIPADO																				
	LÍNEA 2: RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS EN LA CADENA AGROALIMENTARIA																				
	LÍNEA 3: MICROBIOTA Y ALIMENTOS (NUTRICIÓN)																				
ALIMENTACIÓN 3S (SEGURA, SALUDABLE Y SOSTENIBLE)	LÍNEA 1: ALIMENTOS SEGUROS																				
	LÍNEA 2: ALIMENTOS INNOVADORES. FOOD TECH PARA LA SOSTENIBILIDAD.																				
	LÍNEA 3: ALIMENTOS Y SALUD																				
BIOCENOSIA AGROALIMENTARIA EN 3 R (REDUCIR, REUTILIZAR Y RECICLAR)	LÍNEA 1: REDUCCIÓN Y RECICLAJE EN LA CADENA DE VALOR AGROALIMENTARIA																				
	LÍNEA 2: VALORIZACIÓN INTEGRAL DE BIOMASAS AGRARIAS. BIORREFINERÍAS MULTIPRODUCTO																				
	LÍNEA 3: DESARROLLO DE CADENAS DE VALOR INNOVADORAS PARA LOS NUEVOS BIOPRODUCTOS																				
CAMBIO CLIMÁTICO	LÍNEA 1: MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y DE LA CONTAMINACIÓN PARA HACER MÁS SOSTENIBLES LOS PROCESOS AGROALIMENTARIOS EN TODA SU CADENA DE VALOR																				
DESARROLLO TECNOLÓGICO Y DIGITALIZACIÓN	LÍNEA 1: SENSIBILIZACIÓN Y FORMACIÓN ESPECÍFICA EN TECNOLOGÍAS PARA EL SECTOR AGRARIO Y AGROALIMENTARIO																				
	LÍNEA 2: APOYO AL DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS DE COMUNICACIONES Y REDES DE SENSORES. INTERNET DE LAS COSAS																				
	LÍNEA 3: IMÁGENES DE SATÉLITE PARA LA AGRICULTURA Y GANADERÍA																				
	LÍNEA 4: POSICIONAMIENTO DE ALTA PRECISIÓN																				
	LÍNEA 5: DATOS PÚBLICOS ABIERTOS																				
	LÍNEA 6: DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES Y DE ESCRITORIO																				
	LÍNEA 7: DIGITALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA																				

- 01. (SEIA) SERVICIO DE EXPERIMENTACIÓN E INNOVACIÓN AGRARIA
- 02. (OBSPLA) OBSERVATORIO DE PLAGAS
- 03. (AGROGEO) UNIDAD DE AGROGEO TECNOLOGÍA
- 04. (UTIR) RED DE UNIDADES TERRITORIALES TECNOLÓGICAS DE INGENIERÍA RURAL
- 05. (UCH) UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE CULTIVOS HERBÁCEOS
- 06. (ULH) UNIDAD DE INVESTIGACIÓN CULTIVOS LEÑOSOS Y HORTÍCOLAS
- 07. (UR) UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN RUMIANTES
- 08. (CIBIPOR) CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN BIENESTAR Y PRODUCCIÓN PORCINA
- 09. (CIA) CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ACUICULTURA
- 10. (C+CÁRNICO) CENTRO DE I+D CÁRNICO

- 11. (C+LÁCTEO) CENTRO DE I+D LÁCTEO
- 12. (EE) ESTACIÓN ENOLÓGICA
- 13. (LBM) LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR ONE HEALTH-UNA SALUD
- 14. (TECNALI) LABORATORIO DE TÉCNICAS ANALÍTICAS DE LA CADENA ALIMENTARIA
- 15. (C-IDEAS) CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE ALIMENTOS INNOVADORES Y SALUDABLES
- 16. CONSENSO LAB
- 17. (CIBAG) CENTRO DE INNOVACIÓN EN BIOPRODUCTOS AGROALIMENTARIOS
- 18. (TECAMB) UNIDAD TECNOLÓGICA AMBIENTAL
- 19. (INFORM) INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
- 20. (U-TyDiCon) UNIDAD DE TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN DE CONOCIMIENTO



# Plataforma de Dinamización de la Investigación e innovación agraria y agroalimentaria

2021-2027

