

2021

Investigación y Desarrollo Agroalimentario



# Memoria



© **SERIDA**

Edita: Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA)  
Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial

D.L.: AS 2125-2022

Imprime: Asturgraf



## Presentación

El año 2021 ha sido un año de transición, en el que la actividad del SERIDA tuvo que adaptarse a la situación de “nueva normalidad” en la que hubo que aplicar medidas de prevención sanitaria (cierres perimetrales, teletrabajo, mascarillas, distancia social, medidas higiénicas extraordinarias, turnos en oficinas, vestuarios y comedor, etc) que permitieran seguir en activo y a la vez controlar los efectos de la pandemia del Covid-19.

A pesar de ello, se mantuvo un ritmo incansable de recuperación de las actividades de investigación y la activación de alianzas con los principales agentes de la I+D+i agroalimentaria. Entre ellas, cabe destacar la creación del Consorcio *Agroalimentación 0 Emisiones* formado por los principales centros de investigación y tecnológicos, asociaciones, cooperativas y empresas de la región, para el desarrollo de una Misión Científica del Principado de Asturias orientada a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y el fomento de la economía circular en el sector agroalimentario. También debemos destacar la incorporación del SERIDA al laboratorio de innovación abierta “La Granja” promovido por CAPSA VIDA, por el que se pone a disposición de la colaboración público-privada infraestructuras del SERIDA para el desarrollo de actividades demostrativas en el ámbito de las nuevas políticas verdes de la Unión Europea: la sostenibilidad de las producciones agroalimentarias, la adaptación de los sistemas productivos al cambio climático, la promoción de la biodiversidad y la conservación de los recursos genéticos.

La colaboración con la Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial ha sido estrecha, apoyando con nuestra actividad científica y formativa distintas líneas estratégicas de las Direcciones Generales de Desarrollo Rural y Agroalimentación, Ganadería y Sanidad Animal, Medio Natural y Planificación Rural, Infraestructuras Rurales y Montes, y Pesca Marítima. Cabe destacar la publicación de la monografía “Los programas de mejora genética bovina en Asturias: 25 años avanzando” que muestra la contribución de los programas de mejora genética que desarrolla el SERIDA para el sector productivo de la región, con el apoyo de la Administración del Principado de Asturias y con una gran implicación de las asociaciones de ganaderos, con el fin de adaptar la cabaña ganadera a las nuevas demandas y garantizar la recuperación y el fortalecimiento de nuestras razas autóctonas.

Por otro lado, se ha mantenido la colaboración con el Comisionado para el Reto Demográfico en la puesta en marcha de la Aldea Asturiana del siglo



XXI, formando parte del Comité de Pilotaje, con una apuesta por las nuevas oportunidades que ofrece el emprendimiento social comunitario, la reactivación de la cultura y de los recursos locales y la integración de las nuevas tecnologías en las producciones locales.

El esfuerzo de nuestros investigadores y el compromiso con el sector agroalimentario nos ha permitido incrementar la excelencia científica, aumentando el número de publicaciones científicas, así como la cantidad de proyectos de investigación con empresas y publicaciones científicas de proyectos con financiación europea (convocatorias HORIZONTE 2020, LIFE, PRIMA, HORIZONTE EUROPA). Conviene también resaltar la colaboración en redes científicas internacionales y nacionales y la participación en cuatro grupos de investigación (GRUPIN) reconocidos por el Gobierno del Principado de Asturias.

Por otro lado, en el año 2021 hemos conseguido dar un paso más en nuestra actividad divulgativa participando por primera vez en la Semana de la Ciencia, evento internacional de divulgación científica y participación ciudadana cuyo objetivo es involucrar activamente a los ciudadanos en la ciencia, la tecnología y la innovación. Con este fin, se realizaron distintas actividades en colaboración con los centros educativos y con el ayuntamiento de Villaviciosa, que esperamos mantener e incrementar en los próximos años. Además, nuestras investigadoras participaron en actividades del día de la Mujer y la Niña en la Ciencia y se convocó la primera edición del Concurso de Fotografía del SERIDA, que tendrá una periodicidad bienal y con el que pretendemos promocionar los campos de investigación en los que se encuentra implicada la institución, favorecer nuestro acercamiento a la sociedad, y estimular la creatividad y la capacidad de observación del medio natural.

Todos estos avances ocurren gracias al esfuerzo e implicación de la plantilla del SERIDA, el apoyo institucional y económico del Gobierno del Principado de Asturias (Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial) y el estímulo y la colaboración de otras entidades, centros tecnológicos, asociaciones, cooperativas, empresas y particulares, con los que nos une el interés por el avance científico y por el futuro del campo. En ese contexto colaborativo trabajamos intensamente en el desarrollo de proyectos de I+D+I, orientados a la obtención de soluciones innovadoras que mejoren la competitividad del sector agroalimentario y contribuyan a consolidar la población en el medio rural.

Mamen Oliván  
*Directora Gerente del SERIDA*



## Listado de abreviaturas

CULTIVOS HORTOFRUTÍCOLAS y FORESTALES .....	[CHF]
EXPERIMENTACIÓN y DEMOSTRACIÓN AGROFORESTAL	[EDAF]
GENÉTICA y REPRODUCCIÓN ANIMAL .....	[GRA]
NUTRICIÓN, PASTOS y FORRAJES.....	[NPF]
SANIDAD ANIMAL .....	[SA]
SELECCIÓN y REPRODUCCIÓN ANIMAL .....	[SRA]
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL .....	[SPA]
TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS .....	[TA]
TRANSFERENCIA y FORMACIÓN.....	[TF]





Presentación del Centro .....	9
Organigrama .....	11
Consejo Rector.....	13
Consejo de Desarrollo Agroalimentario.....	15
Centros y fincas experimentales .....	17
Departamento de Administración y Servicios Generales	
Recursos humanos .....	21
Ejecución presupuestaria .....	23
Biblioteca, archivo y centro de documentación .....	25
Departamento de Investigación y Servicios Tecnológicos	
Departamento de Investigación y Servicios Tecnológicos .....	37
Proyectos de I+D con financiación externa obtenida en convocatorias competitivas .....	39
Convocatorias de financiación de recursos humanos obtenida en convocatorias competitivas .....	43
Redes Colaborativas y Grupos de Investigación.....	44
Proyectos de Innovación con financiación externa obtenida en convocatorias competitivas .....	45
Proyectos de Transferencia y Divulgación con financiación externa obtenida en convocatorias competitivas.....	45
Actividades de I+D+i con financiación contractual .....	46
Actividades de I+D+i con financiación del Gobierno del Principado de Asturias .....	47
Resultados de proyectos I+D .....	49
Publicaciones	
Artículos científicos .....	147
Monografías científicas y técnicas .....	160
Artículos y folletos divulgativos .....	162



Actividad congresual	
Ponencias .....	169
Comunicaciones .....	169
Servicios tecnológicos	
Laboratorios .....	175
Actividades de transferencia	
Patentes, obtenciones y registro de materiales biológicos .....	177
Prospección, evaluación, caracterización y registro de materiales biológicos.....	177
Jornadas técnicas, conferencias, seminarios, días de campo .....	177
Semana de la ciencia.....	185
Eventos promocionales.....	186
Producción audiovisual .....	188
Premios en competencia competitiva internacional .....	190
Acogida de visitantes al SERIDA .....	190
Estancias de investigadores en centros nacionales y extranjeros....	190
Otras actividades.....	190
Actividades de formación	
Defensa de Tesis Doctorales.....	193
Impartición de cursos académicos universitarios .....	193
Prácticas tuteladas de alumnos .....	193
Participación en tribunales académicos .....	193
Impartición de otros cursos.....	194
Relación de convenios, contratos y acuerdos .....	197





## Presentación del Centro

El Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA) es una entidad pública del Principado de Asturias con personalidad jurídica propia, adscrita a la consejería competente en materia agroalimentaria, de acuerdo con su ley de creación (Ley 5/1999, de 29 de marzo).

### *Finalidad*

Contribuir a modernizar y mejorar las capacidades del sector agroalimentario regional mediante la investigación y el desarrollo tecnológico agropecuario, forestal y alimentario, para diversificar el sector, mejorar la productividad y aumentar las rentas de los activos primarios.

### *Funciones*

Diseñar y ejecutar proyectos de investigación y desarrollo que redunden en una mejora de la competitividad del sector agroalimentario asturiano, adecuando los métodos de producción al respeto al medio natural y a la mejora de la calidad de los productos y de las estructuras de comercialización.

Actualizar los conocimientos científicos, técnicos, económicos y ambientales del personal propio, y transmitirlos a educadores y profesionales para su difusión y aplicación en la mejora de la producción del sector.

Establecer un Programa de Desarrollo Tecnológico Agroalimentario, dentro del Plan Regional de Investigación, que incida en la mejora de la productividad del sector primario asturiano.

Fomentar las relaciones de los centros de investigación y desarrollo tecnológico con cuantas instituciones públicas o privadas resulte necesario para potenciar el desarrollo científico y las líneas específicas de investigación.

Prestar servicios tecnológicos al sector agroalimentario dentro de sus objetivos.

Comunicar las capacidades y conocimientos de los investigadores al sector agroalimentario, y transferir tecnología a las explotaciones del ámbito agrario.



### *Estructura orgánica*

El SERIDA se organiza en los siguientes órganos centrales: el Consejo Rector, el Presidente, los Vicepresidentes y la Dirección Gerencia.

El **Consejo Rector** está presidido por el consejero competente en materia agraria y alimentaria, y cuenta con la participación de las direcciones generales responsables de Agroalimentación, Universidades e Investigación, Economía y Consumo, las organizaciones profesionales y cooperativas agrarias más representativas, la Dirección Gerencia del SERIDA y un representante de los trabajadores.

El SERIDA dispone de un **Consejo Regional de Desarrollo Agroalimentario** que es un órgano consultivo de asesoramiento y de participación de carácter técnico y de apoyo al sector agrario y alimentario que está constituido por representantes de las asociaciones sectoriales agrícolas, ganaderas y agroalimentarias, la Universidad de Oviedo, de la Junta General del Principado, la Fundación para el Fomento en Asturias de la Investigación Científica Aplicada y la Tecnología, de Cooperativas Agroalimentarias, de personal técnico y sindical del SERIDA, así como de diversas personalidades científicas relevantes en el ámbito de las ciencias o técnicas agroalimentarias.







## Consejo Rector

### Presidente

Alejandro Jesús Calvo Rodríguez  
*Consejero de Medio Rural y Cohesión Territorial*

### Vicepresidenta 1<sup>a</sup>

Begoña López Fernández  
*Directora General de Desarrollo Rural y Agroalimentación*

### Vicepresidenta 2<sup>a</sup>

Cristina González Morán  
*Directora General de Universidad*

### Vocales

José Ignacio Altolaquirre Bernácer  
*Director de la Agencia de Seguridad Alimentaria, Sanidad Ambiental y Consumo*

Eva Díaz Álvarez  
*Directora General de Presupuestos*

Mamen Oliván García  
*Directora Gerente del SERIDA*

Gonzalo Ruíz Victorero  
*Asociación Agraria de Jóvenes Agricultores (ASAJA)*

Joaquín López Fernández  
*Unión de Campesinos Asturianos (UCA-UPA)*

Mercedes Cruzado Álvarez  
*Coordinadora Asturiana de Agricultores y Ganaderos (COAG)*

*Representante de la Unión de Cooperativas Agrarias del Principado de Asturias (UCAPA)*

*Representante del Comité de Empresa del SERIDA*

### Secretario

*Funcionario de carrera de la Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial*





## Consejo de Desarrollo Agroalimentario

### Presidenta

M<sup>ª</sup> Begoña López Fernández

*Directora General de Desarrollo Rural y Agroalimentación*

### Vicepresidenta

Cristina González Morán

*Directora General de Universidad*

### Directora Gerente SERIDA

Mamen Oliván García

### Vocales

José Ignacio González Pintado

*Asociación Asturiana de Criadores de Vacuno de las Razas Asturiana de los Valles y Asturiana de la Montaña (ASEAVA/ASEAMO)*

Javier González Aguilar

*Consejo de la Producción Agraria Ecológica del Principado de Asturias (COPAE)*

Paula Álvarez González

*Consejo Regulador IGP "Faba Asturiana"*

Daniel Ruiz Díaz

*Consejo Regulador DOP "Sidra de Asturias"*

José Ramón Obeso Suárez

*Vicerrector de Investigación. Universidad de Oviedo*

Elena Cebada Ramos

*Consejo Regulador IGP "Ternera de Asturias"*

Francisco Parra Fernández

*Universidad de Oviedo. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular*

María Fernández García

*Directora del Instituto de Productos Lácteos (IPLA)*

Ángeles Álvarez González

*Directora de la Fundación para el Fomento de la Investigación Científica Aplicada y la Tecnología*



Mauro Vega Valdés

*Gerente de ASCOL*

Pilar Arias Abrodo

*Universidad de Oviedo. Departamento Química Física y Analítica*

*Representantes de los grupos parlamentarios de la Junta General del Principado de Asturias*

*Representante de UCAPA*

José Ángel Jódar Pereño

*Sociedad de Servicios del Principado de Asturias SERPA S.A.*

Guillermo González García de Lena

*SERIDA*

Adela Martínez Fernández

*SERIDA*

*Representante de los trabajadores. Junta de Personal Funcionario*

### **Secretaria**

*Funcionario de carrera de la Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial*





## Centros y fincas experimentales

Para desarrollar sus cometidos, el SERIDA dispone de varios centros, estaciones y fincas experimentales distribuidas en los municipios asturianos de Villaviciosa, Gijón, Grado e Illano.

### SERIDA Villaviciosa



En Villaviciosa están ubicados los servicios centrales del SERIDA y los Departamentos de Administración y Servicios Generales y de Investigación y Servicios Tecnológicos.

Dispone de una finca de 90 ha. para desarrollar las actividades de I+D en las áreas de: Sistemas de Producción Animal, Nutrición, Pastos y Forrajes, y Cultivos Hortofrutícolas y Forestales. Cuenta con dos granjas demostrativas (producción de vacuno de leche y de carne), una bodega experimental, sala de catas para la evaluación sensorial de alimentos, laboratorios para la investigación en el Área de Tecnología de los Alimentos y Calidad de la Carne, y un Servicio Oficial de Análisis de Sidras y derivados y otro de Análisis de Alimentos para el ganado. También acoge laboratorios de Fitopatología y de Genética Vegetal, el Banco de Germoplasma de manzano y el Banco de semillas del Principado de Asturias. En el SERIDA de Villaviciosa también se ubican la Biblioteca y las Áreas de Experimentación y Demostración Agroforestal y de Transferencia y Formación.

### SERIDA Deva. Centro de Biotecnología Animal



Acoge las áreas de Genética y Reproducción Animal, Sanidad Animal y Selección y Reproducción Animal. Con una superficie de 12 ha., sus instalaciones disponen de oficinas, laboratorios, sala de necropsias, acuario, animalario y establos. El centro alberga asimismo el Banco de Recursos



Zoogenéticos de especies domésticas del Principado de Asturias en riesgo de extinción.

Se llevan a cabo actividades de investigación y desarrollo en biotecnología animal, especialmente en conservación de razas autóctonas en peligro de extinción, reproducción y mejora genética de la cabaña ganadera asturiana, desarrollo de nuevas tecnologías reproductivas y diagnóstico de enfermedades.

### Estación experimental agraria de La Mata Grado



Granja Demostrativa, con una superficie de 20 ha, que complementa los programas de investigación en Sistemas de Producción Animal (producción ecológica agroganadera y alternativas de diversificación), Nutrición, Pastos y Forrajes (evaluación de variedades forrajeras rotación de cultivos y salud del suelo) y Cultivos Hortofrutícolas y

Forestales. Dispone de infraestructuras para el alojamiento de empresas de base biotecnológica e innovadora en el ámbito agroalimentario y para el desarrollo de pruebas de concepto y experimentos de economía circular, gestión de la biodiversidad, sostenibilidad de las producciones y búsqueda de soluciones para el sector primario.

### Estación experimental de “El Carbayal” Illano

Ubicada en el occidente de Asturias, a 1.000 metros de altitud, tiene una superficie de 250 hectáreas y en ella se desarrollan las investigaciones sobre puesta en valor de zonas desfavorecidas, gestión del territorio y sistemas extensivos de producción animal. Su actividad está centrada en el



estudio de estrategias de producción animal sostenible en áreas de montaña para optimizar el uso de la cubierta vegetal, mejorar la agrobiodiversidad y la viabilidad de las producciones, apoyándose en herramientas digitales para una toma de decisiones más eficiente.

# Departamento de Administración y Servicios Generales

---





## Recursos humanos

Tabla 1. Plantilla de personal 2021

UNIDAD	PUESTO	NÚMERO
Dirección (2)	DIRECTOR GERENTE	1
	JEFE DE DEPARTAMENTO	1
Investigación (83)	AUXILIAR DE LABORATORIO	3
	AYUDANTE DE INVESTIGACIÓN	32
	JEFE DE ÁREA	4
	TÉCNICO MEDIO	3
	TITULADO SUPERIOR/INVESTIGADOR	30
	INVESTIGADOR PREDOCTORAL	11
Administración (23)	TÉCNICO SUPERIOR DE ADMINISTRACIÓN	1
	FACULTATIVO DE BIBLIOTECAS	1
	GESTOR DE ADMINISTRACIÓN	1
	ADMINISTRATIVO	6
	JEFE NEGOCIADO	3
	AUXILIAR ADMINISTRATIVO	7
	OPERADOR ORDENADOR	2
ORDENANZA	2	
Apoyo operativo (56)	OFICIAL DE CAMPO	25
	OPERARIO AGROGANADERO	26
	OPERARIO LIMPIEZA	4
<b>TOTAL</b>		<b>163</b>





## Balance económico

El presupuesto de ingresos totales correspondiente al ejercicio del año 2021 ascendió a 9.763.488,96 €, de los cuales 7.750.779,00 € se recibieron por transferencias del Principado y 2.012.709,96 € por ingresos externos (Figura 1).

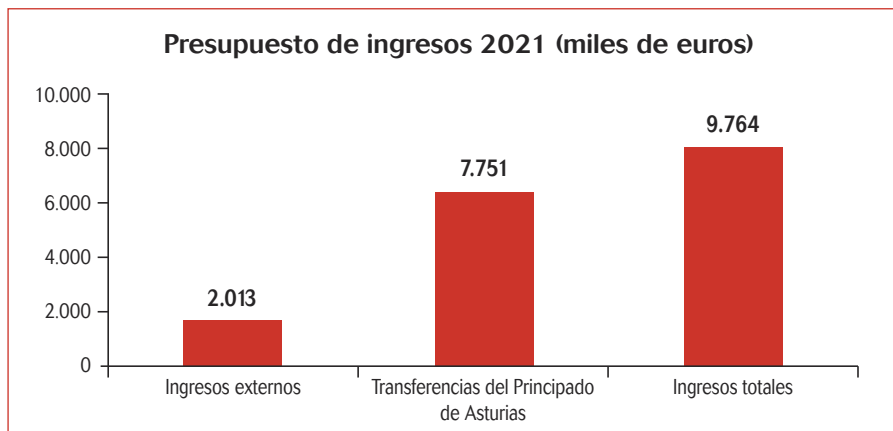


Figura 1. Presupuesto de ingresos (ejercicio 2021)

La Figura 2 refleja la evolución ascendente del presupuesto de ingresos durante los últimos 3 años.

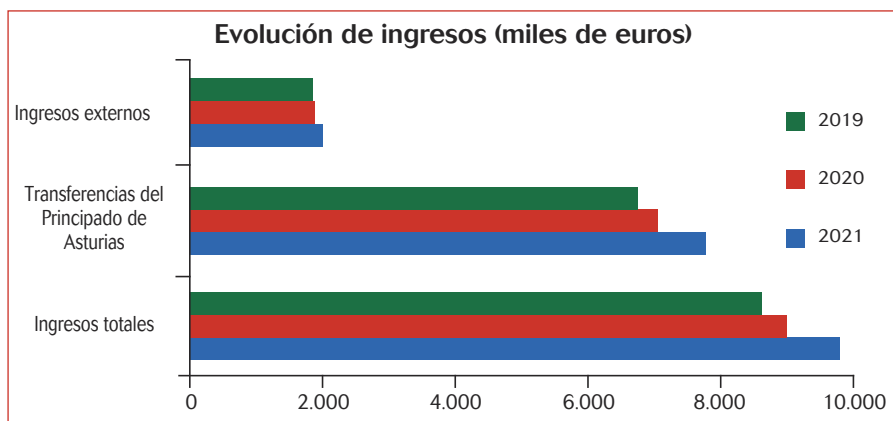


Figura 2. Evolución del capítulo de ingresos del SERIDA en los últimos 3 ejercicios (2019-2021)



El presupuesto de gastos totales correspondiente al ejercicio del año 2021 ascendió a 9.527.174,00 €, desglosados como muestra la Figura 3.

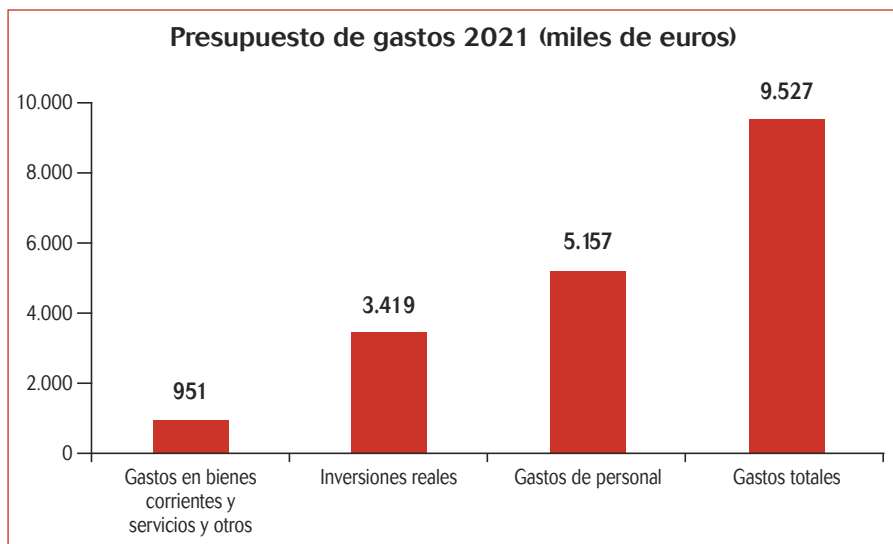


Figura 3. Presupuesto de gastos (ejercicio 2021)

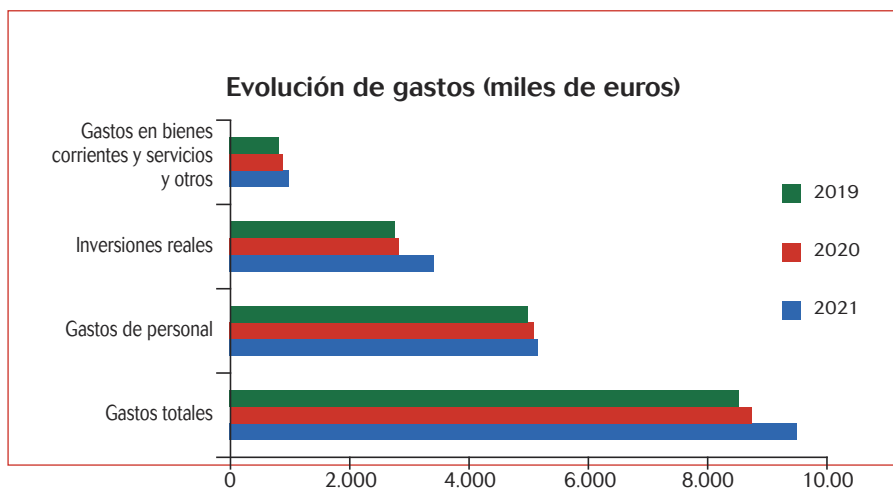


Figura 4. Evolución del capítulo de gastos del SERIDA en los últimos 3 ejercicios (2019-2021)





## Biblioteca, Archivo y Centro de documentación

La Unidad de Archivo y Biblioteca del SERIDA es un servicio especializado en gestión y difusión de documentación relacionada con la información científica y tecnológica sobre temas agroalimentarios y otras materias afines.

Forma parte de las Bibliotecas especializadas dentro de la Red de Bibliotecas del Principado de Asturias y es también integrante y miembro fundador de la Red de Información y Documentación Agraria (RIDA) formada por las bibliotecas especializadas en temas agrarios de España.

### La Colección

La colección de la biblioteca está formada por varios tipos de documentos.

### Monografías y materiales especiales

Esta colección está compuesta por un fondo total de 11.634 ejemplares, de los cuales 11.149 son monografías (libros y folletos), 128 mapas, 28 recursos electrónicos, 2 manuscritos y 42 vídeos. Los registros correspondientes a estos documentos son consultables on line y forman parte del *Catálogo Colectivo de la Red de Bibliotecas de Asturias (CABIRIA)*. A lo largo del 2021 se incluyeron en este catálogo un total de 17 ejemplares de monografías con destino a las distintas áreas, y 17 volúmenes con transparencias de los años 60 y 70 procedentes de la antigua Escuela de Agricultura.

### Publicaciones periódicas

La colección total de publicaciones periódicas del Serida en formato papel consta de 695 títulos, de los que a fecha de hoy solamente 11 se mantienen abiertos. La mayor parte de ella se encuentra catalogada en el *Sistema de Información Documental en Red de Asturias (SIDRA)* en donde hay registrados un total de 411 títulos. La biblioteca se encuentra además suscrita a 3 títulos de publicaciones periódicas exclusivamente electrónicas. A lo largo del 2021 no se ha podido actualizar la base de datos SIDRA con los ejemplares recibidos en el SERIDA debido a que la antigüedad del programa de gestión Dogma que soporta ese sistema ya no es compatible con los navegadores más actualizados de los que se dispone en el centro. El Principado de Asturias tenía previsto la renovación del programa a lo largo del año, pero finalmente no se hizo.



## El fondo antiguo

La biblioteca posee un fondo antiguo de valor patrimonial compuesto por 615 monografías y 283 folletos e impresos menores con fecha de publicación anterior a 1958, fecha en la que se estableció la obligatoriedad del Depósito Legal.

Todas estas obras se encuentran incluidas en el Catálogo de la Red de Bibliotecas del Principado de Asturias, pero también a partir del año 2018 se comenzaron a incluir en el Catálogo Colectivo del Patrimonio Bibliográfico Español, que en la actualidad cuenta con 422 descripciones pertenecientes al SERIDA.

## Las bases de datos

La biblioteca proporciona acceso a la base de datos de referencias y citas bibliográficas *Web of Science* (WOS) y a partir del mes de junio se facilitó también el acceso a la base de datos *Scopus* a través de sendos contratos suscritos con la FECYT.

## Servicios prestados

### Préstamo de materiales

A lo largo del año se realizaron un total de 28 préstamos de documentos: 25 a personal del SERIDA y 3 a otras bibliotecas de la Red de Bibliotecas Públicas del Principado de Asturias.

### Información, referencia y acceso al documento

La biblioteca además de atender las consultas realizadas por el propio personal del centro y también por usuarios externos (investigadores, entidades, particulares, etc.) realiza las gestiones necesarias para localizar y suministrar al personal del SERIDA, aquellas publicaciones que no se encuentran accesibles en su propio fondo documental. A lo largo del año, se atendieron y suministraron un total de 275 peticiones de documentos y artículos científicos. Los documentos se consiguieron mediante la solicitud de préstamo a otras bibliotecas y los artículos científicos, mediante los diversos servicios de obtención del documento (SOD), tanto de la Red de Bibliotecas Universitarias Españolas (REBIUN) (8 documentos), como del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) (1 documentos), de la Biblioteca de la Universidad de Oviedo (26 documentos), y también a través de la Red de Información y



Documentación Agraria (RIDA) (28 documentos). En la Figura 5 pueden observarse los porcentajes de artículos obtenidos de cada uno de los servicios e instituciones suministradores de documentos.

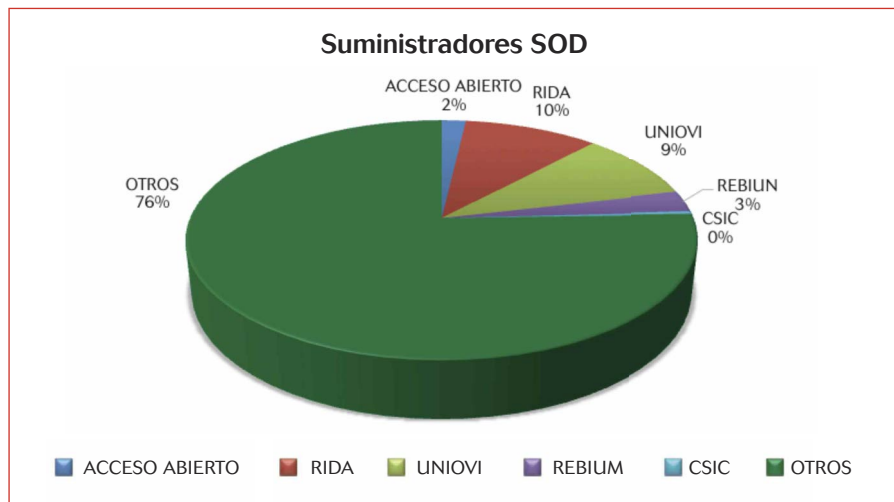


Figura 5. Porcentajes de artículos obtenidos según centro suministrador de los documentos

En la siguiente tabla se reflejan los porcentajes de solicitudes de documentos realizadas por las distintas áreas de investigación del centro.

Tabla 2. Número de documentos solicitados por área de investigación

ÁREA	Nº de documentos solicitados
Tecnología de los Alimentos	112
Sanidad Animal	48
Selección y Reproducción Animal	70
Genética y Reproducción Animal	6
Cultivos Hortofrutícolas y Forestales	12
Nutrición, Pastos y Forrajes	14
Sistemas de Producción Animal	13
<b>TOTAL</b>	<b>275</b>



Figura 6. Solicitudes de documentos por áreas de investigación

La biblioteca en su función de miembro y de centro colaborador de la Red RIDA, en el año 2020 contribuyó en la misma con el suministro de 151 artículos a los distintos centros de la red, y también participó en el intercambio de buenas prácticas y resolución de problemas mutuos y cotidianos de los centros.

### Difusión de la investigación

La unidad de Archivo y Biblioteca del SERIDA se encarga de la validación de los documentos a incluir en el *Repositorio Institucional de Asturias (RIA)* correspondientes a la colección de "Agroalimentación y Ganadería". Esta colección actualmente cuenta con un total de 843 documentos, la mayoría de los cuales tienen como autor a personal investigador del SERIDA.

También se ha encargado de la elaboración de la parte correspondiente a *Publicaciones y Actividad Congresual* que aparece recogida en la Memoria anual de este año. De igual forma, ha llevado a cabo la recopilación, elaboración y análisis de la "*Bibliografía científica del SERIDA 2020*" que, como documento a parte, ha sido subida al Repositorio RIA.



## Gestión documental y archivo

En cumplimiento del *Decreto 21/1996 de 6 de junio por el que se regula la organización y funcionamiento del Sistema de Archivos Administrativos del Principado de Asturias* se transfirieron al archivo del Centro de Biotecnología Animal (Deva, Gijón) 69 cajas de archivo correspondientes a justificantes de pago y documentos contables de los años 2009, 2010 y 2011.

Se realizaron igualmente a lo largo de todo el año tareas de expurgo documental en las diversas áreas del Departamento de Administración y Servicios Generales, así como en el Área de Sistemas de Producción Animal y en la de Experimentación y Demostración Agroforestal.

## Redes Sociales

La Unidad de Archivo y Biblioteca se encarga de la coordinación de las redes sociales del SERIDA desde la adscripción a las mismas en mayo de 2020. Esta tarea se lleva a cabo con la ayuda de un equipo de 6 personas integrado por investigadores y tecnólogos de diferentes Áreas.

Desde los inicios, se cuenta con perfil en Facebook y Twitter, y este año se reactivó y comenzó también a gestionar el perfil que existía en Youtube desde el 2014.

A lo largo del año se redactaron un total de 605 publicaciones para Facebook y 770 para Twitter alcanzándose una media de casi 2 publicaciones/día en Facebook y sobrepasándose esa media en Twitter.



En cuanto a las dos redes ya operativas el pasado año, hay que destacar que a 31 de diciembre de 2021 se llegó a los 1.410 seguidores en Facebook y a los 764 en Twitter. El crecimiento a lo largo de este año es más continuado e importante en Facebook, en donde se han ganado un total de 660 seguidores, frente a los 339 seguidores incrementados en Twitter.

El restablecimiento de la actividad en el canal de Youtube, que contaba ya con 10 vídeos y al que se incorporaron este año otros 22, ha supuesto un incremento de 208 nuevos suscriptores que en la actualidad alcanzan la suma de 2.190. El total de los 32 vídeos del canal consiguieron a lo largo del año, 50.024 visualizaciones, aunque el mayor número de ellas se corresponda con los vídeos subidos en años precedentes, vídeos que contenían en su mayoría consejos prácticos para la adecuada realización de trabajos y tareas relacionadas con la agricultura y la ganadería.



El resumen de la actividad llevada a cabo en las redes sociales se puede ver desglosada por meses en la tabla y las dos figuras siguientes:

Tabla 3. Resumen de la actividad del SERIDA en redes sociales

RESUMEN DE ACTIVIDAD EN REDES SOCIALES						
	 FACEBOOK		 TWITTER		YOUTUBE	
	Δ SEGUIDORES	Nº de post	Δ SEGUIDORES	Nº de tweets	Δ SEGUIDORES	Nº de VIDEOS
Enero	+53	32	+28	45	+33	0
Febrero	+90	50	+36	67	+42	8
Marzo	+61	55	+26	69	+22	2
Abril	+70	58	+29	66	+20	0
Mayo	+43	50	+30	63	+10	2
Junio	+49	58	+29	66	+13	4
Julio	+65	46	+25	69	+12	3
Agosto	+52	33	+19	41	+4	0
Septiembre	+24	40	+25	52	+16	1
Octubre	+77	60	+37	80	+6	1
Noviembre	+43	88	+35	109	+13	0
Diciembre	+33	35	+20	43	+17	0
Δ 2021	<b>+660</b>	<b>+605</b>	<b>+339</b>	<b>+770</b>	<b>+208</b>	<b>+22</b>
2020*	<b>750</b>	<b>318</b>	<b>425</b>	<b>378</b>	<b>1.982</b>	<b>10</b>
<b>Total a 31 de diciembre de 2021</b>	<b>1.410</b>	<b>923</b>	<b>764</b>	<b>1.148</b>	<b>2.190</b>	<b>32</b>

\*En 2020 se comenzó la actividad el 15 de mayo

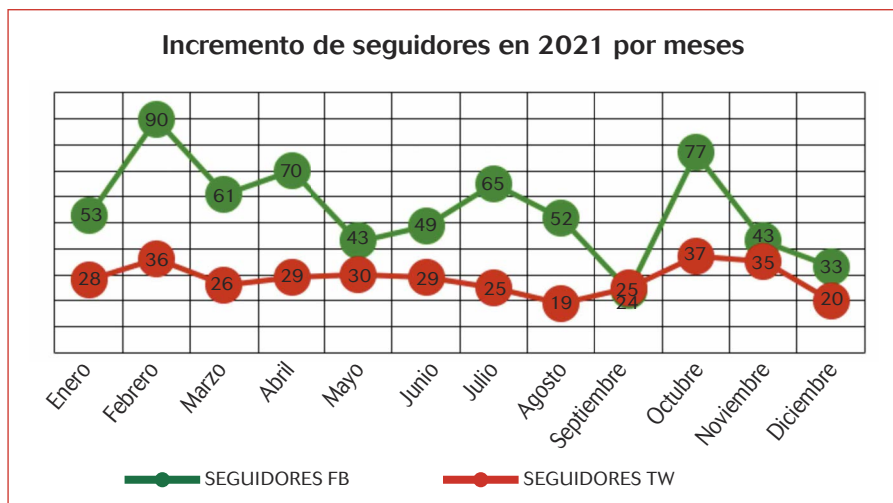


Figura 7. Incrementos de seguidores en Facebook y Twitter por meses

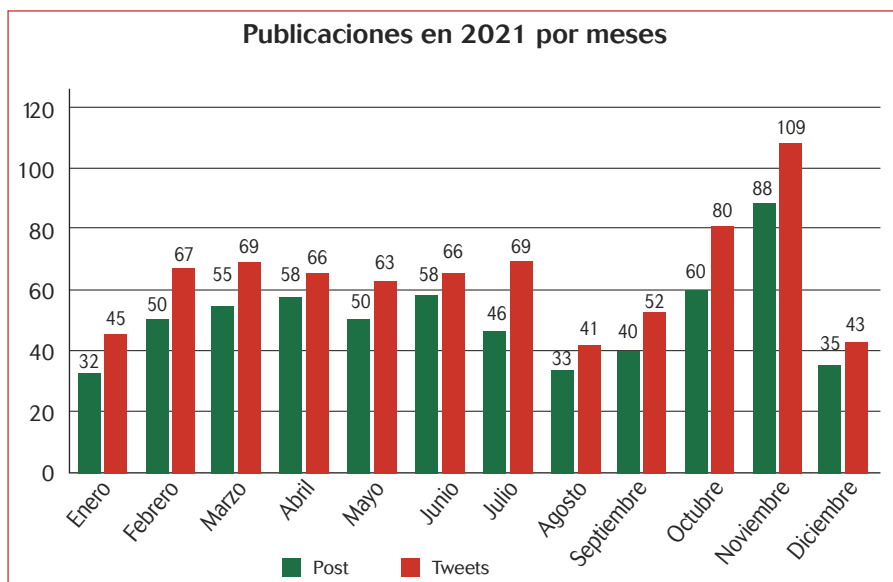


Figura 8. Número de publicaciones realizadas en Facebook y Twitter desglosadas por meses



El alcance medio de las publicaciones del SERIDA en Facebook se ha incrementado un 30% en relación al pasado año, alcanzando la cifra de 1.092 las personas. La media de interacciones (me gusta, comentarios, etc.) casi se ha duplicado, pasando de 39 en 2020, a ser de 67 por publicación en 2021.

En Twitter, las estadísticas arrojan una media de casi 1.200 visualizaciones/día, y señalan que el perfil del SERIDA fue visitado por 38.262 personas. Las interacciones con nuestras publicaciones arrojan una media de 9 “me gustas” por tuit.

En el año 2021, se realizaron por primera vez dos retransmisiones en directo a través de Facebook y del canal de Youtube, contratándose ambas con una empresa de producción audiovisual. La primera de ellas se llevó a cabo el 23 de julio con motivo de nuestra participación en la Jornada Técnica del “Festival del Arándano y los Frutos Rojos” organizado por el Ayuntamiento de Villaviciosa. La segunda retransmisión tuvo lugar el 8 de octubre, y fue realizada en la Jornada Técnica sobre el sector de la manzana que organizó el SERIDA en el marco del “Festival de la Manzana”, impulsado también por el Ayuntamiento de Villaviciosa.

Desde el equipo de redes sociales se impulsó la elaboración y difusión de los 8 vídeos realizados con motivo de la celebración el 11 de febrero del *Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia*. Estos vídeos acumularon un total de 1.564 visualizaciones en Youtube y 7.134 reproducciones en Facebook, a las que habría que añadir también las realizadas en Twitter, aunque en esta red social la repercusión fue menor. La actividad proporcionó un incremento de seguidores importante, sobre todo en Facebook. Además, los vídeos fueron presentados al concurso nacional de la Iniciativa #11F en donde sumaron 1.692 visualizaciones más.

También con la finalidad de incrementar nuestra visibilidad y presencia en las redes sociales se organizó y convocó el *I Concurso de Fotografía Online del SERIDA*, que este año tuvo por lema “La Naturaleza y la Pandemia”. El concurso se desarrolló entre el 15 de agosto y el 20 de noviembre. Se establecieron dos categorías de galardones: “un galardón popular” a la fotografía con mayor número de “me gusta” en el álbum creado al efecto en la página de Facebook del SERIDA y tres galardones otorgados por un comité de expertos nombrado al efecto. Las fotografías premiadas se publicaron en la portada del número 25 de nuestra revista *Tecnología Agroalimentaria* y con ellas y una selección de las presentadas se conformó una





exposición que se mostró en la Casa de los Hevia de Villaviciosa, entre el 20 de noviembre y el 12 de diciembre.

Las publicaciones relacionadas con el concurso, en conjunto, consiguieron en Facebook un alcance de 10.951 personas y obtuvieron 722 interacciones. Durante el periodo en el que se desarrolló, se produjo un incremento de 142 nuevos seguidores.

Desde las redes sociales se contribuyó también a difundir y dar visibilidad a las actividades organizadas por el SERIDA con motivo de la *Semana de la Ciencia*, con más de 25 publicaciones que obtuvieron importantes alcances.

Por último, hay que señalar también que el importante papel de las redes sociales como un canal más de comunicación con el SERIDA registrándose casi una veintena de preguntas relacionadas sobre todo con cuestiones técnicas, sobre cultivos, solicitudes de publicaciones, actos desarrollados, etc.



# Departamento de Investigación y Servicios Tecnológicos

---





## Departamento de Investigación y Servicios Tecnológicos

El año 2021 ha supuesto la vuelta a la normalidad tras un periodo de pandemia que había condicionado seriamente la continuidad de numerosos proyectos de la entidad. En este sentido, se recuperaron plenamente las actividades de investigación y de transferencia al sector, lo que permitió finalizar aquellos proyectos que tuvieron que ser prorrogados debido a su ralentización en 2020.

Las agencias financiadoras mantuvieron su ritmo de convocatorias, con lo que pudimos ver confirmada la consecución de proyectos de I+D+I de diferente tipología, ampliando el abanico de actividad de la entidad. Así, a la obtención de financiación para 3 proyectos en la convocatoria de Plan Estatal, se sumó la obtenida a través de las convocatorias de Fundación para el Fomento en Asturias de la Investigación Científica Aplicada y la Tecnología (FICYT) (4 proyectos en las convocatorias de Proyectos en Red, Open Labs y Grupos de Investigación), todo un éxito para nuestros investigadores que han sabido aunar potenciales y atraer el interés de empresas participantes para desarrollar proyectos de interés común.

Este espíritu colaborativo se vio igualmente reconocido con la aprobación de la financiación para la constitución del Consorcio *Agroalimentación 0 Emisiones* en las Misiones Científicas del Principado de Asturias convocadas por la Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad; un grupo multi-interdisciplinar que ha desarrollado una Agenda de I+D+I dirigida a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en la cadena de valor agroalimentaria y a la promoción de la circularidad en el sector. La pertenencia al Consorcio ya ha empezado a dar sus frutos en forma de diferentes colaboraciones y proyectos conjuntos.

La internacionalización de la actividad de I+D+I continúa su senda ascendente, con la aprobación de 3 nuevos proyectos en sendas convocatorias de los programas LIFE, PRIMA y Horizonte Europa, en los ámbitos de la descarbonización del sector ganadero, la sostenibilidad de las explotaciones agroganaderas y la fruticultura ecológica.

Seguimos sumando colaboraciones con los agentes del sector, a través de nuestra pertenencia a 2 Grupos Operativos de ámbito suprarregional (en el campo de la ganadería sostenible y del estudio de los usos de las leguminosas como alternativas a cultivos tradicionales), así como a través del establecimiento de nuevos acuerdos para el desarrollo de actividades de



investigación en proyectos de empresas, asesoría o prestación de servicios. Igualmente, mantenemos nuestra colaboración con las direcciones generales de nuestra consejería (Pesca Marítima, Medio Natural y Planificación Rural, Desarrollo Rural y Agroalimentación y Ganadería y Sanidad Animal).

Toda la actividad investigadora ha tenido reflejo en la publicación de 66 artículos científicos en revistas indexadas, 40 de ellos en revistas consideradas de excelencia en sus respectivos campos. Nuestra actividad divulgativa sigue también un ritmo ascendente y ha generado 65 monografías y artículos divulgativos. Además, el año 2021 vio nacer la primera edición de la Semana de la Ciencia del SERIDA, con participación de una nutrida representación de nuestros investigadores, y que estuvo dirigida al público general y al alumnado de centros educativos de Villaviciosa, a través de un programa diseñado para presentar ante la sociedad los trabajos que se llevan a cabo en nuestra entidad, de una forma cercana, didáctica y muy participativa. La clausura de este evento fue el marco en el que se entregaron los galardones del I Concurso de Fotografía *Online* del SERIDA, que en su primera edición se dedicó al tema La Naturaleza y la Pandemia.

Nuestra actividad comunicadora se ha visto igualmente reforzada con la presentación de 35 ponencias y comunicaciones en Congresos (17 internacionales y 18 nacionales) y nuestro personal técnico e investigador ha participado en una treintena de eventos de transferencia y formación.

En resumen, un año de recuperación y de refuerzo de nuestras alianzas con el sector, conscientes de que la colaboración público-privada es uno de los instrumentos para la consecución de los principales retos que tiene que afrontar el sector agroalimentario: la sostenibilidad de su sistema productivo, su adaptación a los condicionantes del Pacto Verde Europeo y la incorporación de tecnologías digitales que mejoren su competitividad y sus rentas, incrementando su fortaleza.

Carmen Díez Monforte  
*Jefa del Departamento de Investigación  
y Servicios Tecnológicos*



## Proyectos de I+D con financiación externa obtenida en convocatorias competitivas

### Internacional

Development and implementation of a result-based funding mechanism for carbon farming in UE mixed crop livestock systems (LIFE CARBON FARMING). LIFE20 CCM/FR/001663 (2021-2027) [Coordinadores] IDELE y ASOPROVAC. IP SERIDA Dr. Fernando Vicente Mainar. Financiación: 24.092 €. [INPFI](#) [\[Ver resultados\]](#)

Intelligent Collections of food-Legume Genetic Resources for European Agro-food Systems (INCREASE). H2020 Genetic resources and pre-breeding communities. SFS-28-2019 No. 952908 (2020-2025) [Coordinador] Prof. Ferdinando Branca, University of Catania, Italia IP SERIDA: Dr. Juan José Ferreira. Financiación: 112.000 €. [ICHFI](#) [\[Ver resultados\]](#)

Global Omic Data Integration on Animal, Vegetal and Environment Sectors (GLOMICAVE). Horizon 2020-NMBP-TR-IND-2020 GA No. 952908 (2020-2024). [Coordinador] Fundació Eurecat, España IP SERIDA: Dr. Enrique Gómez Piñero. Financiación: 356.093,75 €. [IGRA](#) [\[Ver resultados\]](#)

Breeding for resilient, efficient and sustainable organic vegetable production (BRESOV). Organic breeding-Increasing the competitiveness of the organic breeding and farming sectors. H2020-SFS-07-2017. (2018-2022). [Coordinador] Prof. Ferdinando Branca, University of Catania, Italia. IP SERIDA: Dr. Juan José Ferreira. Financiación: 319.750 €. [ICHFI](#) [\[Ver resultados\]](#)

Developing apple pest control strategies through an integrated agro-ecosystem approach. ERANET C-IPM. APCIN 2016-00064-00-00. (2017-2021). [Coordinador] Aude Alaphilippe. IP SERIDA: Dr. Enrique Dapena de la Fuente. Financiación: 60.000 €. [ICHFI](#) [\[Ver resultados\]](#)

### Nacional

Recuperación de compuestos bioactivos y uso de subproductos como substratos de fermentación para obtener compuestos de alto valor de la industria sidrera. PID2020-118737RR-C21 (2021-2025). [Coordinadoras] Dras. Anna Picinelli Lobo, Rosa Pando Bedriñana. Financiación: 197.230 €. [ITAI](#) [\[Ver resultados\]](#)

Sistemas alternativos de pastoreo mixto-rotacional apoyados en las tecnologías de la información geográfica para la producción sostenible de carne en base a pasto (MEATGIT). PID2020-120601RR-I00 (2021-2024) [Coordinador] Dr. Rafael Celaya Aguirre. Financiación: 147.620 €. [SPAI](#) [\[Ver resultados\]](#)



Servicios y diservicios ecosistémicos de aves y murciélagos en cultivos frutales (BatBirdFruit). PID2020-120239RR-I00 (2021-2024) [Coordinadores] Dres. Marcos Miñarro Prado (SERIDA), Daniel García García (Universidad de Oviedo). Financiación: 135.000 €. **[CHFI [Ver resultados](#)]**

Autogenome: Autocigosis y diversidad genómica en la raza porcina en riesgo Gochu Asturcelta: contribuciones para programas de conservación ganadero. PID2019-103951RB (2020-2024). [Coordinadores] Dres. Félix Goyache Goñi, Isabel Álvarez Fernández. Financiación: 142.175 €. **[GRA [Ver resultados](#)]**

Efectos de los productos médico-veterinarios del ganado en la biodiversidad de la comunidad coprofaga asociada: un estudio multidisciplinar y nuevas alternativas ecológicas. PID2019-105418RB-I00. (2020-2023). [Coordinador] Dr. José Ramón Verdú Fáraco. Financiación: 145.200 €. **[NPF [Ver resultados](#)]**

Integración de subproductos agroalimentarios revalorizados en un modelo de economía circular mejorado: nuevos procesos para nutrientes y recuperación de ácidos orgánicos. PID2019-106148RR-C41 (2020-2023). [Coordinadora] Dra. María Cruz García González (ITACYL). Financiación: 128.260 €. **[TA [Ver resultados](#)]**

El tejón (*Meles meles*) y la tuberculosis animal en España: interacción tejón-bovino en hotspot areas. RTI2018-096010-B-C21 (2019-2022). [Coordinadora] Dra. Ana María Balseiro Morales. Financiación: 121.000 €. **[SA [Ver resultados](#)]**

Desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico basados en biomarcadores bovinos (proteínas) para diagnóstico temprano de la paratuberculosis bovina. RTI2018-094192-R-C22 (2019-2021). [Coordinadora] Dra. Rosa Casais Goyos. Financiación: 127.050 €. **[SA [Ver resultados](#)]**

Incremento de la eficacia reproductiva de la cría porcina mediante la aplicación de técnicas avanzadas de la cromatina espermática y selección por co-loide. RTI2018-095183-B-100 (2019-2021). [Coordinador] Dr. Felipe Martínez Pastor. Financiación: 108.900 €. **[SRA [Ver resultados](#)]**

Uso de técnicas *ómicas* para descubrir nuevos biomarcadores de predicción de defectos de calidad en la cadena productiva de carne de vacuno. RTI2018-096162-R-C21 (2019-2021). [Coordinadora] Dra. M<sup>a</sup> Carmen Oliván García. Financiación: 181.500 €. **[SPA [Ver resultados](#)]**





Evaluación de caracteres relevantes para la gestión sostenible de *Pinus pinaster* ait. y su interacción con nuevos escenarios climáticos. RTA2017-00063-C04-04 (2018-2021). [Coordinador] Dra. Candela Moliner Cuesta. Financiación: 68.120 €. **[CHF]** [\[Ver resultados\]](#)

Análisis genéticos para la actualización de conocimientos y desarrollo de herramientas útiles en la mejora genética de judía grano y verde (*Phaseolus vulgaris* L.) AGL2017-87050-R (2018-2021). [Coordinador] Dr. Juan José Ferreira Fernández. Financiación: 84.000 €. **[CHF]** [\[Ver resultados\]](#)

Obtención de variedades de manzana de elevada calidad y resistencia a agentes bióticos. Desarrollo y aplicación de nuevas técnicas de análisis fenotípico (susceptibilidad al fuego bacteriano y compuestos fenólicos) y estudio de asociación genética. RTA2017-00102-C03-01 (2018-2021). [Coordinador] Dr. Enrique Dapena de la Fuente. Financiación: 187.533 €. **[CHF]** [\[Ver resultados\]](#)

Mejora del servicio ecosistémico de polinización por insectos en manzano y arándano. RTA2017-00051-C02-01 (2018-2021). [Coordinador] Dr. Marcos Miñarro Prado. Financiación: 67.321 €. **[CHF]** [\[Ver resultados\]](#)

Estrategias para frenar la matorralización y fomentar la producción animal en pastoreo en la montaña cantábrica y gallega. RTA2017-00081-C04-03 (2018-2020) [Coordinador] Dr. Rafael Celaya Aguirre. Financiación: 91.363 €. **[SPA]** [\[Ver resultados\]](#)

Mejora del rendimiento reproductivo del semen refrigerado y congelado/descongelado de porcino y bovino mediante el uso de la fotoestimulación. AGL2017-88329R (2018-2021). [Coordinador] Dr. Marc Yeste Oliveras. Financiación: 238.975 €. **[SRA]** [\[Ver resultados\]](#)

Investigación de la fiebre Q en Asturias. Estudio del ciclo doméstico y silvestre de la infección por *Coxiella burnetii* y su relación con los casos humanos. RTA2017-00055-C02 (2018-2021). [Coordinador] Dr. Alberto Espí Felgueroso. Financiación: 67.320 €. **[SA]** [\[Ver resultados\]](#)

Optimización del aporte dietético de nitrógeno para mejorar la gestión de purines, aplicación de herramientas para evaluar el balance de N y P entre la dieta y el purín y mejora del impacto medioambiental mediante la neutralización de olores. RTA2015-00058-C06-02 (2017-2021). [Coordinador] Dr. Fernando Vicente Mainar. Financiación: 120.000 €. **[NPF]** [\[Ver resultados\]](#)



## Regional

Ayudas a organismos públicos de investigación para apoyar las actividades que desarrollen sus grupos de investigación en el Principado de Asturias. Grupin OSKAR. IDI-2021-000033 (2021-2023). [Coordinadora] Dra. Ana M<sup>a</sup> Coto Montes. Importe: 208.320 €. [ISPAI](#) [\[Ver resultados\]](#)

Ayudas a organismos públicos de investigación para apoyar las actividades que desarrollen sus grupos de investigación en el Principado de Asturias. IDI/2020/000102 (2021-2023) Nutrición y Sanidad Animal (NySA\_SERIDA). [Coordinador] Dr. Luis J. Royo. Importe: 164.131 €. [INPFI](#) [ISAJ](#) [\[Ver resultados\]](#)

Ayudas a organismos públicos de investigación para apoyar las actividades que desarrollen sus grupos de investigación en el Principado de Asturias. Grupin REWILDING. SV-PA-21-AYUD/2021/51261 (2021-2023) [Coordinadora] Dr. Susana Suárez Seoane. Importe 161.100 €. [ICHFI](#) [\[Ver resultados\]](#)

Ayudas a organismos públicos de investigación para apoyar las actividades que desarrollen sus grupos de investigación en el Principado de Asturias SUSTCROP (Sustainable Crop). IDI/2020/000104(2021-2023) [Coordinador] Dra. Ana María Campa. Financiación: 124.670 €. [ICHFI](#) [\[Ver resultados\]](#)

Open Lab La Granja. AYUD/2021/57185. IDI/2021/000200 (2021-2023) [Coordinadora] Dra. Adela Martínez Fernández. Importe: 79.119 €. [INPFI](#) [\[Ver resultados\]](#)

Productos Lácteos Bajos en Carbono para la atención del próximo contexto competitivo dentro del perímetro de negocio lácteo - LaBaCa. IDE/2021/000555 (2021-2023) [Coordinador] Dr. Fernando Vicente Mainar. Importe: 75.000 €. [INPFI](#) [\[Ver resultados\]](#)

Recuperación del patrimonio genético apícola local (RescueBee) IDI/2021/000318 (2021). [Coordinador] Dr. Luis José Royo Martín. Importe: 45.000 €. [INPFI](#) [\[Ver resultados\]](#)

Misiones Científicas del Principado de Asturias. Agroalimentación Cero Emisiones. Reducción emisiones y gases efecto invernadero). AYUD/2021/98712 (2021) Importe: 45.000 €. [INPFI](#) [\[Ver resultados\]](#)



## Convocatorias de Financiación de Recursos Humanos

### Nacional

Contrato de Formación Predoctoral, PRE2020-092905. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Agencia Estatal de Investigación (AEI), Fondo Social Europeo. Duración: 2021-2025. Katherine Daniela Arias Huamani. [IGRA](#)

Contrato de Formación Predoctoral, PRE2020-096451. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Agencia Estatal de Investigación (AEI), Fondo Social Europeo. Duración: 2021-2025. Alejandra Isabel Navarro León. [ISA](#)

Contrato de Formación Predoctoral, PRE2019-091053. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Agencia Estatal de Investigación (AEI). Duración: 2020-2024. Laura González Blanco. [ISPA](#)

Contrato de Formación Predoctoral, PRE2019-091249. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Agencia Estatal de Investigación (AEI). Duración: 2020-2024. María Jurado Cañas. [ICHF](#)

Contrato de Personal Técnico de Apoyo, PTA2019-017887-I. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Agencia Estatal de Investigación (AEI). Duración: 2020-2023. Aitor García Somoano. [ISA](#) [ICHF](#)

Contrato de Formación Predoctoral. PRE2018-086417. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Agencia Estatal de Investigación (AEI). Duración: 2019-2023. Belén García Fernández. [ICHF](#)

Contrato de Formación Predoctoral. PRE2018-086113. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Agencia Estatal de Investigación (AEI). Duración: 2019-2023. Nerea Pena Fernández. [ISPA](#)

Contrato de Formación Predoctoral. BES-2017-082200. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Agencia Estatal de Investigación (AEI). Duración: 2018-2022. Isabel María Gimeno Miquel. [IGRA](#)

Contrato de Formación Predoctoral. BES-2017-081314. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Agencia Estatal de Investigación (AEI). Duración: 2018-2022. Sergio Forcada Mazo. [INPF](#)

Contrato de Personal Técnico de Apoyo. PTA2017-13550-I. Ministerio de Ciencia e Innovación. Agencia Estatal de Investigación (AEI). Duración 2019-2021. María José Antón Díaz. [ICHF](#)



Contrato de Formación Predoctoral. CPD2016-0190. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Duración: 2017-2021. Álvaro Delgado Delgado. [CHF]

Contrato de Formación Predoctoral. CPD2016-0142. Organismo financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Duración: 2017-2021. Cristina Blanco Vázquez. [SA]

### Regional

Contrato de Formación Predoctoral, Programa “Severo Ochoa” de ayudas predoctorales para la investigación y docencia del Principado de Asturias. BP17-049. Organismo financiador: Consejería de Educación y Cultura. Gobierno del Principado de Asturias. Duración: 2019-2021. Loubna Abou El Quassim. [NPF]

## Redes Colaborativas y Grupos de Investigación

### Internacional

Standardizing Output-based surveillance to control Non-regulated cattle Diseases in the EU (SOUND-control) (CA20423). Entidad financiadora: Unión Europea (COST; European Cooperation in Science and Technology Program). Duración: 2018-2021. Tipo de participación: Miembros. [SA]

### Nacional

EIP-AGRI Focus Group “Sustainable Beef Production”. [NPF]

Grupo de Investigación Biología del Desarrollo y Epigenómica de Plantas (EPIOMIDES). Universidad de Oviedo, Instituto Universitario de Biotecnología (IUBA). [CHF]

Red de Investigación en Sanidad Animal (RISA). Coordina desde la RLSB (RED2018-102465-T). [SA]

Red Nacional de Sensores y Biosensores Ópticos. Coordina: Universidad de Oviedo. (CTQ2017-90826-REDT) [NPF]

Grupo de Trabajo Pastos de Montaña del Norte Peninsular. INIA AC2014-00049-00-00 [SPA]



REDESMI\_Red Española de Microorganismos (<https://www.microbiospain.org/colecciones-geograficamente/>) [\[TAJ\]](#)

RESA Red Estratégica de Grupos de Investigación en Sostenibilidad Alimentaria Principado de Asturias (SOSTALIMEN) [\[NPF\]](#) [\[TAJ\]](#) [\[SPA\]](#) [\[CHF\]](#) (<https://www.unioviado.es/catedralPA/red-estrategica-de-sostenibilidad-alimentaria/>)

Grupo Respuesta Celular al Estrés Oxidativo CROS (Cellular Response to Oxidative Stress) adscrito al ISPA (Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias) [\[SPA\]](#) (<https://cros.grupos.uniovi.es/investigacion>)

## Proyectos de Innovación con financiación externa obtenida en convocatorias competitivas

### Nacional

#### Proyectos de Innovación desarrollados por Grupos Operativos Suprarregionales

Innovando para usar leguminosas españolas en la alimentación animal (GO INPULSE). 000000226e2000044341 (2020-2023). Organismo financiador: FEDER, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Programa Nacional de Desarrollo Rural. [Coordinador] Dra. Adela Martínez Fernández. Financiación: 40.902 €. [\[NPF\]](#) [\[Ver resultados\]](#)

Gestión de precisión en extensivo de ganado porcino del tronco celta en bosques caducifolios iberoatlánticos (GO FORESCelta). 00000226e200043673 (2020-2023) Organismo financiador: FEDER, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Programa Nacional de Desarrollo Rural. [Coordinador] Dra. Carmen Díez Monforte. Financiación: 29.907 €. [\[GRA\]](#) [\[Ver resultados\]](#)

## Proyectos de Transferencia y Divulgación con financiación externa obtenida en convocatorias competitivas

Proyecto de Divulgación y Ciencia Ciudadana: La Ciencia y los Recursos Genéticos: un seguro de vida para la sociedad del futuro. FCT-20-16490 (2020-2022). Organismo financiador: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Ministerio de Ciencia e Innovación. Coordinadora: Dra. Carmen Díez Monforte. Financiación: 25.000 €. [\[GRA\]](#) [\[Ver resultados\]](#)



## Actividades de I+D+I con financiación contractual

Protocolo de prestación de servicios analíticos y de consultoría Científico-Técnica entre el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA) y la empresa Sidra Fran, S.L. en el marco del Proyecto Tecnificación de la sidra natural e implementación de productos derivados de la misma (IDE/2019/000208). [Coordinadoras] Dras. Belén Suárez Valles y Rosa Pando Bedriñana. Duración: 2021-2024. [TA]

Protocolo de prestación de servicios analíticos y de consultoría Científico-Técnica entre el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA) y la empresa Sidra Fran, S.L. en el marco del Proyecto "Biodiversidad de bacterias ácido lácticas. Identificación, aislamiento y aplicaciones en la elaboración de sidra natural y espumosa (IDE/2021/000564). [Equipo Investigador] Dras. Belén Suárez Valles y Rosa Pando Bedriñana. Duración: 2021-2022. [TA]

Protocolo de prestación de servicios analíticos y de consultoría científico-técnica del SERIDA A VALLE, BALLINA Y FERNÁNDEZ SA, en el marco del proyecto: Investigación para la búsqueda de un estándar de calidad visual en sidra. (IDE/2019/000264). [Equipo Investigador] Belén Suárez Valles y Anna Picinelli Lobo. Duración: 2021-2022. [TA]

Protocolo de prestación de servicios analíticos y consultoría científico-técnica entre el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario del Principado de Asturias (SERIDA) y la empresa SYNGENTA en relación con el proyecto "Evaluación y caracterización de 18 variedades comerciales de maíz híbrido para ensilar de la empresa SYGENTA en las condiciones edafoclimáticas de la zona costera centro oriental del Principado de Asturias". [Coordinadora] Dra. Adela Martínez Fernández. Duración: 2021. [NPF]

Protocolo de colaboración y prestación de servicios entre el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario del Principado de Asturias (SERIDA) y la empresa KWS Semillas Ibérica, S.L.U. para la evaluación de variedades de maíz forrajero. [Coordinadora] Dra. Adela Martínez Fernández. Duración: 2021. [NPF]

Protocolo de colaboración y prestación de servicios entre el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario del Principado de Asturias (SERIDA) y la empresa BIESCA AGROFORESTAL Y MEDIOAMBIENTE SL en relación con el proyecto "Investigación de la capacidad del BIOCHAR, procedente de la valorización de biomasa agroalimentaria y forestal, como



material funcional para la generación de fertilizantes orgánicos de última generación” (FERTICHAR, N° de Referencia IDE/2020/000397), financiado por el Gobierno del Principado de Asturias a través del Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA) en la convocatoria 2020. [Investigador Responsable] Fernando Vicente Mainar. Duración: 2021-2022. **[NPF]**

Asesoría técnico-científica para el proyecto: “Investigación sobre técnicas respetuosas con el medio ambiente hacia la elaboración de un calendario agrícola actualizado y adaptado a los efectos del cambio climático, optimizando las superficies de cultivo en el Noroccidente de Asturias” dentro de la Línea General de Investigación: Lucha contra el cambio climático” COCE-CER, Fundación EDES, SERIDA, Universidad de Oviedo. Organismo financiador: Ministerio de Transición Ecológica. [Coordinador] Guillermo García González de Lena. Duración: 2021. **[EDAF]**

## Actividades de I+D+I con financiación del Gobierno del Principado de Asturias

Programas reproductivos: Programa GÉNESIS para la raza Frisona, Programa de mejora genética de las razas Asturiana de los Valles y Asturiana de la Montaña [Coordinador] Dr. Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez. (Anual). **[SRA]** [\[Ver resultados\]](#)

Elaboración, conservación y análisis de calidad de dosis seminales de sementales de las razas Frisona, Asturiana de los Valles y Asturiana de la Montaña. [Coordinador] Dr. Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez. (Anual). **[SRA]** [\[Ver resultados\]](#)

Mantenimiento y ampliación del Banco de Recursos Zoogenéticos de Razas Domésticas Autóctonas en peligro de extinción del Principado de Asturias. [Coordinador] Dr. Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez. (Anual). **[SRA]** [\[Ver resultados\]](#)

Comportamiento de variedades pratenses y forrajeras en zonas tipo de Asturias. [Coordinadora] Dra. Adela Martínez Fernández. (Anual). 2004-001236. **[NPF]** [\[Ver resultados\]](#)

Conservación de germoplasma de arándano y avellano. [Coordinadora] Dra. Ana M<sup>a</sup> Campa Negrillo. (Anual). **[CHF]** [\[Ver resultados\]](#)

Banco de semillas del Principado de Asturias. [Coordinadora] Dr. Juan José Ferreira Fernández. (Anual). **[CHF]** [\[Ver resultados\]](#)



Programa de Patología Vegetal. [Coordinadora] Dra. Ana J. González Fernández (2021). **ICHF** [\[Ver resultados\]](#)

Programa de Investigación Forestal (PIF). [Coordinadora] Dra. Isabel Feito Díaz. (Anual). **ICHF** [\[Ver resultados\]](#)

Ensayo de nuevas variedades de arándano. [Coordinadora] Dra. Marta Ciordia Ara (2021-2024) **IEDF** **ICHF** [\[Ver resultados\]](#)

Protocolo de investigación y asesoramiento técnico en el ámbito de la sanidad animal y la conservación de los recursos naturales en el Principado de Asturias. (Anual) **INPF** **ISA**

Tabla 4. Número de proyectos en ejecución año 2021

PROYECTOS I+D+I EN EJECUCIÓN				
	INTERNACIONALES	NACIONALES	REGIONALES	TOTAL
Proyectos de I+D con financiación externa	5	18	9	32
Convocatorias de financiación de Recursos Humanos		12	1	13
Redes colaborativas y Grupos de Investigación	1	9		10
Proyectos de Innovación con financiación externa		2		2
Proyectos de Transferencia y Divulgación con financiación externa obtenida en convocatorias competitivas		1		1
Actividades de I+D con financiación contractual		4	3	7
Actividades de I+ D con financiación regional			10	10
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>46</b>	<b>23</b>	<b>75</b>





## Development and implementation of a result-based funding mechanism for carbon farming in EU mixed crop livestock – Life Carbon Farming

*Coordinadores:*

IDELE, ASOPROVAC

*Investigador Principal:*

Fernando Vicente Mainar (SERIDA)

*Equipo investigador:*

Adela Martínez Fernández (SERIDA)

### Descripción

La política europea del *Green Deal* establece cómo convertir a Europa en el primer continente climáticamente neutro para 2050. En el centro del *Green Deal*, la estrategia “de la granja a la mesa” (F2F por su nombre en inglés: *Farm to Fork*) hace hincapié en acelerar la transición hacia un sistema alimentario sostenible. Los agricultores tendrán así que transformar sus métodos de producción, aumentar la resistencia al clima y reducir el uso de insumos. Hay evidencias de que las granjas de vacuno pueden aportar soluciones en la lucha frente al cambio climático. Gracias al método de evaluación de la sostenibilidad, el proyecto LIFE CARBON FARMING responderá a estas tareas de F2F facilitando la implementación de técnicas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero al aplicar herramientas de análisis de huella de carbono. Dichas herramientas contemplarán metodologías armonizadas de reducción de emisiones que puedan ser verificadas y monitorizadas de manera oficial a nivel europeo, con el objetivo de ofrecer servicios de asesoramiento objetivos y adaptados sobre las opciones de gestión sostenible, dando así más garantías a las inversiones que se realicen en granja en materia de sostenibilidad. Al implicar en el proyecto a compradores de financiación de soluciones con bajas emisiones de carbono en las explotaciones, se presenta una nueva fuente de ingresos para descarbonizar el sector agrícola. Con ello, se pretende evitar 633.841 t CO<sub>2</sub>-eq a lo largo de los próximos seis años, durante los cuales se trabajará sobre 700 granjas europeas de vacuno de carne y leche. Además, se sugerirán medidas y propuestas a corto y largo plazo que puedan ser fácilmente transferibles a otras regiones. En esta iniciativa participan seis países europeos: Francia, España, Irlanda, Bélgica, Alemania e Italia, coordinados por l’Institut de l’Elevage francés. En España, ASOPROVAC asume la coordinación del proyecto con la



participación de SERIDA, AGACAL, Neiker Tecnalia, COVAP, Lorra Koop, LACTIBER, Global Factor, GESTRUM, Asoprovac CyL, AINTA y Asoprovac Cataluña y al que se sumarán 138 granjas de vacuno de carne y leche.



### LIFE CARBON FARMING - 2021/2027

- Desarrollo de herramientas y métodos armonizados en la UE (GEI & Almacenamiento de carbono)
- Acciones de co-innovación y demostración en explotaciones agrarias
- Aplicación de recompensas económicas a los agricultores y ganaderos
- Alimentar la estrategia europea CARBON FARMING

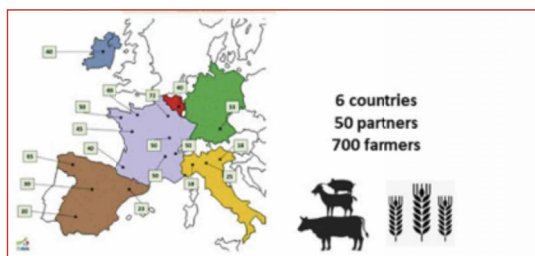


Figura 9. Objetivos y participantes del proyecto Life Carbon Farming



## INCREASE: Intelligent Collections of Food Legumes Genetic Resources for European Agrofood Systems

*Coordinador:*

Prof. Roberto Papa (Università Politecnica delle Marche, Italy)

*Investigador Principal:*

Juan José Ferreira Fernández (SERIDA)

*Equipo Investigador:*

Ana María Campa Negrillo (SERIDA)

Carmen García Fernández (SERIDA)

Roberto Rodríguez Madrera (SERIDA)

María Jurado Cañas (SERIDA)

### Avance de resultados

El proyecto INCREASE busca potenciar la gestión y el uso de los Recursos Genéticos (RRGG) en las leguminosas alimentarias (judía, lenteja, garbanzo y altramuces), especies cruciales para la sostenibilidad, la seguridad alimentaria y la salud humana. Entre otros, los objetivos de este proyecto son i) Mejora del manejo de datos las colecciones de recursos genéticos para su uso y gestión; ii) Fenotipado y genotipado de alto rendimiento para facilitar el uso de los RRGG; iii) Desarrollo de colecciones inteligentes para su uso y gestión de los RRGG. Las actividades desarrolladas por el SERIDA durante esta anualidad fueron:

Tarea 3.4. Caracterización fenotípica durante las multiplicaciones. Se multiplicaron y caracterizaron 71 líneas en invernadero. Todas las líneas fueron multiplicadas satisfactoriamente excepto en el caso de 4 líneas que resultaron ser susceptibles al fotoperiodo y 2 líneas que no germinaron. Se suministró al equipo de trabajo de judía una media de 250 g por línea multiplicada.

Tarea 4.2. Fenotipado clásico y de alto rendimiento. Se llevó a cabo la caracterización en campo de 447 líneas de judía en un diseño experimental que incluía 3 repeticiones por línea con 10 plantas por repetición distribuidas en un metro lineal. El ensayo se desarrolló en condiciones ecológicas y puede ser visualizado en <https://www.youtube.com/watch?v=TSnGlsDnW3U&t=53s>. El manejo del cultivo fue ecológico, no empleándose productos de síntesis la fertilización o para el control de plagas y enfermedades. Todas las líneas presentaron un crecimiento indeterminado trepador (Figura 10). La caracterización se basó en 29 descriptores morfo-agronómi-



Figura 10. A) Parcelas de campo del ensayo INCREASE en estado de prefloración durante verano 2021. B) Variación observada en el color de vaina una vez formada la semilla.

cos de planta, vainas, semillas, así como en la presencia de plagas y enfermedades. También se tomaron imágenes de 5 semillas por línea. Este ensayo, con 1106 parcelas, fue aprovechado para recolectar y enviar tejido destinado a análisis metabólicos (Tarea 4.3).

Tarea 3.4. Manejo de la diversidad genética de germoplasma *in-situ* y *ex-situ*. Con objeto de estudiar los cambios en la diversidad genética de Faba Granja Asturiana en los últimos 30 años, se estableció un panel de trabajo constituido por: a) 100 líneas homocigotas obtenidas a partir de 100 accesiones mantenidas en la colección SERIDA desde los años 80; b) 60 líneas obtenidas a partir de muestras cultivadas en 2020, y c) 20 líneas con genotipos de referencia dentro de la especie. Durante esta anualidad se completó el establecimiento de estas líneas homocigotas mediante la autofecundación de plantas individuales en invernadero. El primer ciclo de cultivo tuvo una baja producción por planta debido a un fuerte ataque de pulgón y mosca blanca de modo que el cultivo fue repetido. Paralelamente, se desarrolló un genotipado de alto rendimiento mediante '*Genotyping by Sequencing*' utilizando dos enzimas de restricción (*Taq α1* and *MseI*). Las librerías fueron generadas en el laboratorio del SERIDA y la secuenciación se desarrolló en una plataforma Illumina. El genotipado permitió obtener un total de 108593 SNPs distribuidos por los 11 cromosomas de judía. El análisis de la variación en SNP permitió establecer una clasificación por parecido en el perfil de SNPs.

### Impacto y repercusión en la sociedad

Se espera que los resultados del proyecto INCREASE contribuyan a mejorar la conservación y utilización de las colecciones de RRGG, haciendo la



información más accesible y aplicando las últimas tecnologías de fenotipados y genotipados de alto rendimiento. A nivel local, se espera que la información generada permita conocer la posible erosión genética que ha sufrido el cultivo de Faba Granja Asturiana en los últimos 30 años. Este proyecto también está permitiendo completar la formación postdoctoral de una investigadora.



## Global Omic Data Integration on Animal, Vegetal and Environment Sectors (GLOMICAVE)

*Coordinador:*

Fundacio Eurecat (España)

*Investigador principal SERIDA:*

Enrique Gómez Piñeiro

*Equipo investigador (SERIDA):*

Analuca Canha Gouveia

*Equipo Técnico:*

Susana Carrocera (SERIDA)

Aurora García (SERIDA)

Isabel Gimeno (SERIDA)

### Avance de resultados

El área de Genética y Reproducción Animal del SERIDA participa en el proyecto GLOMICAVE a través de un consorcio formado por 14 entidades (centros de investigación, centros tecnológicos, empresas y universidades) de 6 países europeos. Se trata de desarrollar una gran plataforma digital capaz de asociar fenotipos (los caracteres observables de un individuo) con datos obtenidos mediante tecnologías analíticas de alta resolución (las llamadas ÓMICAS: Metabólica, Genómica, Transcriptómica, Proteómica).

El SERIDA continúa aportando su experiencia en biomarcadores predictivos de la capacidad de gestación de embriones y receptoras, aplicada en esta ocasión al ganado Holstein. Así, durante 2021 se ha realizado un estudio preliminar (Starting study) proteómico y metabólico (GC-MS) de un conjunto de muestras de plasma de receptoras de embriones, en las cuales se había identificado previamente, mediante resonancia magnética nuclear (NMR) un grupo de metabolitos capaces de predecir eficazmente (biomarcadores) la gestación y el parto. La aplicación de las nuevas técnicas de contraste validó algunos de los biomarcadores previamente identificados y apuntó el descubrimiento de otros nuevos. Otra tarea (Consistency Study) se realizó conjuntamente en los rebaños experimentales del SERIDA (Deva) y Alice (Nouzilly, Francia), analizando la estabilidad de los marcadores identificados frente a distintas condiciones ambientales y de manejo, como son la estacionalidad, las temperaturas ambientales, rectal y ruminal, la humedad ambiental, los ritmos circadianos y la ingesta de alimentos. Las abundantes



muestras de plasma tomadas han sido remitidas a Alice para su estudio por NMR. En paralelo, y en colaboración con Asturbitech y la Cooperativa de agricultores de Gijón, se han producido 175 embriones congelados y vitrificados que han comenzado a ser transferidos a receptoras Holstein de ganaderías de Asturias, al objeto de contrastar los resultados en condiciones reales con los datos experimentales.

GLOMICAVE usa instrumentos de Big Data e Inteligencia Artificial para llegar a un procesamiento automatizado de información, partiendo tanto de datos ya publicados como de datos generados de modo experimental. Se estima que la plataforma que se desarrollará en el proyecto para la asociación de fenotipos y datos analíticos podrá ser manejada por personal no experimentado y podrá representar un avance significativo, en particular en la capacidad de identificación de metabolitos y de rutas metabólicas que intervienen en procesos reproductivos y de otros tipos. Además, está previsto desarrollar, mediante analizadores portátiles, un sistema simple, fiable y de bajo coste de detección de biomarcadores capaces de identificar los ciclos reproductivos en los cuales la receptora es más fértil para mejorar la eficiencia de la transferencia de embriones.



## **BRESOV: Breeding for resilient, efficient and sustainable organic vegetable production**

*Coordinador:*

Prof. Ferdinando Branca, Universidad de Catania

*Investigador principal:*

Juan José Ferreira Fernández (SERIDA)

*Equipo investigador:*

Ana María Campa Negrillo (SERIDA)

Carmen García Fernández (SERIDA)

Roberto Rodríguez Madrera (SERIDA)

Belén Suárez Valles (SERIDA)

### **Avance de resultados**

El proyecto BRESOV tiene como objetivo abordar los desafíos nutricionales de población mundial y las condiciones climáticas cambiantes, mediante la mejora de la productividad de diferentes cultivos de hortalizas en una producción orgánica (ecológica) y sostenible. El proyecto BRESOV trabaja con brócoli, judía verde y tomate con los objetivos: i) Establecer colecciones de genotipos no redundantes para cada especie para identificar las mejores variedades adaptadas a este modelo de producción; ii) Explorar la base genética de los caracteres principales para el cultivo orgánico y desarrollar marcadores moleculares para la mejora asistida de nuevos cultivares; iii) Aumentar la calidad y la cantidad de semillas de hortalizas orgánicas disponibles para los productores de diferentes condiciones geográficas / climáticas europeas mediante el desarrollo de metodologías que garanticen la disponibilidad de semillas orgánicas de alta calidad. Las tareas desarrolladas por el SERIDA durante esta anualidad fueron:

Tarea 2.2: Genotipado y fenotipado de alta calidad. Se completó la caracterización morfo-agronómica en cultivo ecológico de un panel de 311 líneas de judía verdes (SBP, Snap Bean Panel). Se llevo a cabo la caracterización en campo de 311 líneas de judías en un diseño experimental que incluía 3 repeticiones por línea con 10 plantas por repetición distribuidas en un metro lineal. El ensayo, con 878 parcelas, puede ser visualizado en <https://www.youtube.com/watch?v=dJa9UDFQnOE>. Se estableció una base de datos con la información reunida a lo largo del proyecto para identificar las mejores líneas y también se estableció un set de 54 líneas (Core-SBP) para representar toda la diversidad fenotípica de vaina reunida.





Tarea 2.3: Identificación de genes y QTL para producción ecológica. Se concluyó la evaluación de la población TUM para caracteres de vaina y se identificaron QTL relacionados con las dimensiones de la vaina y la aptitud para el consumo de la vaina.

Tarea 2.4: Validación de marcadores/genes que controlan rasgos importantes para la agricultura ecológica. La Core-SBP fue usada para validar QTLs asociados a características de vaina mediante el análisis de asociación carácter- marcador molecular. Paralelamente, se desarrolló un experimento piloto para identificar los genes diferencialmente expresados en respuesta a la raza 38 de antracnosis en la línea resistente de faba granja, A4804. Se identificaron 2860 genes diferencialmente expresados en respuesta a este patógeno de los 27433 genes que tiene anotado el genoma de judía. Este trabajo también permitió identificar los genes diferencialmente expresado en la región donde se localiza el gen Co-2 de resistencia a antracnosis.

Tarea 3.2: Identificación de fuentes de tolerancia/resistencia a plagas y enfermedades. Se completó la evaluación en condiciones controladas de las 311 líneas del SBP para cuatro patógenos responsables de enfermedades presentes en el cultivo local: antracnosis, oidio, moho blanco y *Pythium*. Para cada patógeno se evaluaron también 57 líneas internacionalmente conocidas y que incluyen fuentes de resistencia a los principales patógenos de judía (set HCC, Hyper Core Collection). Se identificaron pocos materiales con resistencia/tolerancia a las cuatro enfermedades, siendo especialmente grave el oídio ya que solo un 2% de las líneas evaluadas presentaron resistencia a este patógeno.

Tarea 3.4: Desarrollo de nuevas variedades para la producción ecológica. Se avanzó en el programa de introgresión de resistencia genética a oídio y antracnosis en el genotipo Midas (variedad de vaina redonda, amarilla de gran calidad). Se obtuvieron plantas F1Bc2 portadoras de la doble resistencia y se autofecundó la descendencia de 16 plantas. También se identificaron potenciales nuevas líneas para consumo en verdeo dentro de la población TUM, todas ellas con resistencia a los aislamientos locales de antracnosis condicionada por el gen Co-5, muy poco utilizado en los programas de mejora.

Tarea 5.2: Evaluación en campos de productores ecológicos. Se valoró en una finca de un productor ecológico el comportamiento de 12 líneas de judías verde preseleccionadas; 3 trepadoras y 9 no trepadoras con crecimiento determinado. Los resultados de producción se resumen en la Figura



11. Las líneas SBP237 y SBP240 destacaron en cuanto a producción y estabilidad los dos años. La línea SBP240 también destacó por los altos niveles de resistencia encontrados en la Tarea 3.2.

### Impacto y repercusión en la sociedad

Entre otras cosas, se espera que los resultados obtenidos en el proyecto BRESOV potencien el cultivo ecológico de fréjoles, tomates y brócoli mediante la identificación y desarrollo de variedades adaptadas a este tipo de producción así como el desarrollo de herramientas para acelerar los programas de mejora. Se espera que este proyecto contribuya a incrementar la producción ecológica europea y al objetivo UE de que en 2030 un 30% de la producción agrarias sea orgánica. A nivel local, este proyecto ha permitido introducir nuevas variedades de fréjoles contribuyendo a diversificar y potenciar este cultivo. Este proyecto también está permitiendo completar la formación postdoctoral de una investigadora.

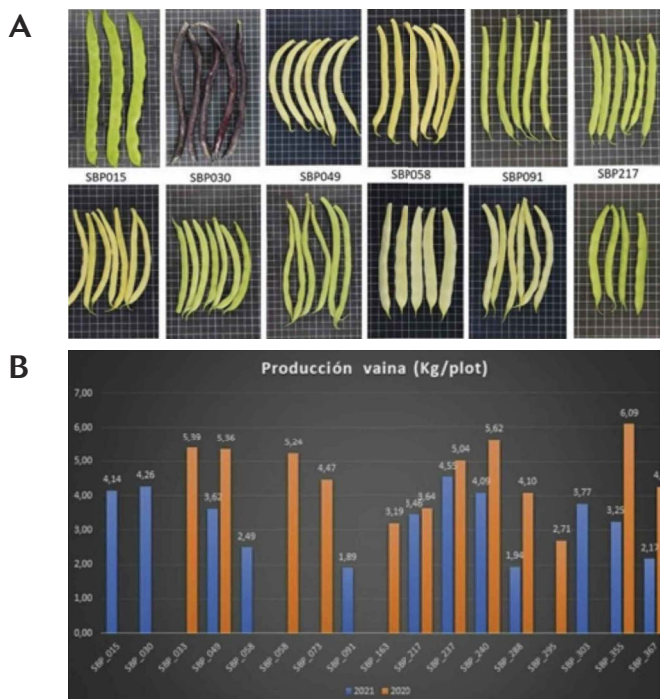


Figura 11. Producción obtenida en kg/parcela en las campañas 2020 y 2021.



## Developing apple pest control strategies through an integrated agro-ecosystem approach (API-tree) - Desarrollo de estrategias de control de plagas de manzano a través de un enfoque integrado del agroecosistema

*Coordinadora:*

Aude Alaphilippe

*Investigador principal:*

Enrique Dapena de la Fuente (SERIDA)

*Equipo investigador:*

Marcos Miñarro Prado (SERIDA)

Daniel García García (Universidad de Oviedo)

### Resultados

El objetivo del proyecto fue diseñar y evaluar la eficiencia y la sostenibilidad de combinaciones de prácticas para controlar las plagas del manzano que sean alternativas a los productos químicos.

En las pumaradas de sidra de Asturias habitan comunidades de aves insectívoras muy diversas que contribuyen a reducir notoriamente la incidencia de insectos plaga en el cultivo. Así, parece muy razonable gestionar las pumaradas para convertirlas en un hábitat “amigable” para las aves, por ejemplo, mediante la instalación de cajas nido. Sin embargo, era necesario demostrar que 1) las aves ocupan las cajas para criar y 2) que tienen un efecto beneficioso al depredar sobre las plagas del cultivo. El proyecto permitió confirmar ambas cosas. Las cajas fueron ocupadas por especies insectívoras, básicamente carbonero común (*Parus major*; 62% de las cajas) y herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*; 36%). El 2% restante fue usado por colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*). En total, las aves ocuparon el 25, el 30 y el 33% de las cajas en 2018, 2019 y 2020, respectivamente. Un dato a resaltar es que todas las pumaradas tuvieron al menos una caja con nido cada año, con un éxito de ocupación del 80% en un caso particular. Los experimentos para valorar el efecto de las aves sobre las plagas mostraron, en primer lugar, que la proporción de orugas de plastilina (simulando orugas verdes que pueden ser plaga) atacadas por aves fue significativamente mayor en las pumaradas con cajas nido que en las pumaradas de control, con un porcentaje de aumento del 34,9% en 2018 y del 42,1% en 2019. Por otro lado, la biomasa total de artrópodos en las



pomaradas con cajas nido se redujo en un 51,7%, en relación con las plantaciones sin cajas nido. Además, la probabilidad de encontrar plagas del manzano en los árboles disminuyó significativamente del 57% en las pomaradas control al 40% en las plantaciones con cajas nido. Todos estos efectos de depredación se mantuvieron hasta al menos 50 m de la caja nido. El herrerillo se reveló como un gran depredador de plagas del manzano: un 28,4% de las presas aportadas al nido eran plagas importantes, como las larvas del antonomo o gorgojo de la flor o las tres especies de pulgones habituales del manzano, lanígero, ceniciento y verde. Estos resultados en su conjunto permiten concluir que al instalar cajas nido en sus pomaradas los agricultores promueven la actividad de las aves insectívoras y, en consecuencia, el servicio ecosistémico de control de plagas. Así, ayudan a conservar la biodiversidad a la vez que mejoran (o, al menos, mantienen) la producción de manzana.

El gorgojo de la flor o antonomo (*Anthonomus pomorum*) es una plaga que afecta a los manzanos de Asturias y cuya incidencia podría depender de la variedad cultivada, por lo que se evaluó la susceptibilidad al gorgojo de variedades de manzano de sidra, con énfasis en un posible desajuste fenológico entre las variedades y el gorgojo. En primer lugar, las variedades variaron en su fenología de floración, con 4 semanas de diferencia entre variedades. En segundo lugar, las capturas de gorgojos de la flor adultos en los vareos fueron muy reducidas ambos años: 8 en 2018 y 2 en 2019, al contrario que las de un gorgojo verde generalista (*Polydrusus formosus*), que apareció en gran número en los árboles: 772 en 2018 y 318 en 2019. En tercer lugar, las variedades variaron en el nivel de daño tanto del gorgojo de la flor (rango 2018: 0,0-4,7% de flores dañadas; rango 2019: 0,0-12,3%) como del gorgojo verde (rango 2018: 0,7-15,1% de hojas dañadas; rango 2019: 0,6-10,8%). En cuarto lugar, la abundancia del gorgojo verde se correlacionó negativamente en ambos años con el orden de floración de las variedades, es decir, las variedades de floración tardía sufrieron menor infestación del gorgojo verde. Por último, el daño tanto del gorgojo de la flor como del gorgojo verde también se relacionó negativamente con el orden de floración de las variedades, aunque solamente uno de los dos años. En definitiva, la floración tardía disminuye la ventana de tiempo en la que el gorgojo de la flor puede poner huevos en las flores o el gorgojo verde puede alimentarse de las hojas, lo que se traduce en una reducción de los daños en variedades tardías.



## Impacto y repercusión en la sociedad

Los resultados alcanzados, en concreto los relativos al uso de cajas nido, sirven de apoyo científico al Programa de “Ayudas a las plantaciones de manzano para fomentar la biodiversidad” de la Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial.

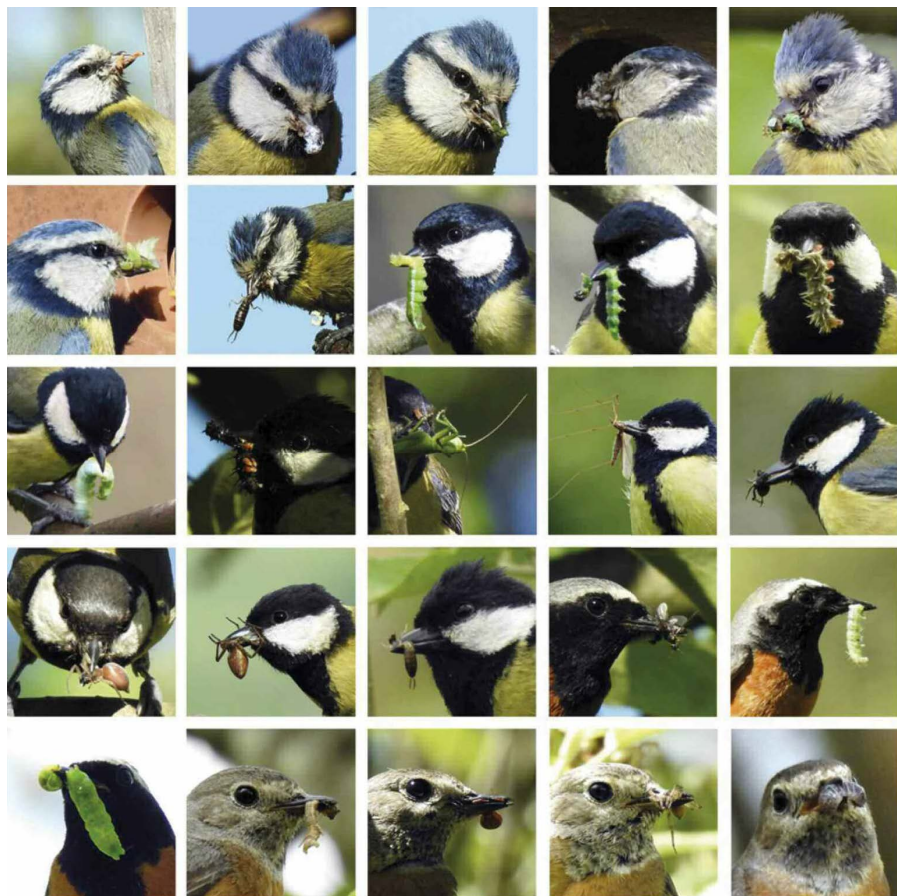


Figura 12. Aves adultas con presas para alimentar a los polluelos. De izquierda a derecha y de arriba a abajo: herrerillo común con larvas del gorgojo de la flor, pulgón lanígero, pulgón verde, pulgón ceniciento, gorgojo verde, homópteros y tijereta; carbonero común con cinco orugas diferentes (una por fotografía), saltamontes, tígula, escarabajo, dos arañas (una por fotografía) y tijereta; colirrojo real macho con hormigas aladas y dos orugas (una por fotografía); y colirrojo real hembra con oruga, dos arañas (una por fotografía) y cochinilla de la humedad.



## Recuperación de compuestos bioactivos y uso de sub-productos como sustratos de fermentación para obtener compuestos de alto valor de la industria sidrera

### *Investigadoras Principales:*

Anna Picinelli Lobo. SERIDA

Rosa Pando Bedriñana. SERIDA

### *Equipo investigador:*

Roberto Rodríguez Madrera. SERIDA

M<sup>a</sup> Dolores Loureiro Rodríguez. SERIDA

Belen Suarez Valles. SERIDA

### *Equipo de trabajo:*

Ovidio Fernández García. SERIDA

## Descripción

El proyecto pretende contribuir a la valorización de los subproductos de la industria sidrera - Borrás de sidra y Magaya- como estrategia para transitar del actual modelo de producción lineal del sector a una producción más eficiente y sostenible. Para lograr este reto, se proponen dos esquemas principales de valorización:

1. Recuperación de compuestos bioactivos a partir de lías de sidra (polifenoles y glucanos) y magaya (polifenoles, ácidos triterpénicos, aceites de semillas, oligosacáridos pécticos) a través de la optimización de técnicas de extracción asistida por ultrasonidos. Evaluación de propiedades saludables de los extractos obtenidos mediante técnicas consenso de digestión gastrointestinal y en fermentaciones con cultivos fecales.

2. Utilización de ambos subproductos de la sidra como sustratos de bajo coste favoreciendo su transformación biotecnológica mediante el uso de microorganismos para obtener productos como el manitol y aceites microbianos.

La aplicación y viabilidad de ambos esquemas de valorización serán trasladados a escala piloto para evaluar su potencial como fuente de actividades económicas de alto valor. En este sentido el proyecto contempla desarrollar cuatro estrategias de valorización.

- a) Uso de borras de sidra como ingredientes en la dieta de peces.
- b) Uso de extractos de glucanos para la elaboración de productos sin gluten.



- c) Uso de glucanos para la elaboración de zumos de manzana enriquecidos.
- d) Obtención de manitol y aceites microbianos en biorreactor.

Todas estas estrategias, ejecutadas en colaboración con industrias de diferentes sectores (gestión de residuos, elaboradores de sidra y alimentos) proporcionará a la comunidad científica un mayor conocimiento e información técnica sobre el potencial de valorización de los subproductos de la sidra y permitirá crear nuevos modelos de negocio basados en procesos sostenibles, competitivos respetuosos con el medio ambiente, contribuyendo a una mejora de la economía y la creación de empleos verdes.



## Sistemas alternativos de pastoreo mixto-rotacional apoyados en las Tecnologías de la Información Geográfica para la producción sostenible de carne en base a pasto (MEATGIT)

*Investigador Principal:*

Rafael Celaya Aguirre. SERIDA

*Equipo investigador:*

Yolanda Diñeiro García. SERIDA

José Antonio González Díaz. Universidad de Oviedo

### Descripción y resultados

El objetivo general del proyecto MEATGIT es estudiar estrategias alternativas de manejo de pastoreo apoyadas en nuevas herramientas de la Tecnología de la Información Geográfica (TIG) para optimizar la utilización del pasto por los animales, mejorar la agrobiodiversidad y la viabilidad de los sistemas ganaderos extensivos. Se trata de estudiar el pastoreo rotacional de vacuno y el pastoreo mixto con vacuno-ovino-caprino (más caballar en secuencial) frente al sistema convencional de vacuno en pastoreo continuo. Para ello, en la finca del monte Carbayal (Illano) se delimitarán ocho parcelas

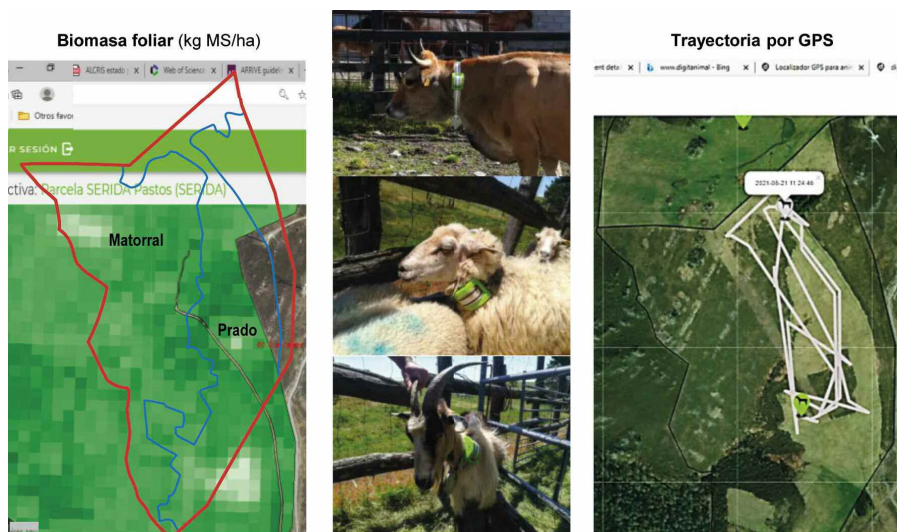


Figura 13. Ejemplos de TIG para monitorizar la biomasa foliar por imágenes satelitales y collares GPS para la geolocalización de los animales.





experimentales de entre 10 y 24 hectáreas de superficie con pastos herbáceos y leñosos, estableciéndose un diseño factorial de dos manejos de pastoreo (vacuno simple o mixto con ovino-caprino) combinados con dos regímenes temporales (vacuno en pastoreo continuo o en rotacional). Se estudiarán los efectos de estas estrategias de manejo sobre la producción animal y las características agronómicas y de biodiversidad de los pastos. En cuanto a las TIG, se evaluará la utilización de sensores remotos, tales como imágenes satelitales o de drones, junto con herramientas SIG (Sistema de Información Geográfica) para conocer el estado de los pastos (biomasa, vigor y calidad nutritiva), así como de collares GPS colocados a los animales para controlar su localización y estado de salud, y verificar la utilización que hacen de las distintas comunidades vegetales presentes en cada parcela. Estas herramientas tecnológicas pueden ayudar a una toma de decisiones más rápida y eficaz en el manejo de los animales y los pastos, suponiendo un avance innovador en la gestión de las explotaciones ganaderas y contribuyendo a mejorar la sostenibilidad medioambiental y socioeconómica de estos sistemas productivos extensivos.



## Servicios y diservicios ecosistémicos de aves y murciélagos en cultivos frutales (BatBirdFruit)

### *Investigadores Principales:*

Marcos Miñarro Prado. SERIDA

Daniel García García. Universidad de Oviedo

### *Equipo investigador:*

Peter Hambäck. Stockholm University

Aitor Somoano. SERIDA

### Avance de resultados

La humanidad se enfrenta al desafío de alcanzar escenarios de beneficio mutuo en los que la preservación de la biodiversidad sea compatible e incluso mejore la producción agrícola. Hoy en día está ampliamente aceptado que el rendimiento de los cultivos dependen de los servicios ecosistémicos proporcionados por la biodiversidad, como es el control de plagas por los enemigos naturales (EN). Sin embargo, los organismos silvestres también pueden causar diservicios ecosistémicos cuando sus funciones implican mermas en los cultivos. Así, parece crucial estimar los efectos netos de la biodiversidad en el rendimiento de los cultivos al comprender cómo los servicios y diservicios ecosistémicos de diferentes (o incluso los mismos) grupos de organismos se compensan entre sí. El objetivo general del proyecto es determinar el papel y efecto neto de aves y murciélagos como proveedores de servicios y diservicios ecosistémicos en manzano y arándano, dos cultivos fundamentales en Asturias y la región Cantábrica. Con un enfoque de ecología trófica se tratará de comprender las complejas interacciones entre el manzano y el arándano (planta), los insectos plaga (consumidores de plantas), las arañas (predadores intermedios) y las aves y los murciélagos (predadores superiores), considerando además que las aves también pueden alimentarse de frutos.

El primer objetivo es caracterizar la comunidad de murciélagos en plantaciones de manzanos en una amplia gama de condiciones ambientales. Como previamente con otros grupos animales, esperamos una alta biodiversidad de murciélagos y, al mismo tiempo, una notable variabilidad entre plantaciones que sea explicada tanto por características del paisaje (e.g. diversidad de hábitats a gran escala) como locales (e.g. abundancia de lepidópteros plaga).

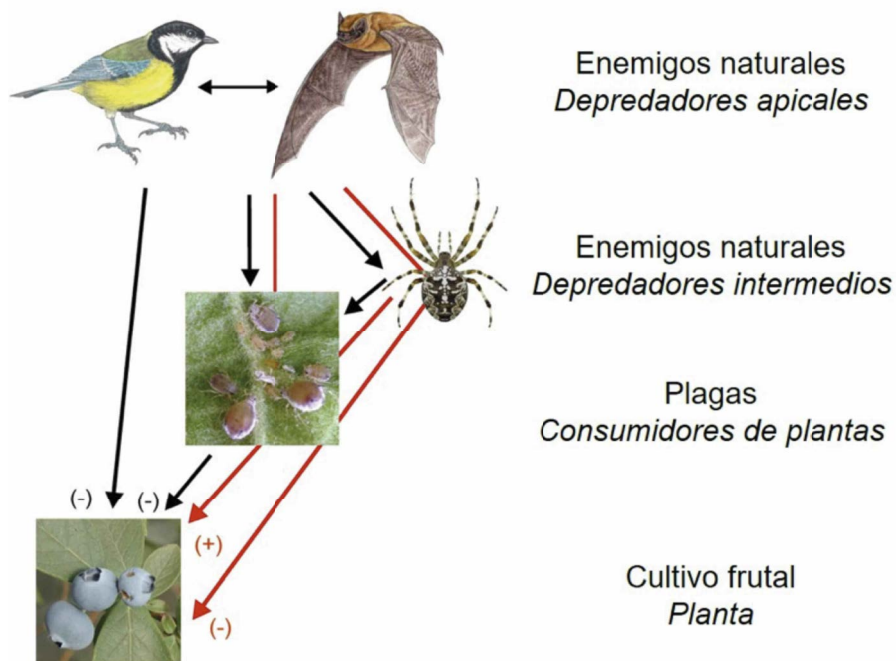


Figura 14. Interacciones tróficas de los animales en los cultivos. Los diferentes organismos se denominan desde el punto de vista agronómico y el equivalente ecológico (nivel trófico, en cursiva). Las flechas negras indican los efectos tróficos directos, mientras que las rojas representan los efectos indirectos, en cascada, a través de los niveles tróficos. Los signos junto a las flechas indican de los servicios ecosistémicos (+) y los diservicios ecosistémicos (-) desde la perspectiva de los agricultores.

El segundo objetivo es determinar el papel de aves, murciélagos y arañas como predadores de plagas en manzano y arándano. Aplicando metabarcoding para detectar ADN de presas en arañas y en heces de aves y murciélagos, se espera encontrar interacciones tróficas complejas, con aves y murciélagos alimentándose de plagas pero también de arañas y otros EN, y arañas que a su vez comen plagas pero también otros EN. También se esperan diferencias entre especies en su papel depredador, y efectos aditivos de aves y murciélagos como EN.

El tercer objetivo es cuantificar los efectos netos de aves y murciélagos en cultivos de arándano. Mediante experimentos de exclusión de aves y/o murciélagos de las plantas, se espera mayor abundancia de artrópodos (pla-



gas y EN) en plantas excluidas, particularmente cuando ni aves ni murciélagos pueden acceder a las plantas para cazar. También se espera mayor cosecha en plantas sin acceso para las aves. Por último, se esperan efectos netos positivos de los murciélagos en el cultivo debido a los servicios de control de plagas (a pesar de la posible depredación intragremial) pero efectos netos negativos de las aves (porque los diservicios de consumo de frutas y depredación intragremial superen los servicios de control de plagas).

### **Impacto y repercusión en la sociedad**

Se esperan hallazgos innovadores en agroecología, conservación de la biodiversidad y manejo sostenible de recursos. También se espera generar modelos de gestión de la biodiversidad que permitan mejorar los rendimientos agrícolas y desarrollar una agricultura amigable con el medio ambiente.



## **AutoGenome: Autocigosis y diversidad genómica en la raza porcina en riesgo Gochu Asturcelta: contribuciones para programas de conservación ganaderos**

### *Investigadores Principales:*

Félix Goyache Goñi. SERIDA  
Isabel Álvarez Fernández. SERIDA

### *Equipo investigador:*

Juan Menéndez Fernández. ACGA  
Katherine D. Arias Huamani. SERIDA

### *Equipo de trabajo:*

Iván Fernández Suárez. SERIDA  
Nuria Menéndez-Arias. SERIDA

### **Avance de resultados**

El Gochu Asturcelta es una raza porcina en riesgo extremo. La viabilidad de la población depende de un estricto programa de apareamientos que persigue mantener su variabilidad genética y, por tanto, su capacidad de adaptación a futuros requerimientos de los criadores y el mercado “slow food”. En colaboración con la Asociación de Criadores de Gochu Asturcelta (ACGA) se ha obtenido un denso pedigrí, que cuenta con individuos con genealogías formadas por generaciones discretas y solapadas, y que ha sido genotipado con paneles de SNPs de alta densidad (Axiom porcine 660K array) de Affymetrix que consta de 658692 SNPs. El objetivo del proyecto es la estimación, mediante observación directa del genoma, de fenómenos genéticos de importancia para asegurar la viabilidad de las poblaciones ganaderas en riesgo como la recombinación, purga de alelos deletéreos, el barrido genómico. Para ello se han seleccionado 492 animales que forman un total de 478 tríos (padre-madre-hijo) descendientes de 61 familias (misma pareja de padre y madre) que se han genotipado con 545364 SNPs útiles en los 18 cromosomas porcinos.

El proyecto Autogenome ha sido promovido por ACGA, que considera que la realización de actividades de investigación sobre poblaciones locales amenazadas, en este caso la raza porcina Gochu Asturcelta, es de gran importancia para el aprecio social de recursos genéticos de tan destacada importancia histórica y social. El Gochu Asturcelta es un laboratorio vivo que puede permitir estudiar parámetros de importancia en conservación de la diversidad y su relación con el genoma, como la relación entre la consan-



guinidad creada por el apareamiento entre parientes y la capacidad evolutiva de las poblaciones o el efecto de la selección en la purga de alelos deletéreos causantes de depresión consanguínea en caracteres productivos y reproductivos. Katherine Arias ha recibido financiación de la Agencia Estatal de Investigación y Fondo Social Europeo dentro del programa para Formación de Personal Investigador (FPI) mediante la ayuda PRE2020-092905.



## Efectos de los productos médico-veterinarios del ganado en la biodiversidad de la comunidad coprófaga asociada: un estudio multidisciplinar y nuevas alternativas ecológicas - GREENDUNG

*Investigador Principal:*

José Ramón Verdú Faraco. CIBIO-Universidad de Alicante

*Equipo investigador:*

Rocío Rosa García (SERIDA)

Francisco Sánchez Piñero (Universidad de Granada)

Catherine Numa Valdez (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (IUCN)

Estela González Rodríguez (Universidad de Alicante)

### Avance de resultados

Durante el año 2021 se realizaron los trabajos de campo encaminados a la recolección de muestras y datos acerca de la degradación de los excrementos de vacuno en los pastos, la diversidad de escarabeidos asociados a las heces y la emisión de gases de efecto invernadero de las mismas en el Parque Natural de Los Alcornocales y en el Parque Nacional de Ordesa (Pirineos oscenses).

Además, se analizaron los residuos de los excrementos de ganado tratado con compuestos antiparasitarios alternativos a los medicamentos convencionales con ivermectina. Esta información se ha contrastado con pruebas de ecotoxicidad de las heces de animales que recibieron los dos tratamientos alternativos para evaluar sus posibles efectos adversos sobre la salud de las comunidades de escarabajos coprófagos. Asimismo, se procedió a la recolección de muestras de brezos en zonas marginales del occidente asturiano para la posterior extracción de los aceites esenciales presentes en los mismos.



Figura 15. Trabajos de muestreo de escarabajos coprófagos en las heces del ganado y registros de emisiones en pastos de montaña.



## Integración de subproductos agroalimentarios revalorizados en un modelo de economía circular mejorado: nuevos procesos para nutrientes y recuperación de ácidos orgánicos

*Investigadora principal:*

María Cruz García González ITACyL

*Equipo investigador:*

Emilio Gómez Izquierdol. TACyL

Jerónimo González Cortes. CICYTEX

Rebeca Díez Antolínez. ITACyL

Ana Isabel Paniagua García. ITACyL

Ana Parralejo Alcobendas. CICYTEX

Luis Royano Barroso. CICYTEX

Juan Cabanillas Patilla. CICYTEX

Berta Riaño Irazábal. ITACyL

*Equipo de trabajo:*

Isabel González García. ITACyL

Rosa Pando Bedriñana. SERIDA

Belén Suárez Valles. SERIDA

Elena Marqués Guisado. Monliz España S.A.

Manuel Acevedo Serrano. Junta de Extremadura

### Avance de resultados

En este proyecto, se propone validar y estandarizar metodologías y tecnologías que permitan la optimización de recursos naturales a través de la revalorización de subproductos agroalimentarios y la minimización de los impactos medioambientales.

El equipo de trabajo del SERIDA participa en la valorización de la magaya como sustrato para la obtención de ácido láctico utilizando siete cepas autóctonas de bacterias lácticas (*L. plantarum*/*L. pentosus*) pertenecientes a la Colección de Cultivos Autóctonos del SERIDA (CCAS).

La magaya se caracterizó por su contenido en macronutrientes, minerales y perfil fenólico. Se eligió el pretratamiento de la magaya en autoclave (134° C, 22 min) como paso anterior a hidrólisis enzimática (Cellulase SAE0020, 50°C, 72 h, 180 rpm). El hidrolizado obtenido tuvo una riqueza en azúcares de 38,3 g/L (58% glucosa y 35% fructosa) y bajo contenido de nitrógeno asimilable (56 mg/L). Se optimizaron las condiciones para el crecimiento celular de las bacterias suplementando el hidrolizado de ma-





gaya. La evaluación de la cinética de crecimiento permitió determinar las mejores condiciones para el desarrollo de las bacterias lácticas: 5g/L de extracto de levadura y 0,05 g/L de MnSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O.

Los resultados preliminares con las siete cepas *L. plantarum*/*L. pentosus* de la CCAS y dos cepas control (CECT 220 y CECT 221) muestran un aumento similar de la concentración celular durante los tres primeros días de fermentación y diferentes comportamientos en cuanto al consumo de azúcares entre las cepas.

El impacto esperado de este proyecto supondrá el desarrollo de estrategias para la obtención de biocompuestos estables y alimentos innovadores sin pesticidas dirigidos al sector HORECA y agroalimentario, bajo una perspectiva de economía circular.



## El tejón (*Meles meles*) y la tuberculosis animal en España: interacción tejón-bovino en *hot-spot areas*

*Investigadora principal:*

Ana Balseiro Morales. SERIDA

*Equipo investigador:*

José Miguel Prieto Martín. SERIDA

Luis José Royo. SERIDA

Pablo González. Quirós Servicio de Caza y Pesca. Principado de Asturias

Isabel Márquez Llano-Ponte. SERIDA

### Resultados

El objetivo general de este proyecto ha sido identificar los factores que contribuyen a la persistencia de la tuberculosis (TB) en rebaños bovinos ubicados en diferentes escenarios epidemiológicos en España, aclarar el papel del tejón y el jabalí en la transmisión de la TB y desarrollar estrategias para controlar la TB animal en diversos contextos epidemiológicos, en forma de mejoras en bioseguridad, diagnóstico, control de las densidades de población y vacunación. Entre las distintas especies silvestres capaces de mantener la TB y de transmitirla al ganado doméstico se encuentran el tejón y el jabalí. El tejón tiene una potencial importancia en la epidemiología de la enfermedad, habiéndose detectado prevalencias de entre el 7 y el 9% en diferentes áreas de la península ibérica y habiéndose comprobado incrementos progresivos de la prevalencia de TB en tejonos localizados en las proximidades a zonas con altas prevalencias de TB en ganado bovino. Es por tanto esencial integrar el papel de esta especie en el conocimiento actual sobre las especies silvestres consideradas hospedadores de TB animal. Para ello, se han determinado los movimientos mediante collares GPS dentro de una misma área de las dos especies silvestres (tejón y jabalí) y ganado doméstico (bovino), con el fin de estimar posibles contactos indirectos entre ellos, que puedan facilitar la transmisión indirecta e interespecífica de la TB. Tanto en tejón como en jabalí se ha constatado una superposición espacial y temporal de estas especies con el ganado bovino infectado (Figura 15), identificándose además las mismas cepas de *Mycobacterium bovis*. Estos resultados demuestran la transmisión interespecífica, aunque no determinan la direccionalidad de la misma.

Además, se ha determinado la densidad de población de tejonos en hot-spots de Asturias utilizando una técnica más sencilla, económica y novedosa que la captura-recaptura de tejonos en las tejonerías, tomando mues-

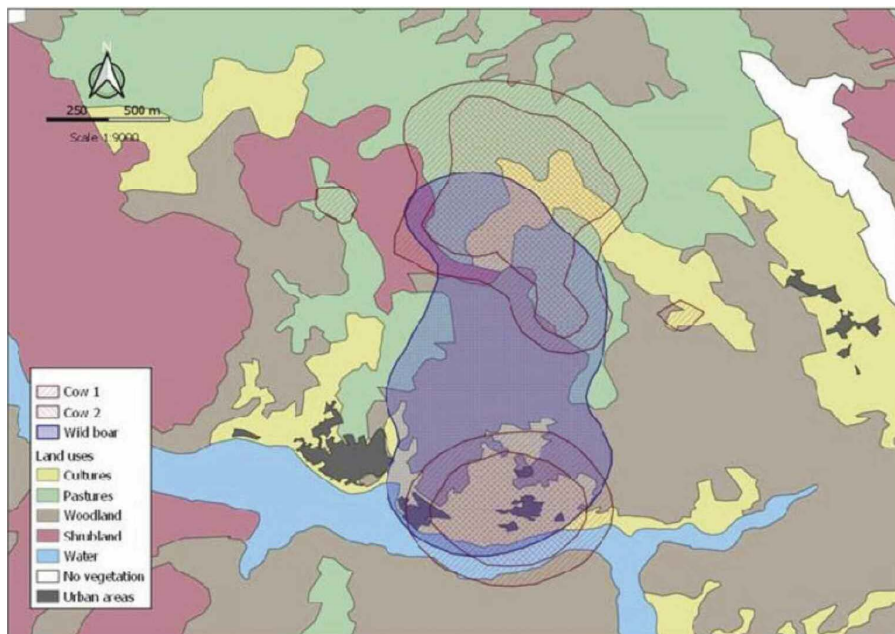


Figura 16. Solapamiento de las áreas de campeo de jabalí y bovino de Caso (Asturias).

tras de pelo en pasos y tejoneras, para establecer mediante tipificación genética los individuos (diferentes) que habitan en cada tejonera. Dentro de este estudio se ha determinado una mayor densidad de población de tejón en áreas que combinan bosque y pasto.

Así mismo se ha realizado un modelo de infección experimental de vacunación con la vacuna *M. bovis* inactivada por calor (HIMB) en cebos en tejón para evaluar la eficacia vacunal de la misma, mediante el estudio y cuantificación del volumen de lesiones y de la carga bacteriana en diferentes tejidos, así como a partir del estudio de las poblaciones celulares presentes en los granulomas mediante inmunohistoquímica. Se ha determinado que, si bien la vacunación con HIMB es una estrategia prometedora, deben realizarse estudios futuros, debido a que un porcentaje de los animales desarrollan lesiones exacerbadas.

Este proyecto ha permitido aumentar el conocimiento de esta compleja enfermedad multi-hospedador en ambientes atlánticos, en el que intervienen humanos, animales domésticos y fauna silvestre, desde un punto de vista One Health.



## Desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico basados en biomarcadores bovinos (proteínas) para el diagnóstico temprano de la paratuberculosis bovina

### *Investigador principal:*

Rosa Casais Goyos. SERIDA

### *Equipo investigador:*

Ramón A. Juste Jordán. SERIDA

Isabel Márquez Llano-Ponte. SERIDA

### *Colaboradores:*

Cristina Blanco Vázquez. SERIDA

Natalia Iglesias Besteiro. SERIDA

Javier Fernández Amado. Laboratorio Sanidad Animal del Principado de Asturias

Tania Rubio. Universidad de Oviedo

## Resultados

La paratuberculosis (PTB) es una enteritis crónica muy contagiosa, causada por *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP). Esta enfermedad, endémica a nivel mundial, origina importantes pérdidas económicas en la industria láctea de Asturias. En 2019, el 32,6% de las explotaciones de ganado vacuno y el 1,9% de las vacas analizadas estaban infectadas (datos aportados por la Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial del Principado de Asturias). Actualmente, el control de la PTB a nivel de rebaño se basa fundamentalmente en el saneamiento, así como en la prevención de la transmisión de MAP a animales susceptibles usando medidas higiénico-sanitarias adecuadas. El saneamiento consiste en la identificación de los animales infectados, especialmente de animales animales asintomáticos que no manifiestan signos clínicos pero que están infectados y eliminan MAP al medio ambiente), y su retirada del grupo para suprimir las fuentes de infección y maximizar la vida productiva del resto de los animales. La eficacia de estos programas de control de la PTB bovina está fuertemente condicionada por la baja sensibilidad de los métodos de diagnóstico convencionales para detectar infecciones subclínicas.

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar nuevas herramientas de diagnóstico capaces de detectar animales subclínicos de forma sensible y eficaz. Las nuevas tecnologías ómicas ofrecen una alternativa para abordar la detección de las formas en las que se presenta la infección mediante la identificación de biomarcadores asociados a las mismas que pue-



den ser aplicados al desarrollo de herramientas de diagnóstico eficaces. El análisis transcriptómico mediante RNA-Seq de muestras de sangre completa y válvula ileocecal (VIC) de animales infectados con lesiones histológicas de tipo focal y difuso en el intestino y animales control sin lesiones, realizado en un proyecto previo (RTA2014-00009-CO2-00) nos permitió la identificación de numerosos genes expresados diferencialmente (ED) entre ambos grupos. De ellos, se seleccionaron 5 genes ED en sangre (MMP8, ABCA13, FAM84A, SPARC y DES) y 1 gen ED en VIC (ITLN2) para continuar con nuestros estudios. A continuación, se evaluó el potencial diagnóstico de ELISAs basados en la detección de los 5 biomarcadores bovinos sobreexpresados en sangre completa. En el estudio se trabajó con 155 vacas de raza frisona que se clasificaron según el tipo y la extensión de las lesiones microscópicas presentes en su tejido intestinal (González et al., 2005) en cuatro grupos: focal ( $n=55$ , 58,51%), multifocal ( $n=18$ , 19,14%), difuso ( $n=15$ , 15,95%) y sin lesiones histológicas detectables ( $n=6$ , 6,38%). Se comprobó que el ELISA basado en la detección del biomarcador ABCA13 proporciona el mejor valor diagnóstico para la detección de animales subclínicos con lesiones focales (sensibilidad 79,25% y especificidad 93,44%). Para la detección global de animales con cualquier tipo de lesión el ELISA basado en la detección del biomarcador ABCA13 (sensibilidad 70,60% y especificidad 91,80%) superó el valor diagnóstico de todos los biomarcadores e incluso el del ELISA comercial de IDEXX (sensibilidad 28,40% y especificidad 100%). El potencial diagnóstico de ITLN2 se evaluó mediante inmunohistoquímica y se comprobó que la cuantificación del número de células (Paneth y goblet) que secretan ITLN2 en el intestino es una buena herramienta *post mortem*, complementaria a la histología, que mejora la detección de las infecciones por MAP, especialmente las formas latentes de infección (animales asintomáticos, con lesiones focales y baja carga bacteriana y niveles bajos de anticuerpos).

El proyecto tendrá un impacto positivo en la económica de las ganaderías ya que los métodos de diagnóstico desarrollados podrían utilizarse en campañas de erradicación para identificar vacas eliminadoras, para prevenir la compra de ganado infectado y para reducir la transmisión potencial a otras especies domésticas y animales silvestres susceptibles a la infección mejorando el control de la enfermedad. Además, MAP ha sido postulada como un posible factor desencadenante de enfermedades autoinmunes en humanos (Crohn, diabetes tipo I, etc) por lo que podría tener un impacto directo en la salud y el bienestar de los ciudadanos.



## Incremento de la eficacia reproductiva de la cría porcina mediante la aplicación de técnicas avanzadas de la cromatina espermática y selección por coloide

### *Investigador principal:*

Dr. Felipe Martínez Pastor

### *Equipo investigador:*

Carlos O. Hidalgo. SERIDA  
Carolina Tamargo de Miguel. SERIDA  
J. Néstor Caamaño Guardoni. SERIDA  
Juan Carlos Domínguez. Universidad de León  
Marta E. Alonso. Universidad de León  
José R. González. Universidad de León  
Cristian Córdova. Universidad de León

### *Entidades participantes:*

SERIDA  
Universidad de León  
Topigs Norsvin España S.L.U.

## Descripción

La eficiencia y la fiabilidad de la selección temprana de los verracos es fundamental en el altamente competitivo sector del porcino. Los verracos subfértiles tienen un impacto sustancial en el gasto de las compañías de genética e inseminación artificial (IA) y en el rendimiento general de las granjas. Los intentos de predecir no solo la calidad de los eyaculados sino también la vida productiva del verraco (como días “improductivos” por mala calidad del semen) no han tenido éxito hasta ahora. El análisis del estado de la cromatina espermática ha sido objeto de atención por su relación con la fertilidad y por ser un parámetro característico de un macho dado. Hasta ahora, la mayoría de los estudios han utilizado la fragmentación del ADN espermático (SDF), aparentemente con poco potencial práctico para el semen de cerdo.

Nuestra hipótesis es que el análisis avanzado de la cromatina espermática podría permitirnos mejorar la eficiencia reproductiva de la industria porcina, y que la selección mediante coloide podría modificar favorablemente la condición de la cromatina espermática. Queremos superar el SDF clásico para utilizar otra información sobre la estructura de la cromatina. Además, las técnicas de análisis deben ser rápidas, basadas en citometría de flujo,



para cumplir con las necesidades de la industria porcina: evaluación rápida y repetible de las muestras. Evaluaremos: Fragmentación del ADN, compactación de la cromatina, protaminación, condensación de protamina, oxidación de bases y presencia y modificación de histonas. Utilizaremos análisis de datos avanzado para combinar esta información en estadísticos permitan considerarla globalmente y no como variables separadas, y junto con los datos proporcionados por nuestro socio en esta propuesta, Topigs-Norsvin (una de las compañías de genética e IA porcina más grandes e innovadoras del Mundo).

### **Impacto y repercusión en la sociedad**

Los resultados del proyecto pueden representar una revolución en la selección de los verracos desde las propias granjas de multiplicación, evitando la entrada de verracos que, aunque genéticamente superiores, reproductivamente no sean aptos para la IA. Un 10% de los verracos son improductivos debido a su mala calidad seminal, pero a menudo esto es difícil de detectar, al menos tempranamente. El principal entregable de este proyecto es un test, compuesto por una o varias técnicas de evaluación de la cromatina espermática mediante citometría de flujo, que permita detectar estos verracos no aptos para la IA antes de su entrada en producción.



## Uso de técnicas ómicas para descubrir nuevos biomarcadores de predicción de defectos de calidad en la cadena productiva de carne de vacuno (SMARTBEEF)

*Investigadora principal:*

M<sup>a</sup> Carmen Oliván García. SERIDA

*Equipo investigador:*

Verónica Sierra Sánchez. SERIDA

Yolanda Diñeiro García. SERIDA

Laura González Blanco. SERIDA

Pelayo González González. ASINCAR

*Entidades participantes:*

SERIDA

ASINCAR

Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA-CSIC, Valencia)

### Resultados

SMARTBEEF aborda el estudio de los procesos biológicos que causan la aparición de carnes de vacuno con defectos de calidad, carnes DFD (del inglés, dark, firm and dry), y la búsqueda de nuevos biomarcadores relacionados con dichos procesos, que permitan el desarrollo de herramientas analíticas para la predicción temprana de la calidad de la carne en la cadena productiva. Se ha monitorizado el pH a las 24 horas *post-mortem* (pH<sub>24</sub>) de 2421 canales de añajos de la raza "Asturiana de los Valles", encontrándose una incidencia carnes DFD extremas (pH<sub>24</sub> > 6,2) del 1%. Al comparar carne DFD y carne de calidad normal, se ha visto que la carne DFD es más oscura, mostrando menores pérdidas por goteo, mayor contaminación microbiana y menor dureza instrumental a lo largo su vida útil. Además, en la carne DFD se observó un desequilibrio en el balance oxidativo celular, con menor actividad antioxidante (Catalasa, Superóxido Dismutasa y Actividad antioxidante total) y mayor oxidación lipídica que en la carne normal, lo que genera mayores niveles de estrés celular. Frente a esta situación, las células musculares disparan diversos mecanismos para restaurar la homeostasis celular. Así, se han encontrado importantes diferencias en la expresión de proteínas de estrés (HSP70 y HSP90), en la respuesta a proteínas mal plegadas del retículo endoplásmico (ATF-6 $\alpha$ , IRE1- $\alpha$  y pEIF2- $\alpha$ ), así como en los procesos de muerte celular tanto a nivel de autofagia (LC3, Beclin-1, p62 y LAMP2A) como de apoptosis (Citocromo C, AIF, Bad, Bax, PUMA y Bak) entre carnes DFD y normales. También, a nivel transcriptómico, hemos encontrado im-





portantes diferencias en la expresión de varios microRNAs, y su papel en relación con los procesos de conversión del músculo en carne está siendo analizado. Como complemento a esta batería de biomarcadores, se están desarrollando aplicaciones NIRS para la identificación temprana de carnes con defectos de calidad.

### Impacto y repercusión en la sociedad

SMARTBEEF pretende generar métodos rápidos y fiables para la predicción temprana de la calidad de la carne, lo que facilitará la toma de decisiones en la cadena productiva, reduciendo las pérdidas económicas y el desperdicio de alimentos.

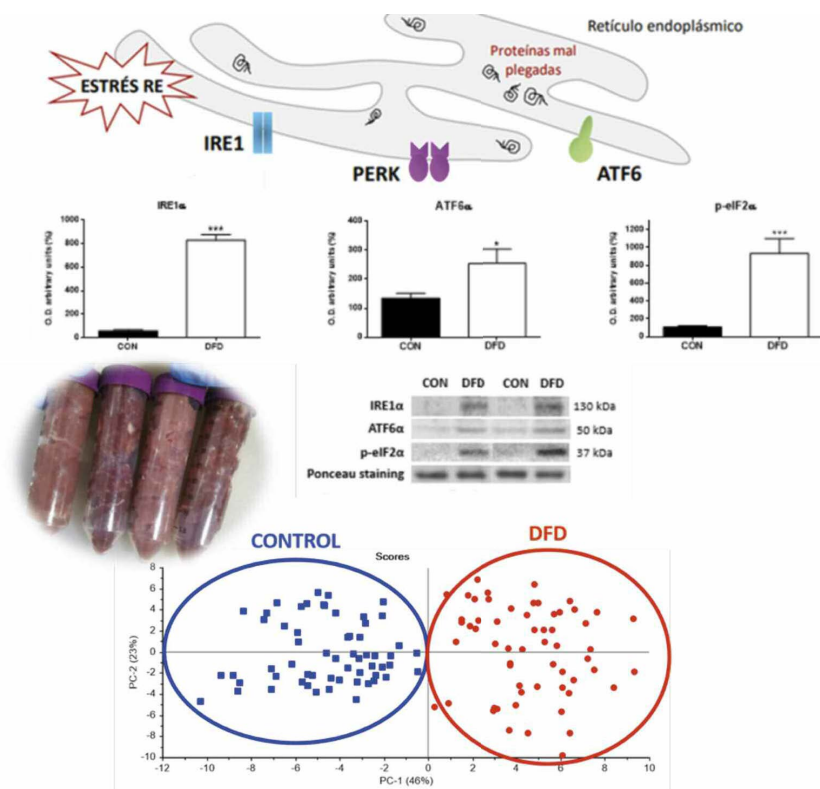


Figura 17. Búsqueda de biomarcadores de calidad para la predicción temprana de la calidad final de la carne de vacuno.



## Evaluación de caracteres relevantes para la gestión sostenible de *Pinus pinaster* ait. y su interacción con nuevos escenarios climáticos

### *Investigador principal:*

Candela Cuesta Moliner. Universidad de Oviedo

### *Equipo investigador:*

Ricardo Javier Ordás Fernández. Universidad de Oviedo

José M. Álvarez. Universidad de Oviedo

Isabel Feito Díaz. SERIDA

### *Equipo técnico:*

Francisco Fuente-Maqueda. SERIDA

Lucía Rodríguez Pérez. SERIDA

Juan Carlos Hernández Domínguez. SERIDA

Antonio Fernández Bayón. SERIDA

### *Entidades participantes:*

CETEMAS

CIFOR

NEIKER

BASALÁN

## Resultados

En los programas de repoblación de la Península Ibérica destaca el *Pinus pinaster* por su doble interés: económico y ecológico. El objetivo era la adquisición de conocimiento necesaria para garantizar un uso sostenible de la especie y apoyar los programas de mejora con abordaje multidisciplinar en genética, economía, patología y fisiología. El equipo formado por el Programa Forestal del SERIDA y Fisiología Vegetal de la Universidad de Oviedo estudió el control de la yema líder sobre el desarrollo de las verticales, el Control/Dominancia Apical y el efecto del ambiente en el modelo de desarrollo, todo ello orientado a conocer los factores que determinan la arquitectura del árbol.

El modelo de desarrollo de *P. pinaster* depende de la procedencia, con crecimientos más compactos las mediterráneas y mas esbeltos zona atlántica, (Fig. 17). No obstante, en las parcelas que albergan los ensayos situadas en Asturias, se constata que existe gran variabilidad.

Conocer los mecanismos moleculares que determinan los modelos de desarrollo es vital para lograr un mayor éxito en los programas de mejora



genética y para la gestión de los recursos genéticos. Las fitohormonas, interactúan de forma aditiva, sinérgica o antagonista, mediante complejos mecanismos moleculares que desembocan en cambios en la expresión génica y conducen a diferentes morfogénesis, proceso que se realiza de forma integrada y coordinada en el espacio-tiempo.

Selección plantas con 2 yemas verticales, se eliminó la yema principal, obteniendo dos tallos que parten en igualdad de condiciones. La aplicación de reguladores del crecimiento, giberelina, GA3; estrigolactona (sintética), GR24, y su inhibidor, TIS 108, sobre uno de los dos tallos y el seguimiento fenotípico posterior, permitió constatar que la actividad giberelina genera alargamiento de la yema tratada, con respecto a la no tratada, y que la estrigolactona actúa en sentido opuesto a su inhibidor.

Se evaluaron los perfiles hormonales mediante LC/MS, y la expresión diferencial de una serie de genes, previamente seleccionados a través de una exhaustiva revisión bibliográfica, aproximación bioinformática para identificar homólogos en la especie, diseño de cebadores adecuados y validación en genotipos prototipo, atlántico y mediterráneo (Fig. 17).

Los resultados obtenidos en cuanto al perfil hormonal indican que, de los 21 compuestos analizados, destacan varias fitohormonas pertenecientes



Figura 18. Prototipo del modelo de desarrollo de procedencia mediterránea y atlántica, desarrollados en zona atlántica. Finca Experimental La Mata, Grado, Asturias; 43° 22' 31" N 6°04' 18" W, 65 m.



al grupo de las giberelinas y las citoquininas. La expresión de genes, como el transportador auxínico PIN 1, permite constatar el papel de las auxinas en la respuesta a la decapitación. El transportador de ABA, NRT1.2, se acumula en yemas dominadas y, en las plantas tratadas con TIS 108, se asocia la inhibición del desarrollo con la menor expresión de MAX 2.

Paralelamente se desarrolló un ensayo en planta de 5 años, para contrastar la teoría de la canalización auxínica. Mediante anillado superior e inferior al verticilo en formación, se trató de evaluar el efecto diferencial de la interrupción del flujo floemático en el desarrollo del verticilo implicado. Ambos anillamientos interfieren en el transporte basal de fotoasimilados y auxinas, pero el verticilo implicado queda en dos situaciones contrarias: anillado superior elimina la inhibición por transporte auxínico (teoría de la canalización), aunque también tendrá menor aporte de fotoasimilados y anillado inferior, el verticilo estará bajo la influencia de la yema apical (dominancia), pero favorecido por tener menor competencia por fotoasimilados.

Los resultados obtenidos indican que tanto el verticilo sobre el que se hizo la actuación, como el inmediatamente superior, se ven afectados por igual con los dos tipos de anillado, inhibiéndose el desarrollo con respecto al eje principal, lo que a priori parece contrario a la hipótesis de la canalización. No obstante, el desarrollo diferencial del tercer ciclo condujo a una relación más acorde con lo esperado pues se promovió el desarrollo de las ramas verticales con respecto a la principal.

El efecto ambiente se estableció con planta de dos años con ontogenias: juvenil, O1, e intermedia, O2. Ambas se sometieron a 2 termoperiodos: 14h a 25°C (luz) y 10 h a 15°C (oscuridad), y temperatura constante de 25°C (igual fotoperiodo). Sin oscilación térmica se observa mayor crecimiento, mayor número de ciclos, o policiclismo, y acelera maduración, en planta O1. Se evaluó la aplicación de GA3 y su inhibidor paclobutrazol (PBZ), GA3 potencian el crecimiento en altura, a través del número de ciclos, manteniendo mayor juvenilidad en O1 y reduce brotación de yemas axilares. El PBZ inhibe crecimiento en menor proporción.

### **Impacto y repercusión en la sociedad**

La conformación del árbol se relaciona directamente con la calidad de la madera, lo que conduce en coníferas a priorizar especies alóctonas, caso de *P. radiata*. La mejor adaptación de *P. pinaster* es un factor a su favor, pero es imprescindible para su valorización mejorar su conformación.



## Análisis genéticos para la actualización de conocimientos y desarrollo de herramientas útiles en la mejora genética de judía grano y verde (*Phaseolus vulgaris* L.)

### *Investigador principal:*

Juan José Ferreira Fernández (SERIDA)

Ana María Campa Negrillo (SERIDA)

### *Equipo investigador:*

Roberto Rodríguez Madrera (SERIDA)

Belén Suárez Valles (SERIDA)

María Jurado Cañas (SERIDA)

## Resultados

La judía común (*Phaseolus vulgaris* L.) es un importante cultivo en todo el mundo. Dependiendo de los genotipos, esta leguminosa puede ser cosechada fresca como vaina inmadura (snap bean), o como semilla seca (dry bean). Ambos grupos difieren en caracteres de vaina como dimensiones, dureza y composición en fibra. Los objetivos de este proyecto son: i) Genotipado masivo y análisis de la diversidad reunida en el Spanish Diversity Panel (SDP), ii) Identificación de regiones genómicas implicadas en el control de caracteres morfológicos de vaina y semilla, iii) Identificación de regiones genómicas implicadas en el control de la respuesta a dos enfermedades, moho blanco y antracnosis iv) Análisis de la variación y el control genético del contenido en fenoles de la semilla así como los parámetros nutricionales y funcionales de la vaina, v) Análisis de la variación en la respuesta a mancha angular (pre-breeding). Durante la anualidad 2021 se desarrollaron las siguientes tareas:

Tarea 2.2 (Objetivo ii). Se realizó un mapeo por asociación de los compuestos fenólicos presentes en la semilla utilizando el SDP y se contrataron varios métodos estadísticos. Se trabajó en la redacción de estos resultados para su publicación.

Tarea 2.4 (Objetivo ii). Localización de QTL implicados en el control de caracteres de vaina inmadura en la población de líneas recombinantes Tu x Musica (TUM). Esta población fue evaluada en invernadero durante tres campañas. Durante esta anualidad se llevó a cabo una evaluación de 50 líneas recombinantes con el objeto de verificar los resultados previos para la aptitud de consumo de vaina inmadura. Paralelamente se llevó a cabo el mapeo de los QTL asociados a caracteres de vaina; longitud, sección, color, número de semillas por vaina y aptitud para el consumo en vaina.



Tarea 4.1 (Objetivo iv). Análisis de la variación patogénica de *Phaeoisariopsis griseola* presente en los cultivos locales. Esta tarea se encontró con la dificultad de multiplicar algunas variedades diferenciales debido a su sensibilidad al fotoperiodo. Se probaron diferentes métodos de inoculación y se puso a punto un método de inoculación en condiciones controladas sobre hoja escindida para valorar la respuesta de diferentes genotipos de judía (Figura 18). Se investigó la repetibilidad de este método mediante la evaluación repetida de genotipos como Xana, X4562, Ecuador y AND272.

Tarea 4.3 (Objetivo iv). Identificación de fuentes de resistencia frente a aislamientos locales de *P. griseola* en el SDP. Los resultados permitieron identificar algunas fuentes de resistencia frente al aislamiento local que no mostraron síntomas de la enfermedad tras varias inoculaciones: Trepador, Flor de Mayo, Ecuador272 y AND277. En estas inoculaciones las variedades Xana y Andecha fueron altamente susceptibles. También se encontró altos niveles de resistencia en las líneas TU y Cornell49242, parentales de las RILs TUM y XC, lo que permitirá el estudio de la herencia en las mencionadas poblaciones. Por ello, se realizaron los primeros cruzamientos con faba granja asturiana con el fin de estudiar la herencia de estas resistencias e iniciar un programa de mejora genética para el desarrollo de nuevas variedades portadoras de esta resistencia.

## Impacto y repercusión en la sociedad



Figura 19. Resultados de inoculaciones controladas en hoja primaria de judía con un aislamiento local de mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola* (Sacc.) Ferraris).

Los resultados obtenidos en este proyecto han generado un conocimiento científico básico que es el pilar para la solicitud de nuevos proyectos de I+D+i en convocatorias regionales, nacionales o europeas. Así mismo, los resultados permitirán acelerar la obtención de nuevas variedades. En el marco de desarrollo de este proyecto también se desarrolla una tesis doctoral que permitirá completar la formación de una investigadora.



## **Obtención de variedades de manzana de elevada calidad y resistencia a agentes bióticos. Desarrollo y aplicación de nuevas técnicas de análisis fenotípico (susceptibilidad al fuego bacteriano y compuestos fenólicos) y estudio de asociación genética**

### *Investigador principal:*

Enrique Dapena de la Fuente (SERIDA)

### *Equipo investigador:*

Mercedes Fernández Ramos (SERIDA)

María José Antón Díaz (SERIDA)

Álvaro Delgado Delgado (SERIDA)

Belén García Fernández (SERIDA)

Diego Micheletti (FEM)

Michela Troggio (FEM)

Pilar Arias Abrodo (Universidad de Oviedo)

M<sup>a</sup> Dolores Gutiérrez Álvarez (Universidad de Oviedo)

## **Resultados**

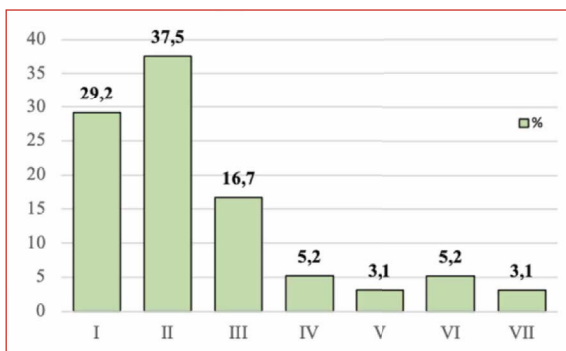
Proyecto coordinado por el SERIDA, en el que participan el IRTA-PFR-FruitFutur y el Departamento de Química Analítica de la Universidad del País Vasco, ejecutando cada grupo un subproyecto. En el subproyecto llevado a cabo por el SERIDA se ha concluido la selección de dos variedades de mesa descendientes de la variedad 'Reineta Encarnada', las obtenciones X9406-11 y X9406-57, ambas son de color rojo, de tipo semiácido y maduración tardía, resistentes al moteado y con mecanismos genéticos que facilitan la regularidad productiva. También se ha finalizado la preselección de 66 obtenciones de cruzamientos realizados en el periodo 1994 a 1998. Se han abordado las primeras fases de evaluación precoz respecto a moteado y pulgón ceniciento de las descendencias de los cruzamientos efectuados en el periodo 2016-2017 dirigidos a la obtención de variedades de manzana de mesa y sidra de elevada calidad de fruto, resistencia y regularidad productiva. Además, durante los años 2018, 2019 y 2021 se han ejecutado 20 nuevos cruzamientos orientados a la obtención de nuevas variedades de manzana de mesa y 8 cruzamientos para obtener variedades de manzana de sidra de buena calidad y que combinen resistencia a hongos, fuego bacteriano y/o pulgón ceniciento y regularidad productiva. Por otra parte, se iniciaron los procesos de evaluación precoz del nivel de sensibilidad/resis-



tencia al moteado de las nuevas plántulas obtenidas de las semillas obtenidas en 2018 y 2019. De los cruzamientos efectuados en el año 2021 se encuentran estratificadas en arena y preservadas en cámara de conservación a 3 °C 3.675 semillas obtenidas a la espera de su siembra transcurridos 80-90 días.

Por otro lado, en una población de 96 variedades locales del Banco de Germoplasma de manzano del SERIDA se ha llevado a cabo el fenotipado de estas variedades respecto a parámetros globales físico-químicos y a la composición del fruto en cuanto a azúcares y ácidos orgánicos. Así mismo, se ha evaluado el nivel de resistencia / sensibilidad (R/S) de dichas variedades frente a los hongos causantes de moteado, chancro, oídio y monilia en el SERIDA (en la figura 19 se muestran los histogramas de distribución de

a) Moteado (*Venturia inaequalis*)



b) Monilia (*Monilinia spp.*)

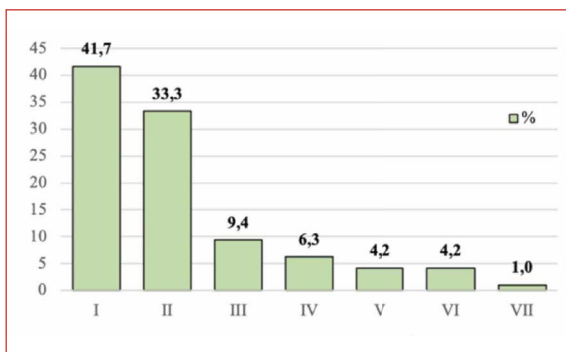


Figura 20. Histograma de frecuencias relativa en función de la R/S al moteado (a) y la monilia (b). Grupo de sensibilidad: I. Muy baja; II Baja; III Baja a media; IV. Media; V Media a alta; VI. Alta; VII. Muy alta.





Figura 21. Obtención de variedad de mesa seleccionada. Descendiente de 'Reineta Encarnada' X9406-11.

las 96 variedades en función de la R/S al moteado y a la monilia) y al fuego bacteriano en el Laboratorio de Alta Seguridad Biológica del IRTA. Al mismo tiempo, esta población ha sido genotipada, utilizando el Axiom™ Apple Genotyping Array (487.249 SNPs), habiéndose seleccionado 322.380 SNPs e iniciado los estudios de asociación genética destinados a localizar genes candidatos y/o

QTLs y desarrollar marcadores ligados a estos caracteres que se puedan utilizar para realizar una selección asistida con marcadores.

### Impacto y repercusión en la sociedad

La ejecución de este proyecto ha permitido la puesta a disposición del sector productor variedades de manzana de sidra y de mesa de elevada calidad de fruto, resistencia a hongos, fuego bacteriano y pulgón ceniciento y se ha avanzado en la identificación de marcadores ligados a calidad del fruto, resistencia a hongos y fuego bacteriano, mediante un estudio de asociación genética.



Figura 22. Extracción de polen utilizado para la realización de cruzamientos dirigidos de mejora.



## Mejora del servicio ecosistémico de polinización por insectos en manzano y arándano

*Investigador principal:*

Marcos Miñarro Prado

*Equipo investigador:*

Guillermo García González de Lena (SERIDA)

Rodrigo Martínez Sastre (SERIDA)

### Resultados

La polinización entomófila es un servicio ecosistémico indispensable para la producción de manzanas y arándanos, dos cultivos con notable importancia económica, social y cultural en Asturias. El objetivo del proyecto fue mejorar el servicio de polinización por insectos en estos dos cultivos.

Los insectos polinizadores resultaron indispensables para la polinización del arándano, pues cuando se impidió su acceso a las flores se redujo significativamente tanto el porcentaje de cuajado (flores que se transforman en frutos) como el peso de los frutos, en las dos especies cultivadas en la región, *Vaccinium corymbosum* y *Vaccinium ashei*. La comunidad de polinizadores del arándano, evaluada en 20 plantaciones distribuidas a lo largo de Asturias, resultó diferente para las dos especies de arándano. En *V. corymbosum* (variedad Duke) los abejorros (51,5% de la abundancia) fueron los polinizadores más numerosos, seguidos de cerca por las abejas melíferas (43,9%). Las abejas silvestres (2,7%) y dípteros y mariposas (1,9% en total) completaron la comunidad. En total visitaron las flores 28 especies de insectos, entre ellas 13 especies de abejas silvestres y 6 de abejorros. En *V. ashei* (variedad Ochlockonee) los abejorros (90,6%) fueron claros dominadores de la comunidad de polinizadores, con las abejas melíferas representando sólo el 5,8% de las visitas totales, las abejas silvestres el 2,3% y otros insectos el 1,3%. Los abejorros (12 especies) y las abejas silvestres (11 especies) fueron los grupos con más especies registradas (también 28 especies en total). Curiosamente, la abundancia de abejas o abejorros en los cultivos fue independiente de la presencia de colmenas de los mismos en las parcelas, lo que indica que los cultivos son colonizados de manera espontánea por abejas melíferas y abejorros y cuestiona la necesidad de introducir colmenas de estos en el cultivo. Por otro lado, ninguno de los dos tipos de arándano mostró un déficit de producción derivado de una limitación del polen, lo que quiere decir que los cultivos de arándanos en Asturias



están recibiendo el polen necesario para lograr su producción máxima. Se encontró, para ambos tipos de arándanos, que los abejorros tuvieron una influencia positiva en la producción, mientras que la abeja melífera resultó negativa para la misma. Los abejorros son mejores polinizadores del arándano que la abeja de la miel, y es posible que un incremento en la abundancia de ésta suponga una competencia para las poblaciones de abejorro, que se pueden ver desplazadas con el consecuente efecto perjudicial para el cultivo.

Los 90 productores de manzana entrevistados para valorar su percepción y conocimiento sobre la polinización entomófila de los cultivos de manzana de sidra consideraron que: 1) la abeja de la miel y los abejorros son los principales polinizadores de este cultivo; 2) el uso de insecticidas, seguidos de los depredadores, las plagas y enfermedades, y las prácticas agrícolas, son las causas principales del declive general de polinizadores; 3) las mejores estrategias para favorecer las comunidades de polinizadores consisten en potenciar la presencia de flores y de sebes y reducir el uso de pesticidas; y 4) en su mayoría son partidarios de adoptar medidas que favorezcan las comunidades de polinizadores en sus pumaradas.

### Impacto y repercusión en la sociedad

Este proyecto permitirá desarrollar y proponer estrategias de manejo de polinizadores para el arándano y el manzano de sidra que sirvan para aumentar el rendimiento de estos cultivos y así las rentas de los agricultores.



Figura 23. Cultivo de arándano en flor.



## Estrategias para frenar la matorralización y fomentar la producción animal en pastoreo en la montaña cantábrica y gallega

### *Investigador principal:*

Rafael Celaya Aguirre. SERIDA

### *Equipo investigador:*

Urcesino García Prieto. SERIDA

Miguel A. Machado Rodrigues. CECAV-Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal)

Luis M. Mendes Ferreira. CECAV-Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal)

### *Entidades participantes:*

SERIDA

Centro de Investigación y Formación Agrarias (CIFA, Gobierno de Cantabria)

Instituto Galego da Calidade Alimentaria–Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (La Coruña)

Centro Tecnolóxico da Carne (Orense)

## Resultados

En el proyecto se evaluaron diversas opciones de gestión pastoral para la mejora de la productividad animal y la provisión de otros servicios ecosistémicos. En el subproyecto del SERIDA se estudiaron los rendimientos de dos tipos de rebaño, bueyes con caprino y ovino con caballar (mixto o secuencial), pastando en praderas de monte con brezal-tojal de la finca El Carbayal (Illano). Tras la invernada, los cebones mostraron buenas ganancias de peso en praderas de valle (Grado), 860-1.130 g/día según el año (menores a mayor edad de los animales). Durante el pastoreo en monte presentaron unas ganancias más limitadas (300 g/día), obteniendo los de raza cruzada (Asturiana de los Valles-AV x Asturiana de la Montaña-AM) unos rendimientos más favorables que los de raza AV. Los bueyes alcanzaron pesos medios finales de casi 900 kg en el caso de los AV y mestizos, y de 775 kg los AM. Las cabras ganaron peso (60 g/día) y condición corporal durante el pastoreo de primavera-verano hasta el destete de las crías, llegando a perder 14 g/día durante la segunda mitad del pastoreo. Los cabritos obtuvieron unas ganancias medias de 118 g/día, siendo mayores en machos que en hembras (126 vs. 109 g/día) y llegando al destete con 23 y 19 kg respectivamente. Las ovejas presentaron unas variaciones de peso y condición algo más desfa-



vorables que las cabras en el global del pastoreo, si bien recuperaron algo de peso durante el otoño. Las ganancias de los corderos resultaron mayores en pastoreo mixto con caballar que con manejo secuencial (120 vs. 111 g/día), aunque no hay que descartar una influencia del pasto disponible en cada parcela. Los corderos machos obtuvieron mayores ganancias que las hembras (122 vs. 108 g/día), destetándose con 19-20 kg de peso vivo. Las variaciones de peso de las yeguas dependieron de su estado fisiológico (gestante, lactante o sin cría). Las ganancias medias de los potros fueron de 723 g/día en los machos frente a 680 g/día en las hembras, alcanzando 192 y 179 kg, respectivamente a los 8-10 meses de edad. Estos sistemas de pastoreo pueden suponer alternativas productivas sostenibles para un aprovechamiento eficiente de los pastos de monte, si bien el manejo de bueyes en estas zonas ofrece rendimientos limitados, requiriendo de una adecuada disponibilidad de pasto de calidad durante el verano-otoño.



Figura 24. Pastoreo de caballar en pastos de monte de la finca El Carbayal (Illano).



## Mejora del rendimiento reproductivo del semen refrigerado y congelado/descongelado de porcino y bovino mediante el uso de la fotoestimulación

### *Investigador principal:*

Dr. Marc Yeste Oliveras (Universidad de Girona)

### *Equipo investigador:*

Carlos O. Hidalgo (SERIDA)  
Sergi Bonet (Universidad de Girona)  
Elisabeth Pinart (Universidad de Girona)  
Joan Enric Rodríguez (Universidad Autónoma de Barcelona)  
Luis Jesús García (Universidad de Girona)  
María Julia Bragado (Universidad de Girona)  
Silvia Sancho (Universidad de Girona)  
Teresa Rigau, (Universidad Autónoma de Barcelona)  
María Dolores Briz (Universidad de Girona)  
Ana Isabel Peña (Universidad de Girona)  
Eva Bussalleu (Universidad de Girona)  
Isabel Casas (Universidad de Girona)  
Miriam Castillo (Universidad de Girona)  
Eva Torner (Universidad de Girona)  
Rodrigo Muiño (Universidad de Santiago de Compostela)  
Violeta Calle (Universidad de Extremadura)  
Montserrat Rivera (Universidad Autónoma de Barcelona)

### *Entidades participantes:*

Universidad de Girona  
SERIDA  
Universidad Autónoma de Barcelona  
Universidad de Santiago de Compostela  
Universidad de Extremadura

## Descripción

Recientemente, se ha demostrado que la fotoestimulación con LED incrementa la resistencia al estrés térmico, la capacitación y el poder fecundante del espermatozoide refrigerado de verraco. Con estos antecedentes, el presente proyecto pretende explorar las potencialidades del uso de los LED para la estimulación del semen refrigerado y congelado de verraco y toro. Ello se explica, fundamentalmente, por la relevancia de ambas especies en el sector ganadero español. Este proyecto multidisciplinar y transversal se divide en cuatro fases y, aunque liderado por la Universidad de



Girona, involucra investigadores de otras instituciones (UAB, UNEX, USC, SERIDA) y a distintas empresas. En cuanto a la organización del trabajo, se hará una primera aproximación en el laboratorio donde se evaluarán distintos protocolos de fotoestimulación. Se han propuesto hasta 20 tratamientos diferentes para la estimulación del semen de verraco y de toro pero ello no excluye que, en función de los resultados obtenidos, se pueda ampliar este número con el objetivo de hallar el(los) protocolo(s) de estimulación con mejores resultados. En esta primera fase, se evaluarán los parámetros del espermograma convencional (como la viabilidad y la motilidad espermáticas) en respuesta a los distintos tratamientos, tanto en semen fresco, como en congelado de porcino y bovino. Aquellos seis protocolos de los que se obtengan mejores resultados serán los seleccionados para la segunda fase del proyecto. En la segunda fase, se determinarán los mecanismos moleculares a través de los cuales la fotoestimulación influye en la fisiología espermática de ambas especies. Las técnicas que se utilizarán son punteras en el campo de la biología celular y la proteómica, e incluyen (entre otros) el análisis a gran escala de proteínas por cromatografía líquida seguida de espectrometría de masas en tándem y el análisis de las modificaciones post-traduccionales de proteínas. Al término de esta segunda fase, se seleccionarán los tres protocolos mejores para cada especie y tipo de semen. En la tercera fase, se evaluarán los efectos de los protocolos de fotoestimulación en el poder fecundante de los espermatozoides de verraco y toro mediante Fecundación in vitro (FIV). Los resultados de esta tercera fase permitirán la selección de un tratamiento por especie y tipo de semen. Finalmente, en una cuarta y última fase se llevarán a cabo pruebas de campo en las que se inseminarán cerdas y vacas con semen fotoestimulado. Estas pruebas son fundamentales para el desarrollo exitoso de este proyecto, pues suponen la culminación de las investigaciones de las fases anteriores. Sin embargo, dado el elevado coste de este tipo de pruebas en las dos especies, solo se llevarán a cabo inseminaciones utilizando aquellos protocolos de fotoestimulación que hayan dado lugar a los mejores resultados tanto en la evaluación de la fisiología celular espermática como en la FIV.

### **Impacto y repercusión en la sociedad**

El impacto esperado de este proyecto es muy amplio, y ello se explica por la importancia del sector porcino y vacuno en la industria agroalimentaria no solo en el ámbito nacional, sino también en el comunitario y el interna-



cional. La consecución de este proyecto supondrá, entre otras cosas, la mejora en los protocolos de conservación y congelación/descongelación de semen de verraco y toro; y un gran avance en el conocimiento de las bases moleculares que regulan los procesos de capacitación espermática y reacción acrosómica con una aproximación experimental innovadora con el estudio del proteoma del espermatozoide.



Figura 25.





## Investigación de la fiebre Q en Asturias. Estudio del ciclo doméstico y silvestre de la infección por *Coxiella burnetii* y su relación con los casos humanos

### Coordinadora:

Ana Luisa García Pérez (Neiker - Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario)

### Investigador Principal:

Alberto Espí Felgueroso (SERIDA)

### Equipo investigador:

Ana del Cerro Arrieta (SERIDA)

Álvaro Oleaga Ruíz de Escudero. Sociedad de Servicios del Principado de Asturias

Luís Darío Rodríguez Martínez. Laboratorio de Sanidad Animal del Principado de Asturias

María Mercedes Rodríguez Pérez. Hospital Universitario Central de Asturias

Ana María Fernández Verdugo. Hospital Universitario Central de Asturias

Jonathan Fernández Suarez. Hospital Universitario Central de Asturias

## Resultados

Resumen simple: estudio de la fiebre Q en una zona de España donde cada año se diagnostica un número significativo de casos humanos. Nuestros resultados, pusieron de manifiesto que un porcentaje notable de rumiantes domésticos y ungulados silvestres de todas las áreas geográficas de la región habían estado en contacto con el agente causal de la infección (*Coxiella burnetii*). Además, la bacteria podía detectarse en el aire y / o el polvo de las ganaderías.

Introducción: La fiebre Q es una zoonosis de distribución mundial causada por *Coxiella burnetii*, que infecta una amplia gama de especies animales, incluidos mamíferos, aves y artrópodos. Las personas se infectan mediante la inhalación de aerosoles contaminados con la bacteria expulsadas por los animales infectados durante el aborto o los partos normales. Entre los rumiantes domésticos, las ovejas y las cabras se consideran los principales reservorios de la infección y la principal fuente de brotes humanos.

Objetivos: este estudio tuvo como objetivo investigar la seroprevalencia de *C. burnetii* en rumiantes domésticos y ungulados silvestres, así como la situación actual de la fiebre Q en humanos en Asturias donde la información sobre la infección por *C. burnetii* es todavía escasa.

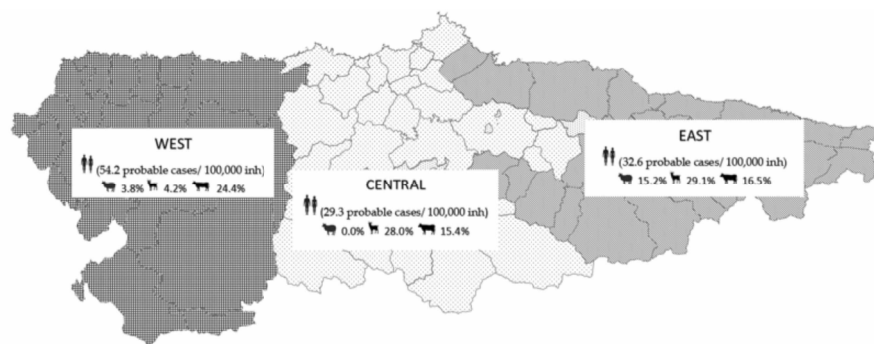


Figura 26. Mapa de Asturias mostrando el número de casos probables de fiebre Q / 100.000 habitantes y la seroprevalencia media frente a *C. burnetii* en rumiantes domésticos en cada una de las tres áreas geográficas.

**Animales domésticos:** la seroprevalencia de *C. burnetii* fue de 8,4% en ovejas, 18,4% en bovinos y 24,4% en cabras. Geográficamente, la seroprevalencia en ovinos fue ligeramente superior en el este de Asturias (15,2%), mientras que en el caprino los valores fueron mayores en el este y centro de Asturias (29,1% y 28,0%, respectivamente). En general, se observaron prevalencias más altas en áreas donde los censos de ovejas y cabras son más grandes (Tabla 5). Por el contrario, la mayor seroprevalencia en bovinos se encontró en el oeste de Asturias (24,4%), donde el censo de bovinos es ligeramente mayor (figura 25). El análisis con la PCR a tiempo real de muestras ambientales recogidas en 25 ganaderías detectó ADN de *Coxiella* en polvo y / o aerosoles recogidos de 20 de ellas.

**Animales silvestres:** el análisis de sueros de 327 ungulados silvestres mostró una menor seroprevalencia que la encontrada en rumiantes domésticos, detectando anticuerpos frente a *C. burnetii* en el 8,4% de los ciervos, 7,3% de los rebecos, 6,9% de los gamos, 5,5% de los jabalíes y 3,5% de los corzos (tabla 5).

**Humanos:** la exposición al patógeno en humanos se determinó mediante análisis IFAT de 1.312 muestras de sangre recogidas de pacientes ingresados en centros de salud con síntomas compatibles con la fiebre Q, como fiebre y / o neumonía. Los resultados mostraron que el 15,9% de los pacientes tenían títulos IFAT  $\geq 1/128$  indicativos de una probable infección aguda. Geográficamente, la incidencia fue mayor en el Área Sanitaria occidental en comparación con la central y la oriental (figura 25 y tabla 6).

Tabla 5. Seroprevalencia de *C. burnetii* en ungulados silvestres de Asturias.

Especie	Analizados (n)	ELISA Positivo(n)	Seroprevalencia
Ciervo ( <i>Cervus elaphus hispanicus</i> )	83	7	8,43
Corzo ( <i>Capreolus capreolus</i> )	57	2	3,51
Rebeco ( <i>Rupicapra rupicapra</i> )	41	3	7,32
Gamo ( <i>Dama dama</i> )	73	5	6,85
Jabalí ( <i>Sus scrofa</i> )	73	4	5,48
<b>Total</b>	<b>327</b>	<b>21</b>	<b>6,42</b>

Tabla 6. Distribución de casos humanos considerados como “probable fiebre Q” según edad, sexo, estación y título de IFAT.

EDAD	H	M	n	ESTACIÓN	n	Título IFAT	n
1–40	17	13	30	Primavera (Mar–May)	74	1:128	76
41–60	46	17	63	Verano (Jun–Oct)	68	1:256	56
61–80	62	23	85	Otoño–Invierno	66	1:512	44
81–100	19	11	30	(Nov–Feb)		1:1024	31
						1:4096	1
<b>Total</b>	<b>144</b>	<b>64</b>	<b>208</b>	<b>Total</b>	<b>208</b>	<b>Total</b>	<b>208</b>

Genotipos de *C. burnetii*: se investigaron los genotipos de *C. burnetii* en aquellas explotaciones en las que se detectaron esporas de la bacteria mediante el genotipado de 10 SNPs. Se identificaron 3 genotipos presentes en Asturias, los genotipos 2, 6 y 8. El genotipo 2 se detectó en muestras de bovino y caprino, el genotipo 6 en muestras de caprino y el genotipo 8 en caprino y ovino. Los genotipos 2 y 8 estaban asociados a brotes humanos de personas directamente vinculadas a explotaciones ganaderas. Es la primera vez que se identifican los genotipos de *C. burnetii* circulantes en esta región.

Este estudio es un ejemplo de un enfoque “Una sola salud” (One Health) con instituciones médicas y veterinarias involucradas en la investigación de enfermedades zoonóticas.

### Impacto y repercusión en la sociedad

Los hallazgos del estudio realizado ayudarán a las autoridades sanitarias locales a conocer el origen del problema, facilitando la aplicación de medidas preventivas en las explotaciones ganaderas afectadas.



## Optimización del aporte dietético de nitrógeno para mejorar la gestión de purines, aplicación de herramientas para evaluar el balance de N y P entre la dieta y el purín y mejora del impacto medioambiental mediante la neutralización de olores

*Investigador Principal:*

Fernando Vicente Mainar (SERIDA)

*Equipo investigador:*

Adela Martínez Fernández (SERIDA)

Gregorio Salcedo Díaz. CIFP "La Granja" (Cantabria)

### Resultados

Los purines, además de los gases de efecto invernadero, emiten también compuestos orgánicos volátiles que son los responsables de su olor. La mayor atención a la calidad de vida ha llevado a definir los olores como contaminantes atmosféricos asociados mayoritariamente a insalubridad del aire. El olor se produce por la interacción de diferentes componentes, incluidos compuestos azufrados, nitrogenados y orgánicos volátiles. Se ha estudiado la aplicación de dos dosis de aditivos químicos (molibdato sódico), físicos (biochar) y biológicos (bacterias lácticas) en el compostaje de purín de vacuno lechero, además de un tratamiento sin aditivo como control

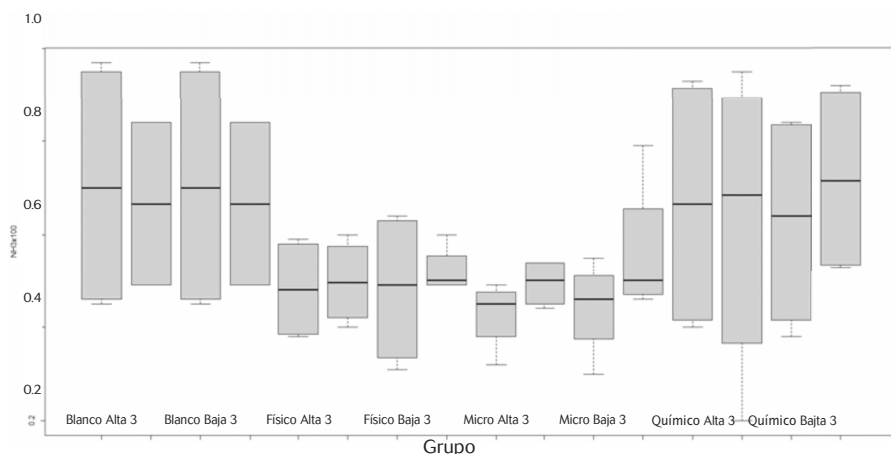


Figura 27. Proporción de nitrógeno amoniacal en muestras de purín incubadas 3 y 7 días sin aditivo o con aditivo físico, microbiológico y químico en dos dosis de aplicación.



(blanco). La aplicación de disco aditivos no altera el valor fertilizante del purín, si bien el tratado con biochar y bacterias lácticas presenta una menor proporción de nitrógeno amoniacal (Figura 26). El tratamiento microbiológico elevó la proporción de ácidos acético, propiónico e isobutírico como consecuencia de la fermentación anaerobia del purín por las bacterias lácticas. En la figura 27 se muestra la evolución de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles. La aplicación de bacterias lácticas, en ambas dosis, indujo una mayor retención, esto es una menor emisión, de p-cresol y escatol que el tratamiento químico y el control, mientras que los purines tratados con biochar presentaron valores intermedios. Solamente el tratamiento microbiológico en su dosis más alta presentó la capacidad de retener la emisión de fenol. El indol se emitió en igual medida en todos los tratamientos.

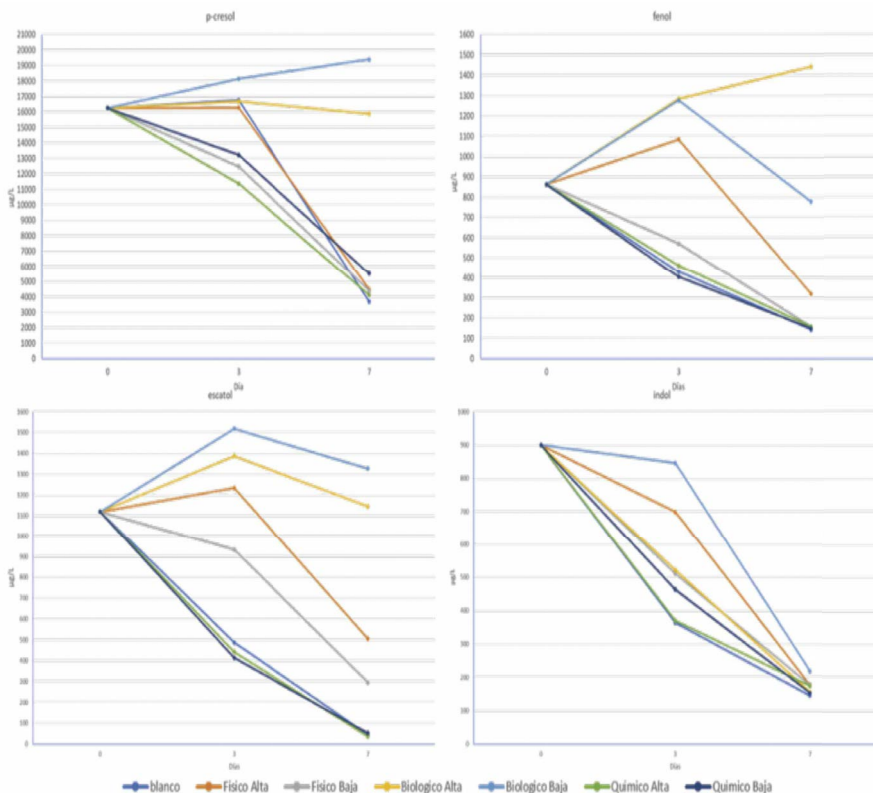


Figura 28. Evolución de los componentes orgánicos volátiles en muestras de purín incubadas 3 y 7 días sin aditivo o con aditivo físico, microbiológico y químico en dos dosis de aplicación.



## Regional

### Ayudas a organismos públicos de investigación para apoyar actividades que desarrollen sus grupos de investigación en el Principado de Asturias

#### Consortio OSKAR (Grupo de Investigación avanzada del estrés oxidativo)

*Coordinador:*

Ana Coto-Montes (Universidad de Oviedo)

*Equipo investigador:*

Ana Coto Montes (Uniovi-ISPAs)

Ignacio Vega Naredo (Uniovi-ISPAs)

Beatriz Caballero García (Uniovi-ISPAs)

Yaiza Potes Ochoa (Uniovi-ISPAs)

Juan Carlos Bermejo-Milo (uniovi-ISPAs)

Ana Isabel Corao Trueba (HMN-ISPAs)

Juan José Solano Jaurriera (HMN-ISPAs)

José Guitierrez Rodriguez (HMN-ISPAs)

Pablo Enrique Solla Suarez (HMN-ISPAs)

Manuel Bermúdez de la Granda HMN-ISPAs)

José Antonio Boga Riveiro (HUCA-ISPAs)

Santiago Melón Gacría (HUCA-ISPAs)

Marta Elena Álvarez Arguelles (HUCA-ISPAs)

Susana Rojo Alba (HUCA-ISPAs)

Zulema Pérez Martínez (HUCA-ISPAs)

Mercedes Rodríguez Pérez (HUCA-ISPAs)

Azucena Rodríguez Guardado (HUCA-ISPAs)

Javier Fernández Domínguez (HUCA-ISPAs)

María del Rosario Rodicio Rodicio (HUCA-ISPAs)

María Rosaura Rodicio Rodicio (HUCA-ISPAs)

Carlos Rodríguez Lucas (HUCA-ISPAs)

Fátima Abreu Salinas (HUCA-ISPAs)

M<sup>a</sup> Carmen Oliván García (SERIDA).

Verónica Sierra Sánchez (SERIDA)

Yolanda Diñeiro García (SERIDA)

Laura González Blanco (SERIDA)



### *Entidades participantes*

Fundación para la Investigación e Innovación Biosanitaria en el Principado de Asturias (FINBA)  
Universidad de Oviedo (UNIOVI)  
Hospital Monte Naranco (HMN)  
Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA)  
Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias (ISPA)  
Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario del Principado de Asturias (SERIDA)

## **Descripción y Resultados**

El consorcio OSKAR (Grupo de Investigación avanzada del estrés oxidativo) está formado por tres grupos de investigación: el grupo consolidado HUCA-ISPA, el grupo Aging-cROS (también consolidado del ISPA) formado a su vez por investigadores del Hospital Monte Naranco (HMN) y el grupo cROS de la Universidad de Oviedo y el grupo del SERIDA. Nuestra línea común de investigación se centra en el envejecimiento y las enfermedades asociadas a este, así como en la búsqueda de biomarcadores de sucesos adversos. El objetivo del consorcio para este periodo 2021-2023 se centra en:

- La detección de biomarcadores que permitan mejorar la medicina preventiva en las personas mayores, aunando el estudio de las alteraciones celulares, funcionales y serológicas con el desarrollo de herramientas de detección basadas en la espectroscopía de infrarrojo cercano (NIRS).
- Así como en los nutraceuticos: analizando los beneficios de una alimentación saludable y de productos naturales como la melatonina en la lucha contra las afecciones propias del envejecimiento.

Este objetivo se alcanzará cumpliendo 3 retos:

Reto 1: Análisis de las bases celulares del envejecimiento muscular y calidad de vida. Cuyo objetivo es retrasar la entrada en dependencia del anciano y la búsqueda de marcadores de detección precoz de la fragilidad.

Reto 2: Impacto de la fragilidad sobre la salud de personas mayores con patologías crónicas. Se evaluarán marcadores biológicos de deterioro funcional y sarcopenia en pacientes mayores con insuficiencia cardiaca, se estudiarán los beneficios de una adecuada suplementación nutricional y se



comprobará el potencial del NIR para la monitorización de la insuficiencia cardíaca.

Reto 3: Papel de la melatonina en la defensa antiviral. Se analizará el efecto del uso tópico de melatonina y aciclovir sobre lesiones producidas por HSV-1, se estudiará el efecto modulador de la melatonina sobre los mecanismos celulares involucrados en el ciclo de infección del SARS-CoV-2 y se comprobará la capacidad de la tecnología NIR para discriminar pacientes infectados o no por SARS-CoV-2.

### Impacto y repercusión en la sociedad

Conocer los factores y causas que desencadenan los problemas asociados al envejecimiento y la búsqueda de marcadores predictivos y herramientas rápidas de detección que permitan anticiparse a los mismos tendrá una importante repercusión en la medicina preventiva de las personas mayores.



Figura 29. Estructura organizativa del consorcio OSKAR. HUCA: Hospital Universitario Central de Asturias, ISPA: Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias, UNIOVI: Universidad de Oviedo, HMN: Hospital Monte Naranco, SERIDA: Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.





## NySA\_SERIDA. Nutrición y Sanidad Animal

### *Investigador Principal:*

Luis José Royo Martín (SERIDA)

### *Equipo investigador:*

Mario Menéndez Miranda (SERIDA)

Fernando Vicente Mainar (SERIDA)

Adela Martínez-Fernández (SERIDA)

Rocío Rosa García (SERIDA)

Marta Muñoz Llamosas (SERIDA)

Rosa Casáis Goyos (SERIDA)

Ana del Cerro Arrieta (SERIDA)

Isabel Márquez Llano-Ponte (SERIDA)

Alberto Espí Felgueroso (SERIDA)

Aitor Somoano García (SERIDA)

Rafael Celaya Aguirre (SERIDA)

Loubna Abou el qassim (SERIDA)

Sergio Forcada Mazo (SERIDA)

Cristina Blanco Vázquez (SERIDA)

Ana María Balseiro Morales (Universidad de León)

Ramon Juste Jordán (NEIKER)

## Descripción

La producción de alimentos de origen animal se enfrenta a dos retos futuros, el de la sostenibilidad y respeto al medio ambiente, y el de la seguridad alimentaria. En lo referente a la producción de leche, la orientación se focaliza hacia el manejo de sistemas sostenibles desde los puntos de vista social, ambiental, económico y sanitario, considerando aquellos que favorecen el uso racional de los recursos existentes en la propia explotación, y valorizar agronómicamente los recursos orgánicos generados sobre la base territorial de la propia explotación, como es el caso de los purines (UE Reglamento 1305-6-7/2013).

La actividad del Grupo gira en torno a la producción de leche de calidad diferenciada, en base a pastos y forrajes propios, lo que implica establecer mecanismos de certificación del producto final (leche) con su sistema de producción, permitiendo una trazabilidad desde *"la granja a la mesa"*. En este sentido, en los últimos años se está llevando a cabo un enorme esfuerzo de investigación en la búsqueda de marcadores que permitan asociar la composición de la leche con el sistema de producción del ganado y, por tanto, garanticen llevar a cabo una producción láctea segura, trazable y au-



tentificada según su sistema de producción y/u origen geográfico, que genere confianza en el consumidor.



Figura 30. Algunos de los integrantes del Grupo NySA en el SERIDA de Villaviciosa.



## Grupin REWILDING

*Coordinadora:*

Susana Suárez Seoane (Universidad de Oviedo/IMIB/JBA)

*Equipo investigador:*

Daniel García García (Universidad de Oviedo/IMIB)

Borja Jiménez-Alfaro González (Universidad de Oviedo/IMIB/JBA)

Juan Carlos Illera Cobo (Universidad de Oviedo/IMIB)

Mario Quevedo de Anta Universidad de Oviedo/IMIB

Eduardo Fernández Pascual (Universidad de Oviedo/JBA)

Clara Espinosa del Alba (Universidad de Oviedo/JBA)

Vanessa Díaz Vaquero (Universidad de Oviedo/IMIB)

Marcos Miñarro Prado (SERIDA)

*Entidades participantes:*

Instituto Mixto de Investigación en Biodiversidad (IMB)

Jardín Botánico Atlántico (JBA)

## Descripción

El grupo REWILDING tiene como objetivo principal evaluar la relevancia ecológica y social del proceso de rewilding (entendido como restauración



Figura 31. Paisaje asturiano.



pasiva de los ecosistemas forestales) en la cornisa cantábrica. Esta es una región caracterizada por un alto valor natural, pero en proceso de fuertes cambios de usos agrícolas, ganaderos y forestales por abandono rural y sobreexplotación. El rewilding supone una oportunidad de recuperación de biodiversidad, resiliencia y servicios ecosistémicos en un escenario de crisis ambiental global, pero también conlleva conflictos potenciales entre biodiversidad, uso intensivo de la tierra, alteración del régimen de perturbaciones y patrimonio paisajístico. La gestión de ambos aspectos hacia soluciones de ganancia mutua (optimización de la producción agrícola-ganadera-forestal y de la conservación de la biodiversidad a la vez) es un objetivo prioritario para el desarrollo sostenible de regiones como Asturias.



## SUSTCROP: Sustainable crop

### *Investigador principal:*

Ana María Campa Negrillo (SERIDA)

### *Equipo investigador:*

Juan José Ferreira Fernández (SERIDA)

Carmen García Fernández (SERIDA)

María Jurado Cañas (SERIDA)

Roberto Rodríguez Madrera (SERIDA)

Belén Suárez Valles (SERIDA)

Isabel Feito Díaz (SERIDA)

Francisco Maqueda (SERIDA)

## Descripción

El objetivo general de este proyecto es buscar estrategias que contribuyan a mejorar la sostenibilidad de los cultivos vegetales agroalimentarios regionales utilizando como modelo el cultivo de judía común (*Phaseolus vulgaris* L.), una leguminosa de gran interés en el Norte de España. Los retos y objetivos específicos planteados en cada una de las líneas del trabajo del grupo son:

1. Regeneración de la diversidad mantenida en la colección de semillas del SERIDA. Se pretende regenerar, en condiciones controladas, parte la colección de judías mantenida en el Banco de semilla del SERIDA desde 1991. Paralelamente a esta multiplicación se monitorizarán variables físico-químicas del suelo como pH, conductividad y disponibilidad de agua a fin de establecer una base de datos que permita identificar relaciones con parámetros del cultivo (streses, producción y calidad).

2. Utilización de técnicas de metagenómica para explorar la biodiversidad de microorganismos presentes en el suelo. Se busca conocer el efecto del manejo convencional intensivo y ecológico sobre las características físico-químicas y sobre el conjunto de microorganismos asociados al cultivo de la judía aplicando para ello nuevas técnicas de metagenómica. Los análisis de suelo realizados detectaron diferencias en materia orgánica y minerales como Ca, Fe, Mn y Mg.

3. Secuenciación del genoma de la variedad Faba Asturiana para una mejora genética de precisión. Se pretende disponer de un borrador del genoma de faba granja asturiana (secuencia de cada cromosoma, genes anotados, función de estos genes) como herramienta para su diferenciación, protección y análisis genéticos.



4. Obtención y evaluación de biomoléculas derivadas de subproductos agroalimentarios y forestales para tratamiento de *Pythium*. Se persigue identificar subproductos de origen forestal o agroalimentario que permitan controlar patógenos de los cultivos tomando como modelo la protección frente el *Pythium*, un patógeno que causa pudrición durante la germinación de la judía. Tradicionalmente este problema se abordaba protegiendo las semillas con materias activas (ej, TIRAM) que hoy día están desautorizadas y hasta el momento no existe un producto alternativo para controlar este patógeno.

### **Impacto y repercusión en la sociedad**

Se espera que los resultados obtenidos en este proyecto fomenten una Economía Circular al reintroducir en las cadenas de producción subproductos generados en la actividad humana, minimizando la generación de residuos. Se espera también que el conocimiento generado a lo largo del proyecto permita avanzar hacia una mayor sostenibilidad de los cultivos locales de Faba Asturiana y que esta sostenibilidad sea extrapolable a otras especies.



## Open Lab LA GRANJA

### *Investigador principal:*

Adela Martínez Fernández (SERIDA)

### *Equipo investigador:*

Fernando Vicente (SERIDA)

Luis Royo Martín (SERIDA)

Rocío Rosa García (SERIDA)

Mario Menéndez Miranda (SERIDA)

Rubén González Hidalgo (CAPSA-FOOD)

Sofía Fernández-Gala Sirvent (CAPSA-FOOD)

### Avance de resultados

La nueva arquitectura de la PAC para el periodo post 2020, está reforzando estrategias productivas más respetuosas con el medioambiente capaces de enfrentarse a los desafíos asociados al cambio climático. En concreto, el “Pacto Verde Europeo” aspira a que Europa sea el primer continente climáticamente neutro en 2050. Para ello, es preciso reducir la dependencia de plaguicidas y antimicrobianos, reducir la fertilización química, aumentar la agricultura orgánica, revertir la pérdida de biodiversidad, mejorar la salud de los suelos agrícolas y mejorar el bienestar animal.

En este contexto, el SERIDA en colaboración con la Corporación Alimentaria Peñasanta, S.A. (CAPSA FOOD), han promovido la creación de un grupo mixto de investigación multidisciplinar “Open Lab” en Agroalimentación, orientado a lograr la neutralidad de carbono en las explotaciones lecheras de la Cornisa Cantábrica.

El objetivo general de este “Open Lab” será consolidar un modelo de Granja Demostrativa en la que ensayar alternativas innovadoras a través de una batería de estrategias, orientadas a la optimización del manejo de los suelos, los cultivos y los animales, que permitan alcanzar la neutralidad futura de carbono de las explotaciones lecheras de la Cornisa Cantábrica, permitiendo el desarrollo de nuevos productos que se podrán definir como “neutros/emisiones0”, y contribuyendo así a la estrategia de reducción de emisiones, presente en diferentes iniciativas de ámbito internacional y nacional (Farm to Fork, Green Deal, Estrategia de biodiversidad...).

Los resultados obtenidos en las diferentes líneas de investigación del OpenLab nos permitirán profundizar en el conocimiento de los potenciales efectos beneficiosos de la diversificación de la agricultura como un medio



para aumentar la resiliencia del sector frente a las condiciones ambientales, climáticas y económicas variables. Al promover la biodiversidad, las propuestas abordarán las demandas de los consumidores de una producción agrícola más diversificada y sostenible. Además, Como valor añadido resultante de esta colaboración cabe destacar su contribución no sólo a la sostenibilidad de las explotaciones sino a la evaluación de aspectos clave raramente integrados en un mismo proyecto como son relación entre la alimentación animal y el producto final como alimento funcional en la salud humana.



Figura 32. Ejemplo de pradera multiespecie para ensilar basada en la asociación de gramíneas (raygras italiano weter) y leguminosas (trébol encarnado, trébol resupinatum y trébol de alejandría) que potencialmente aumentan la productividad en base a una mejora de la fertilidad del suelo.





## Nueva generación de Productos Lácteos Bajos en Carbono para la atención del próximo contexto competitivo dentro del perímetro de negocio lácteo - LaBaCa

### *Equipo investigador:*

Fernando Vicente Mainar (SERIDA)  
Adela Martínez Fernández (SERIDA)  
Luis José Royo Martín (SERIDA)  
Mario Menéndez Miranda (SERIDA)  
Rubén González Hidalgo (CAPSA-FOOD)  
Estefanía Iglesias González (CAPSA-FOOD)

### Descripción

El 83% de la leche consumida a nivel global proviene del vacuno. Al final de esta década se prevé que la producción se incrementará en un 9% en los desarrollados y hasta el 33% en los países en desarrollo. A pesar de su importancia socioeconómica, contribuye de un modo significativo a las emisiones de gases de efecto invernadero como consecuencia del uso de fertilizantes ( $N_2O$ ), la fermentación ruminal ( $CH_4$ ) y combustión de energía fósil ( $CO_2$ ). La producción de leche también contribuye al secuestro de carbono mediante un correcto manejo de los pastos, cosechas y fertilizantes orgánicos. La UE apoya a las estrategias productivas más respetuosas con el medioambiente para poder enfrentarse a los desafíos asociados al Cambio Climático, que sean beneficiosas para la biodiversidad y capaces de asegurar rendimientos suficientes de alimentos sanos y de alto valor nutritivo.

El proyecto LaBaCa explora, mediante investigación aplicada, soluciones innovadoras para reducir la huella de carbono del producto lácteo, trabajando en dos ámbitos clave de la cadena de producción: sistemas alternativos de fertilización de los forrajes y mejora en la digestibilidad de los alimentos. Para ello se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Generación de suelos con mayor salud y capacidad de captura de carbono.
- Generación de biofertilizantes de precisión para cultivos forrajeros.
- Nuevas formulaciones de alimentación animal con baja emisión de carbono.
- Desarrollo de suplementos alimenticios para la disminución de la síntesis de metano entérico.



Para alcanzar estos objetivos se pretende potenciar el cultivo de especies forrajeras que requieran bajos aportes de nitrógeno y sean eficaces en la captura biológica del nitrógeno, aprovechar la capacidad de los biofertilizantes derivados de los residuos animales para mejorar el rendimiento productivo, mejorar la salud del suelo y contribuir a la economía circular y la utilización de productos postbióticos, obtenidos de la fermentación de bacterias lácticas y levaduras, para mejorar la digestibilidad de los alimentos e inducir a una reducción de la producción de metano por litro de leche producido.

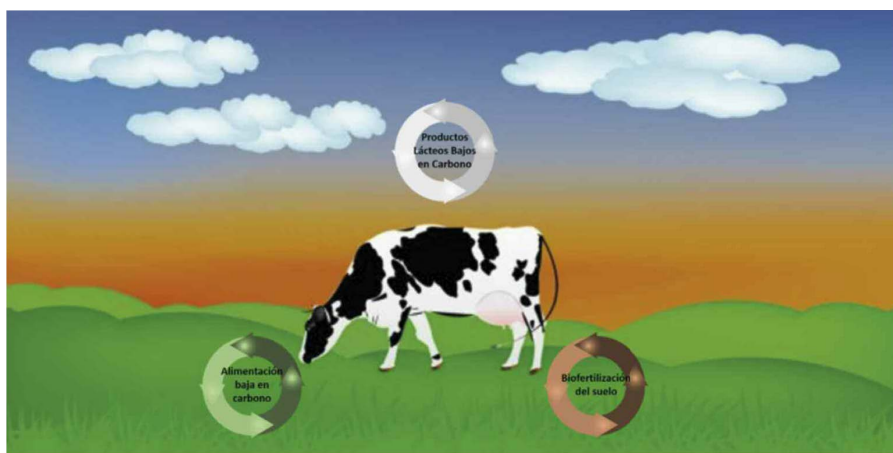


Figura 33. LaBaCa: Productos Lácteos Bajos en Carbono.



## Recuperación del patrimonio genético apícola local (Rescue-Bee)

*Investigador principal:*

Luis J. Royo Martín (SERIDA)

*Equipo investigador:*

Rocío Rosa García (SERIDA)

Aitor Somoano García (SERIDA)

Ana del Cerro Arrieta (SERIDA)

Mario Menéndez Miranda (SERIDA)

Fernando Vicente Mainar (SERIDA)

Adela Martínez Fernández (SERIDA)

Andone Estonba Rekalde. UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO (UPV)

*Empresa Colaboradora:*

FAPAS Ambiental S.L.

### Descripción

Estudios poblacionales de abejas señalan a la Península Ibérica como una zona de gran variabilidad genética, aunque dicha variabilidad se encuentra amenazada por las actuales técnicas apícolas. Con la aparente desaparición tanto de las abejas en estado silvestre, como de la apicultura en

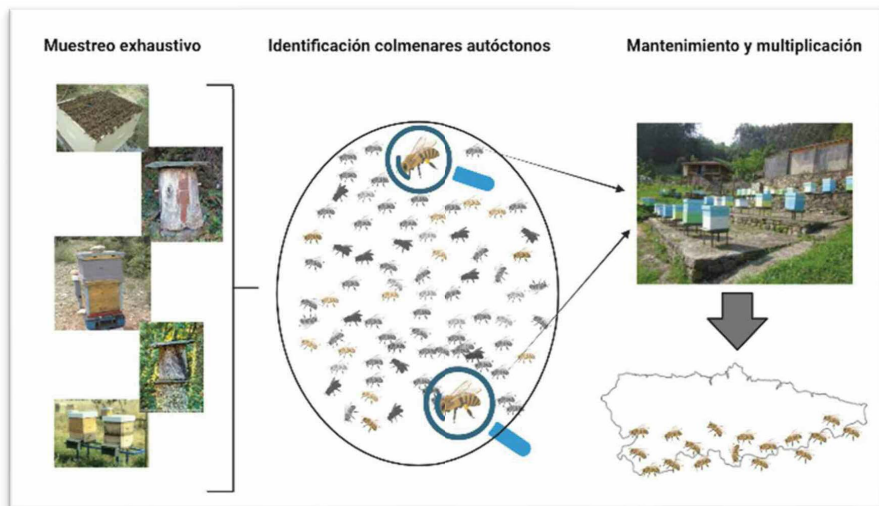


Figura 34. Resumen gráfico del proyecto.



muchos pueblos de montaña (asociado al despoblamiento rural), se ha reducido drásticamente un importante agente polinizador, observándose también un descenso en la producción de frutos silvestres.

La Cornisa Cantábrica es un lugar de especial interés desde el punto de vista ecológico y de la filogeografía de especies domésticas y silvestres. Se puede considerar un punto caliente de biodiversidad, siendo la región más septentrional donde cohabitan las dos especies de grandes carnívoros europeos: el lobo y el oso. Además, ha sido identificada como un posible refugio de especies de mamíferos, como el rebeco y el corzo (Pérez y col., 2002; Royo y col., 2007), y también de insectos como las abejas (Pinto y col. 2012).

Este proyecto propone un estudio a nivel local, con un muestreo exhaustivo en los territorios de la Cordillera Cantábrica donde vive el oso más muestras cuidadosamente elegidas de apicultores locales, sumado a una potente herramienta genética, que garantice la identificación de ecotipos locales de abejas en caso de existir, y sentar las bases para la recuperación de este patrimonio genético.



## Misión Científica: Agroalimentación 0 Emisiones

Coordinadora:

Carmen Díez Monforte (SERIDA)

Equipo investigador:

Fernando Vicente Mainar (SERIDA)

Mario Menéndez Miranda (SERIDA)

Abelardo Margolles Barros (IPLA-CSIC)

Patricia Ruas Madiedo (IPLA-CSIC)

### Resultados

El vacuno contribuye al 35 % del total de emisiones de gases de efecto invernadero de la ganadería, siendo la fermentación entérica la principal fuente. En esta Misión científica se propone un estudio preliminar cuyo objetivo es modular la microbiota del rumen para reducir la emisión de metano entérico mediante subproductos de la industria agroalimentaria contribuyendo, de este modo, a la economía circular.

Los subproductos seleccionados fueron el residuo de *Haematococcus pluvialis* tras la extracción de la astaxantina y magaya de la variedad Verdilona tras el prensado de la manzana. Se realizó un estudio *in vitro* de la fermentabilidad y emisión de gases de alimentos suplementados con los subproductos con dos niveles de inclusión. Se realizó una monitorización de la producción de gas durante la fermentación a las 0, 2, 4, 6, 8, 10, 24,

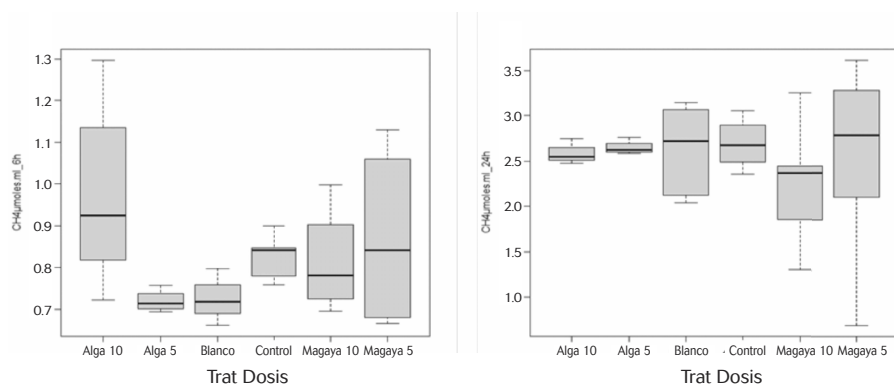


Figura 35. Micromoles de metano por mililitro de gas producido a las 6 y 24 horas de incubación con diferentes suplementos y concentraciones.



36, 48, 72 y 96 horas de incubación. A las 6 y 24 horas, en botellas adicionales, se tomaron muestras de gas del espacio de cabeza para medir la concentración de  $\text{CH}_4$  y del contenido de incubación para analizar el contenido en ácidos grasos volátiles,  $\text{NH}_3$  y nitrógeno total y la microbiota ruminal.

Las conclusiones más relevantes del estudio fueron que el residuo de la microalga *Haematococcus pluvialis* y la magaya de manzana de la variedad Verdilona son subproductos con potencial para ser utilizados como suplemento en la alimentación de ganado vacuno, con el objetivo de reducir la producción de metano entérico. Las metodologías empleadas permiten cuantificar diferentes parámetros de interés para valorar la actividad metabólica del rumen bovino y su composición microbiana. Tanto la suplementación con magaya al 10% como con residuos de microalgas al 5% fueron capaces de reducir el metano producido durante la fermentación ruminal en las condiciones experimentales ensayadas, en comparación con una dieta basal no suplementada (Figura 32).



## Proyectos de Innovación con financiación externa obtenida en convocatorias competitivas

### Nacional

### Proyectos de Innovación desarrollados por Grupos Operativos Suprarregionales

### Innovando para usar leguminosas españolas en la alimentación animal. Grupo Operativo (GO INPULSE)

#### *Equipo investigador:*

Álvaro Areta (Representante). COAG (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos)

Ana Hurtado. CEFAC (Confederación Española de Fabricantes de Alimentos Compuestos para Animales)

Jesús Abadías. FACA-CAA (Cooperativas Agroalimentarias de Aragón)

Diego Rubiales. IAS-CSIC (Instituto de Agricultura Sostenible)

Margalida Joy. CITA (Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón)

Adela Martínez-Fernández. SERIDA (Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario)

#### Descripción

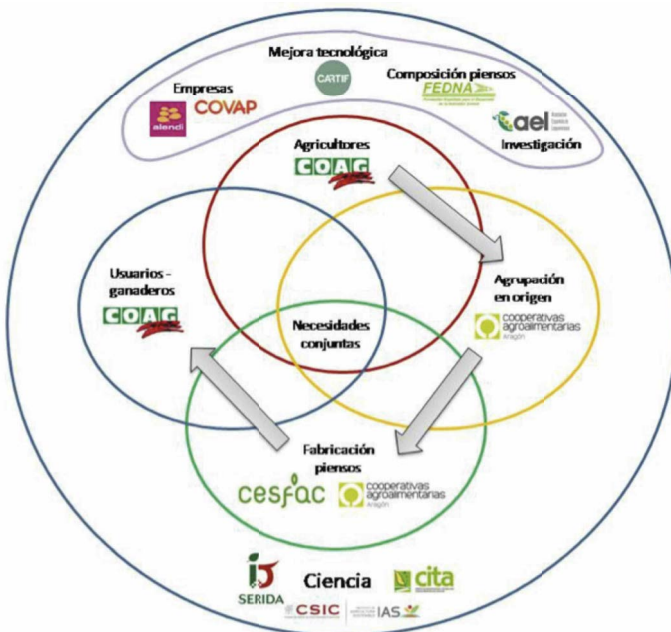
El GO INPULSE trabaja para reconectar la cadena de alimentación animal en España, potenciando el cultivo de leguminosas, y reducir la dependencia externa de proteína para los piensos de nuestra ganadería. En dicha cadena participan los agricultores productores de leguminosas (COAG), cuyo producto se agrupa en origen (FACA) y se transforma en pienso (FACA y CEFAC) para servir de alimento a la ganadería (COAG). En todos estos eslabones, participan empresas a través de las citadas organizaciones. En este proceso, es imprescindible contar con la ciencia, a través de centros de investigación, tanto en aspectos agronómicos como en la alimentación animal en distintas producciones y zonas del país (IAS-CSIC, CITA y SERIDA). Con el objetivo aportar conocimiento experto en distintos ámbitos que permita guiar correctamente los avances del proyecto el GO INPULSE contará con la colaboración de empresas de producción de piensos y de producción ganadera (ARS ALENDI y COVAP), centros tecnológicos especialistas en la mejora de la extracción de proteínas o la caracterización físico-química-nutricional de granos, y en procesos de extrusión y pelletizado (CARTIF), enti-



dades expertas en valoración nutricional e incorporación de leguminosas en piensos comerciales (FEDNA) o sociedades científicas con investigadores de reconocido prestigio nacional e internacional en el campo de las leguminosas (AEL).

Tiene como principal objetivo la promoción de producción y uso de leguminosas españolas, promoviendo un abastecimiento estable y sostenible de alimentos y piensos y favoreciendo la economía circular a nivel estatal, mediante diseño y evaluación de un mecanismo sistematizado, adaptado a las necesidades de la cadena.

Dado que el cultivo de leguminosas tiene claros beneficios medioambientales, con este proyecto se pretende además potenciar un sector agrícola que utiliza eficientemente los recursos, para que sea económicamente viable, productivo y competitivo, que tenga un escaso nivel de emisiones, sea respetuoso con el clima y resistente a los cambios climáticos, en armonía con los recursos naturales esenciales de los que dependen la agricultura a fin de restaurar, preservar y mejorar los ecosistemas relacionados con la agricultura y la silvicultura.







## Gestión de precisión en extensivo de ganado porcino del tronco celta en bosques caducifolios iberoatlánticos (GO Forescelta)

*Investigador principal:*

Carmen Díez Monforte (SERIDA)

### Descripción

El Grupo Operativo Forescelta (en adelante GOF) es un Consorcio de carácter supraautonómico creado al amparo de la Convocatoria 2018 de Creación de Grupos Operativos para el desarrollo de proyectos de innovación de interés general impulsados por la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas (AEI-AGRI). La finalidad de la constitución del GOF fue el desarrollo de un proyecto innovador que abordara el estudio de los sistemas silvopastorales basados en bosques caducifolios atlánticos de castaños, robles y otras frondosas, mediante aprovechamiento con ganado porcino autóctono criado en extensivo.

Tras su constitución, el GOF obtuvo financiación en la Convocatoria 2021 de Proyectos de Innovación para Grupos Operativos Supraautonómicos, para el desarrollo del proyecto *Gestión de precisión en extensivo de ganado porcino del tronco celta en bosques caducifolios iberoatlánticos*, cuyo objetivo principal era la implantación de métodos de explotación sostenible de ganado porcino autóctono en sistemas silvopastorales para conseguir productos de calidad diferenciada.

En su origen, el GOF estaba constituido por 6 miembros (Asociación para el Desarrollo del Territorio Interregional que se ubica en el entorno del río Eo -INTEREO-, el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), la Asociación de Criadores del Gochu Astur Celta -ACGA, la Asociación de Criadores de la Raza Porcina Celta -ASOPORCEL-, la Asociación de Propietarios Forestales del Occidente de Asturias -ASFOROCAS- y el Monte Vecinal en Man Común de Carballo, 2 entidades subcontratadas (Instituto Galego de la Calidad Alimentaria -AGACAL- y el Centro Tecnológico de la Carne -CTC-) y 4 miembros colaboradores (ALIMERKA, S.A., Diputación Provincial de Lugo, Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales del Principado de Asturias y OTEA, Hostelería y Turismo de Asturias). Para la ejecución del Proyecto, AGACAL y CTC se incorporaron como miembros del grupo, configurando un consorcio definitivo de 8 miembros y 4 colaboradores.



La finalidad principal de los trabajos del GOF es obtener granjas eficientes en terrenos forestales infrautilizados, en las que son aplicables sistemas de manejo innovadores que permitan reducir mano de obra, además de permitir el registro de datos de producción y económicos de manera exhaustiva. Sin duda, estos factores son importantes a la hora atraer a las generaciones más jóvenes, y que consideren estas explotaciones como una alternativa de vida con la que contribuir a generar actividad económica en el medio rural, incrementar el rendimiento de sus recursos forestales y fijar población de manera permanente en ellos.



## Proyectos de Transferencia y Divulgación con financiación externa obtenida en convocatorias competitivas

### Divulgación y Ciencia Ciudadana: La Ciencia y los Recursos Genéticos. Un seguro de vida para la sociedad del futuro

*Investigadora principal:*

Carmen Díez Monforte (SERIDA)

*Equipo investigador:*

SERIDA

*Colaboradores:*

SERIDA

#### Avance de resultados

El proyecto desarrolló dos actividades:

Acción 1: ¡SÚBETE A LA CIENCIA! LA SEMANA DE LA CIENCIA DEL SERIDA, consistente en la celebración en Villaviciosa (Asturias) de 5 jornadas divulgativas en noviembre de 2021, coincidiendo con la Semana de la Ciencia. Durante dichas jornadas se impartieron charlas (complementadas con proyección de vídeos con un lenguaje asequible y explicaciones sencillas, sin abandonar el rigor científico), y se propusieron talleres centrados en los temas que se desarrollan en el SERIDA y que podían resultar de mayor interés para el público audiencia. Esta actividad contó con un elevado grado de participación por parte de la comunidad escolar de Villaviciosa.

Acción 2: LOS RECURSOS GENÉTICOS: LA CONSERVACIÓN DE NUESTRA BIODIVERSIDAD Y EL FUTURO DEL CAMPO, bajo el formato de una exposición itinerante que visitará en el año 2022 las ciudades de Gijón, Grado y Villaviciosa. La exposición incluye los siguientes materiales: paneles explicativos, vídeos y reproducción de “minibancos”, y ofrecerá visitas guiadas.



## Actividades de I+D+I con financiación del Gobierno del Principado de Asturias

### Programas reproductivos: Programa de mejora genética de la raza asturiana de la montaña

#### *Equipo investigador:*

Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez (SERIDA)

Carolina Tamargo de Miguel (SERIDA)

José Néstor Caamaño Gualdoni (SERIDA)

#### *Equipo técnico:*

Ángel Fernández García (SERIDA)

M<sup>a</sup> José Merino Hernantes (ASTURGEN S.L.)

Asociación Española de Criadores de vacuno de la raza asturiana de la montaña (ASEAMO)

Programa de mejora genética de la raza bovina autóctona en peligro de desaparición Asturiana de la Montaña



Figura 36. Actividad MOET en el Centro de Biotecnología Animal de Deva (Gijón).

Por convenio con la Dirección General de Ganadería y Sanidad Animal, y con la coordinación y supervisión que se realiza desde el SERIDA, ASEAMO compra cada año 3 reproductoras de especial mérito genético, que son cedidas a las instalaciones del Centro de Biotecnología Animal, para responder a la demanda de la asociación para producción de embriones in vivo.

La técnica MOET en los años de desarrollo del programa generó 518 embriones congelados en los 146 lavados uterinos realizados a 26 vacas, tras su cruzamiento con un total



de 32 machos, que han pasado a formar parte del banco de conservación de la raza.

## Resultados

*Tabla 7. producción de embriones in vivo (MOET) de la raza asturiana de la montaña en el año 2021*

Novillas/vacas tratadas	3
Flushing realizados	4
<b>TOTAL EMBRIONES OBTENIDOS</b>	<b>15</b>
Embriones congelados	9
Embriones transferidos en fresco	2
Embriones degenerados o infertilizados	4



## Elaboración, conservación y análisis de calidad de dosis seminales de sementales de las razas frisona, asturiana de los valles y asturiana de la montaña

### *Equipo investigador:*

Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez (SERIDA)

Carolina Tamargo de Miguel (SERIDA)

José Néstor Caamaño Gualdoni (SERIDA)

### *Equipo técnico:*

Ángel Fernández García (SERIDA)

M<sup>o</sup>José Merino Hernantes (ASTURGEN S.L.)

## Resultados

La administración presta su apoyo técnico en los programas de mejora genética de las razas bovinas del Principado de Asturias, a través del Área de Selección y Reproducción Animal desde hace más de 25 años. El laboratorio de producción de dosis bovinas congeladas se ubicó durante décadas en la antigua Pecuaria o CENSYRA de Somió y, en cuanto a la actual organización, en el año 2007 los toros se fueron trasladando desde Somió al nuevo Centro de Recogida de Semen de Cenero (Gijón), comenzándose el trabajo de manera efectiva en el mismo a principios del año 2008. Lo anterior obligó a establecer un nuevo marco de colaboración entre el SERIDA y las Asociaciones Asturiana de Control Lechero (ASCOL), Asociación de Criadores, plasmado en el Acuerdo del 8 de enero de 2008 y renovado el 15 de febrero de 2019, que permitiera una adecuada regulación de las responsabilidades para una mejor eficiencia en la gestión de los medios públicos. De este modo, el Área de Selección y Reproducción Animal continúa siendo responsable de la elaboración de las dosis seminales bovinas congeladas para las asociaciones ganaderas, con todas las tareas que ello precisa: colecta y procesamiento de semen hasta su inclusión en el banco de almacenamiento de dosis, evaluación de la calidad seminal, limpieza y esterilización de material, limpieza de la zona de saltos, preparación de medios, entre otras.

Las tres asociaciones, ASCOL, ASEAVA y ASEAMO, crean en 1993 la entidad mercantil ASTURGEN, que se encarga hasta hoy en día de la comercialización de material genético.

Cabe destacar la importancia de las pruebas de calidad seminal realizadas desde el Área a las dosis tras su descongelación, como paso definitivo previo a su comercialización y utilización. En concreto, se realizan análisis de:



- a) Motilidad, tanto de modo subjetivo, por la estimación microscópica del porcentaje de espermatozoides móviles y la calidad de su movimiento, como de modo objetivo, mediante el uso de equipos de análisis computerizado de imágenes (CASA, del inglés Computer Assisted System Analyzer), que aportan 21 parámetros del movimiento espermático.
- b) Porcentaje de morfoanomalías y estado del acrosoma.
- c) Funcionalidad e integridad de la membrana plasmática del espermatozoide y
- d) Fragmentación del ADN.

Todo ello ha venido garantizando que las dosis seminales comercializadas gocen del máximo estatus de calidad en el mercado y ha permitido que en los últimos años nuestros toros se sitúen a la cabeza de diversas clasificaciones, como la clasificación nacional por índice ICO (índice realizado por un Organismo dependiente del MAPA), entre los que vamos a destacar los siguientes: Picard, Valdés, Amber, Nicol, Alino, Wonder, Yorick, Emilio, Simax y, recientemente, Nacio-P, entre otros.



Figura 37. Vista aérea del Centro de Selección y Reproducción de Cenero (Foto cedida por ASTURGEN, S.L.).



Tabla 8. Número de dosis producidas, útiles y eliminadas de cada raza durante el año 2021

RAZA	DOSIS OBTENIDAS	DOSIS ÚTILES	DOSIS ELIMINADAS
Frisona	188.516	179.314	9.202
Asturiana de valles	42.979	42.711	268
Asturiana de la montaña	4.827	4.827	0
Wagyu	3.758	3.079	679
<b>Total</b>	<b>384.849</b>	<b>382.024</b>	<b>2.825</b>

Tabla 9. Existencias en el Banco de Semen a 31 de diciembre de 2021

BALANCE DEL BANCO DE SEMEN	
RAZA	EXISTENCIAS
Frisona	970.571
Asturiana de valles	547.654
Asturiana de montaña	121.050
Parda alpina	52
Wagyu	4.797
<b>Total</b>	<b>1.644.124</b>





## Banco de Recursos Zoogenéticos de Razas Domésticas Autóctonas en peligro de extinción del Principado de Asturias

### *Equipo investigador:*

Carlos Olegario Hidalgo Ordóñez (SERIDA)  
Carolina Tamargo de Miguel (SERIDA)  
José Néstor Caamaño Gualdoni (SERIDA)

### *Equipo Técnico:*

Ángel Fernández García (SERIDA)  
M<sup>a</sup> José Merino Hernantes (ASTURGEN S.L.)

### *Entidades Colaboradoras:*

Asociación Española de Criadores de Vacuno de la Raza Asturiana de la Montaña (ASEAMO)  
Asociación de Criadores de Poni de Raza Asturcón (ACPra)  
Asociación de Criadores de Gochu Asturcelta (ACGA)  
Asociación de Criadores de Oveja Xalda (ACoxa)  
Asociación de Criadores de Cabra Bermeya (ACRIBER)  
Asociación de Criadores de Pita Pinta Asturiana (ACPPA)

## Resultados

Actualmente, el 84 % de las razas de ganado autóctonas españolas están en peligro de desaparición (datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España, recogido en el Anexo I del R.D. 45/2019) y, en concreto, en Asturias, son la vaca Casina, la oveja Xalda, la cabra Bermeya, el caballo Asturcón, el Gochu Asturcelta y la Pita Pinta. La conservación de las razas autóctonas en peligro de desaparición engloba más aspectos que la pura genética, también factores sociales, culturales y de herencia, siendo estas razas parte integral de la diversidad evolutiva de una región.

El Banco de Recursos Zoogenéticos (BRZ) en Asturias se inicia en el año 2004 con el Proyecto INIA RZ2004-00031, "Establecimiento de un banco de conservación de especies domésticas en peligro de extinción". Gracias a éste se sientan las bases del trabajo conjunto con los diferentes sectores de la región implicados: la Administración Autonómica, las Asociaciones de Ganaderos de las razas implicadas (vacuno de la raza Asturiana de la Montaña, poni Asturcón, Cabra Bermeya, Oveja Xalda y Gochu Asturcelta) y las Administraciones Locales.

Posteriormente, la Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos del Principado de Asturias, mediante Resolución de 6 de marzo de 2013,



autorizó el banco de germoplasma de razas domésticas autóctonas como centro de recogida y almacenamiento de semen y embriones bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y de équidos, responsabilidad del Área de Selección y Reproducción Animal del SERIDA; ampliando dicha autorización a la recogida y conservación de semen aviar el pasado año.

Actualmente, continúan los trabajos de mantenimiento y ampliación del número de donantes y muestras que integran el BRZ con fin de aumentar la variabilidad genética y se realizan pruebas de viabilidad post-descongelación, que garanticen su calidad, mediante el uso de metodología CASA (computer-assisted sperm analysis system) y citometría de flujo, así como una caracterización de las dosis seminales de asturiana de montaña que integran el banco.

*Tabla 10. Número de dosis seminales de cada raza incorporadas al BRZ durante el año 2021*

RAZA	NÚMERO DE DONANTES	NÚMERO DE SESIONES (LOTES)			DOSIS SEMINALES BRZ
		TOTAL	EFFECTIVAS	ELIMINADOS POST-DESCONGELACIÓN	
Asturiana de la montaña	1	9	9	0	2.502
Pita Pinta	9	14	14	0	104

## Resultados

*Tabla 11. Embriones de la raza asturiana de la montaña incorporados al BRZ durante el año 2021*

Novillas/vacas tratadas	3
Flushing realizados	2
Embriones totales	15
Embriones transferidos frescos	2
Embriones congelados	9



Tabla 12. Existencias a 31 de diciembre de 2021 en el Banco de Germoplasma de Razas autóctonas domésticas en peligro de extinción del Principado de Asturias

RAZA	NÚMERO DE DONANTES		MÉTODO DE OBTENCIÓN	NÚMERO DE DOSIS SEMINALES/ EMBRIONES
	HEMBRAS	MACHOS		
Xalda	0	27	Vagina artificial	13.420
Bermeya	0	29	Vagina artificial	12.083
	0	7	Electroeyaculación	2.944
Gochu asturcelta	0	22	Mano enguantada	30.472
Asturcón	0	11	Vagina artificial	17.920
Asturiana de la montaña		55	Vagina artificial	100.823
Asturiana de la montaña	26	33	Lavado uterino	510
Pita pinta	0	18	Masaje y aspiración	155



## Comportamiento de variedades pratenses y forrajeras en zonas tipo de Asturias

### *Equipo investigador:*

Adela Martínez Fernández (SERIDA)  
Alfonso Carballal Samalea (SERIDA)  
Consuelo González García (SERIDA)  
Isabel Piñeiro Sierra (SERIDA)  
Cristina Cueto Álvarez (SERIDA)  
Natalia Martínez Borrajo (SERIDA)

### Resultados

Las razones de la importancia del cultivo del maíz forrajero para ensilar está en las ventajas que presenta su cultivo: buenas producciones en un corto periodo de tiempo, facilidad para ensilar, digestibilidad e ingestibilidad elevadas y alto contenido energético. Como principal inconveniente cabe destacar su alto coste de producción, derivado en gran medida de los gastos de implantación y mecanización. La producción del maíz en cada zona está muy condicionada por las características edáficas del suelo. Además, sabemos que cuando la disponibilidad de agua y nutrientes no es limitante, y en ausencia de enfermedades y plagas, la tasa de crecimiento del cultivo de maíz y la biomasa total acumulada hasta la madurez fisiológica, están positivamente relacionadas con la cantidad diaria de radiación interceptada y con la temperatura, de manera que la variación interanual de resultados puede llegar a ser muy importante debido a la diferente climatología (temperatura, momento y cuantía de las lluvias, etc.).

Para conseguir una buena rentabilidad es de gran importancia optimizar en lo posible todos los factores que afectan al cultivo. Una adecuada selección del híbrido de maíz a sembrar puede determinar el éxito de la campaña o, al menos, su nivel de rentabilidad. Dado que no es posible escoger donde se va a cultivar, el ganadero debe de tener en cuenta preferentemente los resultados comparativos que presentan las variedades en su zona a la hora de elegir cuál es la más apropiada para su explotación. En este sentido, es absolutamente necesario que productores, técnicos y asesores conozcan las opciones de híbridos presentes en el mercado, para definir en las situaciones particulares de cada ganadería el híbrido que se debe utilizar.

Por este motivo, en el año 1996 y en colaboración con las empresas de semillas, se inició en Asturias un proceso de evaluación de variedades comerciales de maíz híbrido para ensilar y, desde entonces, se ha realizado



Ensayo de evaluación de variedades de maíz híbrido para ensilar 2021.

Zona Costera oriental. Fotografía tomada el 02/08/2021.

año tras año sin interrupción en las zonas edafoclimáticas que son aptas para el cultivo de este forraje. Los resultados de este proceso de evaluación, se publican anualmente en un **Informe Técnico** de libre distribución editado por el SERIDA. Paralelamente y para facilitar la elección de la variedad a sembrar, el SERIDA dispone también

de una aplicación informática de fácil manejo y libre acceso ([www.serida.org](http://www.serida.org)). Siguiendo este proceso de evaluación 2021 se evaluaron 15 variedades de maíz híbrido para ensilar enviadas por las casas de semillas (incluyendo testigos), de las cuales 5 lo fueron por primera vez. Como resultado y tras años ininterrumpidos de ensayos, se han evaluado un total de 331 variedades. En la tabla se muestran las fechas de siembra, recolección, días de cultivo y rendimiento en materia seca en función del momento en que las variedades a ensayar fueron alcanzando el momento de madurez idóneo para ensilar.

Tabla 13. Fechas de siembra y cosecha, días de cultivo y rendimiento en materia seca de las variedades de maíz evaluadas en 2021 en Asturias.

Zona	Fecha de siembra	Fecha de recogida	Días de cultivo	Promedio días de cultivo	Producción (t MS/ha)
Costera Occidental	06/05/2021	16/09/2021	133	147	20,2
		30/09/2021	147		
		07/10/2021	154		
Costera Oriental	05/05/2021	14/09/2021	132	141	24,9
		21/09/2021	139		
		04/10/2021	152		
Interior Alta	01/06/2021	21/10/2021	142	151	22,4
		28/10/2021	149		
		09/11/2021	161		
Interior Baja	04/05/2021	30/08/2021	118	124	17,8



## Conservación de germoplasma de arándano y avellano

*Equipo investigador:*

Ana María Campa Negrillo (SERIDA)

Juan José Ferreira Fernández (SERIDA)

### Descripción

#### 1. Conservación de la colección de variedades de arándano

Desde el año 2010, se mantiene una colección de campo de variedades comerciales de arándano (*Vaccinium* spp) con el objeto de evaluar su comportamiento en las condiciones locales de cultivo y servir de apoyo a los programas de mejora genética. La colección se mantiene en campo con dos ejemplares por variedad en un marco 3 x 1 m. A comienzos de la anualidad 2021 la colección reunía un total de 104 entradas de diferentes especies: 63 entradas de la especie *V.corymbosum*, 16 *V. virgatum*, 1 *V. vitis-idaea*, 1 *V. macrocarpon*, 1 *V. myrtillus*, 1 *V. uliginosum*, 1 *V. cylindraceum*, 3 entradas de la especie *Lonicera kamtschatica* o arándanos de Siberia, 14 entradas híbridas entre diferentes especies de *Vaccinium*, y 3 variedades del género *Vaccinium* pero sin especie asignada. Durante la anualidad 2021 se realizaron las tareas propias de mantenimiento de la colección, como poda, desbrozado, abonado, control de plagas y enfermedades y riegos. Se continuo con un programa de clonación, especialmente enfocado a los híbridos preseleccionados en el programa de mejora.

#### 2. Conservación y caracterización de germoplasma de avellano

Desde el año 2008, se mantiene una colección en campo de variedades locales y comerciales de avellano (*Corylus avellana* L.) con el objeto de evaluar su comportamiento en las condiciones locales de cultivo y servir de soporte a la recuperación del cultivo en Asturias. La colección dispone de 65 entradas con dos ejemplares por entrada, en un marco de plantación de 4 x 6 m y formación en un solo pie. Durante esta anualidad, se llevaron a cabo tareas de mantenimiento de la plantación como abonados, podas, tratamientos y control de malezas. Además, en la anualidad 2021 se seleccionaron 5 árboles con las mejores características fenológicas y de fruto para su cultivo en Asturias (Figura 30). Se trató de multiplicar vegetativamente estos árboles a partir de hijuelos obteniéndose entre 4 y 16 nuevos plantones por variedad. Se está repitiendo esta multiplicación para poder solicitar su inscripción como 'variedades de conservación' y posterior distribución al sector.

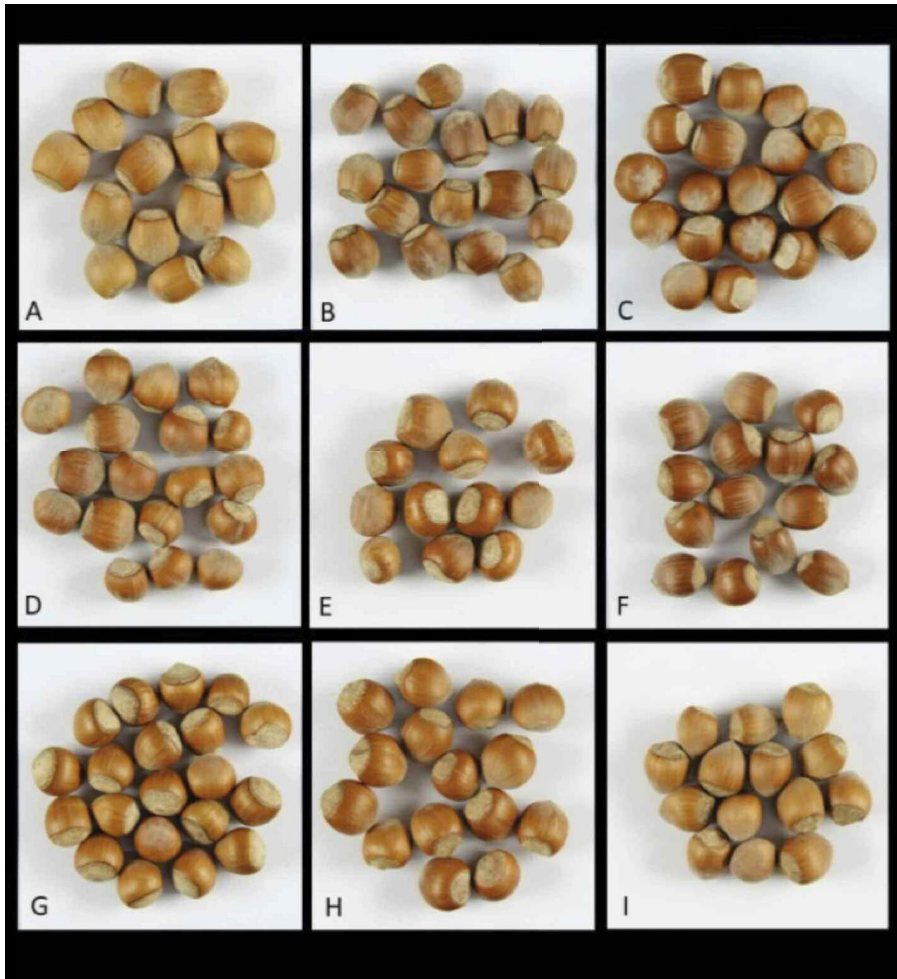


Figura 39. Fruto de variedades locales seleccionadas(\*) considerando las características fenológicas y de fruto. A/ 'Allande-3'. B/ 'Andines-2'. C/ 'Casina\*'. D/ 'Forcinas-1\*'. E/ 'Forcinas-2'. F/ 'Pesoz-2'. G/ 'Priero-1\*'. H/ 'Priero-2\*'. I/ 'Pumares-2\*': Tomado de Campa et al (2021) doi: 10.3389/fpls.2021.659510



## Banco de semillas del Principado de Asturias

*Equipo investigador:*

Juan José Ferreira Fernández (SERIDA)

Ana María Campa Negrillo (SERIDA)

### Resultados

Desde el año 1992, el SERIDA mantiene una colección de semillas, calificada como colección de trabajo, con el objeto de contribuir a la conservación de la diversidad genética local de especies cultivadas con reproducción por semillas ortodoxas, así como de servir de apoyo a los trabajos de investigación y desarrollo de nuevas variedades. Esta colección de semillas se mantiene a 4°C y humedad relativa < 40%. La colección de semillas del SERIDA es base sobre la que descansa gran parte de la actividad en genética y mejora genética de judía y cuenta con dos grupos principales de materiales (ver Figura 37):

1.- Germoplasma local derivado, directa o indirectamente, de prospecciones en la Cornisa Cantábrica. La mayor parte de las entradas locales pertenecen a la especie *Phaseolus* spp. (judía), pero también se conserva germoplasma local de *Triticum aestivum* (escanda), *Allium cepa* (cebolla), *Lactuca sativa* (cebolla), *Brassica oleracea* (berza), *Vicia faba* (haba), *Curcubita pepo* (calabaza), *Pisum sativum* (guisante) y *Capsicum annuum* (pimiento).

2.- Stock genético de judía derivado de intercambios con instituciones o desarrollos propios como las variedades de faba inscritas en la lista española de variedades comerciales y protegidas (p.ej. Andecha, Xana, Maruxina y Maximina). Se incluyen aquí las poblaciones de mapeo obtenidas en diferentes proyectos como BRESOV e INCREASE; poblaciones de líneas recombinantes (ej. XC, XB, ABM, TUM), Spanish Diversity Panel (SDP) y Snap Bean Panel (SBP).

Para el mantenimiento de la colección se realizan tareas permanentes de multiplicación, regeneración, intercambio, documentación y utilización. En lo que se refiere a Germoplasma local, durante 2021 i) se elaboró un catálogo con imágenes de la variación en fenotipo de semilla reunida en la colección de germoplasma (ver Figura 37b) para documentar la diversidad y facilitar el trabajo de la conservación; ii) Se investigó la tasa de germinación de 50 entradas tomadas al azar mostrando una tasa de germinación mayor





del 50%. Por lo que respecta a Stock genético, se multiplicaron/caracterizaron en invernadero entre 5-10 plantas de 22 las líneas TUM y cinco variedades diferenciales de mancha angular sensibles al fotoperiodo. Así mismo, se multiplicaron dos nuevas líneas de mejora (A4804 y X4562) mediante autofecundación de plantas individuales y evaluación del perfil de marcadores moleculares ligados a los genes de resistencia que poseen (Co-2, Pm 1, I, fin).

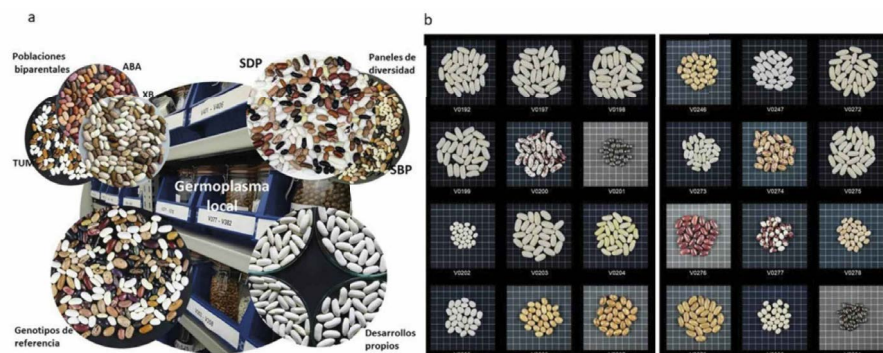


Figura 40. a) Tipo de colecciones de judía conservadas en el Banco de semillas del SERIDA. b) Catálogo de la variación fenotípica de semilla de la colección de germoplasma local mantenida en el SERIDA.



## Programa de Patología Vegetal

### Equipo investigador:

Ana J. González (SERIDA)

### Equipo técnico:

María Teresa Valderas Herrero (SERIDA)

Sonia Velasco Velasco (SERIDA)

### Colaboradores:

Marta Ciordia Ara (SERIDA)

María Dolores Loureiro Rodríguez (SERIDA)

María del Rosario Rodicio Rodicio (Universidad de Oviedo)

### Entidad Colaboradora:

Área de Microbiología, Dpto. de Biología Funcional (Universidad de Oviedo)

## Resultados

En castaño se analizaron muestras con síntomas de chancro producidos por *Gnomoniopsis castaneae*, y se identificó como nuevo patógeno de esta especie *Neofusicoccum parvum* que ha resultado ser muy agresivo. También se identificaron especies fúngicas asociadas a necrosis apicales, que están pendientes de inoculación para conocer su patogenicidad. Además, a finales del verano se observaron daños en las hojas de las que se han aislado hongos y bacterias potencialmente patógenos que se deberán inocular para determinar el agente causal de esa sintomatología.

En roble se ha ampliado el área geográfica en la que está presente la enfermedad conocida como “decaimiento agudo” al identificar ejemplares afectados en Oviedo.

En plantas de aguacate que presentaban daños en el tallo se han encontrado dos especies de hongos pertenecientes al género *Colletotrichum*, con las que se van a realizar las correspondientes inoculaciones en planta para determinar su patogenicidad.

En plantas de mora con síntomas de necrosis apical se han podido identificar dos especies fúngicas correspondientes a los géneros *Gnomoniopsis* y *Diaporthe*, que también están pendientes de inoculación para conocer el agente causal de esta enfermedad.

En laurel seguimos aislando bacterias gran positivas del género *Curto bacterium* asociadas a ejemplares con síntomas de marchitez vascular.



En judía tipo granja asturiana se realizó el control post-cosecha de los lotes de los cultivares Maximina y Maruxina obtenidos en la campaña anterior y que han sido cedidos para su multiplicación.

Se han obtenido dos nuevos genomas de *Pseudomonas asturiensis* para aumentar el conocimiento sobre esta especie.

La patología vegetal tiene un impacto muy alto tanto en la agricultura como sobre el medio ambiente, por lo que estos trabajos se enfocan a mejorar la productividad del campo asturiano mediante el conocimiento y control de las enfermedades que afectan a los cultivos, así como a especies de interés medio-ambiental.



Figura 41. A la izquierda vista del ensayo de inoculación en castaños, a la derecha rama de castaño afectada por *Neofusicoccum parvum*.



## Programa de Investigación Forestal (PIF)

### *Equipo investigador:*

Isabel Feito Díaz (SERIDA)  
Marta Ciordia Ara (SERIDA)  
Francisco Fuente-Maqueda (SERIDA)

### *Equipo Técnico:*

Lucía Rodríguez Pérez (SERIDA)  
Juan Carlos Hernández Domínguez (SERIDA)  
Antonio Fernández Bayón (SERIDA)  
Enrique Fernández Prieto (SERIDA)  
Joaquín Ordiales Menéndez (SERIDA)  
Fernando Guisasola Díaz (SERIDA)  
David Álvarez Alonso (SERIDA)

### *Investigadora colaboradora:*

Ana J. González (SERIDA) (SERIDA)

### *Entidades colaboradoras:*

Asociación Cultural Amigos para la Recuperación de la Castaña Valduna (ARECASVAL)  
Ayuntamiento de Las Regueras  
Empresa Pública Sociedad de Servicios del Principado de Asturias, SERPA S.A.  
Centro Tecnológico Forestal y de la Madera del Principado de Asturias (CETEMAS)

## Descripción

Las actividades del programa en 2021 mantienen como prioridad conservar los recursos genéticos locales e impulsar la gestión sostenible de los montes y sistemas agro-forestales asturianos, como herramientas en la adaptación al cambio climático, la lucha contra el despoblamiento rural y contra la pérdida de poder adquisitivo del sector; así como complementar proyectos financiados en convocatorias competitivas y establecer nuevas líneas de interés para el sector, como paso previo a conseguir financiación en convocatorias en las que es necesario contar con experiencia demostrable.

Castaña (*Castanea spp.*), se custodia la colección de germoplasma de cultivares asturianos, se colabora con las entidades indicadas en la recuperación de la variedad tradicional de castaña 'Valduna', y se aborda la investigación de amenazas bióticas.



Respecto a *Dryocosmus kuriphilus*, entre los productos ensayados basados en sílice para el control de esta plaga, las aplicaciones con caolín han resultado ser las más prometedoras.

Para esta plaga se realiza seguimiento de la presencia en campo, a través de la realización de curvas de vuelo en la parcela situada en la Finca Experimental de La Mata, Grado; se colabora en la recogida de información entorno a los parasitoides con la empresa de servicios del Principado, SERPA S.A., tanto de la especie alóctona *Torymus sinensis*, cuya presencia se debe a la suelta controlada en la parcela mencionada, como de los parasitoides autóctonos, y se continúa con el seguimiento fenotípico a nivel macro y microscópico de la interacción plaga-hospedador en genotipos de castaño con diferente grado de resistencia a la plaga.

En 2021 también se ha dado continuidad a la prospección, caracterización morfológica y recogida de material para propagación de genotipos resistentes localizados en los montes asturianos, así como con la caracterización química, a nivel de respuesta local, de ejemplares híbridos resistentes y sensibles.

Además, se están investigando las causas de la enfermedad foliar que ha afectado a la especie desde finales del verano. Así como otras patologías observadas en campo. Se han aislado diversos microorganismos potencialmente patógenos y es preciso realizar pruebas de patogenicidad para una correcta diagnosis.

En roble (*Quercus robur*), se confirma la presencia de ejemplares sintomáticos portadores de las bacterias asociadas a la enfermedad del decaimiento de esta frondosa en las áreas central, occidental y oriental de Asturias.

En cerezo (*Prunus avium*), se mantiene en La Mata (Grado) el Banco Clonal con 73 genotipos de Árboles Superiores.

En nogal (*Juglans regia*), la parcela de Cornellana (Salas) alberga las progenes de semi-fratias de Asturias para conversión en huerto semillero.

En *Pinus pinaster*, se traslada la colección de planta madre a la Finca experimental de La Mata, Grado, para proceder a su rejuvenecimiento mediante poda y limpieza y se inicia la evaluación de procedimientos físico-químicos que permitan incrementar la producción de esquejes en aquellos genotipos más recalcitrantes y que se encuentren al límite de número de



ejemplares para su conservación. La producción de planta se orienta exclusivamente a la recuperación de la colección.

Se efectúan las podas y limpiezas de la parcela de ensayo que alberga la colección de sequía de esta especie, situada en la La Mata, Grado y se establece plantación en el monte público de Armayán para determinar la potencialidad de un marcador fenotípico de planta juvenil, en el futuro modelo de crecimiento de los pinos.

### **Impacto y repercusión en la sociedad**

Los recursos vegetales locales representan una fuente de diversidad y un potencial para la conservación y aprovechamiento de caracteres localmente adaptados. Las estrategias de control de las plagas y enfermedades tendrán un impacto ambiental y socio-económico positivos. Se contribuirá a estimular el desarrollo rural y evitar el despoblamiento.



Figura 42. Colección de variedades asturianas tradicionales de castaño.



## Ensayo de nuevas variedades de arándano. Duración: 2021-2024

### *Equipo investigador:*

Marta Ciordia Ara (SERIDA)  
Guillermo García González de Lena (SERIDA)

### *Equipo Técnico:*

Juan Carlos García Rubio (SERIDA)  
Silvia Baizán González (SERIDA)  
Fernando Guisasola Díaz (SERIDA)

### *Entidades colaboradoras:*

García Villar Berries, S.L.

## Descripción

El cultivo del arándano en Asturias contabiliza más de 200 ha establecidas con las variedades disponibles en el mercado en el momento de su plantación. Muchas de ellas tienen en la actualidad serias dificultades de producción y, sobre todo, de comercialización, por el rechazo por parte de los grandes distribuidores y del consumidor debido a la textura del fruto y, en algunos casos, la alta acidez, y dejarán de ser aptas en un futuro próximo, por lo que resulta imprescindible una renovación varietal del cultivo.

Actualmente, existen disponibles nuevas variedades con gran potencial productivo y de calidad de fruto, tanto de la especie *Vaccinium corymbosum*, (la que tradicionalmente mejor se adapta a nuestra zona), como de variedades híbridas que presentan una mayor calidad de fruto, pero son más apropiadas para cultivo protegido.

Para afrontar este cultivo con garantías, desde el SERIDA se lleva años recomendando que se deben de cubrir los cultivos con estructuras ligeras, principalmente durante el periodo de cosecha. Con ello, además de ganar en seguridad y calidad de fruto con las variedades actuales, se amplía en gran medida el catálogo de variedades que sería posible cultivar en nuestra región, añadiendo algunas híbridas y de media y bajas necesidades en horas frío (h/f). Éstas, que ofrecen una mayor productividad y calidad de fruto, exigen cultivarse bajo cubierta plástica, debido a su precocidad y menor tolerancia al frío.

Por otro lado, el cultivo “fuera de suelo” permite establecer el cultivo en cualquier tipo de suelo, y proporciona, además, la ventaja de obtener re-



sultados productivos muy a corto plazo, pudiendo obtenerse la primera cosecha al año siguiente a la plantación.

El objetivo principal de este estudio busca evaluar el comportamiento agronómico de nuevas variedades de arándano en cultivo en maceta y bajo cubierta plástica. Los resultados serán fundamentales para el sector, a fin de mantener y mejorar el nivel de calidad del arándano asturiano. Además, permitirán la incorporación al sector de agricultores con suelo no aptos para el cultivo del arándano.

Se evaluarán 18 variedades de tres grupos distintos: de altas (“high chill”), medias (“mid chill”) y bajas (“low chill”) necesidades en h/f.

El cultivo se llevará a cabo bajo una estructura de cubierta tipo “mini capilla”, y en contenedores de 35 litros con sustrato específicamente formulado para la especie.



Figura 43. Vista general del ensayo (octubre 2021).





## Protocolo de colaboración entre el Servicio de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y la Dirección General de Medio Natural y Planificación Rural del Principado de Asturias relativo a la investigación y asesoramiento técnico en el ámbito de la sanidad animal y la conservación de los recursos naturales en el Principado de Asturias.

### *Equipo investigador:*

Luis J. Royo (SERIDA)

Ana Balseiro (Universidad de León)

José Ángel Armenteros (Consejería Medio Rural y Cohesión Territorial)

Ana del Cerro Arrieta (SERIDA)

Aitor Somoano García (SERIDA)

Rocío Rosa García (SERIDA)

### Avance de resultados

Se han puesto a punto diversos protocolos de PCR para el diagnóstico de Adenovirus Canino tipo I y Moquillo en lobos y mustélidos, así como de morbillivirus en cetáceos.

Se ha diagnosticado la presencia de Adenovirus canino tipo I en lobos, que pueden actuar como reservorio de este virus, encontrándose dos variantes por secuenciación. También se ha encontrado moquillo en lobos y mustélidos, encontrándose 4 variantes del mismo. La secuenciación de estos virus y la filogenia comparada (Fig. 41), ha permitido determinar que el moquillo es una enfermedad endémica en Asturias. Se ha identificado un brote virulento de la enfermedad en estos últimos años que ha afectado a varias especies de mustélidos

En el caso de morbillivirus se ha mostrado que al menos uno de los calderones varados en 2020, era portador de morbillivirus.

Se ha procedido a la extracción de 135 muestras de aparato digestivo de reinas, machos, obreras y larvas de avispa asiática (*Vespa velutina*) así como de otras especies afines (*Vespa crabro* y *Vespula vulgaris*). Los análisis preliminares del metagenoma del digestivo de las reinas y las larvas mostraron que en el microbioma de los dos grupos existen diferencias tanto en la abundancia como en el tipo de filo o género bacteriano que están presentes.

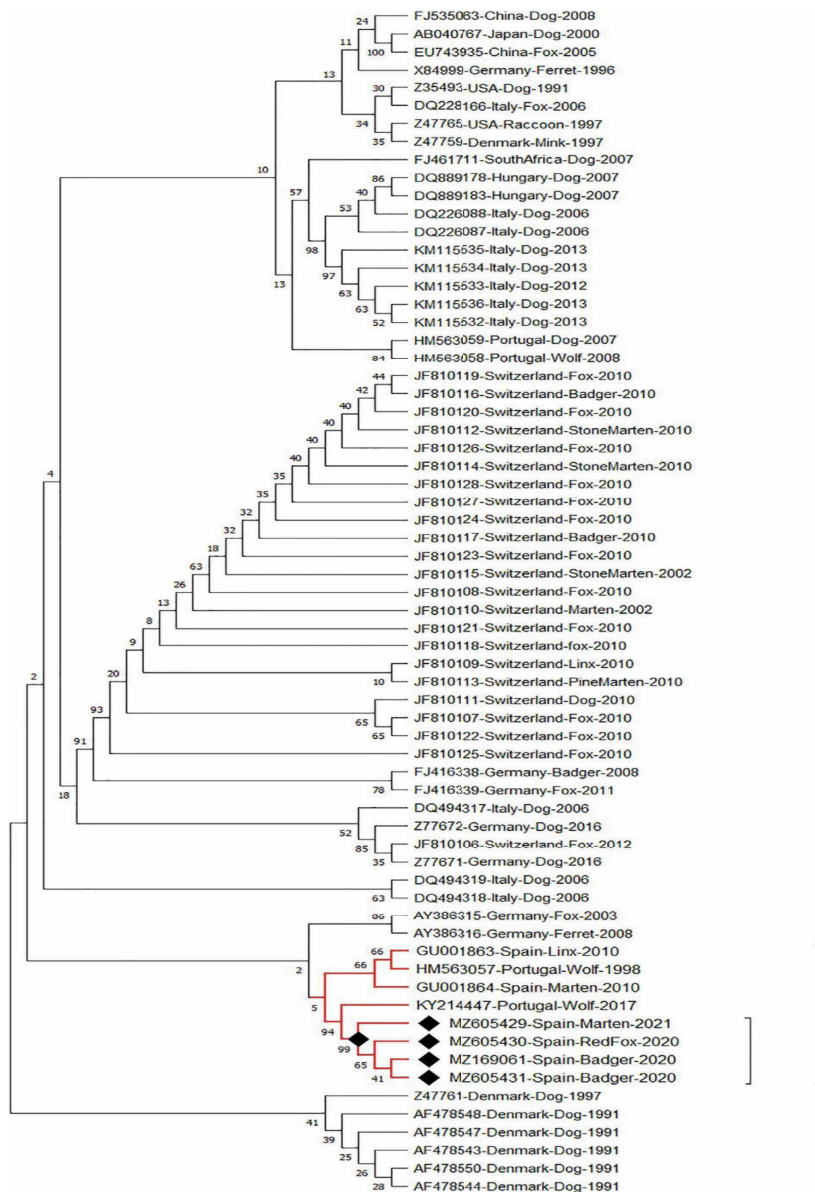


Figura 44. Árbol filogenético que incluye las secuencias de virus del moquillo encontrados en el año.



## Artículos científicos

### En revistas indexadas<sup>1</sup>

ADALID, R., FELIU, C., SOMOANO, A., MIÑARRO, M., VENTURA, J., TORRES, J., MIQUEL, J., & FUENTES, M.V. (2021). Ecological analysis of the helminth community of *Microtus lusitanicus* (Gerbe, 1879) (Rodentia) in Asturias (NW Spain). *Animals* 11, 3055. DOI: 10.3390/ani11113055. (OA) **[CHFI]** [Ver online]

ALLEN-PERKINS A., ..., M. MIÑARRO,... BARTOMEUS, I. (180 autores) (2021). CropPol: a dynamic, open and global database on crop pollination. *Ecology*, Art. 3614. DOI:10.1002/ecy, 3614.(OA) **[CHFI]** [Ver online]

ÁLVAREZ, I., FERNÁNDEZ, I., TRAORE, A., MENÉNDEZ-ARIAS, N. A., & GOYACHE, F. (2021). Population structure assessed using microsatellite and SNP data: An empirical comparison in West African cattle. *Animals*, 11(1), 14, Art. 151. (OA) **[GRAI]** [Ver online]

ÁLVAREZ, S., MÉNDEZ, P., & MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. (2021). Silage fermentation and chemical composition of *Chamaecitysus proliferus* var *pal-mensis* (Tagasaste) and *Pennisetum* sp (Maralfalfa) using different additives. *Journal of Animal and Plant Sciences-Japs*, 31(4), 929-936. DOI: 10.36899/japs.2021.4.0286. (OA) **[INPF]** [Ver online]

BAIZÁN, S., VICENTE, F., & MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. (2021). Management influence on the quality of an agricultural soil destined for forage production and evaluated by physico-chemical and biological indicators. *Sustainability*, 13(9), 5159. DOI: 10.3390/su13095159. (OA) **[INPF]** [Ver online]

BELLUCCI, E., MARIO AGUILAR, O., ALSEEKH, S., BETT, K., BREZEANU, C., COOK, D., DE LA ROSA, L., DELLEDONNE, M., DOSTATNY, D.F., FERREIRA, J.J., GEFFROY, V., GHITARRINI, S., KROC, M., KUMAR AGRAWAL, S., LOGOZZO, G., MARINO, M., MARY HUARD, T., MCCLEAN, P., MEGLI, V., MESSER, T., MUEL, F., NANNI, L., NEUMANN, K., SERVALLI, F., STR JERU, S., VARSHNEY, R.K., VASCONCELOS, M.W., ZACCARDELLI, M., ZAVARZIN, A., BITOCCHI, E., FRONTONI, E., FERNIE, A.R., GIOIA, T., GRANER, A., GUASCH, L., PROCHNOW, L., OPPERMAN, M., SUSEK, K., TENAILLON, M. & PAPA, R. . (2021). The INCREASE project: Intelligent collections of food-legume genetic resources for European agrofood systems. *Plant Journal*, 148 (3), 646-660. DOI: 10.1111/tpj.15472.(OA) **[CHFI]** [Ver online]

<sup>1</sup> Abreviaturas utilizadas: <sup>a</sup> fecha de acceso anticipado o de aceptación del manuscrito; <sup>p</sup> fecha de publicación. (OA) = Acceso abierto.



BLANCO VÁZQUEZ, C., BALSEIRO, A., ALONSO-HEARN, M., JUSTE, R. A., IGLESIAS, N., CANIVE, M., & CASAIS, R. (2021). Bovine Intelectin 2 expression as a biomarker of paratuberculosis disease progression. *Animals*, 11(5), 1370. DOI: 10.3390/ani11051370. (OA) [ISAJ](#) [Ver online]

BLANCO VÁZQUEZ, C., BARRAL, T. D., ROMERO, B., QUEIPO, M., MEREDIZ, I., QUIRÓS, P., ARMENTEROS, J. A., JUSTE, R., DOMÍNGUEZ, L., DOMÍNGUEZ, M., CASAIS, R., & BALSEIRO, A. (2021). Spatial and temporal distribution of *Mycobacterium tuberculosis* complex infection in Eurasian Badger (*Meles meles*) and cattle in Asturias, Spain. *Animals*, 11(5). DOI: 10.3390/ani11051294. (OA) [ISAJ](#). [Ver online]

CAAMAÑO, J. N., TAMARGO, C., PARRILLA, I., MARTÍNEZ-PASTOR, F., PADILLA, L., SALMAN, A., FUEYO, C., FERNÁNDEZ, A., MERINO, M.J., IGLESIAS, T., & ORDOÑEZ, C.O. (2021). Post-thaw sperm quality and functionality in the autochthonous pig breed Gochu Asturcelta. *Animals*, 11(7), 1885. DOI: 10.3390/ani11071885. (OA) [ISRAJ](#) [Ver online]

CALVETE-TORRE, I., MUÑOZ-ALMAGRO, N., PACHECO, M. T., ANTÓN, M. J., DAPENA, E., RUÍZ, L., MARGOLLES, A., VILLAMIEL, M., & MORENO, F. J. (2021). Apple pomaces derived from mono-varietal Asturian ciders production are potential source of pectins with appealing functional properties. *Carbohydrate Polymers*, 264, 117980. DOI: 10.1016/j.carbpol.2021.117980. (OA) [ICHFI](#) [Ver online]

CAMPA, A., RODRÍGUEZ MADRERA, R., SUÁREZ VALLES, B., & FERREIRA, J. J. (2021). Variation of morphological, agronomic and chemical composition traits of local hazelnuts collected in northern Spain. *Frontiers in Plant Science*, 12, 659510. DOI: 10.3389/fpls.2021.659510. (OA) [ICHFI](#) [ITA](#) [Ver online]

CANIVE, M., FERNÁNDEZ-JIMENEZ, N., CASAIS, R., VÁZQUEZ, P., LAVIN, J. L., BILBAO, J. R., BLANCO-VÁZQUEZ, C., GARRIDO, J. M., JUSTE, R. A., & ALONSO-HEARN, M. (2021). Identification of loci associated with susceptibility to bovine paratuberculosis and with the dysregulation of the MECOM, eEF1A2, and U1 spliceosomal RNA expression. *Scientific Reports*, 11(1), Art. 313. DOI: 10.1038/s41598-020-79619-x. (OA) [ISAJ](#) [Ver online]

CIORDIA, M., LOUREIRO, M. D., & GONZALEZ, A. J. (2021<sup>o</sup>). First report of *Neofusicoccum parvum* causing canker on *Castanea sativa* in Spain. *Plant disease*. DOI: 10.1094/pdis-06-21-1231-pdn. (OA) [ICHFI](#) [ITA](#). [Ver online]



COTO-MONTES, A., GONZALEZ-BLANCO, L., ANTUÑA, E., MENENDEZ-VALLE, I., BERMEJO-MILLO, J. C., CABALLERO, B., VEGA NAREDO, I., POTES, Y. (2021). The interactome in the evolution from frailty to sarcopenic dependence. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 9, Art. 792825. DOI: 10.3389/fcell.2021.792825 (OA) [ISPAI](#)

DE LA ROZA DELGADO, B., MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A., MODROÑO M.S., & ARGAMENTERÍA, A. (2021<sup>a</sup>). Pradera de *Lolium perenne* y *Trifolium repens* en Asturias. II. Balances nutricionales sobre vacas frisonas en producción a lo largo del año. *ITEA Información Técnica Económica Agraria*. DOI: 10.12706/itea.2021.039 (OA) [INPFI](#) [Ver online]

DELGADO, A., DAPENA, E., FERNÁNDEZ, E., & LUEDELING, E. (2021). Climatic requirements during dormancy in apple trees from northwestern Spain—Global warming may threaten the cultivation of high-chill cultivars. *European Journal of Agronomy*, 130, Art. 126374. DOI: 10.1016/j.eja.2021.126374 [ICHFI](#) [Ver online]

DELGADO, A., EGEEA, J. A., LUEDELING, E., & DAPENA, E. (2021). Agroclimatic requirements and phenological responses to climate change of local apple cultivars in northwestern Spain. *Scientia Horticulturae*, 283, Art.110093. [ICHFI](#) [Ver online]

DELGADO, A., QUINET, M., & DAPENA, E. (2021). Analysis of the variability of floral and pollen traits in apple cultivars-selecting suitable pollen donors for cider apple orchards. *Agronomy-Basel*, 11(9), Art.1717. DOI: 10.3390/agronomy11091717 (OA) [ICHFI](#) [Ver online]

DENOYELLE, L., TALOUARN, E., BARDOU, P., DENOYELLE, L., TALOUARN, E., BARDOU, P., COLLI, L., ALBERTI, A., DANCHIN, C., DEL CORVO, M., ENGELEN, S., ORVAIN, C., PALHIÈRE, I., RUPP, R., SARRY, J., SALAVATI, M., AMILLS, M., CLARK, E., CREPALDI, P., FARAUT, T., MASIGA, C.W., POMPANON, F., ROSEN, B.D., STELLA, A., VAN TASSELL, C.P., TOSSER-KLOPP, G., & THE VARGOATS CONSORTIUM (IKIJAS, J., GULDBRANDTSEN, B., KANTANEN, J., DUBY, D., MARTIN, P., DANCHIN, C., ALLAIN, D., ARQUET, R., MANDONNET, N., NAVES, M., PALHIÈRE, I., RUPP, R., POMPANON, F., REZAEI, H.R., CAROLAN, S., FORAN, M., STELLA, A., AJMONE-MARSAN, P., COLLI, L., CRISÀ, A., MARLETTA, D., CREPALDI, P., OTTINO, M., RANDI, E., BENJELLOUN, B., LENSTRA, H., MOAEEN-UD-DIN, M., REECY, J., GOYACHE, F., ÁLVAREZ, I., AMILLS, M., SÀNCHEZ, A., CAPOTE, J., JORDANA, J., PONS, A., MARTÍNEZ, A., MOLINA, A., ROSEN, B., VISSER, C., DRÖGEMÜLLER, C., LUIKART, G., MASIGA, C.W., MUJIBI, D.F., MRUTTU,



H.A., GONDWE, T., SIKOSANA, J., TABELA, M.G., & NASH, O.J. (2021). Var-Goats project: a dataset of 1159 whole-genome sequences to dissect *Capra hircus* global diversity. *Genetics Selection Evolution* 53, Art. 86. DOI: 10.1186/s12711-021-00659-6 (OA) [IGRAJ](#) [\[Ver online\]](#)

DÍAZ, M., CONCEPCIÓN, E.D., MORALES, M.B., ALONSO, J.C., AZCÁRATE, F.M., BARTOMEUS, I., BOTA, G., BROTONS, L., GARCÍA, D., GIRALT, D., GUTIÉRREZ, J.E., LÓPEZ-BAO, J.V., MAÑOSA, S., MILLA, R., MIÑARRO, M., NAVARRO, A., OLEA, P.P., PALACÍN, C., PECO, B., REY, P.J., SEOANE, J., SUÁREZ-SEOANE, S., SCHÖB, C., TARJUELO, R., TRABA, J., VALERA, F., & VELADO-ALONSO, E. (2021). Environmental objectives of Spanish agriculture: scientific guidelines for their effective implementation under the common agricultural policy 2023-2030. *Ardeola* 68 (2), 445-460. DOI: 10.13157/arla.68.2.2021.fo1 (OA) [ICHFI](#) [\[Ver online\]](#)

ESPÍ, A., DEL CERRO, A., OLEAGA, Á., RODRÍGUEZ-PÉREZ, M., LÓPEZ, C. M., HURTADO, A., RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, L. D., BARANDIKA, J.F., & GARCÍA-PÉREZ, A. L. (2021). One health approach: An overview of Q Fever in Livestock, wildlife and humans in Asturias (Northwestern Spain). *Animals*, 11(5), 1395. DOI: 10.3390/ani11051395. (OA) [ISAJ](#) [\[Ver online\]](#)

FERNÁNDEZ, H., GROSSMANN, J., GAGLIARDINI, V., FEITO, I., RIVERA, A., RODRIGUEZ, L., QUINTANILLA, L., QUESADA, V., CANAL M.J. & GROSSNIKLAUS, U. (2021). Sexual and Apogamous species of woodferns show different protein and phytohormone profiles. *Frontiers in Plant Science*, 12, 718932. DOI: 10.3389/fpls.2021.718932. (OA) [CHFI](#) [\[Ver online\]](#)

FERNÁNDEZ, M., PÉREZ, V., FUERTES, M., BENAVIDES, J., ESPINOSA, J., MENÉNDEZ, J., GARCÍA-PÉREZ, A. L., & FERRERAS, M. C. (2021). Pathological study of facial eczema (Pithomycototoxicosis) in sheep. *Animals*, 11(4), Art. 1070. DOI: 10.3390/ani11041070.(OA) [ISPAJ](#) [\[Ver online\]](#)

FUENTE-GARCÍA, C., ALDAI, N., SENTANDREU, E., OLIVÁN, M., FRANCO, D., GARCÍA-TORRES, S., BARRON, L. J. R., & SENTANDREU, M. A. (2021). Caspase activity in post mortem muscle and its relation to cattle handling practices. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 101(15), 6258-6264. DOI: 10.1002/jsfa.11293. (OA) [ISPAJ](#) [\[Ver online\]](#)

FUENTE-GARCÍA, C., SENTANDREU, M. A., ALDAI, N., OLIVÁN, M., & SENTANDREU, E. (2021). Proteomic pipeline for biomarker hunting of defective bovine meat assisted by liquid chromatography-mass spectrometry analysis and chemometrics. *Journal of Proteomics*, 238, Art.104153. [ISPAJ](#) [\[Ver online\]](#)



GARCÍA-FERNÁNDEZ, C., CAMPA, A., SOLER GARZÓN, A., MIKLAS, P. & FERREIRA, J. J. (2021). GWAS of pod morphological and color characters in common bean. *BMC Plant Biology* 21, Art.184. DOI: 10.1186/s12870-021-02967-x. (OA) [\[CHF\]](#) [\[Ver online\]](#)

GARCÍA-FERNÁNDEZ, C., CAMPA, A., & FERREIRA, J. J. (2021). Dissecting the genetic control of seed coat color in a RIL population of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Theoretical and Applied Genetics*, 1-12. DOI: 10.1007/s00122-021-03922-y [\[CHF\]](#) [\[Ver online\]](#)

GARCÍA-SÁNCHEZ, M., JIMÉNEZ-PELAYO, L., VÁZQUEZ, P., HORCAJO, P., REGIDOR-CERRILLO, J., JIMÉNEZ-MELÉNDEZ, A., OSORO, K., ORTEGA MORA, L.M., & COLLANTES-FERNÁNDEZ, E. (2021). Maternal and foetal cellular immune responses in dams infected with high-and low-virulence isolates of *Neospora caninum* at mid-gestation. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 11. Art. 684670. DOI: 10.3389/fcimb.2021.684670. (OA) [\[SPA\]](#) [\[Ver online\]](#)

GARCÍA-TORRES, S., CABEZA DE VACA, M., TEJERINA, D., ROMERO-FERNÁNDEZ, M.P., ORTI, A., FRANCO, D., SENTANDREU, M.A., & OLIVÁN, M. (2021). Assessment of stress by serum biomarkers in calves and their relationship to ultimate pH as an indicator of meat quality. *Animals*, 11(8), Art. 2291. DOI: 10.3390/ani1108229. (OA) [\[SPA\]](#) [\[Ver online\]](#)

GARRATT, M.P.D., DE GROOT, A. G., ALBRECHT, M., BOSCH, J., BREEZE, T. D., FOUNTAIN, M., KLEIN, A. MCKERCHAR, M., PARK, M., POTTS, S. G.1 PUFAL, G., RADER, R., SENAPATHI, G. D.1, ANDERSSON, G. K. S., BERNAUER, O. M., BLITZER, E. J., BOREUX, V., CAMPBELL, A., FOLDESI, R., GARCÍA, D., GARIBALDI, L., HAMBÄCK, P. A., KIRKITADZE, G., KOVÁCS-HOSTYÁNSZKI, A., MARTINS, K. T., MCKENDRICK, L., MIÑARRO, M., RADZEVICIUTE, R., ROQUER, L., SAMNEGÅRD, U., VEREECKEN, N. J. WEBBER, S.1, JAPOSHVILI, G. & ZHUSUPBAEVA, A. (2021). Opportunities to reduce pollination deficits and production shortfalls in an important insect pollinated crop. *Ecological Applications*, Art. e02445. DOI: 10.1002/eap.2445. (OA) [\[CHF\]](#) [\[Ver online\]](#)

GIMENO, I., GARCÍA-MANRIQUE, P., CARROCERA, S., LÓPEZ-HIDALGO, C., VALLEDOR, L., MARTÍN-GONZÁLEZ, D., & GÓMEZ, E. (2021). The metabolic signature of in vitro produced bovine embryos helps predict pregnancy and birth after embryo transfer. *Metabolites*, 11(8), 484. DOI: 10.3390/metabo11080484. [\[GRA\]](#) [\[Ver online\]](#)



GIMENO I., GARCÍA-MANRIQUE P., CARROCERA S., LÓPEZ-HIDALGO C., VALLEDOR L., MARTÍN-GONZÁLEZ D., GÓMEZ, E. (2021). Noninvasive prediction of pregnancy and birth in cattle by liquid chromatography-high-resolution mass spectrometry analysis of embryo culture medium. *Reproduction, Fertility and Development* 34(2) 266-266. DOI: 10.1071/RDv34n2Ab61 (OA) [IGRAJ](#) [\[Ver online\]](#)

GIMENO I., GARCÍA-MANRIQUE P., GATIEN J., CARROCERA S., GOYACHE F., BERDASCO M., SALVETTI P., GÓMEZ E. (2021). Early metabolic reading of calf fitness in the embryo and the recipient. *Reproduction, Fertility and Development* 34(2), 315-315. DOI: 10.1071/RDv34n2Ab154. (OA). [IGRAJ](#) [\[Ver online\]](#)

GÓMEZ, E., CANELA, N., HERRERO, P., CERETO, A., GIMENO, I., CARROCERA, S., MARTÍN-GONZÁLEZ, D., MURILLO, A., & MUÑOZ, M. (2021). Metabolites secreted by bovine embryos in vitro predict pregnancies that the recipient plasma metabolome cannot, and vice versa. *Metabolites*, 11(3), Article 162. (OA) [IGRAJ](#) [\[Ver online\]](#)

GONZALES-BARRON, U., SANTOS-RODRIGUES, G., PIEDRA, R. B., COELHO-FERNANDES, S., OSORO, K., CELAYA, R., MAURICIO, R. S., PIRES, J., TOLSDORF, A., GESS, A., CHIESA, F., PATEIRO, M., BRUGIAPAGLIA, A., BODAS, R., BARATTA, M., LORENZO, J. M., & CADAVEZ, V. A. P. (2021). Quality attributes of lamb meat from European breeds: Effects of intrinsic properties and storage. *Small Ruminant Research*, 198, 12, Art. 106354. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2021.106354 [ISPAJ](#) [\[Ver online\]](#)

GONZÁLEZ-BLANCO, L., DIÑEIRO, Y., DÍAZ-LUIS, A., COTO-MONTES, A., OLIVÁN, M., SIERRA, V. (2021). Impact of extraction method on the detection of quality biomarkers in normal vs. DFD meat. *Foods*, 10(5), Art.1097. DOI: 10.3390/foods10051097. (OA) [ISPAJ](#) [\[Ver online\]](#)

GOYACHE, F., FERNÁNDEZ, I., TAPSOBA, A. S. R., TRAORE, A., MENÉNDEZ-ARIAS, N. A., & ÁLVAREZ, I. (2021). Functional characterization of copy number variations regions in Djallonke sheep. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 138(5), 600-612. [IGRAJ](#) [\[Ver online\]](#)

GOYACHE, F., PÉREZ-PARDAL, L., FERNÁNDEZ, I., TRAORE, A., MENÉNDEZ-ARIAS, N. A., & ÁLVAREZ, I. (2021). Ancient autozygous segments subject to positive selection suggest adaptive immune responses in West African cattle. *Gene*, 803, Art.145899. DOI:10.1016/j.gene.2021.145899 [IGRAJ](#) [\[Ver online\]](#)





HAMBÄCK, P. A., CIRTWILL, A., GARCÍA, D., GRUDZINSKA-STERNO, M., MIÑARRO, M., TASIN, M., YANG, X., & SAMNEGÅRD, U. (2021). More intraguild prey than pest species in arachnid diets may compromise biological control in apple orchards. *Basic and Applied Ecology* 57, 1-13. DOI: 10.1016/j.baae.2021.09.006. (OA) [\[CHFI\]](#) [\[Ver online\]](#)

HUTCHINSON, L.A., OLIVER, T.H., BREEZE, T.D., BAILES, E.J., BRUENJES, L., CAMPBELL, A., ERHARDT, A., DE GROOT, G.A., FOLDESI, R., GARCÍA, D., GOULSON, D., HAINAUT, H., HAMBÄCK, P., HOLZSCHUH, A., JAUKER, F., KLATT, B.K., KLEIN, A.-M., KLEIJN, D., KOVÁCS-HOSTYÁNSZKI, A., KRIMMER, H., MCKERCHAR, M., MIÑARRO, M., PHILIPS, B., POTTS, S.G., PUFAL, G., RADZEVI I T , R., ROBERTS, S.P.M., SAMNEGÅRD, U., SCHULZE, J., SHAW, R.F., TSCHARNTKE, T., VEREECKEN, N.J., WESTPHAL, C., WIETZKE, A., WOODCOCK, B.A., & GARRATT, M.P.D. (2021). Using field survey and ecological trait data to determine the bee pollinators of crops in Great Britain. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 315, Art. 107447. DOI: 10.1016/j.agee.2021.107447 [\[CHFI\]](#) [\[Ver online\]](#)

JUSTE, R. A., GEIJO, M. V., ELGUEZABAL, N., SEVILLA, I. A., ALONSO-HEARN, M., & GARRIDO, J. M. (2021). Paratuberculosis vaccination specific and non-specific effects on cattle lifespan. *Vaccine*, 39(11), 1631-1641 [\[SA\]](#) [\[Ver online\]](#)

LLAVANERA, M., RIBAS-MAYNOU, J., DELGADO-BERMUDEZ, A., RECUERO, S., MUINO, R., HIDALGO, C. O., TAMARGO, C., BONET, S., MATEO-OTERO, Y. & YESTE, M. (2021). Sperm chromatin condensation as an in vivo fertility biomarker in bulls: a flow cytometry approach. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 12(1), Art. 115. DOI: 10.1186/s40104-021-00634-7. (OA). [\[Ver online\]](#) [\[SRA\]](#)

MARTÍNEZ-RODERO, I., GARCÍA-MARTÍNEZ, T., ORDOÑEZ-LEÓN, E. A., VENDRELL-FLOTATS, M., HIDALGO, C. O., ESMORIS, J., MENDIBIL, X., AZCÁRATE, S., LÓPEZ-BÉJAR, M., YESTE, M., & MOGAS, T. (2021). A shorter equilibration period improves post-warming outcomes after vitrification and in straw dilution of in vitro-produced bovine embryos. *Biology-Basel*, 10(2), 15, Art.142. (OA). [\[SRA\]](#) [\[Ver online\]](#)

MARTÍNEZ-SASTRE, R., PEÑA, R., GONZÁLEZ-IBÁÑEZ, A., GARCÍA, D., & MIÑARRO, M. (2021). Top-down and bottom-up regulation of codling moth populations in cider apple orchards. *Crop Protection*, 143. Art. 105545. [\[CHFI\]](#) [\[Ver online\]](#)



MIÑARRO, M., & GARCÍA, D. (2021). Complementary contribution of wild bumblebees and managed honeybee to the pollination niche of an introduced blueberry crop. *Insects* 12(7), 595. DOI: 10.3390/insects12070595. (OA) [\[CHFI\]](#) [\[Ver online\]](#)

MORÁN, F., MARCO-NOALES, E., LANDERAS, E., ROSELLO, M., ABELLEIRA, A., GONZÁLEZ, A. J., & LÓPEZ, M. M. (2021). Polyphasic analysis of isolates from kiwifruit reveal new genetic lineages of *Pseudomonas syringae* pv. *actinidifoliorum* look-alike. *Agronomy-Basel*, 11(12), Article 2464. DOI: 10.3390/agronomy11122464 (OA) [\[CHFI\]](#) [\[Ver online\]](#)

OJEDA-MARIN, C., CERVANTES, I., MORENO, E., GOYACHE, F., & GUTIERREZ, J. P. (2021). Breeding Strategies to Optimize Effective Population Size in Low Census Captive Populations: The Case of *Gazella cuvieri*. *Animals*, 11(6), Art. 1559. DOI: 10.3390/ani11061559. (OA) [\[GRAI\]](#) [\[Ver online\]](#)

OLEAGA, A., BALSEIRO, A., ESPÍ, A., & ROYO, L. J. (2021). Wolf (*Canis lupus*) as canine adenovirus type 1 (CAV-1) sentinel for the endangered cantabrian brown bear (*Ursus arctos arctos*). *Transboundary and Emerging Diseases*, 8. [\[SAI\]](#) [\[INPF\]](#) [\[Ver online\]](#)

OLEAGA, Á., VÁZQUEZ, C. B., ROYO, L. J., BARRAL, T. D., BONNAIRE, D., ARMENTEROS, J. Á., RABANAL, B., GORTÁZAR, C., & BALSEIRO, A. (2021). Canine distemper virus in wildlife in southwestern Europe. *Transboundary and emerging diseases*. 2021, 1-13 DOI: 10.1111/tbed.14323. (OA). [\[SAI\]](#) [\[INPF\]](#) [\[Ver online\]](#)

OSTERMAN, J., LANDAVERDE-GONZÁLEZ, P., GARRATT, M.P.D., GEE, M., MANDELIK, Y., LANGOWSKA, A., MIÑARRO, M. COLE, L.J., EERAERTS, M., BEVK, D., AVRECH, O., KOLTOWSKI, Z., TRUJILLO-ELISEA, F.I., PAXTON, R.J., BOREUX, V., SEYMOUR, C.L., & . HOWLETT, B.G. (2021). On-farm experiences shape farmer knowledge, perceptions of pollinators, and management practices. *Global Ecology and Conservation*, (32), Art,e019492021. DOI: 10.1016/j.gecco. (OA) [\[CHFI\]](#) [\[Ver online\]](#)

PANDO BEDRIÑANA, R., PICINELLI LOBO, A., RODRÍGUEZ MADRERA, R., & SUÁREZ VALLES, B. (2021). New ciders made by an exhaustion method: an option to val-orise subproducts from the making of ice ciders. *Beverages*, 7(4), 75. DOI:10.3390/beverages7040075 (OA). [\[ITAI\]](#) [\[Ver online\]](#)

PEÑA-FERNÁNDEZ, N., CANO-TERRIZA, D., GARCÍA-BOCANEGRA, I., HORCAJO, P., VÁZQUEZ-ARBAIZAR, P., CLEOFE-RESTA, D., PÉREZ ARROYO, B., ORTEGA MORA, L.M.,& COLLANTES-FERNÁNDEZ, E. (2021). Prevalence



of bovine genital Campylobacteriosis, associated risk factors and spatial distribution in Spanish beef cattle based on veterinary laboratory database records. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, Art. 750183. DOI: 10.3389/fvets.2021.750183 (OA) [ISA](#) [\[Ver online\]](#)

RIBAS-MAYNOU, J., GARCÍA-BONAVILA, E., HIDALGO, C. O., CATALÁN, J., MIRO, J., & YESTE, M. (2021). Species-Specific differences in sperm chromatin decondensation between Eutherian mammals underlie distinct lysis requirements. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 9(11), Art. 669182. DOI: 10.3389/fcell.2021.669182. (OA) [ISRA](#) [\[Ver online\]](#)

RODRÍGUEZ MADRERA, R., CAMPA NEGRILLO, A., SUÁREZ VALLES, B, FERREIRA FERNÁNDEZ, J.J. (2021). Phenolic content and antioxidant activity in seeds of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Foods*, 10, 864. DOI: 10.3390/foods10040864. (OA) [ITAJ](#) [\[CHFI\]](#) [\[Ver online\]](#)

RODRÍGUEZ MADRERA, R., PANDO BEDRIÑANA, R., & SUÁREZ VALLES, B. (2021). Evaluation of indigenous non-*Saccharomyces* cider yeasts for use in brewing. *European Food Research and Technology*, 247, 819-828. DOI: 10.1007/s00217-020-03665-y [ITAJ](#) [\[Ver online\]](#)

RODRÍGUEZ MADRERA, R., & SUÁREZ VALLES, B. (2021). Analysis of cyanogenic compounds derived from mandelonitrile by ultrasound-assisted extraction and high-performance liquid chromatography in Rosaceae and Sambucus families. *Molecules*, 26, 7563. DOI: 10.3390/molecules26247563. (OA) [ITAJ](#) [\[Ver online\]](#)

ROQUER-BENI, L., ALINS, G., ARNAN, X., BOREUX, V., GARCÍA, D., HAMBÄCK, P.A., HAPPE, A-K., KLEIN, A-M., MIÑARRO, M., MODY, K., PORCEL, M., RODRIGO, A., SAMNEGÅRD, U., TASIN, M., & BOSCH, J. (2021). Management-dependent effects of pollinator functional diversity on apple pollination services: a response-effect trait approach. *Journal of Applied Ecology* 58(12), 2843-2853. DOI: 10.1111/1365-2664.14022 (OA) [\[CHFI\]](#) [\[Ver online\]](#)

ROSA GARCIA, R., PERIC, T., CADAVEZ, V., GEß, A. D., LIMA CERQUEIRA, J. O., GONZALES-BARRON, U., & BARATTA, M. (2021). Arthropod biodiversity associated to European sheep production systems. *Small Ruminant Research*, 205, Art. 106536. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2021.106536. [\[NPF\]](#) [\[Ver online\]](#)

SALMAN, A., CAAMAÑO, J. N., FERNÁNDEZ-ALEGRE, E., HIDALGO, C. O., NADRI, T., TAMARGO, C., FUEYO, C., FERNÁNDEZ, A., MERINO, M. J., & MARTÍNEZ-PASTOR, F. (2021). Supplementation of the BIOXcell extender



with the antioxidants crocin, curcumin and GSH for freezing bull semen. *Research in Veterinary Science*, 136, 444-452. DOI: 10.1016/j.rvsc.2021.03.025 [ISRAI](#) [\[Ver online\]](#)

SENTANDREU, E., FUENTE-GARCÍA, C., PARDO, O., OLIVÁN, M., LEÓN, N., ALDAI, N., YUSÁ, V., & SENTANDREU, M. A. (2021). Protein biomarkers of bovine defective meats at a glance: Gel-free hybrid quadrupole-Orbitrap analysis for rapid screening. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 69(26), 7478-7487. DOI: 10.1021/acs.jafc.1c02016. (OA) [ISPAI](#) [\[Ver online\]](#)

SIERRA, V., GONZÁLEZ-BLANCO, V., DIÑEIRO, Y., DÍAZ, F., GARCÍA-ESPINA, M.J., COTO-MONTES, A., GAGAOUA, M., & OLIVÁN, M. (2021). New insights on the impact of cattle handling on post-mortem myofibrillar muscle proteome and meat tenderization. *Foods*, 10 (12), Art. 3115. DOI: 10.3390/foods10123115. (OA). [ISPAI](#) [\[Ver online\]](#)

URAL, S., MENÉNDEZ-MIRANDA M., SALZANO, G., MATHURIN J., NESLIHAN AYBEKE, E., DENISET-BESSEAU, A, DAZZI, A., PORCINO, M., MARTINEAU-CORCOS, C., & GREF, R., (2021). Compartmentalized polymeric nanoparticles deliver Vancomycin in a pH-Responsive Manner. *Pharmaceutics*, 13(12), Art.1992. DOI: 10.3390/pharmaceutics13121992 (OA) [INPFI](#) [\[Ver online\]](#)

VICENTE, F., ELOUADAF, D., SÁNCHEZ-VERA, A., SOLDADO, A., DE LA TORRE-SANTOS, S., & MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. (2021). The dairy cow slurry composition used as organic fertilizer is influenced by the level and origin of the dietary protein. *Animals*, 11(10), Art. 2812. DOI: 10.3390/ani11102812. (OA) [INPFI](#) [\[Ver online\]](#)

VILLAR, A., VÁZQUEZ-GONZÁLEZ, I., VICENTE, F., SALCEDO, G., GONZÁLEZ, L., BOTANA, A., ROYO, L. J., EGUINOVA, P., & BUSQUE, J. (2021). Study of the variability in fatty acids and carotenoid profiles: laying the ground for tank milk authentication. *Sustainability*, 13(8), 17, Art. 4506. DOI: 10.3390/su13084506. (OA) [INPFI](#) [\[Ver online\]](#)

YÁNIZ J.L., PALACÍN I., SILVESTRE M.A., HIDALGO C.O., TAMARGO C. & SANTOLARIA, P. (2021.) Ability of the ISAS3Fun method to detect sperm acrosome integrity and its potential to discriminate between high and low field fertility bulls. *Biology*, 10, Art. 1135. DOI: 10.3390/biology10111135. (OA) [ISRAI](#) [\[Ver online\]](#)

ZAMUZ, S., GARCÍA TORRES, S., CABEZA DE VACA, M., TEJERINA, D., ORTIZ, A., OLIVÁN, M., SIERRA, V., DIÑEIRO, Y., SENTANDREU, M.A.,



LÓPEZ PEDROUSO, M., PURRIÑOS, L., LORENZO, J.M., & FRANCO. D. (2021oliv). Impacto del modo de transporte al matadero (mezcla o no mezcla con animales extraños) de terneros de las razas Asturiana de los Valles y Retinta en los atributos físico químicos y organolépticos de carne madurada. Aceptabilidad y preferencia de los consumidores. *ITEA Información Técnica Económica Agraria*. DOI: 10.12706/itea.2021.021(OA) [\[SPA\]](#) [\[Ver online\]](#)

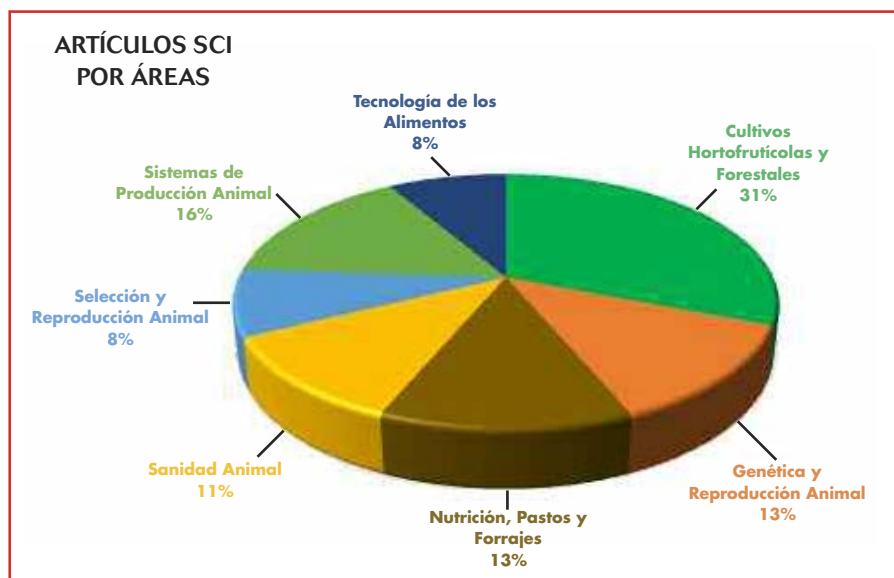


Figura 45. Artículos por áreas de investigación del SERIDA

Fuente: *Elaboración propia.*

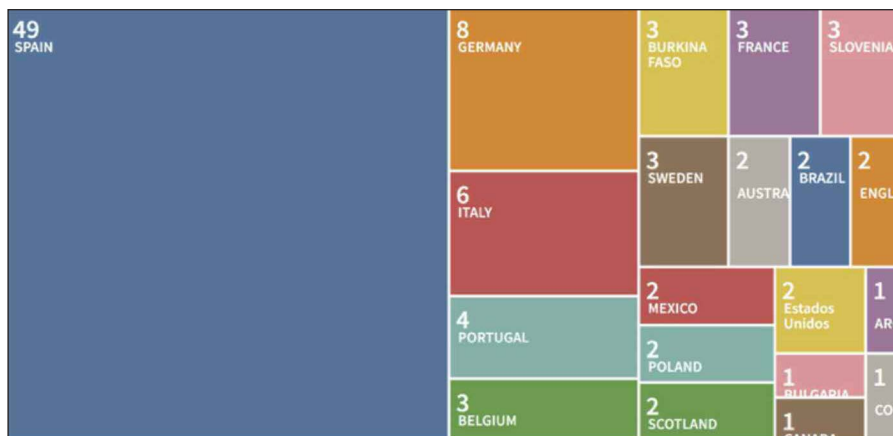


Figura 46. Número de artículos realizados en colaboración con otros países

Fuente: Web of Science



Figura 47. Número de artículos por título de revista

Fuente: Web of Science

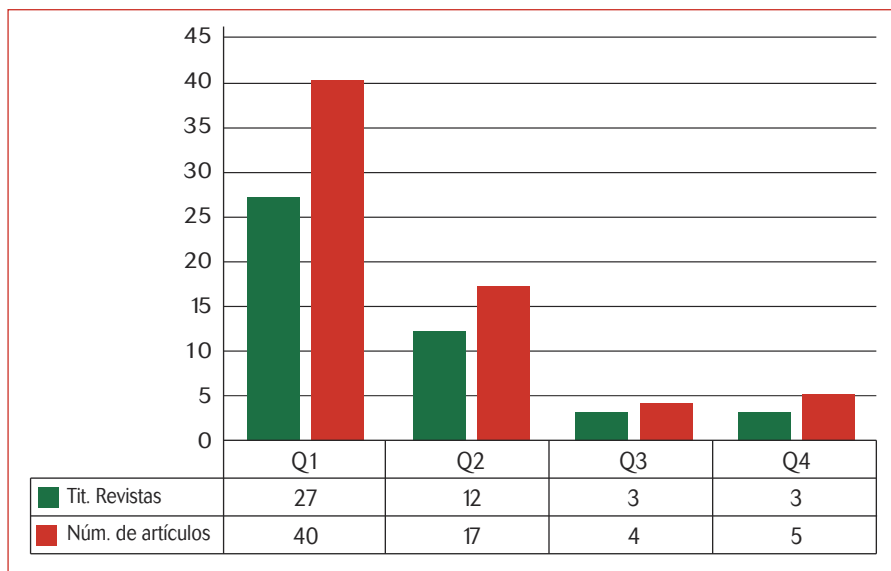


Figura 48. Cuartiles de las revistas en las que aparecen publicados los artículos del SERIDA  
Fuente: Elaboración propia basada en JCR 2020

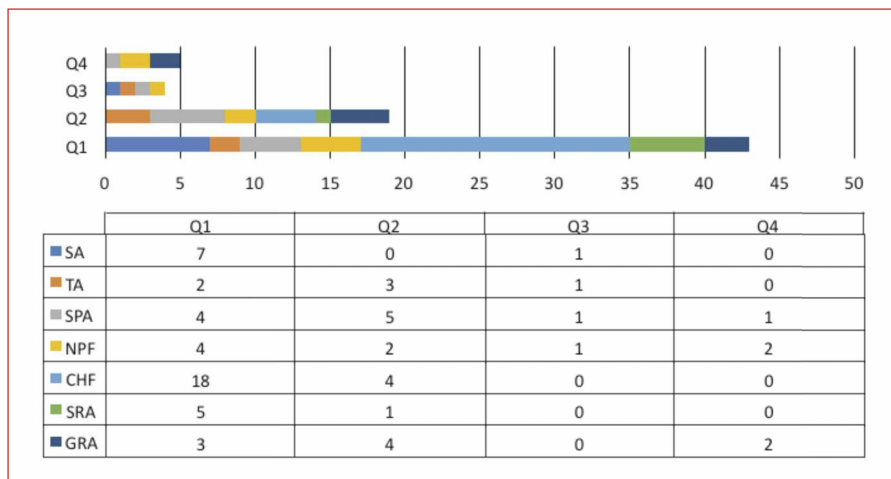


Figura 49 Cuartiles de las revistas en las que aparecen publicados los artículos del SERIDA según las distintas áreas de investigación  
Fuente: Elaboración propia basada en JCR 2020



## En Revistas no indexadas

### Monografías científicas y técnicas

ALAPHILIPPE, A., ALINS, G., BOROWIEC, N., DAPENA, E., DARDOURI, T., DEKKER, T., FERRAIS, L., FRANCK, P., GAUTIER, H., GARDIN, P., GOMEZ, L., GOUTINES, C., HANCE, T., JACQUOT, M., JORDAN, M-O, KRAMER, S., LATEUR, M., LAVIGNE, C., MIÑARRO, M., MOREL, K., PARVEAUD, C-E., ROSIES, B., SIEGWART, M., SIGSGAARD, L., SIMON, S., TASIN, M., VERCKEN, E. (2021). *API-Tree outcomes: Pesticide-free methods to control apple pests, Experimentation and performance*. [Informe de investigación]. INRAE. DOI: 10.15454/7P2S-8A48. (OA) [\[CHFI\]](#) [\[Ver online\]](#)

CARBALLAL, A. BAIZÁN, S., GONZÁLEZ, C., ROSA, R., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. (2021). *Varietades de maíz. Actualización año 2020*. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (OA) [\[INPF\]](#) [\[Ver online\]](#)

CARRINGTON, R. (Coord) IAHMED, H., ROSA GARCÍA, R., HERZON, I., DIGON, A. A., JAMIESON, A.J. (2021). Mini-paper: The role of certification schemes, labelling and branding for aiding the transition to sustainable beef production in Europe (Diciembre 2020). En: EIP-AGRI FOCUS GROUP. *Sustainable beef production systems. Final Report, March 2021* (pp 15-27). (OA) [\[INPF\]](#). [\[Ver online\]](#)

DALTON, K.P., PODADERA, A., MARTÍN ALONSO, J.M., CALONGE SANZ, I., ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, A.L., CASAIS, R., & PARRA, F. (2021). Viral disease in Lagomorphs: A Molecular Perspective. En: M. ARGENTE, M.L.GARCÍA PARDO & K. P. DALTON (Eds). *Lagomorpha Characteristics*. (pp 35-69). IntechOpen. DOI: 10.5772/intechopen.98272. (OA) [\[SA\]](#) [\[Ver online\]](#)

GARCÍA PALOMA, J.A., ASTIZ BLANCO, S., GNEMMI, G., PÉREZ GARNELO, S., COLLANTES-FERNÁNDEZ, E. (Eds.) (2021). *La guía VART: propuesta para estandarizarla valoración de la aptitud reproductiva de toros en España*. [Página web]. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. [\[GRA\]](#) [\[Ver online\]](#)

MARTÍN GIL, A., CAMPELO RODRÍGUEZ, P., & RECIO RINCÓN, C. (Eds.) [GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, A.J. et al. (col)]. (2021). *Guía de gestión integrada de plagas: Leguminosas*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (OA) [\[CHFI\]](#) [\[Ver online\]](#)

HIDALGO ORDOÑEZ, C.O., TAMARGO DE MIGUEL, C., CAAMAÑO GUALDONI, J.N., FERNÁNDEZ GARCÍA, Á. & MERINO HERNANTES, M.J. (2021).





*Los programas de mejora genética bovina en Asturias: 25 años avanzando.* Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (OA) [ISRAI](#) [\[Ver online\]](#)

MURILLO, A., & MUÑOZ, M. (2021). Isolation, culture, and characterization of primary bovine endometrial, epithelial, and stromal cells for 3d in vitro tissue models. En T.A. BREVINI, A. FAZELI, & K. TURKSEN (Eds.). *Next generation culture platforms for reliable in vitro models. Methods in molecular biology*, vol 2273. Humana. DOI: 10.1007/978-1-0716-1246-0\_6. (OA) [IGRAI](#) [\[Ver online\]](#)

RODRÍGUEZ NAVARRO, A. (2021). *Bibliografía científica. Anexo 2020.* Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (OA) [ITFI](#). [\[Ver online\]](#)

ROSA GARCÍA, R., PERIC, T., CADAVEZ, V., KO, N., LIMA CERQUEIRA, J., PIETRO STANGANELLO, R., FERNANDES, E., CELAYA, R., GONZALES-BARRÓN, U., & BARATTA, M. (2021). Arthropod biodiversity associated to European sheep grazed pastures. En: A. LÓPEZ-FRANCOS, M. JOUVEN, C. PORQUEDDU, H. BEN SALEM, A. KELI, A. ARABA, M. CHENTOUF (Eds.) *Efficiency and resilience of forage resources and small ruminant production to cope with global challenges in Mediterranean areas* (pp. 127-130). Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes. (OA) [INPFI](#) [\[Ver online\]](#)

SERVICIO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGROALIMENTARIO. (2021). *Memoria de actividades de I+D+i del SERIDA 2020.* Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (OA) [ITFI](#) [\[Ver online\]](#)



## Artículos y folletos divulgativos

BALSEIRO A., GAYO ROCES E., GARCÍA MARÍN J.F., ROYO L.J. (26 de marzo, 2021). ¿De qué mueren los osos pardos de la cordillera Cantábrica? *The Conversation*. Ed. España. (OA) [INPF](#) [Ver online](#)

CAMPA NEGRILLO, A., & FERREIRA, J.J. (Abril, 2021). Banco de semillas del SERIDA. *El Campo de Asturias*, 56, 30. (OA) [ICHFI](#) [Ver online](#)

CAMPA NEGRILLO, A., & FERREIRA, J.J. (2021). Condiciones de trillado y comportamiento de la semilla de Faba Granja Asturiana en el remojo y la cocción. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 24, 14-17. (OA) [ICHFI](#) [Ver online](#)

CARBALLAL, A. BAIZÁN, S., GONZÁLEZ, C., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. (31 de Marzo, 2021). Maíz forrajero en Asturias. Evaluación de variedades (1996-2020) (2021). *Vaca Pinta*, 23 94-113. (OA). [INPF](#) [Ver online](#)

CASAI, R., BLANCO VÁZQUEZ, C., IGLESIAS, N., BALSEIRO, A., VICENTE, F., AMADO, J., CANIVE, M., JUSTE, R.A., & ALONSO-HEARN, M. (Junio 2021). Biomarcadores de detección precoz de la paratuberculosis. *El Campo de Asturias*, 58, 38. (OA) [ISAJ](#) [INPF](#) [Ver online](#)

CASAI, R., BLANCO VÁZQUEZ, C., IGLESIAS, N., BALSEIRO, A., VICENTE, F., AMADO, J., CANIVE, M., JUSTE, R.A., & ALONSO-HEARN, M. (Enero-Febrero, 2021). Control de la paratuberculosis bovina: identificación y validación de biomarcadores de detección precoz de la enfermedad. *Mundo Ganadero*, 298, 28-33. [ISAJ](#) [INPF](#)

CIORDIA, M., LOUREIRO, M. D., & GONZALEZ, A. J. (Diciembre, 2021). Plagas y enfermedades en las masas forestales de la cornisa Cantábrica. Patógenos emergentes en especies forestales en Asturias. *Viesca Astur*, 19, 10-12 (OA) [ICHFI](#) [ITAI](#) [Ver online](#)

DE LA TORRE-SANTOS, D., ROYO, L. J., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A., MENÉNDEZ-MIRANDA, M., ROSA-GARCÍA, R., & VICENTE, F. (2021). Influence of the type of silage in the dairy cow ration, with or without grazing, on the fatty acid and antioxidant profiles of milk. *Dairy*, 2(4), 716-728. DOI: 10.3390/dairy2040055. (OA). [INPF](#) [Ver online](#)

DÍEZ MONFORTE, C. (Enero, 2021). El SERIDA: Transferencia del conocimiento, formación y conservación de los recursos naturales. *El Campo de Asturias*, 53, 14. (OA) [ITRI](#) [Ver online](#)



ESPÍ FELGUEROSO, A. & DEL CERRO ARRIETA, A. (2021). La fiebre Q en Asturias: conclusiones del proyecto de estudio de la infección realizado en el SERIDA. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 25, 28-31. (OA) [ISAJ](#). [\[Ver online\]](#)

FERREIRA, J.J., & CAMPA NEGRILLO, A. (2021a). 30 años del Banco de semillas del SERIDA (1991-2021). *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 25, 2-6 (OA) [ICHFI](#) [\[Ver online\]](#)

FERREIRA, J.J., & CAMPA NEGRILLO, A. (2021b). Presentación del libro *El avellano en Asturias. Diversidad genética local y guía para su cultivo y recuperación*. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 24, 61 (OA) [ICHFI](#) [\[Ver online\]](#)

FORCADA, S., ABOU EL QASSIM, L., MENÉNDEZ, M., SOLDADO, A., & ROYO, L.J. (Septiembre-octubre, 2021). Leche producida en base a pastos y forrajes: control y caracterización sanitaria de las granjas y marcadores para su autenticación. *Mundo Ganadero*, 302, 30-34. [INPFI](#)

FUENTE-MAQUEDA, F., RIMADA, L., HERNÁNDEZ, J.C. & FEITO DÍAZ, I (2021). La avispiña del castaño, ¿dónde pasa el invierno?. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 25, 21-27. (OA) [ICHFI](#) [\[Ver online\]](#)

FUENTE-MAQUEDA, F., RODRÍGUEZ PÉREZ, L. & FEITO DÍAZ, I (2021). Polifenoles: "fruto" oculto del castaño. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 25, 11-20. (OA) [ICHFI](#) [\[Ver online\]](#)

GARCÍA-FERNÁNDEZ, C., JURADO, M., CAMPA, A., & FERREIRA, J.J. (2021). Identification of QTL associated to pod length in the common bean RIL population TU/Musica. *Annual report of the Bean Improvement Cooperative*, 64, 27-28 (OA) [ICHFI](#) [\[Ver online\]](#)

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. (2021). EL seminario de técnicos y especialistas en horticultura celebró su 50ª edición. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 25, 44-45 (OA) [IEDAFI](#) [\[Ver online\]](#)

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G., GARCÍA RUBIO, J.C. & CIORDIA, M. (Julio, 2021). Nuevas variedades de zarzamora para ampliar la oferta y el calendario productivo en Asturias. *El Campo de Asturias*, 59,38. (OA) [IEDAFI](#) [ICHFI](#) [\[Ver online\]](#)

GONZÁLEZ, A. J., & CIORDIA, M. (2021). Bacterias asociadas al decaimiento del roble en Asturias. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 24, 18-21. (OA) [ICHFI](#) [\[Ver online\]](#)



GONZALEZ, A. J. & CIORDIA, M., (2021). Ficha técnica Decaimiento agudo del roble (Acute Oak Decline, AOD). Enviada a la Dirección General de Infraestructuras Rurales y Montes.

GONZÁLEZ DÍAZ, J. A., GONZÁLEZ DÍAZ, B., ROSA GARCÍA, R. (2021) Revisión de los objetivos de los espacios protegidos: el Parque Natural y Reserva de la Biosfera de Redes. *Espacio, tiempo y forma, Serie VI Geografía 14*, 67-88. DOI: 10.5944/etfvi.14.2021.28843. [INPF](#)

GONZÁLEZ DÍAZ, A., & ROSA GARCÍA, R. (Enero, 2021). La ganadería extensiva asturiana como parte de la solución a los retos ambientales de la región. *El Campo de Asturias*, 53, 19. (OA) [INPF](#) [\[Ver online\]](#)

JURADO, M., SEIKHAHMADI, A.S, CAMPA A, FERREIRA JJ (2021) QTL mapping of size and color traits in bean primary leaves. *Annual report of the Bean Improvement Cooperative*, 64, 25-26. (OA) [ICHFI](#) [\[Ver online\]](#)

LOUREIRO RODRÍGUEZ, M.D. & SUÁREZ VALLES, B. (2021). Productos sostenibles para el control de plagas y enfermedades del viñedo. *Tecnología Agroalimentaria, Boletín informativo del SERIDA*, 25, 32-36 (OA).[ITA](#) [\[Ver online\]](#)

MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A., CARBALLAL SAMALEA, A., ARGAMENTERÍA GUTIÉRREZ, A., & DE LA ROZA DELGADO B. (Marzo-Abril, 2021). Conservación de maíz forrajero: el papel de los aditivos en el ensilado. (2021). *Mundo Ganadero*, 32 (299), 20-25. [INPF](#)

MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A. & ROSA GARCÍA, R. (Marzo, 2021). Biodiversidad asociada a la conservación de pastos, forrajes y cultivos forrajeros en Asturias. *El Campo de Asturias*, 55, 20 (OA) [INPF](#) [\[Ver online\]](#)

MIÑARRO, M., & GARCÍA, D. (2021). Las cajas nido para pájaros ayudan a controlar las plagas del manzano. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 24, 2-7. (OA) [ICHFI](#) [\[Ver online\]](#)

OLIVÁN GARCÍA, M., & DÍEZ MONFORTE, C. (Mayo-Junio, 2021). El sector agroalimentario y su necesidad de adaptación a los condicionantes del Pacto Verde Europeo. *Mundo Ganadero*, 300, 74-75. [ITFI](#) [\[Ver online\]](#)

OLVERA-VÁZQUEZ S.G., REMOUÉ, C., VENON, A., ROUSSELET, A., GRANDCOLAS, O., AZRINE, M., MOMONT, L., GALAN, M., BENOIT, L., DAVID, G., ALHMEDI, A., BELIËN, T., ALINS, G., FRANCK, P., HADDIOUI, A., JACOBSEN, S.K., ANDREEV, R., SIMON, S., SIGSGAARD, L., GUIBERT, E., TOURNANT L., GAZEL, F., Mody, K., KHACHTIB, Y., ROMAN, A., URSU, T., ZAKHAROV I.A.,



BELCRAM H., HARRY, M., ROTH, M., SIMON J.C., ORAM, S., RICARD J.M., AGNELLO, A., BEERS E. H., ENGELMAN, J., BALTI I., SALHI-HANNACHI, A., ZHANG H., TU, H., MOTTET C., BARRÈS B., DEGRAVE, A., RAZMJOU, J., GIRAUD, T., FALQUE, M., DAPENA, E., MIÑARRO, M., JARDILLIER, L., DESCHAMPS, P., JOUSSELIN, E., CORNILLE, A. (2021). Large-scale geographic survey provides insights into the colonization history of a major aphid pest on its cultivated apple host in Europe, North America and North Africa. *Peer Community Journal 1*: e34. DOI: 10.24072/pcjournal.26. (OA) [\[CHF\]](#) [\[Ver online\]](#)

ORO GARCÍA, M.P. (2021). El SERIDA celebró el Día internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 24, 62. (OA) [\[TF\]](#) [\[Ver online\]](#)

ORO GARCÍA, M.P. & DAPENA DE LA FUENTE, E. (2021). El SERIDA en AGROPEC. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 25, 40. (OA) [\[TF\]](#) [\[CHF\]](#) [\[Ver online\]](#)

ORO GARCÍA, M.P. & DAPENA DE LA FUENTE, E. (2021). XXXIII Festival de la Manzana de Villaviciosa: Jornada Técnica sobre el sector de la manzana. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 25, 41-43 (OA) [\[TF\]](#) [\[CHF\]](#) [\[Ver online\]](#)

ORO GARCÍA, M.P. & DÍEZ MONFORTE, C. (2021).Semana de la Ciencia en el SERIDA. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 25, 48-50 (OA) [\[TF\]](#) [\[Ver online\]](#)

ORO GARCÍA, M.P. & GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. (2021). XXVII Xornaes de les Fabes den Villaviciosa: Jornada técnica. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 24, 63-64. (OA) [\[TF\]](#) [\[EDAF\]](#) [\[Ver online\]](#)

ORO GARCÍA, M.P. GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. & GARCÍA RUBIO, J.C. (2021).6º Festival del Arándano y Frutos Rojos de Asturias, Jornada Técnica. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 25, 37-39. (OA) [\[TF\]](#) [\[EDAF\]](#) [\[Ver online\]](#)

PANDO BEDRIÑANA, R., PICINELLI LOBO, A., RODRÍGUEZ MADRERA, R., LOUREIRO RODRÍGUEZ, D. & SÚAREZ VALLES, B. (Agosto, 2021). Una segunda vida para la magaya de sidra. *El Campo de Asturias*, 60, 26. (OA) [\[TA\]](#) [\[Ver online\]](#)

RODRÍGUEZ NAVARRO, A. (2021). I Concurso de Fotografía online del SERIDA. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 25, 46-47 (OA) [\[TF\]](#) [\[Ver online\]](#)



RODRIGUEZ MADRERA, R., & SÚAREZ VALLES, B. (2021). Aceites de pepita de manzana y cosmética natural. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 24, 57-60. (OA) [ITAJ](#) [\[Ver online\]](#)

RODRÍGUEZ MADRERA, R., GARCÍA FERNÁNDEZ, O., CAMPA NEGRILLO, A., FERREIRA FERNÁNDEZ, J., & SUÁREZ VALLES, B. (2021). Contenido mineral en judía común (*Phaseolus vulgaris* L.). *Tecnología Agroalimentaria, Boletín informativo del SERIDA*, 25, 7-10 (OA) [ITAJ](#) [\[CHFI\]](#) [\[Ver online\]](#)

ROYO, L.J, & PELAYO, R. (2021). Singularidad genética de las razas bovinas cantábricas. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 24, 39-47. [\[NPF\]](#) [\[Ver online\]](#)

SERIDA (2021). Nuevos proyectos de I+D+i. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 24, 65 (OA) [\[TF\]](#) [\[Ver online\]](#)

SERIDA (2021). Nuevos proyectos de I+D+i. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 25, 51-57 (OA) [\[TF\]](#) [\[Ver online\]](#)

SERIDA (2021). Nuevos convenios, contratos, acuerdos y protocolos. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 24, 66-67. (OA) [\[TF\]](#)

SERIDA (2021). Nuevos convenios, contratos, acuerdos y protocolos. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 25, 58. (OA) [\[TF\]](#) [\[Ver online\]](#)

SERIDA (2021). Publicaciones. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 24, 72-73. (OA) [\[TF\]](#)

SERIDA (2021). Publicaciones. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 25, 60. (OA) [\[TF\]](#) [\[Ver online\]](#)

SERIDA (2021). Tesis y seminarios. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 24, 68-71 (OA) [\[TF\]](#)

SERIDA (2021). Tesis y seminarios. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 25, 59 (OA) [\[TF\]](#) [\[Ver online\]](#)

SIERRA, V., DÍAZ, E., DIÑEIRO, Y., & OLIVÁN, M. (Mayo, 2021). Potencial de la espectroscopía en el infrarrojo cercano (NIR) como herramienta de control de calidad y vida útil en los productos cárnicos. *Revista Alimentaria* 523, 28-30. [\[SPA\]](#)

SOMOANO, A. (2021). First reported case of albinism in Montane water vole. *Galemys*, 33, 39-41. DOI: 10.7325/Galemys.2021.N1. (OA) [\[SA\]](#) [\[Ver online\]](#)



SOMOANO, A. (Febrero, 2021). La rata topera: qué se sabe de ella y cómo controlarla. *El Campo de Asturias*, 54, 10. (OA) [\[CHFI\]](#) [\[SA\]](#) [\[Ver online\]](#)

SOMOANO, A., & DAPENA, E. (Mayo, 2021). La enfermedad de la proliferación del manzano en Asturias: distribución y medidas preventivas. *El Campo de Asturias*, 57,44. (OA) [\[CHFI\]](#) [\[Ver online\]](#)

SOMOANO, A. & ROSA, R. (Junio 2021). El cultivo de la faba asturiana. La Chinche verde (Nezara viridula). *Campoastur*, 34, 26-27 (OA) [\[CHFI\]](#) [\[INPF\]](#) [\[SA\]](#)

TAMARGO DE MIGUEL, C., HIDALGO ORDOÑEZ, C.O., FERNÁNDEZ GARCÍA, Á. & MERINO HERNANTES, M.J. (Mayo, 2021). 25 años de aplicación de tecnologías reproductivas en los programas de mejora genética bovina en Asturias (I). *Albéitar*, 245, 30-32. (OA) [\[SRA\]](#)

TAMARGO DE MIGUEL, C., HIDALGO ORDOÑEZ, C.O., FERNÁNDEZ GARCÍA, Á. & MERINO HERNANTES, M.J. (Julio-agosto, 2021). 25 años de aplicación de tecnologías reproductivas en los programas de mejora genética bovina en Asturias (II). *Albéitar*, 247, 30-33. (OA) [\[SRA\]](#)

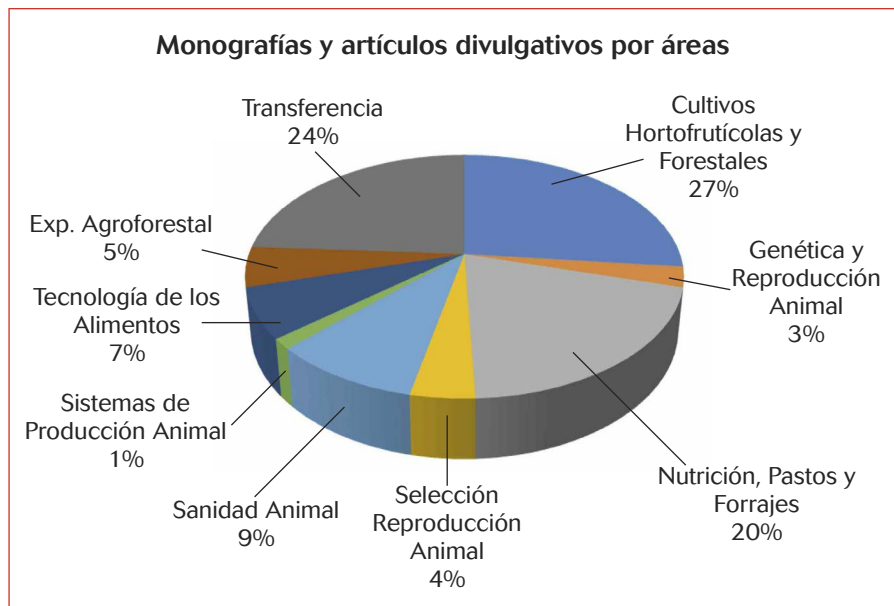


Figura 50. Monografías y artículos divulgativos por áreas







## Ponencias

LLAVANERA, M., DELGADO-BERMÚDEZ A., MATEO-OTERO Y., RECUERO S., MIRÓ J., HIDALGO C.O., BONET, S., YESTE, M., & RIBAS-MAYNOU, J. (11 a 16 de octubre, 2021). Sperm chromatin condensation assessed by flow cytometry is a biomarker of male in vivo fertility in bulls. [Ponencial]. *24th Annual ESDAR Conference*, Tesalonika, Grecia. (Online). [SRA]

MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A. (10 y 12 de noviembre, 2021). Producción de forrajes en un contexto de transición ecológica: objetivos del pacto verde europeo en el horizonte 2030. [Ponencial]. *Simposio Agrícola "Escenario de cambio climático y su impacto en la producción agrícola"*, Reuniones Nacionales de Investigación e Innovación Pecuaria, Agrícola, Forestal y Acuicola-Pesquera, 2021, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México. (Online). [NPF]

MUÑOZ, M. (8 al 12 de noviembre, 2021). Bioingeniería Tisular-Desarrollo de un modelo 3D de endometrio bovino. [Ponencial]. *II Congreso de Producción Pecuaria y Agroindustrial ESPOCH 2021*, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. (Online). [GRA]

VICENTE, F. (8 al 12 de noviembre, 2021). El estudio de la huella de carbono como herramienta de gestión en las explotaciones lecheras. [Ponencial]. *II Congreso de Producción Pecuaria y Agroindustrial ESPOCH 2021*, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. (Online). [NPF]

RUIZ-DÍAZ, S., LOMBÓ M., MORILLAS, L., SÁNCHEZ, J., TAMARGO, C., HIDALGO, C.O., PÉREZ-CEREZALES S., RIZOS D., & GUTIÉRREZ-ADÁN, A. (11 al 16 de octubre, 2021). Sperm selection by thermotaxis in bull. [Ponencial]. *24th Annual ESDAR Conference*, Tesalonika, Grecia. (Online). [SRA]

## Comunicaciones

### *Comunicaciones en Congresos científicos internacionales*

ABOU EL QASSIM, L., & ROYO, L.J. (30 agosto al 3 de septiembre, 2021). The effect of pasteurization in the expression of bovine milk microRNA. [Póster]. *72nd EAAP Annual meeting* Davos, Suiza. [NPF]

BLANCO VÁZQUEZ, C., DORIA BARRAL, T., ROMERO, B., QUEIPO, M., MEREDIZ, I., QUIRÓS, P., ARMENTEROS, J.A., JUSTE, R., DOMÍNGUEZ, L., DOMÍNGUEZ, M., CASAIS, R., & BALSEIRO, A. (31 agosto al 2 septiembre, 2021). Spatial and temporal distribution of *Mycobacterium tuberculosis* com-



plex infection in Eurasian badger (*Meles meles*) and cattle in Asturias, Spain. [Comunicación]. *69 th WDA/14 th EWDA Joint Virtual Conference*, Cuenca. (Online). **ISAJ**

CAAMAÑO, J. N., TAMARGO, C., SANTIAGO-MORENO, J., MARTÍNEZ-PASTOR, F., SALMAN, A., FERNÁNDEZ, A., MERINO, M. J. & HIDALGO, C. (11 al 16 de octubre, 2021). Taxifolin shows diverse effects in goat semen cryopreservation. [Póster]. *24<sup>th</sup> Annual ESDAR Conference*, Tesalónica, Grecia. (Online). **ISRAJ**

CAMPA, A., RODRÍGUEZ MADRERA, R., SUÁREZ VALLES, B., JURADO, M. & FERREIRA, J.J. (2 al 3 de noviembre, 2021). Genome-wide association study for phenolic compounds of common bean seeds. [Póster]. *Biennial Bean Improvement Cooperative Meeting*, Universidad de Saskatchewan, Canadá. (Online). **ICHFI ITAJ**

CAMPA, A., SHEIKHAHMADI, S.A., BITOCCHI, E., PAPA, R. & FERREIRA, J.J. (2 al 3 de noviembre, 2021) Evaluation of the response against powdery mildew and white mold in the snap bean panel [Póster]. *Biennial Bean Improvement Cooperative Meeting*, Universidad de Saskatchewan, Canadá. (Online). **ICHFI**

CASAS, R., RODRÍGUEZ LARRINAGA, A., DALTON, K.P. DOMÍNGUEZ LAPIDO, P., MÁRQUEZ, I., BECARES, E., CARTER, E.D., GRAY, M.J., MILLER, D.L., BALSEIRO A. (31 agosto al 2 septiembre, 2021). Water sports could contribute to the translocation of ranavirus. [Póster]. *69 th WDA/14 th EWDA Joint Virtual Conference*, Cuenca. (Online). **ISAJ**

CUESTA, C., ÁLVAREZ, J.M., FERNÁNDEZ, A., FUENTE-MAQUEDA, F., ORDÁS, R.J., & FEITO, I. (7 al 9 de julio, 2021). PinAr: *Pinus* architecture and branching network. *XXIV Meeting of the Spanish Society of Plant Biology. XVII Spanish Portuguese Congress on Plant Biology* Vigo. (Online). **ICHFI**

GARCÍA, D., ILLERA, J.C., MIÑARRO, M., PALOMAR, G., RUMEU, B., & GONZÁLEZ-VARO, J.P. (10 al 12 de noviembre, 2021) Ecological networks as a tool for identifying key species in feedback ecosystem services. [Comunicación]. *ECONET 2021: V Symposium on ecological networks*, Palma de Mallorca. **ICHFI**

GARCÍA-FERNÁNDEZ, C., JURADO, M., CAMPA, A., BITOCCHI, E., PAPA, R. & FERREIRA, J.J. (2 al 3 de noviembre, 2021). A core set of bean genotypes established from phenotyping of a snap bean panel. [Póster]. *Biennial Bean*



*Improvement Cooperative Meeting*, Universidad de Saskatchewan, Canadá. (Online). **[CHF]**

GONZÁLEZ BLANCO, L., DIÑEIRO, Y., GARCÍA M. J., SIERRA, V., COTO-MONTES, A., & OLIVÁN, M. (30 agosto al 3 de septiembre, 2021). The role of oxidative stress and autophagy in meat quality defects. [Comunicación]. *72nd EAAP Annual Meeting*, European Association for Animal Production, Davos, Suiza. **[SPA]**

GONZÁLEZ DÍAZ, J.A., FERNÁNDEZ GARCÍA, F., & ROSA GARCÍA, R. (26 de marzo, 2021). Conocimiento ecológico local, procesos agroecológicos y mantenimiento del paisaje. El caso de estudio del Parque Natural de Redes (Asturias) [Comunicación]. *II Jornadas Internacionales de Antropología de la Conservación Goberpark*. (Online). **[NPF]**

JURADO, M., CAMPA, A., & FERREIRA, J. J. (2 al 3 de noviembre, 2021). Differentially expressed genes in response to anthracnose race 38 located in the Co-2 resistance cluster. [Póster]. *Biennial Bean Improvement Cooperative Meeting*, Universidad de Saskatchewan, Canadá. (Online). **[CHF]**

SHEIKHAHMADI, S.A., CAMPA, A., & FERREIRA, J. J. (22 de septiembre, 2021). Investigating the Response to Salinity Stress in 13 Common Bean Genotypes. [Comunicación]. *3rd International Congress on Food Science & Technology & Agriculture and Food Security*, Teherán. (Online). **[CHF]**

### **Comunicaciones en Congresos científicos nacionales**

ABOU EL QASSIM, L., ALONSO, J., ROYO, L.J., & DÍEZ, J. (1 y 2 de junio, 2021). Determinación del origen de la leche de vaca cruda mediante expresión de miRNA y algoritmos de IA. [Póster]. En: D. VILLALBA MATA, I. BLANCO PENEDO, P. GASPAR GARCÍA, M.A. LATORRE GÓRRIZ, S. LOBÓN ASCASO, R. PENA SUBIRÀ, G. RIPOLL GARCÍA, & J. YÁNIZ PÉREZ DE ALBÉNIZ (Eds.). *XIX Jornadas sobre Producción Animal*, (p. 87). Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), Zaragoza. (Online). **[NPF]**

ABOU EL QASSIM L., & ROYO L.J. (1 y 2 de junio, 2021). Estrategias de normalización para la estimación de la expresión diferencial de microARN en la leche de vaca. [Comunicación]. En: D. VILLALBA MATA, I. BLANCO PENEDO, P. GASPAR GARCÍA, M.A. LATORRE GÓRRIZ, S. LOBÓN ASCASO, R. PENA SUBIRÀ, G. RIPOLL GARCÍA, & J. YÁNIZ PÉREZ DE ALBÉNIZ (Eds.). *XIX Jornadas sobre Producción Animal*, (p. 173). Asocia-



ción Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), Zaragoza. (Online). **[NPF]**

CIORDIA, M., LOUREIRO, M.D., & GONZÁLEZ, A.J. (18 al 20 de noviembre, 2021). *Neofusicoccum parvum*, una nueva amenaza fúngica para el castaño. [Comunicación]. *XII Jornadas Técnico-Científicas Biocastanea*. Mesa del Castaño del Bierzo, Ponferrada. **[CHF] [TA]**

DE LA TORRE-SANTOS, S., ROYO L.J., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A., & VICENTE, F. (1 y 2 de junio, 2021). El pastoreo modifica la relación trans-11/trans-10 18:1 de la leche. [Comunicación]. En: D. VILLALBA MATA, I. BLANCO PENEDO, P. GASPAS GARCÍA, M.A. LATORRE GÓRRIZ, S. LOBÓN ASCASO, R. PENA SUBIRÀ, G. RIPOLL GARCÍA, & J. YÁNIZ PÉREZ DE ALBÉNIZ (Eds.). *XIX Jornadas sobre Producción Animal*, (p. 43). Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), Zaragoza. (Online). **[NPF]**

DEL CERRO, A., SOMOANO, A., FERNÁNDEZ-SUÁREZ, J., BARANDIKA, J.F., GARCÍA-PÉREZ, A.L., & ESPÍ, A. (28 de junio al 2 de julio, 2021). Genotipos de *Coxiella burnetii* presentes en muestras ambientales de explotaciones ganaderas de Asturias y su distribución geográfica [Comunicación]. *XXVIII Congreso Sociedad Española de Microbiología*. (Online). **[SA]**

FORCADA S., SÁNCHEZ-VESEDO, LLANO SUÁREZ .P, VALLEDOR M., CAMPO J.C., FERRERO F.J., COSTA-FERNÁNDEZ J.M., ROYO L.J., SOLDADO A. (27 y 28 de mayo, 2021). Quantum dot-based immunoassay for aflatoxin M1 quantification in aqueous and milk samples. [Comunicación]. *1er Congreso Virtual de la Red Nacional de Sensores y Biosensores Ópticos, Obtobiosens*. (Online). **[NPF]**

GONZÁLEZ BLANCO, L. (4 al 8 de diciembre de 2021). Búsqueda de biomarcadores de calidad de la carne relacionados con el estrés celular. [Comunicación]. *37º Encuentro de Jóvenes Investigadores*. INICE, Instituto de Investigaciones Científicas y Ecológicas. Salamanca. **[SPA]**

GARCÍA-PALOMA, J.A., COLLANTES-FERNÁNDEZ, E., GNEMMI, G., ASTIZ, S. & PÉREZ-GARNELO, S.S. (1 y 2 de junio, 2021). La Guía Vart, una propuesta para estandarizar en España la valoración de la aptitud reproductiva de toros de monta natural. [Comunicación]. En: D. VILLALBA MATA, I. BLANCO PENEDO, P. GASPAS GARCÍA, M.A. LATORRE GÓRRIZ, S. LOBÓN ASCASO, R. PENA SUBIRÀ, G. RIPOLL GARCÍA, & J. YÁNIZ PÉREZ DE ALBÉNIZ (Eds.). *XIX Jornadas sobre Producción Animal*, (p. 130). Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), Zaragoza. (Online). **[GRA]**



GONZÁLEZ-BLANCO, L., DIÑEIRO, Y., GARCÍA, M.J., SIERRA, V., COTOMONTES, A. & OLIVÁN, M. (1 y 2 de junio, 2021). Respuesta al estrés del retículo endoplásmico celular: nuevos biomarcadores de carnes DFD. [Comunicación]. En: D. VILLALBA MATA, I. BLANCO PENEDO, P. GASPAR GARCÍA, M.A. LATORRE GÓRRIZ, S. LOBÓN ASCASO, R. PENA SUBIRÀ, G. RIPOLL GARCÍA, & J. YÁNIZ PÉREZ DE ALBÉNIZ (Eds.). *XIX Jornadas sobre Producción Animal* (online), (p. 249). Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), Zaragoza. (Online). **[SPA]**

LÓPEZ-ORTA, A., DE CASTRO, C., GONZÁLEZ-VARO, J.P., ILLERA, J.C., MIÑARRO, M., RUMEU, B., & GARCÍA, D. (3 al 7 de diciembre de 2021). Muestras de aves en agroecosistemas: redes japonesas y censos como métodos complementarios. [Comunicación]. *XXI Congreso de Anillamiento Científico de Aves*, Jaén. **[CHF]**

MENÉNDEZ-MIRANDA M., FORCADA MAZO, S., ROSA GARCÍA, R., SIERRA, V., ROYO, L. J., VICENTE, F., MARTÍNEZ, A., SOLDADO A. B. (27 y 28 de mayo). La tecnología NIRS como herramienta para la tipificación de miel en función de su origen. [Comunicación]. *1º Congreso Virtual Red Nacional de Sensores y Biosensores Ópticos, Obtobiosens*. (Online). **[NPF] [SPA]**

MIÑARRO, M. & GARCÍA, D. (17 y 18 de noviembre, 2021). Infraestructuras ecológicas, aves insectívoras y control de plagas en cultivos de manzanos. [Comunicación]. *Congreso VIO 2021*. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Graduados de Valencia y Castellón. **[CHF]**

OJEDA-MARÍN, C., GUTIÉRREZ, J. P., FORMOSO-RAFFERTY, N., GOYACHE, F. & CERVANTES, I. (1 y 2 de junio, 2021). Análisis preliminar de Roh en dos líneas divergentes de ratón seleccionadas para peso al nacimiento. [Póster]. En: D. VILLALBA MATA, I. BLANCO PENEDO, P. GASPAR GARCÍA, M.A. LATORRE GÓRRIZ, S. LOBÓN ASCASO, R. PENA SUBIRÀ, G. RIPOLL GARCÍA, & J. YÁNIZ PÉREZ DE ALBÉNIZ (Eds.). *XIX Jornadas sobre Producción Animal*, (p. 193). Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), Zaragoza. (Online). **[GRA]**

OLEAGA, A., BLANCO-VÁZQUEZ, C., ROYO, L.J., BONNAIRE, D., ARMENTEROS, J.A., CASAIS, R., VICENTE, J. & BALSEIRO, A. (5 al 7 de diciembre de 2021). Moquillo y hepatitis vírica canina en carnívoros del Principado de Asturias: epidemiología y relevancia.

[Comunicación]. *XV Congreso de la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM)*. Córdoba. **[SA] [NPF]**



RUMEU, B., GONZÁLEZ-VARO, J.P., DE CASTRO, C., LÓPEZ-ORTA, A, ILLERA, J.C., MIÑARRO, M., & GARCÍA, D. (18 al 21 octubre, 2021). A simple but highly efficient way to improve frugivory and seed-dispersal studies based on mist-netted birds. [Comunicación]. *XV Congreso Nacional de la AEET (Asociación Española de Ecología Terrestre)*. Plasencia. **[CHF]**

SOMOANO, A., DEL CERRO, A., ANDRÉS ÁLVAREZ, V., FERNÁNDEZ, L., IGLESIAS, P., & ESPÍ, A. (5 al 7 de diciembre de 2021). Explosión demográfica de la rata topera, *Arvicola scherman*, en Lugo: consecuencias agrícolas y sanitarias. [Comunicación]. *XV Congreso de la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM)*. Córdoba. **[SA]**

YÁNIZ, J., PALACÍN, I., SILVESTRE, M.A., OLEGARIO, C.O., TAMARGO, C. & SANTOLARIA, P. (1 y 2 de junio, 2021). La técnica Isas®3fun permite una determinación precisa de la integridad del acrosoma en espermatozoides de toro. [Comunicación]. En: D. VILLALBA MATA, I. BLANCO PENEDO, P. GASPARGARCÍA, M.A. LATORRE GÓRRIZ, S. LOBÓN ASCASO, R. PENA SUBIRÀ, G. RIPOLL GARCÍA & J. YÁNIZ PÉREZ DE ALBÉNIZ (Eds.). *XIX Jornadas sobre Producción Animal* (online), (p. 126). Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), Zaragoza. (Online). **[SRA]**

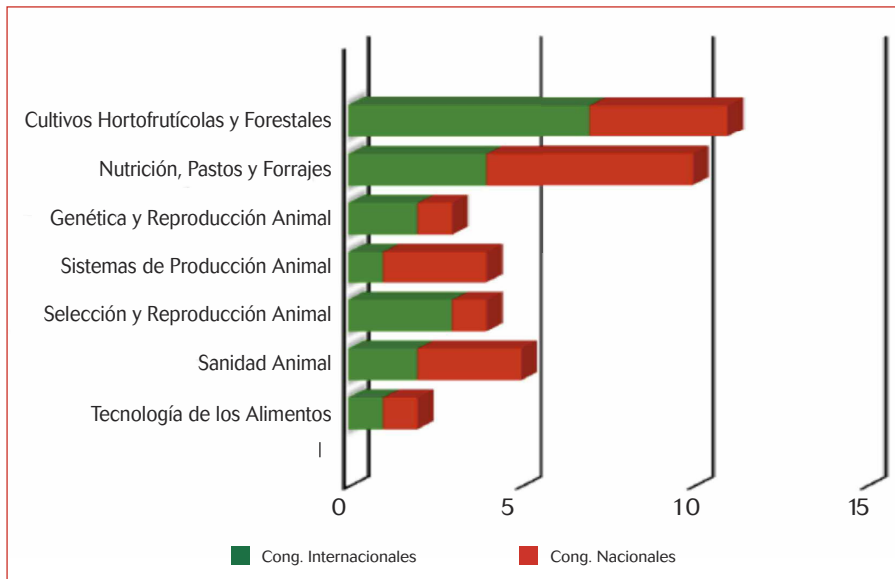


Figura 51. Asistencia a Congresos por áreas



## Laboratorios

### Análisis de Muestras

Los laboratorios del SERIDA desarrollan su actividad en una doble vertiente: análisis de Servicio a cooperativas, industrias agrarias, asociaciones y/o particulares, y a través de la participación en Proyectos de I+D+i.

El **Laboratorio de Nutrición Pastos y Forrajes** es el Laboratorio Oficial del Principado de Asturias en materia de análisis de alimentos destinados a ganado y las determinaciones analíticas que desarrolla son las siguientes:

**Análisis General.** Análisis por Vía Húmeda. Materia seca, cenizas, proteína bruta, nitrógeno soluble, nitrógeno amoniacal, nitrógeno ligado a la fibra ácido detergente, nitratos, fibra bruta, extracto etéreo, fibra neutro detergente, fibra ácido detergente, lignina ácido detergente, digestibilidades enzimáticas, energía, bruta, capacidad tampón, estabilidad aeróbica en ensilados, etc.

**Análisis por espectrofotometría UV/VIS.** Almidón, azúcares solubles, fósforo.

**Análisis NIR.** Materia seca, cenizas, proteína bruta, fibra bruta, extracto etéreo, fibra neutro detergente, fibra ácido detergente, nitrógeno ligado a la fibra ácido detergente, digestibilidades enzimáticas, almidón, azúcares solubles, capacidad tampón, etc., así como parámetros de respuesta animal.

**Análisis Instrumentales.** Cromatografía de líquidos: parámetros fermentativos en ensilados y en fluidos fisiológicos (ácido láctico, acético, propiónico, butírico, valérico, isovalérico e isobutírico). Cromatografía de gases-masas: perfil de ácidos grasos.

Por su parte, el **Laboratorio de Sidras y Derivados** es el Laboratorio Oficial del Principado de Asturias y Laboratorio autorizado por los estados miembros de la Unión Europea (UE) para la realización de análisis oficiales en el sector del vino. En su Servicio de Análisis se realizan las siguientes determinaciones:

**Parámetros globales.** Grado alcohólico, densidad relativa, acidez total, acidez volátil, acidez fija, pH, anhídrido sulfuroso total, extracto seco, pectinas, polifenoles totales (folín), índice de formol.

**Análisis Instrumentales.** *Cromatografía de gases:* metanol, acetaldehído y alcoholes superiores. *Cromatografía de líquidos:* tartárico, málico, quínico,



siquímico, láctico, acético, cítrico, succínico, fumárico, ascórbico, sórbico, sacarosa, glucosa, fructosa, glicerina, sorbitol, furfural e hidroximetilfurfural (HMF). *Absorción atómica de llama*: zinc, manganeso, hierro, cobre, calcio, sodio y potasio.

**Microbiológicos.** Recuentos de levaduras, bacterias lácticas y acéticas.

**Análisis sensorial.** Evaluación de atributos sensoriales: comportamiento en vaso, color, sabor y aroma.

**Asesoramiento.** Se realiza también una labor de información y asesoramiento a los llagares/bodegas y a particulares en temas relacionados con equipamiento tecnológico, tratamientos y correcciones en los distintos productos y reglamentación en vigor. Asimismo, se asesora a través de publicaciones técnicas y divulgativas tanto de carácter autonómico como nacional y la participación en jornadas y reuniones con técnicos del sector, dicho aspecto no queda contemplando en las actividades objeto del alcance de la acreditación

Los análisis realizados por los laboratorios del SERIDA durante la anualidad 2021, se reflejan en la Tabla 14.

*Tabla 14. Número de análisis realizados en los laboratorios de servicio externo en el año 2021*

	Nº Muestras	Nº Determinaciones
Laboratorio de Nutrición, Pastos y Forrajes	1.444	8.108
Laboratorio de Sidras y Derivados	566	1.833
<b>TOTAL</b>	<b>2.010</b>	<b>9.941</b>





## Actividades de transferencia

### Patentes, obtenciones y Registro de materiales biológicos

ALONSO, M.; CASAIS, R.; JUSTE, R.; BLANCO, C.; CANIVE, M., IGLESIAS, N. "In vitro method for diagnosing subjects infected with Mycobacterium species". [Organiza] Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario (NEIKER) y Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (En trámite). **[SA]**

GÓMEZ, E. "Patente Europea 18382550.4, referente a "An in vitro method for freezing mammalian embryos", a nombre de Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). Pendiente de Resolución Final". (2021). **[GRA]**

### Prospección, Evaluación, Caracterización y Registro de materiales biológicos

"Variedades de escanda: 'Azul', 'Blanquina' y 'Roxa'. Registro en la lista española de variedades de conservación. Boletín Oficial del Estado N°271 (viernes 12 de noviembre de 2021, disposición 18565)". (2021). **[CHF]**

### Jornadas técnicas, conferencias, seminarios, días de campo

ANTÓN, M.J.; PANDO, R. "De la manzana a la sidra". [Charla-taller. Alumnado Colegio San Rafael, 1º, 2º y 3º Infantill]. *Semana de la Ciencia en el SERIDA*. [Organiza] SERIDA. [Colabora] Ministerio de Ciencia e Innovación, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Ayuntamiento de Villaviciosa. (Casa de los Hevia, Villaviciosa. 15 de noviembre. 2021). **[TA]**

ANTÓN, M.J.; PANDO, R. "De la manzana a la sidra". [Charla-taller. Alumnado Colegio Maliayo, 1º, 2º y 3º Infantill]. *Semana de la Ciencia en el SERIDA*. [Organiza] SERIDA. [Colabora] Ministerio de Ciencia e Innovación, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 16 de noviembre. 2021). **[CHF] [TA]**

BLANCO, C.; NAVARRO, A.I.; IGLESIAS, N.; CASAIS, R. "Las enfermedades de nuestras vacas". [Charla-taller]. *Semana de la Ciencia en el SERIDA*. [Organiza] SERIDA. [Colabora] Ministerio de Ciencia e Innovación, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Ayuntamiento de Villaviciosa. (Casa de los Hevia, Villaviciosa. 20 de noviembre. 2021). **[SA]**



BLANCO, C.; NAVARRO, A.I.; IGLESIAS, N.; CASAIS, R. “Las enfermedades de nuestras vacas”. [Charla-taller. Alumnado Colegio San Rafael, 1º, 2º ESO y público general]. *Semana de la Ciencia en el SERIDA*. [Organiza] SERIDA. [Colabora] Ministerio de Ciencia e Innovación, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 18 de noviembre. 2021). [\[SA\]](#)

CAAMAÑO, J.N. “Casting para elegir un toro como semental”. [Charla-taller. Alumnado Colegio San Rafael, 1º y 2º ESO]. *Semana de la Ciencia en el SERIDA*. [Organiza] SERIDA. [Colabora] Ministerio de Ciencia e Innovación, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 18 de noviembre. 2021). [\[SRA\]](#)

CAMPA, A. “Efecto de la humedad de la semilla en la calidad de Faba Asturiana”. *Jornada Técnica del Cultivo de la Faba Asturiana*. [Promueve] Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 21 de mayo. 2021). [\[CHF\]](#)

CAMPA, A. “Métodos de detección de rotura post cosecha”. *El cultivo de judía: Faba Asturiana y Verdina*. [Promueve] IGP Faba Asturiana. (Navia. 21 de junio. 2021). [\[CHF\]](#)

CELAYA, R. “Jornada científico-técnica del grupo operativo SIEGA: Principales hitos y resultados del proyecto”. [online]. [Organiza] COMPLUTIG y Grupo de investigación de Teledetección Ambiental, Departamento de Geología, Geografía y Medioambiente de la Universidad de Alcalá. (12 de julio. 2021). [\[SPA\]](#)

CELAYA, R.; ROSA GARCÍA, R. “International online workshop of the working group 1 of the LICL Project “Current situation and next steps of the Life In Common Land Project (LICL)”. [Organiza] Universidad de la Coruña y Universidad de Santiago de Compostela. (16 de abril. 2021). [\[SPA\]](#) [\[NPF\]](#)

CELAYA, R.; ROSA GARCÍA, R. “International online workshop of the working group 1 of the LICL Project: Results-based payments for conservation in the Life In Common Land Project (LICL)”. [Organiza] Universidad de la Coruña y Universidad de Santiago de Compostela. (26 de mayo. 2021). [\[SPA\]](#) [\[NPF\]](#)

CELAYA, R.; ROSA GARCÍA, R. “Grazing for Life: Online symposium presenting the outcomes of GrazeLIFE”. [Organiza] GrazeLIFE consortium (Rewilding Europe, Universität Leipzig, Universidade da Coruña, Rewilding Rhodopes, Rewilding Ukraine, ARK Natuur Ontwikkeling, Baltic Environmental Forum-Lithuania). (9 de diciembre. 2021). [\[SPA\]](#) [\[NPF\]](#)



CIORDIA, M., LOUREIRO, M.D. “Cuéceme, nos retó la larva”. [Charla. Alumnado Colegio San Rafael, 3º, 4º ESO]. *Semana de la Ciencia en el SERIDA*. [Organiza] SERIDA. [Colabora] Ministerio de Ciencia e Innovación, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 17 de noviembre. 20219). [CHF] [ITA]

CIORDIA, M. “Presentación: Homenaje Manuel Coque Fuertes”. *6º Festival del Arándano y Frutos Rojos de Asturias. Jornada Técnica*. [Organiza] SERIDA y Ayuntamiento de Villaviciosa. [Promueve] Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 23 de julio. 2021). [CHF]

DAPENA, E. “Jornada técnica sobre la manzana y sus aprovechamientos”. *XXXIII Festival de la Manzana*. (Villaviciosa. 8 de octubre. 2021). [CHF]

DAPENA, E. “Visita guiada a finca colaboradora de la familia Ferreras en El Cierrín Villaverde para conocer las nuevas obtenciones del SERIDA”. *Jornada técnica sobre la manzana y sus aprovechamientos XXXIII Festival de la Manzana*. (Villaviciosa. 8 de octubre. 2021). [CHF]

DAPENA, E. “Jornada de planificación y diseño de plantaciones de manzano y otros frutales”. [Organiza] Acción contra el hambre. Proyecto Vives Soste-



Figura 52. Visita a la finca colaboradora del Cierrín. Jornada Técnica de la Manzana.



nible. [Colabora] SERIDA y Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial. (25 de noviembre. 2021). [\[CHF\]](#)

DAPENA, E., ANTÓN, M.J., FERNÁNDEZ, M. “Cualidades agronómicas y tecnológicas de las nuevas obtenciones del SERIDA, incluidas en la DOP Sidra de Asturias”. *Jornada técnica sobre la manzana y sus aprovechamientos XXXIII Festival de la Manzana*. (Villaviciosa. 8 de octubre. 2021). [\[CHF\]](#)

DELGADO, A.; DAPENA, E. “Necesidades de frío invernal y análisis de las repercusiones del cambio climático en la floración de las variedades de manzano”. *Jornada técnica sobre la manzana y sus aprovechamientos XXXIII Festival de la Manzana*. (Villaviciosa. 8 de octubre. 2021). [\[CHF\]](#)

DÍEZ, M.C. “Capacidades regionales: el SERIDA. Identificación de líneas de interés en el WP 2021-2022 (convocatorias 2022)”. [Virtual]. *INFODAY Horizonte Europa Cluster 6*. (23 de noviembre. 2021) [\[GRA\]](#)

DIÑEIRO, Y.; GARCÍA, M.J.; GONZÁLEZ, L.; SIERRA, V. “Carne a conciencia”. [Charla-taller. Alumnado Cruz Roja y público en general]. Semana de la Ciencia en el SERIDA [Organiza] SERIDA. [Colabora] Ministerio de Ciencia e Innovación, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Ayuntamiento de Villaviciosa. (Casa de los Hevia. Villaviciosa, 17 y 20 de noviembre 2021). [\[SPA\]](#)

DIÑEIRO, Y.; GARCÍA, M.J.; GONZÁLEZ, L.; SIERRA, V. “Carne a conciencia”. [Charla-taller. Alumnado Colegio San Rafael 1º, 2º y 3º Primaria]. *Semana de la Ciencia en el SERIDA* [Colabora] Ministerio de Ciencia e Innovación, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Ayuntamiento de Villaviciosa. (Casa de los Hevia. Villaviciosa, 18 de noviembre 2021). [\[SPA\]](#)

FERREIRA, J.J.; CAMPA, A.; GARCÍA, C. “Meeting anual del proyecto INCREASE”. [Virtual]. (14 al 15 de septiembre. 2021). [\[CHF\]](#)

FERREIRA, J.J., CAMPA, A., GARCÍA C. “Tercera Reunión de seguimiento del proyecto europeo BRESOV”. [Online]. (14 al 15 de junio. 2021). [\[CHF\]](#)

FERREIRA, J.J. “Phenotypic variation within a panel of snap beans for pod traits”. [Online]. *Tercera Reunión de seguimiento del proyecto BRESOV*. (14 al 15 de junio. 2021). [\[CHF\]](#)

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. 50 Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura. [Promueve] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA), y el Área de Agricultura, Ganadería y Pesca del Cabildo Insular de Tenerife. (Canarias. 15 a 19 de noviembre. 2021). [\[EDA\]](#)



GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "Costes de producción en una explotación de fabas". *El cultivo de judía: Faba Asturiana y Verdina*. [Promueve] IGP Faba Asturiana. (Grado. 2 de julio. 2021). [IEDAF](#)

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "Costes de producción en una explotación de fabas". *El cultivo de judía: Faba Asturiana y Verdina*. [Promueve] IGP Faba Asturiana. (Navia. 21 de junio. 2021). [IEDAF](#)

GARCÍA RUBIO, J.C. "El cultivo del arándano en el norte de España". [virtual]. *Charlas en Biblioteca- Tecnología Hortícola*. (9 de noviembre. 2021). [IEDAF](#)

GARCÍA RUBIO, J.C. "El cultivo del avellano. Variedades y experiencias en el SERIDA". *II Jornadas de Desarrollo Rural*. (Mondariz, Pontevedra. 5 de noviembre. 2021). [IEDAF](#)

GARCÍA RUBIO, J.C. "El cultivo de frutos". [Organiza] Departamento de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural de la Generalitat de Cataluña. (28 de junio. 2021). [IEDAF](#)

GARCÍA RUBIO, J.C. "El cultivo del arándano a nivel mundial, tipos y características". [ telemática]. *El arándano, un cultivo prometedor en la Rioja y un alimento saludable*. [Organiza] Universidad de la Rioja. (15 de julio. 2021). [IEDAF](#)

GARCÍA RUBIO, J.C. "Nuevo panorama varietal y productivo del arándano para Asturias y la Cornisa Cantábrica". *6º Festival del Arándano y Frutos Rojos de Asturias. Jornada Técnica*. [Organiza] SERIDA y Ayuntamiento de Villaviciosa. [Promueve] Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 23 de julio. 2021). [IEDAF](#)

GARCÍA RUBIO, J.C., GONZÁLEZ DE LENA, G. "Jornada Técnica del Arándano". [Organizador]. *6º Festival del Arándano y Frutos Rojos de Asturias. Jornada Técnica*. [Organiza] SERIDA y Ayuntamiento de Villaviciosa. [Promueve] Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 23 de julio. 2021). [IEDAF](#)

GIMENO, M.I., MUÑOZ, M. "El origen de la vida en vitro". [Charla-taller. Alumnado IES Víctor García de la Concha 3º ESO]. *Semana de la Ciencia en el SERIDA*. [Organiza] SERIDA. [Colabora] Ministerio de Ciencia e Innovación, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 16 de noviembre. 2021). [IGRA](#)

GIMENO, M.I., MUÑOZ, M. "El origen de la vida en vitro". [Charla-taller]. *Semana de la Ciencia en el SERIDA*. [Organiza] SERIDA. [Colabora] Ministerio de Ciencia e Innovación, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología



(FECYT), Ayuntamiento de Villaviciosa. (Casa de los Hevia, Villaviciosa. 19 de noviembre. 2021). [IGRAI](#)

GONZÁLEZ, A.J. “Virus que salvan árboles”. [Charla. Alumnado Colegio San Rafael, 3º, 4º ESO]. *Semana de la Ciencia en el SERIDA*. [Organiza] SERIDA. [Colabora] Ministerio de Ciencia e Innovación, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 17 de noviembre. 2021). [ICHFI](#)

HIDALGO C.O., TAMARGO C. “I Jornadas de Reproducción Equina” (telemática). Organiza: Centro Nacional de Referencia Yeguada Cartuja Hierro del Bocado. 15 de julio de 2021. [ISRAI](#)

HIDALGO C.O., TAMARGO C. “Presentación de la nueva normativa sobre productos reproductivos”. [Jornada telemática]. [Organiza]: Subdirección General de Medios de Producción Ganadera del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (8 de julio de 2021). [ISRAI](#)

HIDALGO C.O., TAMARGO C. Jornada de presentación de actividades de conservación del urogallo cantábrico (telemática). Organiza: Área de Selección y Reproducción Animal del SERIDA. Participa. Dirección General de Medio Natural y Planificación Rural. 5 de mayo de 2021. [ISRAI](#)

HIDALGO, C.O., TAMARGO, C. “Presentación: Proyecto REPROEQUI. Optimizar la productividad y competitividad del sector ganadero de equino de carne de Asturias”. [Telemática]. *Reunión virtual Grupos Operativos y proyectos innovadores “Mejora genética ganadera”*. [Organiza] Red Rural Nacional. [Colabora] ACGEMA, ASINCAR. (11 a febrero. 2021). [ISRAI](#)

MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. “Alternativas forrajeras en manejo sostenible para la alimentación de rumiantes”. [Ponencia]. *La producción láctea en Asturias: Evolución hacia el Reto Circular 2030*. [Promueve] Real Instituto de Estudios Asturianos. (Oviedo. 8 al 29 de abril. 2021). [INPFI](#)

MIÑARRO, M. “¿Para qué sirven los insectos?”. [Online]. [Promueve] Asociación Cultural. Contigo Noreña. (30 de marzo. 2021). [ICHFI](#)

MIÑARRO, M. “¿Para qué sirven los insectos?”. [Promueve] CP. Condado de Noreña. (Noreña. 30 de abril. 2021). [ICHFI](#)

MUÑOZ, M. “Producción de embriones y mucho más”. *Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia*. [Organiza] IES Cuenca del Nalón. (La Felguera, Langreo. 2 de febrero. 2021). [IGRAI](#)

MUÑOZ, M. “¿Qué hacen los científicos en el laboratorio?”. [Online]. (C.P. La Escuelona, Gijón. 8 de marzo. 2021). [IGRAI](#)



OLIVÁN, M. "Suelos agrícolas y secuestro de carbono". [Mesa redonda online]. *XIX Encuentro del Sistema de los INIA de Iberoamérica*. [Organiza] INIA. (24 de noviembre. 2021). [ISPAI](#)

OLIVÁN, M. Jornada "Las mujeres rurales construyen su futuro: El papel de las mujeres en el desarrollo rural después del Covid-19". [Organiza] AFAMMER. Mesa Redonda: Acceso de las mujeres a órganos de gobernanza. (Gijón, 30 de septiembre de 2021). [ISPAI](#)

OLIVÁN, M. "Presentación líneas de investigación del SERIDA". *Presentación del Programa Misiones Científicas de Asturias*. [Organiza] Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad. (Gijón. 8 de julio. 2021). [ISPAI](#)

OLIVÁN, M. Líneas de investigación del SERIDA [videoconferencia]. Plan de Acción para el Desarrollo de la Agricultura Ecológica en la UE. [videoconferencia]. [Organiza] Consejo de la Producción Agraria Ecológica del Principado de Asturias (COPAE). (18 de mayo de 2021). [ISPAI](#)

OLIVÁN, M. "Ciencia y Técnica aplicadas a la gestión del territorio". [Webinar]. *Moal una economía agroecológica para la aldea del siglo XXI*. [Organiza] Grupo de Desarrollo Rural Alto Narcea Muniellos, Fundación Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación (CTIC), (26 de enero. 2021). [ISPAI](#)

PICINELLI, A. "Jornada de difusión proyecto REVAL". [Online]. (26 de marzo. 2021). [ITAI](#)

RODRÍGUEZ, L. "Fórum Igualdad". [Online]. *III Semana de la Igualdad*. [Promueve] CPEB Carlos Bousoño. (11 de marzo. 2021). [IChf](#)

ROSA, R., GARCÍA G. "La integración de agricultura, ganadería y monte: generación de un sistema alimentario local y prestación de servicios agroecosistémicos". [Webinar]. *Moal una economía agroecológica para la aldea del siglo XXI*. [Organiza] Grupo de Desarrollo Rural Alto Narcea Muniellos, CTIC. (26 de enero. 2021). [INPF](#)

ROSA, R., SOMOANO, A. "Efecto de *nezara viridula* en el cultivo de las fabas. El chinche verde". *Jornada Técnica del Cultivo de la Faba Asturiana*. [Promueve] Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 21 de mayo. 2021). [INPF](#) [IChf](#)

ROYO, L.J. "Micro ARN: qué son y qué los hace una molécula diana para el desarrollo de sensores". *Sensores para la sociedad: del laboratorio al mercado*. [Organiza] Red Nacional de Sensores y Biosensores Ópticos y Universidad de Oviedo. (28 de junio. 2021). [INPF](#)



ROYO, L.J. “Mejora genética en la producción láctea”. [Ponencial. *Jornada de formación: apoyo al sector lácteo*. IPromuevel Instituto de Productos Lácteos. (Villaviciosa. 8 de noviembre. 2021). **[NPF]**

ROYO, L.J. “¿Qué es, cómo se hace y para qué sirve la PCR? De Miescher a Mullis, saltando de Nobel en Nobel”. [Ponencial. *Ciclo de WEBINARS. Seminarios on-line*. IPromuevel Red Nacional de Sensores y Biosensores Ópticos. (Villaviciosa. 11 de febrero. 2021). **[NPF]**

SOLDADO, A. “Versatilidad de la espectroscopía infrarrojo: Clasificación de muestras y cuantificación no invasiva en calidad y seguridad alimentaria”. [Webinar]. [Organiza] Red Nacional de Sensores y Biosensores Ópticos. (29 de enero. 2021). **[NPF]**

SOMOANO, A. “Prácticas de control poblacional en rata topera: cuáles y porqué”. *Jornada Técnica sobre la Rata Topera*. [Organiza] Sociedad Galega de Pastos e Forraxes. (Triacastela, Lugo. 6 de noviembre. 2021). **[CHF]**

TAMARGO C., HIDALGO C.O. “Jornada de presentación de resultados del proyecto “OneMareData: Monitorización del comportamiento de yeguas durante el embarazo y el parto”. [Organiza] Centro Nacional de Referencia Yeguada Cartuja Hierro del Bocado. [Colabora] Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes. IPromuevel iniciativa Smart Agri Hubs del programa Horizonte 2020 de la Unión Europea. (17 de diciembre. 2021). **[SRA]**

TAMARGO, C. “La conservación de nuestras razas autóctonas: modelo de economía circular”. [Charla ]. *Semana Europea de la Prevención de Residuos*. (Colegio San Lorenzo, Gijón. 24 de noviembre. 2021). **[SRA]**

TAMARGO, C. “Una travesía en el Arca de Noé”. [Charla-taller. Alumnado Colegio Maliayol. *Semana de la Ciencia en el SERIDA*. [Organiza] SERIDA. [Colabora] Ministerio de Ciencia e Innovación, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 17 de noviembre. 2021). **[SRA]**

TAMARGO, C. “Una travesía en el Arca de Noé”. [Charla-taller. Alumnado Colegio San Rafael 4º, 5º y 6º Primaria, alumnado Cruz Roja y público general. *Semana de la Ciencia en el SERIDA*. [Organiza] SERIDA. [Colabora] Ministerio de Ciencia e Innovación, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Ayuntamiento de Villaviciosa. (Casa de los Hevia, Villaviciosa. 16 de noviembre. 2021). 5 horas. **[SRA]**

TAMARGO.; HIDALGO C.O. “Selección y reproducción equina: conservación de recursos genéticos equinos en España”. [online]. [Organiza] Ministerio de





Agricultura, Pesca y Alimentación. [Colabora] Yeguada Hierro del Bocado. (4 de noviembre. 2021). [\[SRAI\]](#)

TAMARGO, C. *Jornadas de formación en técnicas de reproducción aplicadas al urogallo*. [Organiza] Laboratorio de Espermiología y Criopreservación en Especies Silvestres del Departamento de reproducción Animal del INIA. (Granja Experimental Avícola “El Encín” Alcalá de Henares. 6 al 8 de abril. 2021). [\[SRAI\]](#)

TAMARGO, C. “¿Cómo conservamos nuestras razas autóctonas?”. [Charla telemática]. (Colegio San Lorenzo, Gijón. 1 de febrero. 2021). [\[SRAI\]](#)

TAMARGO, C. “¿Cómo conservamos nuestras razas autóctonas?”. [Charla telemática]. (Colegio San Lorenzo, Gijón. 27 de enero. 2021). [\[SRAI\]](#)

VICENTE, F. “El estudio de la huella de carbono como herramienta de gestión en las explotaciones lecheras”. *Ciclo de Conferencias La producción láctea en Asturias: Evolución hacia el Reto Circular 2030*. [Promueve] Real Instituto de Estudios Asturianos (RIDEA). (2021). [\[INPF\]](#)

VICENTE, F. “Reducción de emisiones. ¿Qué hacer en el campo?”. [Ponencia online]. *XVIII Jornadas Técnicas SERAGRO SCG 2021*. [Promueve] Seragro S. Coop Galega. (Coruña. 18 de septiembre a al. 2021). [\[INPF\]](#)

VICENTE, F. “Estrategias para mejorar la composición y calidad de la leche”. [Ponencia]. *Jornada de formación: apoyo al sector lácteo*. [Promueve] Instituto de Productos Lácteos. (Villaviciosa. 8 de noviembre. 2021). [\[INPF\]](#)

VICENTE, F. “La producción láctea en Asturias: evolución hacia la neutralidad climática y el reto circular 2030”. [Ponencia]. *International Cheese Festival*. [Promueve] Instituto del Queso. (Oviedo. 3 al 6 de noviembre. 2021). [\[INPF\]](#)

## Semana de la Ciencia

El SERIDA en colaboración con la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología FECYT; proyecto FCT-21-17579 y el Ayuntamiento de Villaviciosa, celebró la Semana de la Ciencia, uno de los eventos más importantes de la comunicación de la ciencia y la tecnología. Con el objetivo de acercar la ciencia a la sociedad, y a su vez despertar vocaciones científicas entre los más jóvenes, desde el 15 al 20 de noviembre se desarrollaron múltiples charlas y talleres divulgativos, impartidos por investigadores de las distintas áreas del SERIDA. La programación incluyó diez talleres diferentes, sobre las líneas de investigación más ligadas al territorio asturiano y otras de gran interés y actualidad.

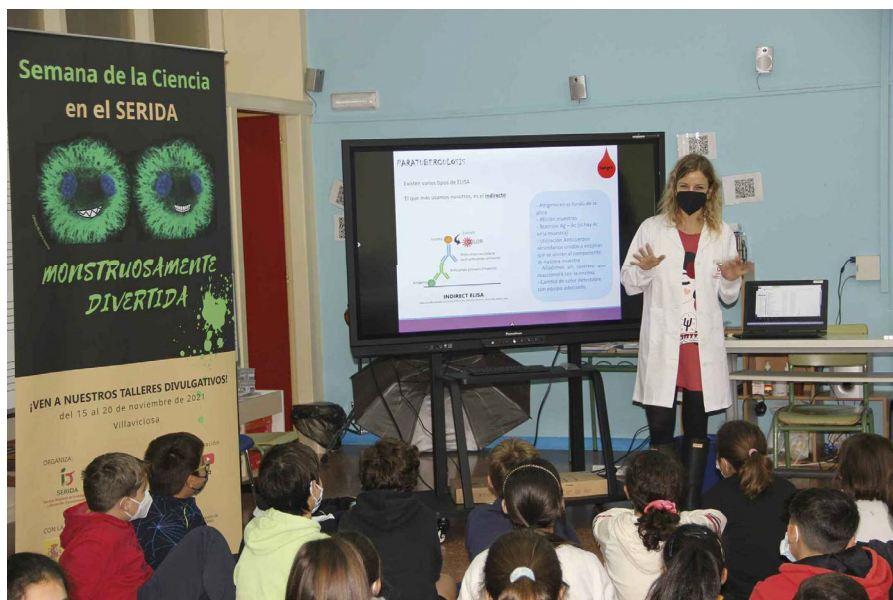


Figura 53. Taller "Las enfermedades de nuestras vacas". Semana de la Ciencia.

Estas actividades se desarrollaron en tres sedes, La Casa de los Hevia, que acogió al alumnado del Colegio San Rafael y público general, el Colegio Público Maliayo y el Instituto de Educación Secundaria Víctor García de la Concha. La Semana de la Ciencia finalizó con la participación de más de 700 alumnos de todas las etapas educativas de los tres centros de Villaviciosa.

### Eventos promocionales

CIORDIA, M. [Juradol. "XXI Certamen de la castaña Valduna". (Santullano, Las Regueras. 14 de noviembre. 2021). **[CHF]**

FERNANDES, M.; RODRÍGUEZ, C. "XXX Certamen de la Castaña y Productos de la Huerta". [Juradol. [Promueve] Ayuntamiento de Parres. (Arriendas. 12 de noviembre. 2021). **[EDAF]**

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. [Juradol. "XXX Feria de les Fabes", Semana de les Fabes de Colunga. [Organiza] Ayuntamiento de Colunga. (Colunga. 5 de diciembre. 2021). **[EDAF]**



GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G., ORO, M.P. "Participación en el Mercado de Primavera". [Stand]. *XXVII Xornaes de les Fabes en Villaviciosa*. [Promueve] Ayuntamiento de Villaviciosa. (22 al 23 de mayo. 2021). **IEDAFI ITF**

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G., FERNÁNDEZ M.M., GARCÍA RUBIO, J.C. "Concurso Exposición del XLII Festival de la Fresa de Candamo". [Jurado]. [Promueve] Ayuntamiento de Candamo. (Grullas, Candamo. 6 de junio. 2021). **IEDAFI**

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G., ORO, M.P. "Participación en el Mercado de Primavera". [Stand]. *XXVII Xornaes de les Fabes en Villaviciosa*. [Promueve] Ayuntamiento de Villaviciosa. (22 al 23 de mayo. 2021). **IEDAFI ITF**

GARCÍA RUBIO, J.C. GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G.; ORO, M.P. "Stand promocional". *6º Festival del Arándano y Frutos Rojos de Asturias. Mercado del Arándano y Frutos Rojos de Asturias*. [Organiza] SERIDA y Ayuntamiento de Villaviciosa. [Promueve] Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 24 al 25 de julio. 2021). **IEDAFI ITF**

GARCÍA RUBIO, J.C. "XVIII Concurso Mejor Sidra de Asturias". [Jurado]. *XVIII Concurso Mejor Sidra de Asturias DOP*. [Promueve] Consejo Regulador DOP Sidra de Asturias. (Villaviciosa. 14 de julio. 2021). **IEDAFI**

DAPENA, E. FERNANDEZ, M., ANTÓN M.J. "Exposición de nuevas variedades de manzano de la DOP Sidra de Asturias". *XXXIII Festival de la Manzana*. [Promueve] Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 8 al 12 de octubre. 2021). **ICHF**

DAPENA, E. FERNANDEZ, M., ANTÓN M.J. "Exposición de variedades de manzano de la DOP Sidra de Asturias". *AGROPEC*. [Promueve] Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Gijón. (Gijón. 24 al 26 de septiembre. 2021). **ICHF**

FERNANDEZ M.; GARCIA, J.C. "Concurso de Plantaciones de Manzano". *XXXIII Festival de la Manzana*. [Promueve] Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 8 al 12 de octubre. 2021). **ICHF IEDAFI**

FERNANDEZ M.; GARCIA, J.C. "Concurso Exposición de Variedades de Manzana de Sidra y de Mesa". *XXXIII Festival de la Manzana*. [Promueve] Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 8 al 12 de octubre. 2021). **ICHF IEDAFI**

ORO, M.P. [Stand]. *XXXIII Festival de la Manzana*. [Promueve] Ayuntamiento de Villaviciosa. (Villaviciosa. 8 al 12 de octubre. 2021). **ITF**



ORO, M.P. "Exposición de variedades de manzano de la DOP Sidra de Asturias". [Stand]. *AGROPEC*. [Promueve] Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Gijón. (Gijón. 24 al 26 de septiembre. 2021). [TF]

### Producción audiovisual

ANTÓN, M.J.; FERNÁNDEZ, M.; GARCÍA, B.; LOUREIRO M.D.; PANDO, R.; PICINELLI, A. [Vídeo]. *Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia*. [Organiza] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). [Promueve] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). (Villaviciosa. 11 de febrero. 2021) [[Ver online](#)] [CHF] [TA]

BLANCO C.; CASAIS, R.; DEL CERRO, A.; IGLESIAS, N.; MÁRQUEZ, I. [Vídeo]. *Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia*. [Promueve] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). (SERIDA, Gijón. 11 de febrero. 2021). [[Ver online](#)] [SA]

CAMPA, A.; GARCÍA, C.; JURADO, M. [Vídeo]. *Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia*. [Promueve] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). (11 de febrero. 2021). [[Ver online](#)] [CHF]

CARROCERA, S.; GARCÍA A.; GIMENO, I.; MUÑOZ, M. [Vídeo]. *Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia*. [Promueve] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). (11 de febrero. 2021). [[Ver online](#)] [GRA]

CAS AIS, R. "Día Internacional por la Transparencia en Investigación Animal". [vídeo]. [Promueve] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). (Gijón. 1 de julio. 2021). [[Ver online](#)] [SA]

CORREDOR, A.; CUETO, C.; DIÑEIRO, Y.; GARCÍA, M.J.; GONZÁLEZ, L.; LOUBNA, A.; MARTÍNEZ, N.; PIÑEIRO, I., ROSA, R.; SIERRA, V. "Nutrición, Pastos y Forrajes y Producción Animal". [Vídeo]. *Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia*. [Promueve] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). (11 de febrero. 2021). [[Ver online](#)] [INPF] [SPA]

GÓMEZ, E. "Día Internacional por la Transparencia en Investigación Animal". [Vídeo]. [Organiza] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). (1 de julio. 2021). [[Ver online](#)] [GRA]



RODRÍGUEZ, L. [vídeo]. *Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia*. [Promueve] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). (11 de febrero. 2021). [\[Ver online\]](#) SERIDA. **[CHF]**

SERIDA “Jornada técnica sobre el sector de la manzana”. [Vídeo]. [Promueve] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). (8 de octubre. 2021). [\[Ver online\]](#) **[TF]**

SERIDA. “Jornada técnica 6º Festival del Arándano y Frutos Rojos de Asturias”. [Vídeo]. [Promueve] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). (23 de julio. 2021). [\[Ver online\]](#) **[TF]**

SERIDA. “Proyecto Bresov”. [Vídeo]. Ensayo de campo del proyecto Bresov a vista de dron (2021). [\[Ver online\]](#) **[CHF]**

SERIDA. “Proyecto Bresov”. [Vídeo]. Test de resistencia a Pythium en judía: identificando fuentes de resistencia en un panel de diversidad (2021). [\[Ver online\]](#) **[CHF]**

SERIDA. “Proyecto Bresov”. [Vídeo]. Test de resistencia a oídio en judía: identificando fuentes de resistencia en un panel de diversidad (2021). [\[Ver online\]](#) **[CHF]**

SERIDA. “Proyecto Bresov”. [Vídeo]. Test de resistencia a moho blanco en judía: identificando fuentes de resistencia en un panel de diversidad (2021) [\[Ver online\]](#) **[CHF]**

SERIDA. “Proyecto Bresov”. [Vídeo]. (2021). Test de resistencia a antracnosis en judía: identificando fuentes de resistencia en un panel de diversidad [\[Ver online\]](#) (2021) **[CHF]**

SERIDA. “Proyecto INCREASE”. [Vídeo]. Ensayo de campo a vista de dron del proyecto INCREASE (2021). [\[Ver Online\]](#) **[CHF]**

TAMARGO, C. “Despertando vocaciones científico-tecnológicas”. [Vídeo]. [Promueve] ASATA. (19 de noviembre. 2021). [\[Ver Online\]](#) **[SRA]**

TAMARGO, C. [Vídeo]. *Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia*. [Organiza] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). [Promueve] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). (Villaviciosa. 11 de febrero. 2021). [\[Ver online\]](#) **[SRA]**



### Premios en concurrencia competitiva internacional

GIMENO MIGUEL, I. "Seleccionada como finalista a los premios de la Fundación Peter Farin a las mejores comunicaciones que avalan proyectos de tesis doctoral". [Organiza] International Embryo Technology Society. (Savannah, EEUU. 2021). [GRA]

GONZÁLEZ BLANCO, L. Bolsa de viaje UECA para asistir al 72<sup>nd</sup> Annual Meeting of the European Federation of Animal Science (EAAP) (Davos, Suiza, 30 de agosto al 3 de septiembre 2021). [SPA]

JURADO, M. "Primer premio al mejor póster". [Virtual]. *Congreso Biennial Bean Improvement Cooperative Meeting*. (2 al 3 de noviembre. 2021). [CHF]

LOUBNA Abou el Qassim. Bolsa de viaje UECA para asistir al 72<sup>nd</sup> Annual Meeting of the European Federation of Animal Science (EAAP) (Davos, Suiza, 30 de agosto al 3 de septiembre 2021). [NPF]

### Acogida de visitantes al SERIDA

MIÑARRO, M. "Visita a las plantaciones de manzano del SERIDA de un grupo de 23 alumnos el IES la Corredoria". *Melanogaster Catch the Fly*. [Promueve] Instituto de Biología Evolutiva de Barcelona. (SERIDA Villaviciosa. 20 de octubre. 2021). [CHF]

### Estancias de investigadores en centros nacionales y extranjeros

DELGADO, A. "Estancia en la Universidad de Bonn en Instituto de Ciencia de los Cultivos y la Conservación de los Recursos con la supervisión de Prof. Dr. Eike Luedeling". (4 de mayo al 6 de julio. 2021). [CHF]

LOUBNA Abou el Quassim, "Estancia en Hadassah Hebrew University Medical center, bajo la supervisión del Prof. Shimon Reif (24 de noviembre al 31 de diciembre de 2021 [NPF]

### Otras actividades

ÁLVAREZ, I. "Colaboración con la UCO y SEPRONA de la Guardia Civil para trazabilidad de identificaciones animales con trascendencia penal". (2021). [GRA]



GÓMEZ, E. "Miembro del consejo editorial de Biomed Research International para la sección Developmental Biology". (2021). [GRAI]

GÓMEZ, E. "Miembro del consejo editorial de ISRN Developmental Biology". (2021). [GRAI]

GÓMEZ, E. "Miembro del consejo editorial de Reproductive Medicine". (2021). [GRAI]

GOYACHE, F. "Editor-in-Chief de Livestock Science". (2021). [GRAI]

MUÑOZ, M. "Miembro del consejo editorial de World Journal of Stem Cells". (2021). [GRAI]

PICINELLI, A. Asesoría y formación de personal técnico del Consejo Regulador Sidra de Asturias (CRSA) en Análisis Sensorial. [TA]

Tabla 15. Actividades de transferencia 2021

ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA	
Patentes y Registro de materiales biológicos	5
Jornadas técnicas, seminarios, días de campo	71
Participación en eventos promocionales	14
Producción audiovisual	18
Premios	4
Visitas	1
Estancias de investigadores del SERIDA en otros centros de investigación	2
Otras actividades	7
<b>TOTAL</b>	<b>122</b>

Tabla 16. Datos de comunicación y divulgación en medios 2021

COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN	
Usuarios portal web SERIDA	230.304
Piezas informativas en medios de comunicación	143



Tabla 17. Transferencia de resultados: producción editorial 2021

TRANSFERENCIA DE RESULTADOS: PRODUCCIÓN EDITORIAL 2021	
PUBLICACIÓN	Nº EJEMPLARES
Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA. Número 24	2.500
Tecnología Agroalimentaria. Boletín informativo del SERIDA. Número 25	2.500
Monografía “Los programas de mejora genética bovina en Asturias: 25 años avanzando”	1.000
Memoria de actividades del SERIDA 2020	500
Manual técnico “Variedades de maíz”. Actualización año 2020	online
<b>TOTAL</b>	<b>6.500</b>





## Actividades de formación

### Dirección de tesis doctorales

DE LA TORRE SANTOS, S. "Identificación de biomarcadores específicos para autenticar el origen y el sistema de alimentación del vacuno lechero". [Videoconferencial. [Director] VICENTE, F., ROYO, L.J. *Programa de Doctorado en Producción Animal*. [Promueve] Universidad de Zaragoza. (14 de abril. 2021). [\[NPF\]](#)

### Impartición de cursos académicos universitarios

CAS AIS, R. "Impartición de la asignatura Animal Cell Biotechnology". [Organiza] Universidad de Oviedo. (2021). Máster de Biotecnología del Medio Ambiente y la Salud. [\[SA\]](#)

DÍEZ, M.C. "Iniciativas y líneas de I+D aplicadas a la problemática del cambio climático". *Seminario Programa de Doctorado Ingeniería de los Recursos Naturales*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (Campus de Investigación de Mieres. 21 de diciembre. 2021). [\[GRA\]](#)

### Prácticas tuteladas de alumnos

CAS AIS, R. "Supervisión de prácticas de alumnos en el curso "Formación para la capacitación del personal que maneje animales utilizados, criados o suministrados con fines de experimentación y otros fines científicos". [Organiza] Instituto Adolfo Posada (IAAP). [Promueve] Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). (Centro de Biotecnología Animal - SERIDA Deva. 21 de mayo al 11 de junio. 2021). [\[SA\]](#)

### Participación en tribunales académicos

LADERO AUIÑÓN, I. Tesis doctoral "Vaccine immunomodulation and protection mechanisms against Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis". [Vocal Tribunal] CAS AIS, R. *Programa de Doctorado en Calidad y Seguridad Alimentaria de la Universidad del País Vasco*. (22 de septiembre. 2021). [\[SA\]](#)

MARINA PARRONDO LOMBARDÍA. Tesis doctoral "Herramientas genéticas para la implementación de planes de manejo sostenibles en pesquerías". [Vocal Tribunal] GARCÍA-FERNÁNDEZ, C. [Promueve] Universidad de Oviedo. (Facultad de Biología, Universidad de Oviedo. 3 de diciembre. 2021).



PAULA MASSIÁ LILLO. Tesis doctoral "Prevalencia e impacto de microplásticos en los componentes y especies relevantes de ecosistemas costeros". [Vocal Tribunal] GARCÍA-FERNÁNDEZ, C. [Promueve] Universidad de Oviedo. (Facultad de Biología, Universidad de Oviedo. 3 de diciembre. 2021).

PÉREZ MARTÍNEZ, Z., Tesis doctoral "Efecto de la melatonina en células infectadas con virus Herpes simplex" Tipo 1 [Vocal Tribunal] SIERRA, V. [Promueve] Universidad de Oviedo, (Oviedo, 2 de julio de 2021). [SPA]

### Impartición de otros cursos

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "Producción de cultivos hortícolas". *Curso de incorporación de jóvenes a la actividad agraria*. [Promueve] Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial. (Oviedo. 31 de mayo. 2021). [EDAF]

GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G. "Suelos y abonos". *Curso de incorporación de jóvenes a la actividad agraria*. [Promueve] Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial. (Oviedo. 31 de mayo. 2021). [EDAF]

GARCÍA RUBIO, J.C. "Cultivo de pequeños frutos (arándano, frambueso...)". *Cursos de Incorporación a la Actividad Agraria*. [Promueve] Centro de Investigación y Formación Agraria (CIFA). (Muriedas, Cantabria. 30 de marzo. 2021). [EDAF]

LOUREIRO, M.D. "Denominación de Origen Vino de Cangas: historia, cultura y ciencia". *Cursos de Verano de la Universidad de Oviedo*. [Promueve] Universidad de Oviedo. (Cangas del Narcea. 10 de septiembre. 2021). [TA]

MÁRQUEZ LLANO-PONTE, I. 25 cursos de formación en Higiene de la Producción Primaria, Pesca y Acuicultura en las 19 Cofradías de Pescadores de Asturias. (2021). [SA]

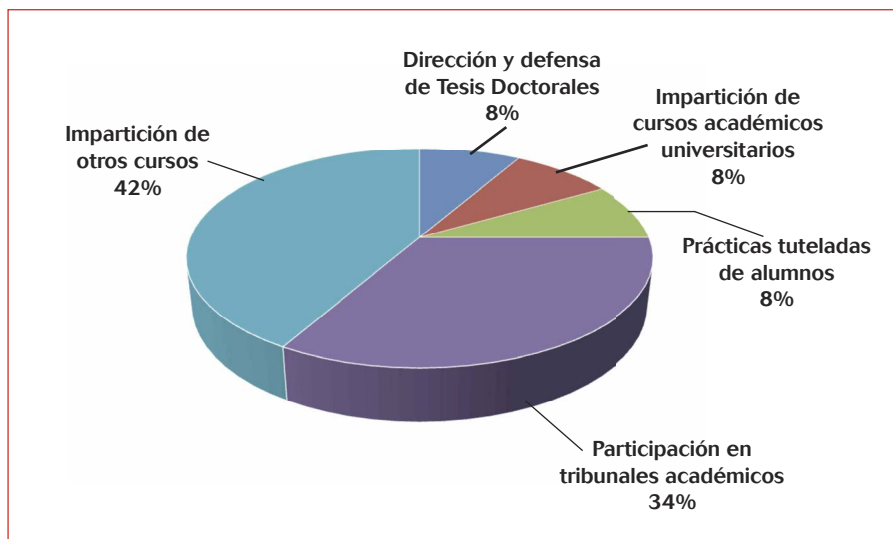


Figura 54. Actividades formativas año 2021





## Relación de convenios, contratos y acuerdos

Contrato Licencia de Multiplicación y Explotación de la variedad de judía Maruxina entre el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA) y la Cooperativa de Agricultores del Concejo de Gijón. Duración 2020-2024. [\[CHF\]](#)

Contrato de colaboración y prestación de servicios entre el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario del Principado de Asturias (SERIDA) y la empresa Syngenta para la evaluación de variedades de maíz forrajero. Investigador Responsable: Adela Martínez Fernández. Duración: 2021 [\[NPF\]](#)

Contrato de colaboración y prestación de servicios entre el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario del Principado de Asturias (SERIDA) y la empresa KWS Semillas Ibérica, S.L.U para la evaluación de variedades comerciales de maíz forrajero. Investigador Responsable: Adela Martínez Fernández. Duración: 2021 [\[NPF\]](#)

Acuerdo entre el SERIDA y Corporación Alimentaria Peñasanta (Capsa Food) para establecer un marco de colaboración con el objetivo de promover el desarrollo de emprendedores, negocios o empresas de base tecnológica ya existentes o de nueva creación. Concretamente para el desarrollo del Proyecto LaGranja. Espacio de Innovación Abierta. Duración: 2021 [\[NPF\]](#)

Acuerdo de cotitularidad de patente entre el Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario, S.A. y el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). Duración: 2020 y mientras se encuentren en vigor los derechos de propiedad intelectual e industrial. [\[SPA\]](#)

Acuerdo para la realización de servicios técnicos/asistencia o asesoramiento entre el SERIDA y BIANOR BIOTECH S.L. Objeto: estudio analítico mediante citometría de flujo de la calidad seminal de la raza equina Asturiana de la Montaña. Duración: 2020-2021 [\[SRA\]](#)

Acuerdo para la realización de servicios técnicos/asistencia o asesoramiento entre el SERIDA y BIANOR BIOTECH S.L. Objeto: estudio de la calidad seminal de dosis criopreservadas de toros de raza Asturiana de los Valles. Duración: 2020-2021, prorrogable por períodos anuales sucesivos [\[SRA\]](#)

Protocolo de prestación de servicios entre el SERIDA y Sidra Fran S.L. para el depósito de cepas de levaduras, en relación al depósito y mantenimiento de la colección derivada de la ejecución de un proyecto conjunto. Duración: 2021-2024 [\[TA\]](#)



Protocolo de colaboración entre la Consellería do Medio Rural de la Xunta de Galicia y el SERIDA relativo a las líneas de investigación orientadas a optimizar la gestión integral de las poblaciones de rata topera, *Arvicola scherman*, en Lugo. Duración: 2021-2024 **ISA** **ICHF**

Protocolo de prestación de servicios analíticos y consultoría científico-técnica entre el SERIDA y la empresa Delagro para el desarrollo del proyecto “Evaluación en campo de la utilización de microorganismos (bioestimulantes). Duración: 2021-2023 **INPF**

Protocolo de colaboración científico-técnico entre el SERIDA y la Dirección de Pesca Marítima del Principado de Asturias para la investigación conjunta en el ámbito de la patología de peces y otros organismos marinos, seguridad alimentaria de los productos de la pesca y acuicultura marina en el Principado de Asturias. Duración:2021-2022 **ISA**

Protocolo de prestación de servicios analíticos y consultoría científico-técnica con la empresa Biesca Agroforestal y Medioambiente S.L. en relación con el proyecto “Investigación de la capacidad del Biochar, procedente de la valorización de biomasa agroalimentaria y forestal, como material funcional para la generación de fertilizantes orgánicos de última generación”. Duración: 2021-2022 **INPF**

Protocolo de colaboración entre SERESCO S.A. y el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario para la realización conjunta de actividades de asesoramiento tecnológico en el marco del proyecto.” PLAGO Investigación de plagas en cultivos regionales”. Duración 2021-2023 **ICHF**









**SERIDA**

Servicio Regional de Investigación  
y Desarrollo Agroalimentario



GOBIERNO DEL  
PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL  
Y COHESIÓN TERRITORIAL

[www.serida.org](http://www.serida.org)

   @SeridaAst